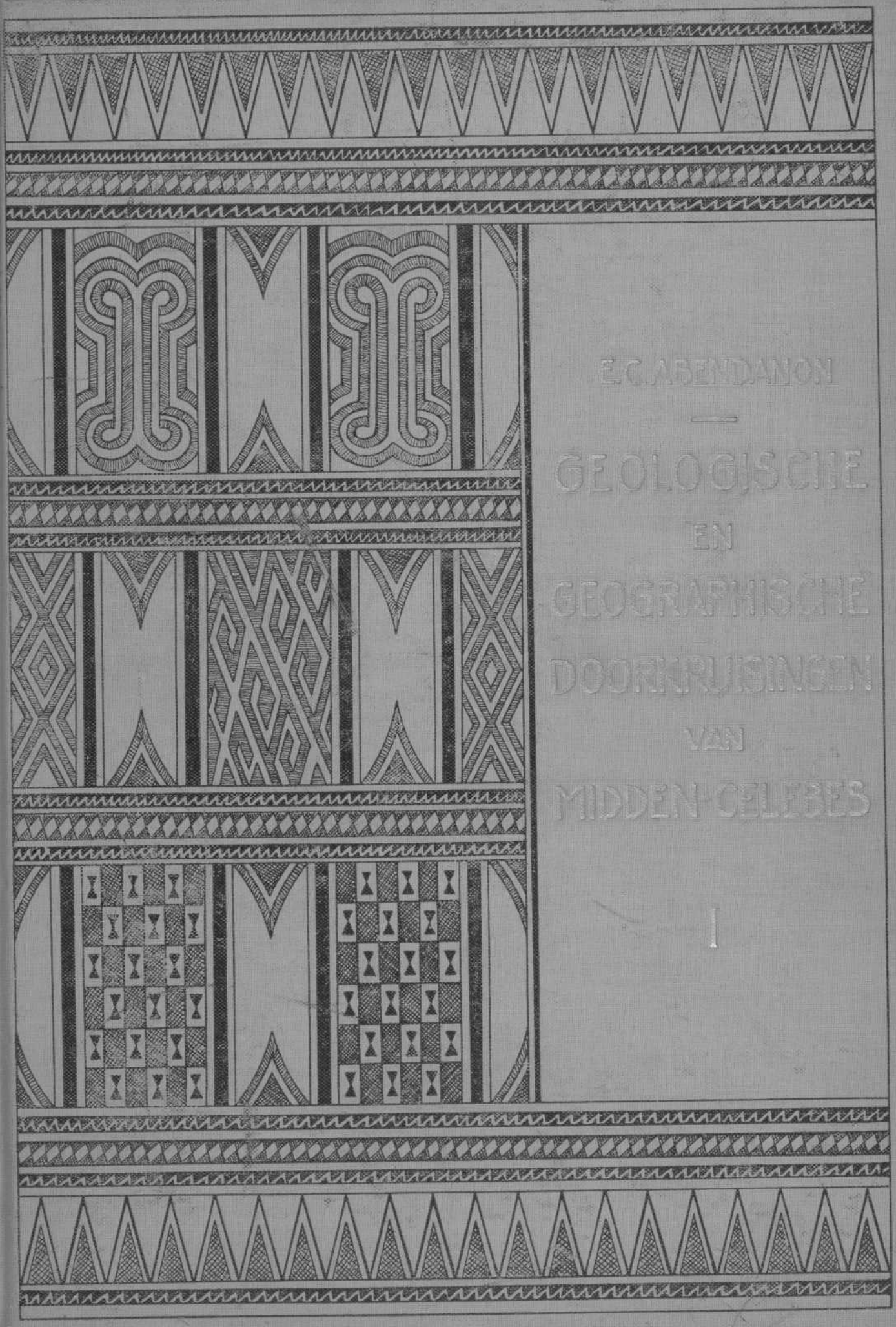


E. C. ABENDANON

GEOLOGISCHE EN GEOGRAPHISCHE DOORKRUISINGEN VAN MIDDEN-CELEBES

I

MIDDEN-CELEBES-EXPEDITIE.

GEOLOGISCHE EN GEOGRAPHISCHE DOORKRUISINGEN VAN MIDDEN-CELEBES

(1909—1910)

DOOR

E. C. ABENDANON, m. i.

BIBLIOTHEEK
10721
DEPARTEMENT VAN KOLONIEN

DEEL I.

Met 8 fotogravures, 138 autotypiën en 31 tekstfiguren.

Met medewerking van het Ministerie van Koloniën uitgegeven door het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.

UIT DEN ATLAS BEHOOREN BIJ DIT DEEL:
7 KAARTBLADEN EN 22 PROFIELTEEKENINGEN.

BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ VOORHEEN E. J. BRILL
LEIDEN — 1915



1. Le sommet du Boeloe Palakka (3320 m.).

INHOUD.

		Bladz.
VOORWOORD		XIII
INLEIDING		XIX
LIJST DER FOTOGRAVURES, AUTOTYPIËN EN TEKST-FIGUREN		XXV
INHOUD VAN DEN ATLAS, BEHOORENDE BIJ DEEL I		XXVIII
ERRATA		XXIX
HOOFDSTUK I.	De verkenning uit het noorden en oosten van het Latimodjong-gebergte (15—26 April 1909)	1—67
10–13 April:	Makasser—Paloppo	1—5
13–15 „	Paloppo	5—6
15 „	Paloppo—S. Latoepa-bivak: kustvlakte, andesiet, graniet	6—10
16 „	S. Latoepa—S. Limbong-bivak: kleilei, hoornrots, graniet, lipariet	10—14
17 „	S. Limbong-bivak: zandsteen, kleisteen, graniet, lipariet, andesiet	14—17
18 „	S. Limbong—Orasso: jong-cretaceïsche kleisteen-formatie en veelsoortige rolsteenen	17—24
19 „	Orasso—S. Garoeang-bivak: andesiet, kleisteen, nummulieten-kalksteen	24—27
20 „	S. Garoeang—Limpo Batoe-bivak: kleischalie, mergellei, mergel, kalksteen	27—30
21 „	Limpo Batoe—S. Meraring-bivak: kleisteen, rolsteenen van het Latimodjong-gebergte	30—33
22 „	S. Meraring—Balla: diabaasmandelsteen (varioliet), verkiezelde tuf, gabbro	33—37
23 „	Balla—Bonelemo: verkiezelde tuf, gabbro, nummulieten-kalksteen, metamorphe stollingsgesteenten: flasergabbro's, andesiet	37—41
24 „	Bonelemo—Noling (Noeli): andesiet, daciet, diabaas, veelsoortige rolsteenen	41—44

		Bladz.
25 April:	Noling—Karang²an: andesiettuf, diabaasmandelsteen, kustvlakte	44—49
26 „	Karang²an—Paloppo: kustvlakte met veelsoortige rolsteenen, diabaas, tuf, andesiet, trachiet . .	49—52
	Résumé	52—65
26 April–8 Mei:	Paloppo; regenwaarnemingen te —, en ligging van —	65—67
HOOFDSTUK II.	HET LATIMODJONG-GEBERGTE (VAN PALOPPO TOT KALOSSI, 8 MEI—12 JUNI 1909) . . .	68—158
8 Mei:	Paloppo—Ponrang: kustvlakte . , ...	68—70
9 „	Ponrang—Olang: kustvlakte, diabaas-heuvel . .	70—71
10 „	Olang—Badjo: kustvlakte, diabaas-heuvels . .	71—72
11 „	Badjo—Makaloea: diabaasporfieriet, gabbro, andesiet, trachiet, amfiboliet, kleilei	72—74
12 „	Makaloea: veelsoortige rolsteenen van het Latimodjong-gebergte	74—75
13 „	Makaloea—Oeloe Salo: gabbro, metamorphe gabbro, epidootkwartsiet, andesiettuf, diabaas, kleisteen, fylliet, kleilei, kwartsiet	75—79
14 „	Oeloe Salo—Lokoledo: kwartsiet, kleisteen, flasergabbro (?), verkiezelde kalksteen, kiezellei, chlorietschist, fylliet, kwartsietlei, apliet, amfiboliet	79—83
15 „	Lokoledo—Boschbivak (2128 M.): bestijging van de Latimodjong-keten in westelijke richting, kleilei, kalksteen (marmer), sericietschist, fylliet, kwartsietschist	83—85
16 „	Boschbivak—bivak bij den top van den Boeloe Palakka op 3185 M.: veldspaathoudende chlorietschist, flasergabbro, fylliet, kleilei . . .	85—88
16 Mei–3 Juni:	17 dagen en 18 nachten in het topbivak . . .	88—110
	beschrijving van het uitzicht	88—101
	botanische, zoölogische, meteorologische en verdere mededeelingen	101—110
	gesteente-samenstelling: flasergabbro	106—107
3 Juni:	Topbivak—Boschbivak (1620 M.): afdaling van de Latimodjong-keten in westelijke richting, veldspaathoudende glimmerschist, kleilei, epidootschist, fylliet	107—115

		Bladz.
4 Juni:	Boschbivak—Oeroe: kleilei, kleisteen, eruptiefbreccie, mergelkleisteen, metamorph stollingsgesteente, flasergabbro, kleisteen	115—119
	Andere beklimmingen van de Latimodjong-keten	119—121
5 en 6 „	Oeroe en omstreken: kleisteen, kleilei, kalksteen	121—124
7 „	Oeroe—Kalossi: kleilei, kiezellei, mergel, zandsteen, nummulieten-kalksteen, kleischalie, andesiet .	124—134
8—11 „	Kalossi	134
12 „	Kalossi—S. Paberani (S. Banti) en terug: overgangslagen van de jong-cretaceïsche kleisteenformatie tot den eoceenen nummulieten-kalksteen, steenkoollaag van den B. Pondok Tedong	134—141
13 „	Kalossi: koperertsen, ligging van —, regenwaarnemingen te —	141—145
	Résumé	145—158
	Naschrift	158
HOOFDSTUK III.	DE MIDDEN-SAÄDANG STROOMOP, TOT RANTE PAO (14—22 JUNI 1909)	159—231
14 Juni:	Kalossi—bivak Boentoe Talang: kleisteen, eoceene nummulieten-kalksteen, zandsteen, kleisteen, petroleumvoorkomen van Passar Kira, neogeene lepidocyclinen-kalksteen, vulkanische tuffen, andesiet	159—169
15 „	Boentoe Talang—Siamang: andesiettuf, andesiet, kalksteen, vulkanische tuffen van het *Quarles*-gebergte, veelsoortige rolsteenen	169—179
16 „	Siamang—bivak Baoe (Makale): vulkanische tuffen, veelsoortige rolsteenen	179—185
17 „	Baoe—bivak Boeakajoe: conglomeraat, vulkanische tuffen, leucietbasalt, leuciettefriettuf, andesiettuf, trachiettuf, zand- en kleisteen, veelsoortige rolsteenen	185—194
18 „	Boeakajoe—Karappa: kleisteen, mergelzandsteen, kleisteenbreccie, trachiettuf, basalttuf, basalt, leuciettefriettuf, leuciettefrietbreccie, andesiettuf, conglomeraat	194—200
19 „	Karappa—Makale: trachiettuf, andesiet, conglomeraat, kleisteen, zandsteen, mergelige tuf, andesiettuf, basalt, tufmergel, lipariettuf . .	200—207

		Bladz.
20 Juni:	Makale: omgeving en ligging van —, regenwaarnemingen te —	207—210
21 „	Makale—Rante Pao: kleisteen, basaltische tufzandsteen, zandsteen, tuffen, andesiettuf, conglomeraat, leucietbasalt, neogeene kalksteen .	210—216
	Rante Pao: omgeving en ligging van —, regenwaarnemingen te —	216—219
	Résumé	219—231
22—30 „	Rante Pao	231
HOOFDSTUK IV. RANTE PAO—PALOPPO (1—12 JULI 1909) . .		232—271
1 Juli:	Rante Pao—Tandoeng: verweerde tuffen, eoceene nummulieten-kalksteen, zandsteen, kleisteen, mergellei, globigerinen-kalksteen, trachiet, orthofier, jong-cretaceïsche kleisteen	232—239
2 „	Tandoeng—Boschbivak: jong-cretaceïsche kleisteen, diabaas, kleischalie, vesiculaire basische mandelsteen (leuciettefriet?), kleizandsteen, metamorphe kleischalie, ottrelietlei, kleilei, fylliet, zandsteen, graniet-rolsteenen	239—244
3 „	Boschbivak—Paloppo: kleischalie, andesiet, andesiettuf, veelsoortige rolsteenen, diabaasporfiriet, gabbro, kustvlakte	244—249
4—10 „	Paloppo	249—250
11 „	Paloppo—S. Loko-bivak: gedeeltelijk route van den eersten tocht, dan fylliet, kleilei, arkosezandsteen, propyliet, kleisteen, eoceene nummulieten-kalksteen, grauwacke	250—253
12 „	S. Loko—Rante Pao: mergellei, andesietische eruptiefbreccie, kleilei, trachiet, kleisteen, kalksteen, grindsteen, zandsteen, porfierische graniet, jong-cretaceïsche kleisteen-formatie, eoceene nummulieten-kalksteen, tuffen	253—262
	Résumé	262—269
	Afvoerweg van Rante Pao naar Paloppo . . .	270—271
HOOFDSTUK V. DE TOCHT NAAR HET WESTEN, DE MASOEPOE-RIVIER (18—25 JULI 1909)		272—339
18 Juli:	Rante Pao—Tondon: tuffen, syeniet (en shonkiniet), kalksteen, leucietbasalt, andesiet, augietandesietmandelsteen, andesiettuf, augietiet, zand-	

		Bladz.
	steen, neogeene kalksteen, kleisteen, trachiet, conglomeraat, trachiettuf, ongelaagde Baroepoe-tuf	272—279
19 Juli:	Tondon—Karoengian: Baroepoe-tuf, lipariettuf, trachiet	279—285
	Het beleg van den Baroepoe-top	282—284
	Karoengian—Baroepoe-top en terug: lipariettuf, lipariet, veelsoortige rolsteenen	285—288
20 „	Karoengian—Bitoeang: lipariettuf, lipariet, dacietttuf, veelsoortige rolsteenen, trachiet	288—298
21 „	Bitoeang—Baoe (Rante Pao): lipariettuf, trachiettuf, andesiet, andesiettuf, kersantiet, syeniet, veelsoortige rolsteenen, loodertsvoorkomen van Baoe	298—306
22 „	Baoe—Kemirie: syeniet, andesiet, trachiet, veelsoortige rolsteenen, tuffen, andesietische eruptiefbreccie, kleilei, jong-cretacëische kleisteenformatie, eoceene nummulieten-kalksteen, mergel, secundair sediment van de Kemirie-hoogvlakte	306—313
23 „	Kemirie	313—314
24 „	Kemirie—Tandoeng: secundair sediment, veelsoortige rolsteenen, diabaas, ontstaan der Kemirie-hoogvlakte, diabaasporfieriet, gangkwarts	314—320
25 „	Tandoeng—Randanan: diabaasporfieriet, amfiboliet, gabbro, gabbroporfieriet, diorietporfieriet, aplietisch ganggesteente, granietgneis, gneisgraniet, graniet, porfierische graniet, arkosezandsteen	320—328
	Résumé	328—339
HOOFDSTUK VI.	LANGS DE MAMASA-RIVIER (26 JULI—14 AUGUSTUS 1909)	340—420
26 Juli:	Randanan—bivak Mamasa	340—341
26—28 „	Mamasa en omgeving: graniet, lipariet, warme bronnen, andesiet, syeniet, veelsoortige rolsteenen, granietporfier	341—348
	Goudertsvoorkomen van Patongtong	348—349
29 „	Mamasa—Malabo (Rante Ambalang): granietzand,	

		Bladz.
	graniet, apliet, granofier, veelsoortige rolsteenen, granietiet, graniet- en granietietbreccie . . .	349—355
30 Juli:	Malabo—Tabone: granietzand, graniet, apliet, andesiet, gangkwarts, trachiet, granofier, porfierische graniet, kwartsdioriet porfieriet, dioriet-apliet, conglomeraat, graniet	355—361
31 Juli–2 Aug.:	Tabone en omgeving: veelsoortige rolsteenen, granietzand, granofier, graniet, andesiet, daciet, trachiet	361—365
3 Augustus:	Tabone—Misawa: trachiet, andesiet, hyalo-trachiet, daciet, lipariet, tuf, kleisteen	365—370
4 „	Misawa—Sepang: tuf, andesiet, trachiet, trachytoïde andesiet, vulkanische tuffen van het *Quarles*-gebergte, leucietnefelientefriettuf, augietiettuf, leuciettefriettuf, andesiettuf	370—376
5 „	Sepang—Tekoan: andesietbreccie, kwartsiet, leucietnefelientefriettuf, andesiettuf, leucietiettuf, andesiet, tufhoudende kalksteen, syeniet-rolsteen, mergelige andesiettuf, leuciettefriettuf, trachiet-tuf, trachiet-andesietische eruptiefbreccie . .	376—379
6 „	Tekoan—Oeloe Saädang: tuffen, leuciettefriettuf, trachiet-andesietische tuf, trachiet	379—385
7 „	Oeloe Saädang—Bekaroe: leuciettefrietaschtuf, leucietiettuf, eruptiefbreccie, leuciettefriet-breccie, andesiet, andesiettuf	385—390
	Beschrijving van het gebied van het Letta-gebergte	390—392
8 „	Bekaroe	392—393
9 „	Bekaroe—bivak Letta: trachiettuf, lipariet-andesietische tuf, andesiettuf, mergeltuf	393—396
10 „	Letta: uitzicht naar het Latimodjong-gebergte .	396—397
11 „	Letta—Garoegoe-waterval en terug: tufsteen, grindsteen, lipariettuf	397—400
12 „	Letta—Loka: lipariettuf, mergeltuf, leucietiettuf, augietporfieriet, veelsoortige rolsteenen . . .	400—404
13 „	Loka—Toengka: grindsteen, andesiet, andesiettuf, kalksteenbreccie, conglomeraat, tuffen, eoceene nummulieten-kalksteen	404—408
14 „	Toengka—samenvloeiing Saädang en Mamasa .	408—411
	Résumé	411—420

HOOFDSTUK VII. DE AFVAART DER BENEDEN-SAÄDANG-RIVIER (17—22 AUGUSTUS 1909) . . . . . 421—451

14 Augustus: Toengka—Enrekang: tuffen, jong-cretaceïsche kleisteen, kalksteen, rivier-grindsteen . . . 421—423

Versteeningen . . . . . 423—425

15—16 „ Enrekang, ligging en omgeving van —, regenwaarnemingen te — . . . . . 425—428

17 „ Enrekang—Melaling: mergeltuffen, rivierafzettingen, veelsoortige rolsteenen, mergelige grindsteen . . . . . 428—435

18 „ Melaling—Djawi²: tuffen, andesiet, basalt . . 435—440

19 „ Djawi²—Salipolo: andesiet, kustvlakte, trachiet, rivierzand- en kleiafzettingen, Saädang-mond. 440—443

20 „ Salipolo—schipbreukbivak . . . . . 443—445

21 „ Schipbreukbivak—Wakka 445

22 „ Wakka—G. S. S. „Dog"—Pare² . . . . . 445—446

23 „ Terugkomst te Makasser . . . . . 446—447

Résumé . . . . . 447—451

VOORWOORD.

In het voorjaar van 1907 kwam het denkbeeld van eene geologische exploratie van het eiland Celebes in mij op. Ik werd daarbij geleid door de overweging, dat na de bevestiging van het Nederlandsche gezag in den Oost-Indischen Archipel onder den Gouverneur-Generaal **J. B. van Heutsz**, onze verplichtingen van beschaafde natie eerst recht aanvingen. De erkenning van ons gezag moest haar verderen onafgebroken groei ten spoedigste krijgen door al die nationale prestaties in de koloniën, die onmiskenbare uitingen zijn van onzen wensch om aldaar vooruitgang en welvaart inderdaad te bevorderen. Van de natuurwetenschappen levert daarbij ongetwijfeld de kennis der aardoppervlakte en van hare samenstelling de meeste gegevens, die uitgangspunten kunnen vormen voor de vermeerdering van den bloei van het land.

Doch niet alleen als voogd over minderjarige volkeren, ook van het standpunt van wetenschappelijke natie, die een groot gedeelte der aardkorst bezet houdt, ligt het op onzen weg ons ten zeerste te beijveren de nog zoo onvolledige geologische en geographische kennis van den Oost-Indischen Archipel te vermeerderen.

Het lag in mijn voornemen, voor zoover ik belangstelling kon wekken voor een dergelijk doel, meer in het bijzonder voor Celebes, daartoe naar mijne beste krachten mede te werken door het maken van een aantal tochten langs verschillende routes dwars door dat grillig gevormde eiland.

Op aanraden van Prof. Dr. **G. A. F. Molengraaff** wendde ik mij in eerste instantie tot de Maatschappij ter bevordering van het Natuurkundig Onderzoek der Koloniën, en ook tot het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, in de hoop door samenwerking dezer twee lichamen het voor oogen gestelde doel te bereiken. Samenwerking bleek toen nog niet mogelijk. De Maatschappij,

hoezeer voor mijn plan voelende, wenschte ten slotte hare financiën te reserveeren voor het onderzoek van Nieuw-Guinea, en een der bestuursleden deed mij het voorstel een Mamberamo-expeditie te organiseeren, die de tweede Zuid-Nieuw-Guinea-expeditie in staat zou moeten stellen de eerste doorkruising van Nieuw-Guinea ten uitvoer te brengen. Ik had mij reeds te veel in het Celebes-plan en de daarvoor noodige voorbereiding in lectuur, enz. verdiept, om overstag te willen gaan.

Het werd einde 1907, toen de onderhandelingen met de Maatschappij definitief afliepen.

Daarop wendde ik mij nogmaals tot den Voorzitter van het Genootschap, den Heer **J. W. IJzerman**; en tot mijn genoegen besloot het Bestuur mij financieel in de gelegenheid te stellen mijn plan tot uitvoering te brengen, indien de politieke toestand op Celebes het maken van dergelijke tochten mogelijk deed zijn.

Daarnaar werden schriftelijk inlichtingen ingewonnen bij de Hoofden van gewestelijk bestuur in Celebes.

Bestuurswisseling aldaar had ten gevolge, dat het de tweede helft van 1908 werd, alvorens van de beide Hoofden antwoorden in bevestigenden zin werden ontvangen.

Toen was het, met het oog op het goede reisseizoen, te laat om de onderzoekingen nog in 1908 te beginnen, en werd besloten, dat ik begin 1909 naar Indië zou vertrekken, hetgeen 25 Januari geschiedde.

Inplaats van het oorspronkelijke onderzoekingsplan voor het geheele eiland, dat te kostbaar en te veel omvattend was gebleken, was intusschen een programma gekomen van een aantal doorkruisingen van Midden-Celebes, d. w. z. Celebes zonder de vier schiereilanden.

Voor de uitvoering van dit programma werd gerekend op een tijdsduur van twee jaar.

Aan de expeditie zou, volgens het verlangen van het Genootschapsbestuur, een opnemer van den Topographischen Dienst in Ned. Indië worden toegevoegd, teneinde de door te trekken landstreken in kaart te brengen. Vooral door het later gebleken, in het algemeen zeer open karakter van het Midden-Celebes-landschap, was deze maatregel van zeer groot belang voor de vergrooting van de wetenschappelijke opbrengst der expeditie.

Behalve van het Genootschap ontving ik financieelen steun van de

„Koninklijke Nederlandsche Maatschappij tot exploitatie van Petroleumbronnen in Ned. Indië", de „Dordtsche Petroleum Maatschappij", en de „Oostersche Handel en Reederijen".

Ik wil daarvoor thans nogmaals openlijk mijn dank betuigen!

Bij de voorbereiding der expeditie werd ik, behalve door Prof. **Molengraaff**, ter zijde gestaan door den Heer **Th. F. A. Delprat** voor de fotografische, en door Dr. **H. J. Kessler** voor de medische uitrusting.

In Indië mocht ik voor de uitvoering der expeditie de grootste welwillendheid en medewerking van alle zijden ondervinden!

De beide Gouverneurs-Generaal, Hunne Excellenties **J. B. van Heutsz** en **A. W. F. Idenburg**, schonken mij hun krachtigen steun. De toenmalige Directeur van Onderwijs en Eeredienst, Mr. Dr. **S. Koster**, en de elkaar opvolgende chefs van den Topographischen Dienst, Kolonel **J. J. K. Enthoven** en overste **C. C. Musch**, deden voor mij in elk opzicht, wat zij konden.

Van alle autoriteiten op Celebes, civiele en militaire, en van de zendelingleeraren Dr. **N. Adriani** en Dr. **Alb. C. Kruyt**, de geestelijke pioniers van Midden-Celebes, mocht ik niets dan steun en medewerking ondervinden. Met velen van hen bleef ik na afloop der expeditie in correspondentie, en daardoor mocht ik nog een groote hoeveelheid waardevolle gegevens erlangen. Hetgeen zij in het belang van het Midden-Celebes-onderzoek deden, vermeld ik op de juiste plaats in het reisverhaal.

Het is mij een diepgevoelde behoefte allen, die mij bij de voorbereiding en de uitvoering van het Midden-Celebes-onderzoek behulpzaam waren, mijn hartelijksten dank aan te bieden.

Ook de Dienst der Staatsspoorwegen op Java door het verleenen van een vrijbiljet, en de Koninklijke Paketvaart Maatschappij door het verleenen van aanmerkelijke reducties, maakten zich verdienstelijk jegens het Genootschap, waarvoor hun onze groote erkentelijkheid toekomt.

Niet minder gevoel ik mij verplicht aan mijne medewerkers op het onderzoekingsterrein, die mij, ieder op zijn gebied, zoo volledig mogelijk het voor oogen gestelde doel hielpen bereiken. Dat waren de sergeant-majoor bij den Topografischen Dienst **J. J. Lefèvre**, de

Inlandsch arts Raden Mas **Amad**, en de sergeant der marechausseedekking **A. Raven**.

De hoeveelheid fraaie arbeid, door **Lefèvre** gepresteerd, verdient den grootsten lof. Arts **Amad** zorgde met voorbeeldigen ijver voor ons aller welzijn, en deed goed aan hen, die wij op onze wegen ontmoetten. En wanneer ik bedenk, hoe sergeant **Raven** niet alleen zijne groep wist te leiden, zóó, dat hare aanwezigheid in elk opzicht der expeditie ten goede kwam, maar ook, hoe hij persoonlijk heeft medegewerkt om hoedanigheid en hoeveelheid van het door de Midden-Celebes-expeditie tot stand gebrachte te helpen verhoogen, dan kan ik ook van hem niet met genoeg lof gewagen.

Het doet mij een zeer groot genoegen dit hier nogmaals openlijk te kunnen vaststellen.

Na afloop van het Midden-Celebes-onderzoek, van waar ik 18 November 1910 in Nederland terugkwam, moest de tweede helft beginnen van den arbeid, welken het onderzoekingsplan met zich bracht: het te boek stellen der uitkomsten!

De publicatie der topographische gegevens geschiedde op het Hoofdbureau van dien Dienst te Weltevreden. De resultaten der opmetingen werden neergelegd in een 13-tal kaartbladen op een schaal 1 : 100.000, die in 1912 verschenen. Naar die kaarten werden de kaartbladen van den bij dit werk behoorenden atlas vervaardigd.

De enkele botanische gegevens werden door de vriendelijke tusschenkomst van den Directeur van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, Dr. **J. C. Koningsberger** bewerkt door Dr. **J. J. Smith** en Dr. **Th. Valeton**, en gepubliceerd in de „Icones Bogorienses," Vol. IV, 1ste Fasc., 1910 en 3de Fasc., 1912.

De zoölogische verzamelingen werden onder handen genomen, wat de visschen der groote Midden-Celebes-meren betreft, door Prof. Dr. **M. Weber**, en wat de zoetwaterslakken vandaar aangaat, door zijn assistent, den Heer **J. H. Kruimel**. De publicatie der uitkomsten vond plaats in de „Bijdragen tot de Dierkunde", afl. 19, Dec. 1913, uitgegeven door het Kon. Zoölogisch Genootschap „Natura Artis Magistra" te Amsterdam. Aan dat Genootschap zond ik ook eene kleine verzameling vlinders en enkele ethnographica.

Dit werk geeft de geologische en geographische resultaten.

De kosten der uitgave werden gedragen door het Ministerie van Koloniën en het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap.

Zeer velen hebben mij bij de bewerking ter zijde gestaan.

Met hunne groote ervaring op het gebied van wetenschappelijke publicaties stonden mij Prof. Dr. **A. W. Nieuwenhuis** en de Heer **G. P. Rouffaer** in den loop van het werk herhaaldelijk en in velerlei opzicht met goeden raad bij.

De fossielen werden bewerkt door Dr. **G. J. Hinde** (de Radiolariën), Dr. **C. P. Chatwin**, en de Heeren **G. F. Dollfus**, Prof. Dr. **H. Douvillé** en **T. Cottereau** (cretaceïsche en tertiaire fossielen); terwijl ook Dr. **R. D. M. Verbeek** en Prof. Dr. **K. Martin** mij in enkele gevallen hielpen. De rapporten van **Hinde** en **Dollfus** worden in deel III van dit werk opgenomen.

Bij het microscopisch onderzoek der vaak ongewone gesteenten mocht ik de aangename medewerking van velen ondervinden. Ik zal al hunne namen noemen in het hoofdstuk, dat aan de petrografie is gewijd. Prof. **J. A. Grutterink**, m.i., verleende mij daarbij de meeste gastvrijheid en veel medewerking in het petrographisch Laboratorium van het Gebouw van Mijnbouwkunde te Delft.

De Heer **J. F. Steenhuis**, destijds assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, onderzocht eenige zandmonsters.

Van talrijke ertsen en eenige gesteenten werden door Prof. **S. J. Vermaes**, m. i., of zijne assistenten, de mijningenieurs **E. H. Th. Wicherlink**, en **L. L. J.** baron **van Lynden**, met groote welwillendheid quantitatieve analyses verricht in het metallurgisch Laboratorium der Technische Hoogeschool te Delft.

De Directeur van 's Rijks Algemeen Archief, Prof. Dr. **R. Fruin**, had de vriendelijkheid mij de reproductie van belangrijke archiefkaarten toe te staan.

De civielingenieur **E. de Vries** was zoo vriendelijk het langdurige en weinig aangename nawerken der berekeningen van den topograaf **W. Schiebel** van het tweede onderzoekingsjaar op zich te nemen. Het resultaat, waartoe hij kwam, wordt in het reisverhaal van deel II medegedeeld.

Aan mijn oud-studiegenoot, den mijningenieur **R. J. van Lier**, heb ik de definitieve uitwerking te danken van het door mij aangegeven ontwerp voor den omslag van dit werk. De teekening stelt een ten deele plat-uitgerolde bamboekoker voor. Deze van zooveel kunstzin

getuigende gebruiksvoorwerpen worden gemaakt door de Toradja's van Rante Pao.

Al deze mijne medewerkers gedenk ik met groote erkentelijkheid, en ik hoop, dat zij er van overtuigd mogen blijven, dat ik hunne vrijwillige en zoo aangename medewerking steeds op den hoogsten prijs zal blijven stellen!

Ten slotte is het mij een bijzonder voorrecht voor den krachtigen moreelen en financieelen steun, welke mij in staat heeft gesteld eene bijdrage te leveren tot de kennisvermeerdering van een gedeelte van een der schoonste groote Soenda-eilanden, mijn dank te brengen aan het Bestuur van het Kon. Ned. Aardrijkskundig Genootschap, en in het bijzonder aan zijnen Voorzitter, den Heer **J. W. IJzerman**.

's-Gravenhage, Dec. 1914. E. C. A.

INLEIDING.

Midden-Celebes is een land, dat met het oog op de heerschende omstandigheden te voet geëxploreerd moest worden. Bij het ontwerpen der routes was ik er dus op bedacht zooveel mogelijk rivieren te volgen, omdat daarlangs gewoonlijk de meeste kans is om vaste rots aan te treffen, en het transport over water zoovele voordeelen aanbiedt boven dat over land. Voor Celebes bleek dit eene misrekening. Niet alleen zijn de rivieren, met uitzondering van korte gedeelten in de kustlanden, onbevaarbaar, maar bovendien zijn zij zóó diep in het zeer geaccidenteerde bergland ingesneden, dat het volgen dezer insnijdingen tot de meest inspannende tochten behoort. De tochten, gaande van het eene stroomgebied naar het andere over de hooge waterscheidingen heen, vereischen daarentegen niet zoo heel veel meer inspanning.

De resultaten van het onderzoek werden verzameld in 207 dagen in het terrein.

Daarbij werden afgelegd: 2000 K.M. te voet, waarvan 350 K.M. in de kustvlakten; nog eens 200 K.M. te paard in die vlakten; en 1200 K.M. in kano's op de groote Midden-Celebes-meren en langs de Saädang-, Malili-, en Lariang-rivieren; alles in horizontalen zin.

Om een denkbeeld te geven van het buitengewoon reliëfrijke van het land, zij medegedeeld, dat in verticalen zin in het geheel niet minder dan 80000 meter werd geklommen en natuurlijk evenveel gedaald.

De kosten van uitrusting, uit- en thuisreis, der reizen in den Archipel en van die op Celebes hebben bedragen *f* 8800. Daarbij dient vermeld, dat de kosten van den opnemer, den Inlandschen arts en der dekking, door de Nederlandsch-Indische Regeering werden gedragen. Dit geringe bedrag van totaal-kosten is vooral het gevolg

van het zoo klein mogelijke aantal dragers, dat werd gebruikt, en van de goedkoopte dezer werkkrachten. Het loon der dragers bedroeg per man en per dag ƒ 0.25 of ƒ 0.50 plus de voeding; dit werd door de bestuurshoofden vastgesteld.

Er waren twee redenen, waarom het onderzoek met bekwamen spoed moest worden uitgevoerd. De eerste bestond daarin, dat het moeilijk was om voor velen in het binnenland voor langen tijd voedsel te verkrijgen, en het medenemen van voedsel beperkt was, aangezien uitsluitend van menschelijke draagkrachten kon worden gebruik gemaakt. Wat daaraan vast zit, mag als bekend worden verondersteld. De tweede reden was gelegen in het feit, dat de voor de expeditie noodige Gouvernementsambtenaren moeilijk langen tijd aan hun eigenlijken werkkring onttrokken konden blijven.

Onder deze omstandigheden was detail-werk uitgesloten, en moesten de doorkruisingen het karakter van verkenningstochten dragen. Aan het grootendeels woudlooze en daardoor overzichtelijke landschap en aan de kunde van den opnemer **Lefèvre** was het te danken, dat door de Midden-Celebes-expeditie niet alleen lijnen bekend werden, maar ook strooken tot vele K.M.'s breedte, ja zelfs oppervlakken van aanmerkelijke grootte.

In dit verband dient er op te worden gewezen, dat Celebes bij uitnemendheid een land is, waar aan de expeditie noodzakelijk een fotograaf met afzonderlijke volledige uitrusting had moeten zijn toegevoegd. Want naast kaarten en landschapsbeschrijvingen, zijn afbeeldingen hoognoodig om het beeld van het land te voltooien.

De foto's in dit werk, op eenige uitzonderingen na, waarvan de herkomst onder de foto is medegedeeld, zijn echter door mijzelf genomen. Veel last had ik van de groote temperatuursverschillen, bijv. 's ochtends vroeg hoog op een berg en overdag in eene heete vallei, en van de aanwezigheid van kalkhoudend water. Evenwel, de omstandigheden in aanmerking genomen waaronder de foto's werden gemaakt, geloof ik tevreden te mogen zijn.

De penteekeningen zijn van de hand van den jongen Haagschen kunstschilder, **H. C. Pieck**, terwijl ik de profielteekeningen, voor zoover ze niet van mij zijn, te danken heb aan de vaardige en nauwgezette hand van den oud-zeeofficier **C. Craandijk**.

Bij de tochten door Midden-Celebes concentreerde ik mijn aandacht

op de bodemgesteldheid en de terreinplastiek. Ik keek niet met het oog van den geschiedvorscher naar de bevolking, maar stelde mij de vraag, wat van de doorgetrokken landstreken met behulp van kapitaal en moderne techniek in de toekomst te maken zou zijn; m. a. w., hoe die landstreken zouden kunnen meedoen aan de productie van voor de menschheid nuttige en noodige zaken.

Daarvoor is in de eerste plaats dienstig de kennis der samenstelling van het land!

De eisch der moderne geographische wetenschap, voor zoover het de morphologie betreft, is: een zoo volledig mogelijke kennis te verkrijgen van den wordingsgang der tegenwoordige gestalte van de aardkorst. Is daaraan voldaan, dan leert de geographie ons het huidige eindproduct kennen der geologische gebeurtenissen, evenals de palaeogeographie de tijdelijke eindproducten in bepaalde geologische perioden tracht uit te beelden. In dezen zin genomen, verhoudt de geographie zich dus tot de geologie gelijk de menschelijke geschiedenis van den dag tot de geschiedenis in het algemeen.

Omgekeerd levert de geographie ons de kennis der factoren, die in de geologie als geldende moeten worden aangenomen, en helpt zij krachtig mede om de geologie van een inductieve tot een deductieve wetenschap te maken. Zoo is de geographie weder onmisbaar voor de geologie, waarvan zij immers het *levende momentbeeld* geeft; terwijl zij, zoodanig opgevat, dan ook alleen geologisch ten volle begrepen kan worden.

Midden-Celebes nu is een land, dat den natuuronderzoeker noopt geologie en geographie hand in hand te doen gaan.

Zijn taak is tweeledig. In de eerste plaats moet hij in strenge zelfcontrole zijn waarnemingen verzamelen; in de tweede plaats daaruit een overzichtelijk en duidelijk beeld opbouwen. Beide deelen dienen zoo gescheiden te blijven, dat het anderen mogelijk wordt na te gaan, waar het beeld van de werkelijkheid afwijkt. Het vertrouwen, dat ons moet beheerschen, om uit de verrichte waarnemingen tot de juiste gevolgtrekkingen te komen, moet voortspruiten uit de wetenschap, dat wij ons — zoowel bij het volkomen objectief waarnemen, als bij de zoo volkomen mogelijk objectieve verwerking der waarnemingen — beheerscht weten door onverbiddelijke zelfkritiek. Zoo alleen kunnen wij naderkomen tot de waarheid!

Dit is het kriterium!

Er is nog iets anders, waarop ik dien te wijzen.

Even bezielend en aantrekkelijk als het voor den enthousiasten natuuronderzoeker is om door onbekende landen te trekken, omdat hij zich steeds weer voor nieuwe vraagstukken ziet gesteld, en telkens weer nieuwe belangwekkende horizonten zich voor hem openen, even teleurstellend is het om bij de uitwerking der verzamelde gegevens in de studeerkamer te ervaren, dat door den verkenningsarbeid zooveel onbekends ongeweten blijft, en zich vaak niet eens laat vermoeden. Zoo verbazend veel vragen doen zich achteraf op, welke gedurende het onderzoek niet voorzien konden worden, of door den aard daarvan niet konden worden nagespoord.

Dit is de onvermijdelijke teleurstelling van verkenningsarbeid!

Voldoening vind ik echter in de gedachte, dat ik den tijd, aan het Midden-Celebes-onderzoek gegeven, naar mijn beste weten niet beter had kunnen benutten.

In verband met het bovenstaande geven de deelen I en II de beschrijving der waarnemingen, verdeeld in respectievelijk 7 en 8 hoofdstukken, die bepaalde gebieden behandelen. Elk hoofdstuk eindigt met een geologisch en geographisch résumé, dat een beeld tracht te geven van het behandelde gebied.

Deel III moet het beeld van het geheel geven; achtereenvolgens zullen daar behandeld worden: de bouwsteenen; de wording van het tektonisch gewrocht; de slooping der tektonische vormen; en de tegenwoordige geographische toestand. Aan dit laatste zal moeten ontbreken: de kleur der flora, de levendigheid der fauna en het geestelijke van den mensch. Doch de expeditie gedoogde niet daaraan te verbinden een botanicus, een zoöloog, een ethnograaf, en een linguïst. Intusschen, wij weten, dat op die gebieden reeds veel werd gepubliceerd door de Drs. **P.** en **F. Sarasin** (1901—1905), en de zendelingleeraren Dr. **Alb. C. Kruyt** en Dr. **N. Adriani**, vooral in hun driedeelig werk „De Bare'e-sprekende Toradja's van Midden-Celebes" (1912—14).

Een laatste hoofdstuk in het derde deel beoogt de economisch-geographische beteekenis van Midden-Celebes voor de toekomst te doen uitkomen.

De vraag, hoe de waarnemingen waren weer te geven, heb ik als volgt opgelost.

Zij worden zooveel mogelijk in dezelfde volgorde vermeld, waarin zij op het terrein werden verzameld. Vandaar een zekere mate van heterogeniteit, maar, naar ik hoop, tevens van levendigheid in het reisverhaal. Men moet zich bij de lectuur gewennen zijn aandacht te schenken nu eens aan de rotssoorten, die de voet betrad, dan weer aan de wijde panorama's, die het oog bekoorden, of wel aan hetgeen daarnevens werd opgemerkt. Zoo moest het in het terrein ook, zoodat naast de physieke inspanning, die de exploratie van elk wild landgebied, en van Midden-Celebes zeer in het bijzonder, eischt, die voor den geest niet minder groot was.

De beschrijving is zoo beknopt, maar toch zoo minutieus mogelijk gesteld. Dit heeft wellicht het nadeel van een soort eentonigheid, waaraan evenwel ook in het terrein niet te ontkomen viel. Het voordeel, dat zij m. i. medebrengt, is, dat wie zich de moeite wil geven haar aan de hand der kaarten te volgen, met zekerheid weet, op welk punt een handstuk verzameld, een panorama genoten of een foto genomen werd. Het zal latere onderzoekers, die langs mijne wegen komen, in staat stellen, mijne waarnemingen tot in details en op elk punt met dezelfde zekerheid te verifieeren. Dat is de reden, waarom ik dezen vorm koos.

De uren van vertrek en aankomst zijn van elken dag nauwkeurig opgegeven, alsmede die van verscheidene belangrijke tijdstippen gedurende den dag. De tijden, die men voor bepaalde afstanden noodig heeft, worden daardoor duidelijk.

De nummers achter de namen der gesteenten komen met die der handstukken van de verzameling overeen. Deze is bewaard in het Gebouw voor Mijnbouwkunde der Technische Hoogeschool te Delft.

De namen van bergen en gesteenten zijn mannelijk genomen, die van rivieren en mineralen vrouwelijk.

Met R wordt bedoeld de strekkingsrichting, met H de helling van laag-, breuk-, of drukvlakken.

De windstreken zijn in den tekst aangeduid op de gebruikelijke Nederlandsche wijze; bij de kaarten en teekeningen evenwel zijn de internationaal vastgestelde teekens: N., E., S., en W. gebruikt. Dit laatste met het oog op het Fransch, in welke taal dit werk in beknopten vorm, d. w. z. met weglating van alle opmerkingen buiten

het gebied van geologie en geographie, tevens zal worden uitgegeven. Daarom ook hebben de afbeeldingen buiten den tekst een Nederlandsch en een Fransch onderschrift. Waar ter vereenvoudiging eene keuze moest worden gedaan, werd meestal het Fransch gekozen. Op de kaartbladen en profielteekeningen werd hetzelfde systeem gevolgd.

Ik eindig met den wensch, dat dit werk zal mogen bijdragen om de belangstelling en de liefde voor ons in menig opzicht zoo rijke Insulinde te doen toenemen, en zal mogen medewerken tot de vermeerdering van zijn bloei!

LIJST DER FOTOGRAVURES, AUTOTYPIËN EN TEKSTFIGUREN.

FOTOGRAVURES.

N°.		tegenover bladz.
I.	De Saädang bij Pangleon	204
II.	De Saädang tusschen Makale en Rante Pao	211
III.	Hangbrug over de S. Pengala . . .	247
IV.	De Masoepoe bij Tandoeng	319
V.	Het pad langs de Masoepoe . . .	322
VI.	De hoogkom van Mamasa	348
VII.	De Mamasa bij Oeloe Saädang . .	385
VIII.	De Garoegoe-waterval.	387

AUTOTYPIËN. (*Verkorte titel*).

N°.		tegenover bladz.
1.	De top van den Boeloe Palakka (3320 M.) . . . . . titelplaat	
2.	J. J. Lefèvre	2
3.	Raden Mas Amad	2
4.	A. Raven	2
5.	De falaise-kust van T. (= kaap) Lassa	5
6.	Paloppo en het kustgebergte	5
7.	Paloppo en de B. Poeang	5
8.	Paloppo	12
9.	De B. Tede	12
10.	Uitzicht naar het Latimodjong-gebergte	12
11.	De mond der Paloppo-rivier	63
12.	Id. met het Tamboke-gebergte . . .	63
13.	Volksfeesten te Paloppo	65
14.	Overgang der Tjimpoe-rivier	72
15.	Idem	72
16.	De begroeiing der Tjimpoe-vlakte . .	73
17.	De Tjimpoe-vlakte	72
18.	De Tjimpoe-vallei	73
19.	Het zuidelijke Latimodjong-gebergte .	76
20.	De vallei der S. Bone	79
21.	De waterval der S. Tangkana . . .	79
22.	De expeditie te Lokoledo	82
23.	Het Latimodjong-gebergte	82
24.	De steenen zuil op den Boeloe Palakka	101
25.	Het bivak bij den B. Palakka (3185 M.)	101
26.	Idem	106
27.	Idem	106
28.	Het Latimodjong-gebergte	122
29.	De Talimbangan-vallei	122
30.	Op weg van Oeroe naar Banti . . .	129
31.	Idem	129
32.	Op weg van Kalossi naar Barokko . .	162
33.	Passar Barokko	162
34.	Op weg naar de Saädang	175
35.	De insnijding der Saädang	175
36.	De overvaart der Saädang	185
37.	De S. Mappak	185
38.	De Masoepoe	186
39.	De uitmonding der S. Mappak in de Masoepoe	186
40.	De overvaart der S. Mappak en Masoepoe	186
41.	De Maroangin-kom stroomop	188
42.	De Saädang-vallei stroomaf	192
43.	De vallei der S. Tokè stroomop . . .	192
44.	De Maroangin-kom stroomaf	197
45.	De Saädang-kloof stroomaf	197
46.	Idem	198
47.	De steile oeverwand der Saädang . .	200
48.	De overbrugging der Saädang . . .	202
49.	Makale	202
50.	De B. Sadoko	208
51.	Makale	208
52.	De Saädang-vallei stroomaf	214

N°.		tegenover bladz.
53.	De markt te Rante Pao	216
54.	Rante Pao	216
55.	De B. Sesean	217
56.	De B. Kongkang	218
57.	De B. Batoe	217
58.	De vlakte der S. Mengala	238
59.	De Pintinaloa-beek	238
60.	De vlakte van Barangmamase	246
61.	Paloppo	246
62.	Idem	249
63.	Idem	249
64.	De Baloeboe-beek	251
65.	De B. Tede	251
66.	Panorama van den kam van het kustgebergte bij Paloppo	252
67.	In het Maroro-bekken	256
68.	Uitzicht door het ravijn der S. Saä	259
69.	De S. Saä stroomop	256
70.	De Batoe kalksteen reeks	261
71.	De B. Batoe bij Rante Pao	261
72.	De hoogkom van Rante Pao	275
73.	De B. Sopai	275
74.	De vallei der S. Maiting	278
75.	Het Karoea—Maririe-gebergte	278
76.	Het hoogland van Baroepoe	281
77.	De boven-Baroepoe-vallei	282
78.	Het Baroepoe-ravijn en het Karoea-gebergte	285
79.	Het Baroepoe-ravijn stroomop	288
80.	Het hoogland van Baroepoe	288
81.	Idem	295
82.	Het landschap Bitoeang	297
83.	Idem	300
84.	Idem	300
85.	Het bronbekken der S. Riang	300
86.	De hoogvlakte van Kemirie	314
87.	Samenvloeiing van S. Mahanda en S. Masoepoe	316
88.	De insnijding der S. Mahanda stroomop	316
89.	De Masoepoe beneden Tandoeng	320
90.	De Masoepoe boven Tandoeng	320
91.	Het landschap Mamasa	341
92.	Idem	345
93.	Idem	346
94.	Meander der Mamasa	350
95.	Het landschap Mamasa	352
96.	Idem	352
97.	Het hoogland van Tabone	362
98.	Het rechter oevergebergte der Mamasa	368
99.	De Mamasa bij Misawa	368
100.	De vallei der Mamasa	374
101.	Het linker oevergebergte der Mamasa	377
102.	Het bivak en dorp Tekoan	379
103.	De kloof der Mamasa	377
104.	De vallei der Mamasa	381
105.	Uitzicht over de Mamasa-vallei	384
106.	Het rechter oevergebergte der Mamasa	384
107.	De insnijding der Mamasa	386
108.	De Mamasa boven den Garoegoe-waterval	386
109.	De Garoegoe-waterval	388
110.	De Mamasa-vallei beneden den Garoegoe-val	388
111.	De Mamasa beneden den Garoegoe-val	388
112.	Het linker oevergebergte der Mamasa	388
113.	Het rechter oevergebergte der Mamasa	389
114.	Het Letta-gebergte	389
115.	De Mamasa-vallei stroomop	390
116.	Het rechter oevergebergte der Mamasa	392
117.	Bergbreuk langs de Mamasa	393
118.	De kloof der Mamasa beneden Bekaroe	394
119.	Een blok tuf-gesteente	395
120.	De markt te Letta	394
121.	Het uitzicht van het bivak Letta	396
122.	De Mamasa stroomop	398
123.	De Mamasa-vallei stroomop	401
124.	De Mamasa stroomaf	398
125.	De steile oostwand van het Letta-gebergte	402
126.	De Saädang bij Koemadang	407
127.	De Saädang stroomop in de Toengka-kom	407
128 en 128*a*.	De samenvloeiing van Saädang en Mamasa	410
129.	De vallei der Saädang	410
130.	De Mata Allo	429
131.	De samenvloeiing van Saädang en Mata Allo	429
132.	De Saädang stroomaf	433
133.	Idem	433
134.	Het Tirasa-gebergte	436
135.	De Saädang stroomaf	433
136.	De Batoe-stroomversnelling	439
137.	Idem	439
138.	Het Tirasa-gebergte	439

TEKSTFIGUREN. (*Verkorte titel*).

N°.		op bladz.
1.	De S. Latoepa	7
2.	Het dal der S. Limbong	18
3.	B. Orasso	27
4.	Vindplaats van rotsmonster 108	40
5.	Het dal der S. Paragoesi	80
6.	Een deel der Latimodjong-keten	163
7.	De hoogvlakte van Passar Kira	166
8.	Bamba Poeang	169
9.	De Saädang-vallei	182
10.	Uitzicht naar de hoogvlakte van Passar Kira	190
11.	De Saädang-vallei	182
12.	Het linker oevergebergte der Saädang	197
13.	B. Sadoko	207
14.	Huizentype bij Makale	212
15.	De hoogvlakte van Rante Pao	217
16.	B. Sesean	217
17.	Baroepoe-tuf met zuilstructuur	291
18.	De kloof der S. Baoe	304
19.	De kloof der S. Masoepoe	308
20.	Het Masoepoe-profiel	309
21.	Het linker oevergebergte van de boven-Masoepoe	323
22.	B. Tabang en B. Mamboeliling	366
23.	Het Mamasa-profiel bij Misawa	369
24.	„ „ „ „ Salindoe	372
25.	„ „ „ „ de S. Lioe	378
26.	„ „ „ „ Malindjaka	386
27.	„ „ „ „ Bekaroe	392
28.	Steenblok bij Lemo	394
29.	De Saädang-rivier	427
30.	Idem	432
31.	Idem	434

INHOUD VAN DEN ATLAS, BEHOORENDE BIJ DEEL I.

KAARTBLADEN.

N°.		Behoort bij hoofdstuk
I.	Het stroomgebied van de Djenemaëdja-rivier	I
II.	Het Latimodjong-gebergte	II
III.	De boven Saädang-rivier	III
IV.	Rante Pao—Paloppo	IV
V.	De Masoepoe-rivier	V
VI.	De Mamasa-rivier	VI
VII.	De beneden Saädang-river	VII

PROFIELTEEKENINGEN.

Blad N°.		Behoort bij hoofdstuk		vermeld op blz.
XIV.	Panoramisch uitzicht over 360° van den top van den Boeloe Palakka, 3320 M. boven zee	II		89—100
XV.	Bevat de volgende teekeningen:			
I.	Panorama ten W. van het bronbekken der S. Maroro	I		13
II.	Het Bontoe Poeang-gebergte	I		14
III.	Dwarsprofiel der S. Limbong-bronvallei	I		18
IV.	Panorama ten W. van Limbong	I		19
V.	Het noordelijke Latimodjong-gebergte van het O.	I		34
VI.	De B. Kemirie of Zadelberg	I		43
VII.	Het Latimodjong-gebergte van het O.	I		46
VIII.	De B. Baroe en de B. Maké	I		50
IX.	Lengteprofiel der S. Djenemaëdja	I		61
X.	„ „ „ S. Balla—Tjimpoe	I		62
XI.	„ „ „ S. Boea	I		63
XII.	„ „ „ S. Latoepa	I		63
XIII.	Het gebergte ten Z. van Boea	II		69
XIV.	Het kustgebergte tusschen Karang²an en Ponrang	II	(zie errata)	70
XV.	Het noordelijke Latimodjong-gebergte van het W.	II		143
XVI.	Lengteprofiel der Saädang-rivier	III en VII		227 en 447
XVII.	Het gebergte ten N. der golf van Boni	IV		246
XVIII.	Panorama naar het N.O. bij den B. Tede	IV		254
XIX.	Profiel der wegen en van den geprojecteerden tramweg Rante Pao—Paloppo	IV		270—271
XX.	Lengteprofiel der Masoepoe-rivier	V		338
XXI.	Panorama naar het O. van het bivak Letta	VI		396
XXII.	Lengteprofiel der Mamasa-rivier	VI		415

ERRATA.

Blz.	9	regel	28	*staat*	n. nm.	*moet zijn*:		u. nm.
„	15	„	15	„	het Z.5°W.;	„	„	het W. af tot den Orassotop (1060 M.) in het Z.5°W.;
„	„	„	30	„	400 M.	„	„	550 M.
„	17	„	2	„	gemeldde	„	„	gemelde
„	26	„	13	„	nm.	„	„	vm.
„	46	„	38	„	S. Batoe	„	„	B. Batoe
„	52	„	21	„	bekenden	„	„	brekenden
„	60	„	30	„	1406	„	„	1456
„	61	„	30	„	meest oostelijke	„	„	oostelijke en noordelijke
„	62	„	17	„	W.	„	„	N.
„	65	„	1	„	W.	„	„	O.
„	„	„	2	„	N.W.	„	„	N.O.
„	70	„	15	„	te zien.	„	„	te zien (zie terreinschets XIV).
„	„	„	22	„	Z.W.	„	„	Z.O. en Z.W.
„	71	„	26–27	„	geabraseerd	„	„	geraseerd
„	83	„	33	„	wrijvingsvlakken en	„	„	wrijvingsvlakken, waarin **Hinde** Radiolariën, *Cenosphæra* en *Cenellipsis*, kon aantoonen; en
„	85	„	34	„	fylliet	„	„	fylliet (141)
„	86	„	34	„	N.10°W.	„	„	N.20°W.
„	97	„	16	„	1364	„	„	1334
„	106	„	17	„	stortvloed	„	„	stortbui
„	112	„	27	„	kalksteen lagen	„	„	kalksteenlagen
„	120	„	28	„	3492	„	„	3412
„	121	„	24	„	kleilei	„	„	kleilei (172)
„	122	„	15	„	1364	„	„	1334
„	130	„	13	„	B. Badang	„	„	B. Badong
„	158	„	8	„	omgevormd	„	„	vervormd

Blz.	161	regel	31	*staat*	(219)	*moet zijn*:	(210)
„	175	„	14	„	R ± N.W.	„ „	R = ± N.W.
„	190	„	32	„	slingerde zich	„ „	slingerde
„	191	„	28	„	320	„ „	420
„	195	„	13	„	uit	„ „	door
„	206	„	12	„	H = N.W.	„ „	H = 35°N.W.
„	207	„	19	„	Sadoka	„ „	Sadoko
„	216	„	33	„	en, den	„ „	en den
„	217	onder fig.	15	„	bij	„ „	en
„	219	regel	8	„	Uit	„ „	Volgens
„	240	„	10	„	mandelsteen,	„ „	mandelsteen (leuciette-friet?),
„	243	„	2	„	gesteente,	„ „	gesteente (337),
„	247	„	1	„	49	„ „	48
„	252	„	2	„	750	„ „	950
„	„	„	10	„	W. en N.W.	„ „	O. en N.O.
„	255	„	20	„	kwartszandsteen,	„ „	kwartszandsteen (370),
„	278	„	23	„	1500	„ „	1150
„	282	„	27	„	zij	„ „	hij
„	299	„	13	„	1760	„ „	1785
„	316	„	26	„	1980	„ „	1920
„	347	„	20	„	spijting	„ „	splijting
„	„	„	31	„	daalt	„ „	daalde
„	380	„	38	„	op over	„ „	over

HOOFDSTUK I.

De verkenning uit het noorden en oosten van het Latimodjong-gebergte (15—26 April 1909).

(Zie de bladen I, XV en XVI van den atlas).

Aan het Latimodjong-gebergte zou het eerste onderzoek der Midden-Celebes-expeditie gewijd zijn; later bleek, dat dit gebergte het hoogste van het geheele eiland is.

Na op Java de noodige voorbereidingen te hebben getroffen, kwam ik 30 Maart 1909 te Makasser aan. De welwillendheid en medewerking, die ik aldaar voor de regeling der Midden-Celebes-tochten ondervond, waren zoo groot, dat alles vlot van stapel kon loopen. Van den Gouverneur **A. J. Baron Quarles de Quarles** [1]) ging een geest uit van vanzelfsprekende, eendrachtige samenwerking, die een ieder in zijn gewest bezielde tot krachtigen, voldoening-brengenden arbeid en die allen opwekte tot de meeste hulpvaardigheid jegens de expeditie. Het is mij niet mogelijk in enkele woorden te schetsen wat die Gouverneur voor de Midden-Celebes-expeditie heeft gedaan: zóó veel is het geweest, gelijk herhaaldelijk in den loop van het verhaal zal blijken. Doch wel kan ik zeggen, dat steeds de herinnering in mij zal blijven voortleven, hoe het Gouverneur **Quarles** in de eerste plaats is geweest, die het mogelijk heeft gemaakt, dat de buitengewoon veel inspanning vereischende Midden-Celebes-tochten mij toch een overvloedige reeks van de meest aangename en schoonste herinneringsbeelden hebben opgeleverd. Hoe zal ik hem daarvoor naar behooren mijn dank betuigen?

1) Kort voor het ter perse gaan van het manuscript overleed de Heer **Quarles** op 20 Oct. 1914, zoodat ik hem tot mijn grooten spijt de vruchten van mijn arbeid in zijn gewest niet meer ter hand kan stellen.

Ook van den militairen commandant, overste **J. Hildering** en zijn adjudant, kapitein **L. T. van der Kruk**; van den chef der militaire administratie, majoor **W. J. C. van Bennekom** en den 1sten luitenant **C. J. Saraber**; van den dirigeerend officier van gezondheid, overste **F. L. M. Schut** en den kapitein-apotheker **W. L. A. Warnier**; van den Secretaris van het Gouvernement van Celebes **L. R. Wentholt**; van den agent der Javasche Bank **P. F. van den Berg**; en van den Algemeen Pakhuismeester **H. D. F. Voll** ondervond ik zooveel steun en medewerking, dat het mij een hoogst aangename plicht is hen allen daarvoor nogmaals mijn hartelijksten dank uit te spreken.

Toen 7 April de sergeant-majoor-opnemer **J. J. Lefèvre** (foto 2) en de Inlandsch arts **Raden Mas Amad** (foto 3) te Makasser aankwamen, was vrijwel alles voor het vertrek naar Paloppo gereed, zoodat wij met de bootgelegenheid van 10 April per s.s. „'s Jacob" daarheen konden vertrekken.

Langs de lage W. en Z.-kust voeren wij om het zuidwestelijk uiteinde van het zuidelijk schiereiland van Celebes. Dit wordt gevormd door de uitloopers van den bekenden vulkaanreus, den Lompo Batang of piek van Bonthain, die, tot 3042 m. hoogte oprijzend, het landschap beheerscht. Type van een vulkaan-tros [1]), worden zijne naar de vlakte uitloopende omtreklijnen herhaaldelijk onderbroken door zeer talrijke neven- of parasiet-vulkaantjes. Na een oponthoud van $^1/_3$ etmaal te Bonthain kwamen wij den volgenden dag om 6 u. v.m. voor anker voor de hoofdplaats van het eiland Saleyer, dat langs de geheele westkust een breede strook van klapperboomen vertoonde.

Reeds te Makasser waren aller gedachten vervuld geweest met de toenmaals op handen zijnde heugelijke gebeurtenis in ons Vorstenhuis. Wij wisten, dat het bericht onmiddellijk met een Gouvernementsstoomer overgebracht zou worden naar Saleyer. Toen dan ook een uur na ons H. M. „Koetei" kwam aanstoomen, dachten wij niet anders of het bracht het bericht voor den Controleur van Saleyer mede van de geboorte van een Oranjetelg. Geheel vervuld van deze gedachte, verbeidden wij met spanning de berichten van de „Koetei"; zoo leefden wij op die verre zeeën mede met de verwachting van heel het Moederland, doch onze veronderstelling bleek ditmaal onjuist.

---

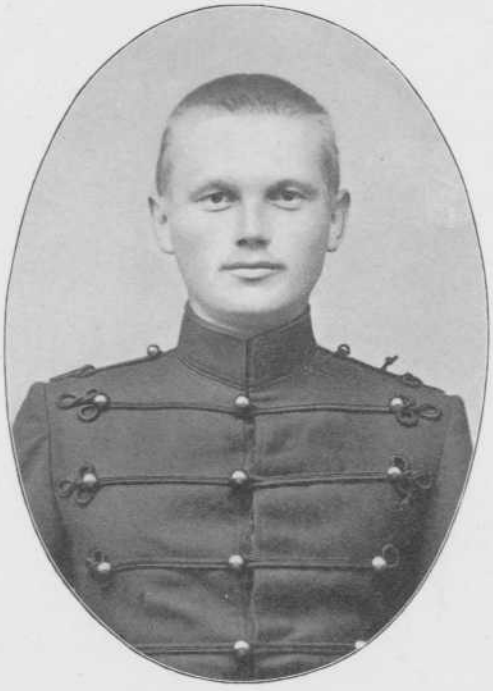
1) Ik zou dezen naam willen invoeren voor dit type van ophooping van parasiet-vulkaantjes om en op één grooten vulkaan.



2. J. J. Lefèvre.



3. Raden Mas Amad.



4. A. Raven.

Dienzelfden dag verlieten wij Saleyer, het eiland met twee gebergteruggen evenwijdig aan zijn lengteas, waarvan de westelijke van 60—80 M. hoogte op vele plaatsen door erosie-insnijdingen doorbroken is, terwijl de oostelijke tot 400—680 M. hoogte oprijst. Volgens **Verbeek** [1]) bestaat de west-rug uit plioceenen en kwartairen kalksteen; den oostrug, die uit 8°—13° W. hellende mergel-, zandsteen- en breccie-lagen bestaat, houdt hij voor mioceen.

Door straat Saleyer, waar sterke zeestroomen ook bij het kalmste weer een zeer woelig vaarwater doen ontstaan, stoomden wij noordwaarts de golf van Boni in langs de falaise kust (zie foto 5) van de Z.O. punt van Z.-Celebes, die T. Lassa (Bira) heet. De over groote lengte aanwezige en nog niet opvallend door de erosie vervormde, steile afbreking van het land naar de zee wijst op een *zeer jonge* verbreking der volgens **Verbeek** [2]) flauw naar het W. hellende koraalkalksteen-lagen, die noordelijker tot ± 300 M. hoog gaan. De ongeveer meridiaan-gestrekte verschuivingen langs de O.-kust van Saleyer en die van Z.-Celebes liggen vermoedelijk in elkaars verlengde. Het land kenmerkt zich door zijn plateau-achtig karakter, en is min of meer horizontaal gekamlijnd.

Ten N. van Tiro rijst een reliefrijker, minder steil naar zee hellend, en ± 150 M. hoog kustheuvelland op, waarin **Verbeek** [2]) bij Kadjang een anticline aantrof in de lagen van mergel, zandsteen en andesiet-conglomeraat, die weder tot het mioceen worden gerekend.

Steeds lager wordt de kuststrook, totdat zij geheel tot een kustvlakte is afgedaald. Om $2^1/_2$ u. nm. lagen wij stil voor Balangnipa. Van af 5 u. nm. stoomden wij voort totdat de duisternis was gevallen; toen werd in het aan koraalriffenrijke vaarwater geankerd en eerst 's anderen daags in alle vroegte de reis voortgezet. De kapitein van het schip wist mij niet te zeggen, of wij het Latimodjong-gebergte op onze vaart naar het N. zouden kunnen zien.

12 April (7 u. vm.) lagen wij stil voor Badjowe, waarachter een breede, moerassige en ver naar Z. en N. laag-blijvende kustvlakte zich uitstrekt. Al het bergland, dat zich achter de kustvlakte, maar ook in het verschiet naar Z. en N., en naar N.O. in het Z.oostelijk

---

1) Dr. **R. D. M. Verbeek,** Molukken-Verslag, Jaarb. v. h. Mijnwezen 1908, blz. 34 en 48.
2) loc. cit., blz. 34 en 48.

schiereiland van Celebes aan den overkant der golf van Boni, liet vermoeden, was nog door nevels aan het oog onttrokken.

Doch eindelijk tegen $7^1/_2$ uur begon in het N.N.W. het nevelengordijn uiteen te rafelen en op te trekken, en ziet! . . . daar kwam een hooggebergte te voorschijn in fijngeteekend, lichtblauw silhouet tegen de transparante morgen tropen-lucht. Dat was het Latimodjonggebergte! . . . .

Nooit zal ik dien eersten aanblik vergeten van die massale en tot machtige hoogte oprijzende, maar door den afstand haast onreëel-ijl gelijkende bergreeks, zooals zij uit hare morgensluiers werd onthuld. Vol enthousiasme vervulde ons dat verre beeld van het reuzengevaarte van den Latimodjong, en hooger nog steeg ons verlangen om die reeks, waar wij thans welhaast met eerbied tegen opzagen, eenmaal aan onze voeten te zien liggen! . . . .

Toen werden ook elders soortgelijke, hemelhooge bergmassieven geheel zichtbaar voor ons.

Van de dichterbij op 25 K.M. afstand gelegen bergreeks, vrijwel evenwijdig aan de in hoofdtrekken N.-Z. verloopende kustlijn, is geologisch nog niets bekend. Niet daardoor evenwel werden het uitgestrekte landpanorama in het W. en het wijde zee-oppervlak in het O. beheerscht, maar wel door de zéér hooge, doch korte Latimodjong- en Mekongka [1]) bergreeksen en de piek van Bonthain, die door den vriendelijken kapitein **Ponsen** van de campagne-brug werden gepeild, respectievelijk N.14°W. (afstand = ± 150 K.M.), N.$39^1/_2$°O. (afstand = ± 140 K.M.) en Z.30°W. (afstand = ± 110 K.M.).

Lang konden wij niet genieten van het vrije uitzicht, want allengs trokken de wolken van het laagland op om zich tegen de hooge gebergten aan te leggen en om $8^1/_2$ u. vm. hadden de wolkendekken alle berglanden weder geheel aan het oog onttrokken. En banken van cumulus-wolken duidden toen slechts de plaatsen der hooge landverheffingen aan.

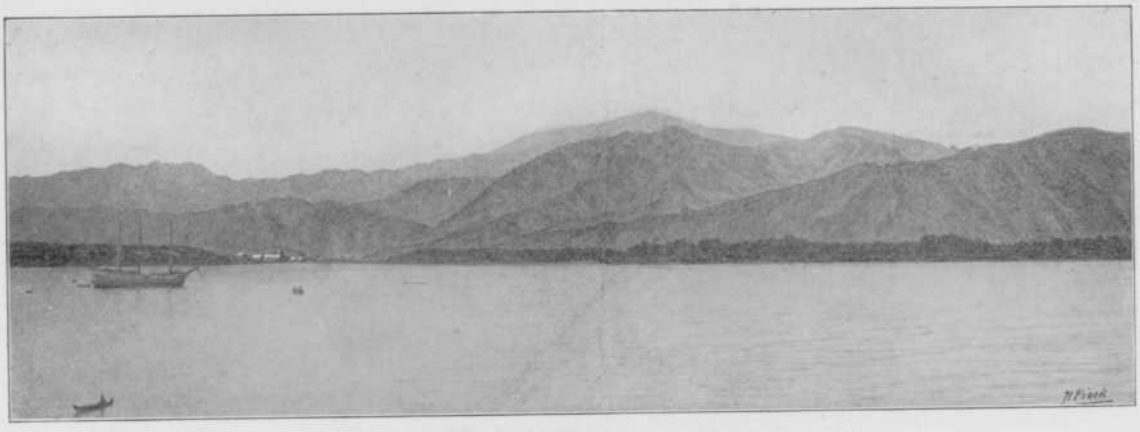
Van $9^1/_2$ u.—11 u. vm. stoomden wij langs de lage kust tot Palima aan den mond der Tjenrana-rivier, waar wij tot $8^1/_2$ u. nm. bleven liggen. Toen werd, jammer genoeg, de reis in den nacht voortgezet, zoodat wij juist niets van de Latimodjong reeks te zien

---

1) Dit is volgens een schriftelijke mededeeling van Dr. **N. Adriani** dd. 12 November 1909 de naam van het gebergte, dat op oudere kaarten met Bingkoka is aangeduid.



7. Paloppo et le B. Poeang (2023 m.).



6*. Paloppo en het kustgebergte (met den B. Poeang).



5. La falaise du cap Lassa.

kregen, evenmin als volgende keeren, dat ik daar voorbijstoomde. Gelukkiger waren de **Sarasin**'s [1]), die van 17 Februari 1896 schreven: „Bei hellem Wetter verliessen wir mit Tagesanbruch Paloppo und genossen einen herrlichen Ausblick auf das Latimodjong-Gebirge, das südlich von hier zu mächtigen Höhen sich aufschwingt. Eine leichte Wolkenbank, aus der die Gipfel in die blaue Luft emporragten, steigerte noch wesentlich den Eindruck der Höhe. Kein Europäer hat noch je dieses Gebirge betreten."

Den volgenden dag, 's ochtends vroeg, bereikten wij Paloppo, dat in een der zoo vaak heerschende, zware regenbuien gehuld was. Vreemd-dichtbij en onwezenlijk-hoog kwam door dit waterscherm het kustgebergte te voorschijn, dat — geen 14 K.M. van de kust — culmineerde in den 2023 meter hoogen Bontoe Poeang [2]). Zie foto 6* [3]) (naar twee foto's, later genomen van het eind der pier), dat op den voorgrond rechts de Malango-Kajoeangin-reeks en daarachter de beide reeksen van het kustgebergte vertoont; ook de ligging van Paloppo is duidelijk. Zie ook foto 7, genomen in Paloppo aan de rivier van dien naam naar W.Z.W.; rechts op den achtergrond geeft zij den B. Poeang, links den Boentoe Tédé (1456 M.) op ± 16 K.M. afstand te zien. Al heel weinig aanlokkelijk was op deze wijze de eerste aanblik-van-naderbij van het land, dat wij *te voet* zouden gaan exploreeren.

Na afloop van de bui konden wij ons met de expeditie-goederen ontschepen, zoodat allen en alles gelukkig droog aan wal kwamen, waar opnemer en arts in het kampement en ik bij den assistent-resident en Mevrouw **D. Breedveldt-Boer** een gastvrij onderdak kregen. Zie foto 8, dat een kijkje geeft van dit plaatsje met hare semi-permanente officierswoningen en den B. Poeang op den achtergrond (cliché van den 1sten Lt. der Administratie **R. C. Vetter** in April 1909 te Paloppo).

Hoewel de heer **Boer** met malaria-koorts te bed lag, was hij mij toch uiterst behulpzaam met allerlei regelingen. In den middag kwamen de 30, reeds te voren door hem bestelde, Toradja-

1) **P.** und **F. Sarasin**, Reisen in Celebes, 1905, I, blz. 294.

2) Bontoe, Boentoe en (meestal) Bonte beteekent berg.

3) Deze en vele andere minder geslaagde negatieven, met een * aangegeven, werden door den jongen kunstschilder **H. C. Pieck** te 's Gravenhage op verschillende manieren door hem bijgewerkt. De kamlijn der bergreeksen werd slechts bij uitzondering niet-mechanisch, doch dan met de zorgvuldigste nauwkeurigheid gereproduceerd.

dragers van Rante Pao met hun hoofd aan. De militaire commandant, kapitein **A. C. C. Musch,** zou ons een dekking medegeven van 20 man onder sergeant **A. Raven** (foto 4).

's Anderen daags hadden nog de noodige verpakkingen plaats, daar ik, in verband met de berichten van den Assistent-Resident, besloot om eerst een verkenningstocht te houden langs het Latimodjong-gebergte, alvorens het te bestijgen en over te trekken. De Toradja-dragers werden door arts **Amad** gekeurd en de sterkste 19 plus het hoofd uitgekozen om ons te vergezellen. Een hevige regenbui in den vroegen ochtend hield eerst om 10 u. vm. op.

Zoo brak dan eindelijk de 15de April aan, juist de dag, waarop ik mij in Nederland had voorgesteld de Midden-Celebes-tochten te beginnen. Temperatuur om $6^1/_2$ u. vm. = 24.3° C. Tot het laatst bleef de familie **Boer** vol goede zorgen en om $7^3/_4$ u. vm. marcheerden wij af.

Van de dekking ging de eene helft, aan welks hoofd **Raven** liep, voorop; dan volgden alle dragers; en de tweede helft der dekking sloot den trein. Terwijl deze vooruitging, volgden op verschillende afstanden de opnemer en ik; wij hadden behalve onze instrument-dragers, ieder een tolk en 2 soldaten.

Dadelijk buiten Paloppo boog het pad Z.W.waarts van de kust af naar het gebergte, dat zich op korten afstand vóór ons verhief. Het is ongeveer N.20°W. gestrekt en bestaat uit twee reeksen: een 600—800 M. hooge, door vele afwateringsbeken diep-ingesneden voor-reeks, en, daarachter, een ruim 1000—1400 M. hooge reeks met eene zwaardere begroeiing, welke tweede reeks in het W.4°N. culmineert in den meermalen genoemden 2023 meter hoogen B. Poeang. De eerste reeks bleek weldra, waar wij haar overtrokken, te bestaan uit andesiet, die oppervlakkig tot een roode vette klei is verweerd; de tweede reeks is ingewikkelder van samenstelling, zooals wij nader zullen zien.

In een uur hadden wij de smalle kustvlakte doorloopen, die uit een kleibodem met hier en daar wat grind bestaat. Van den voet van het gebergte daalt deze kustvlakte over ± 4 K.M. van 20 M. tot het zee-niveau, zoodat de helling 1 : 200 of 17′ bedraagt.

Van den eersten heuvel terugkijkende, genoten wij al dadelijk van een fraai uitzicht over het zeevlak van de golf van Boni, over het noordelijk kustgebied van die golf, en het daarachter oprijzende

massief van het 1800—2000 meter hooge Tamboke-gebergte [1]), dat wij in N.35°O. nu voor de eerste maal zagen. Eerst veel later zouden wij het nader leeren kennen.

Nu keerden wij het, naar het W. ombuigende, den rug toe en stegen tot ± 100 M. over eenige afloopers van tot ruim 1 meter diepte tot een vette, steenroode klei verweerde en plaatselijk gebankte andesiet (1 en 1*a*) [2]), een grijsgroen of vaalblauw, dicht gesteente, doorsneden door fijne kwartssnoertjes. Vervolgens daalden wij af naar de vallei der Latoepa-beek. Zie fig. 1* (door den Heer **H. C. Pieck** naar een fotografie geteekend) [3]).

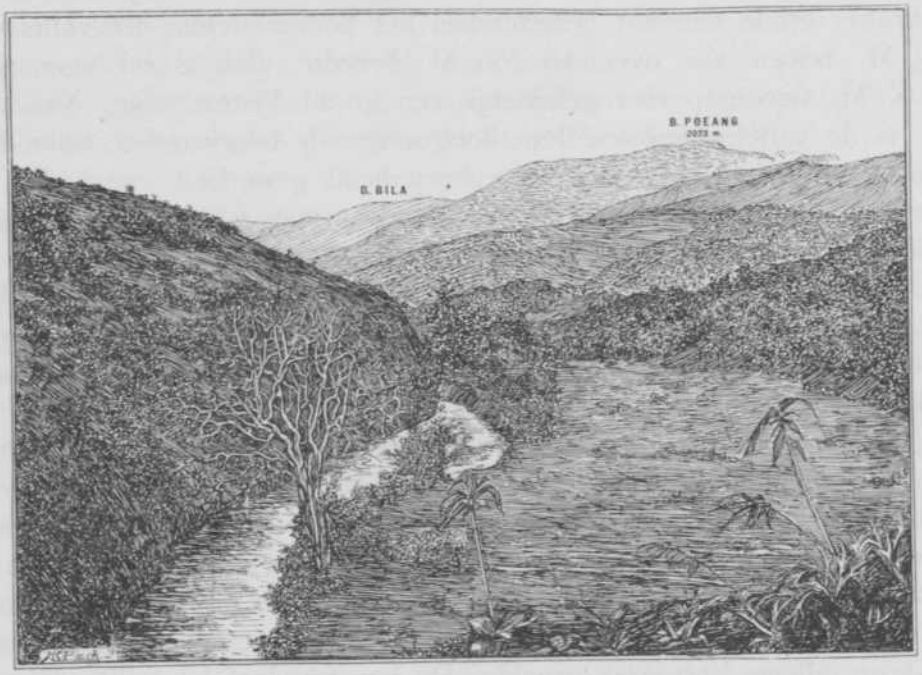


Fig. 1*. De vallei der S. Latoepa.

Deze vallei is ongeveer W.-O. gestrekt en bestaat uit een bovengedeelte waarin de sterk-hellende, door afloopers van het waterscheidingsgebergte van elkaar gescheiden brontakken der S. Latoepa te zamen trechteren om dan in één waterader naar het O.25°N. voort

1) Dit werd vroeger het Tempogeh-gebergte genoemd. 12 November 1909 schreef Dr. **N. Adriani** mij: „Het gebergte heet Tamboke (stam woke „zwellen", Tamboke „de opgezwollene": dit is de naam van een der toppen)."

2) De nummers achter gesteente-namen komen overeen met die der handstukken in de verzameling.

3) Alle door den jongen kunstschilder **H. C. Pieck** vervaardigde teekeningen naar foto's zijn door een * bij het betreffende nummer gekenmerkt.

te stroomen; en een beneden-gedeelte, waarin dit bergriviertje tot zuivere W.-O. richting ombuigt. De vallei wordt ingesloten in het W. door het waterscheidingsgebergte, dat tusschen den 1456 M. hoogen Tédé-top en den 2023 M. hoogen B. Poeang tot bijna 1100 M. inbuigt; ten N. door uitloopers van laatstgenoemden top; en ten Z. door den O.-W. gestrekten en tot 1055 M. hooggaanden B. Lada-rug. Terwijl de kamlijnen harer bergwanden in het boven-gedeelte elkaar van 6 tot 3 K. M. afstand naderen, houdt de vallei-opening in het beneden-gedeelte ongeveer die breedte van 3 K. M. Heerschen in het bovendeel natuurlijkerwijze steile hellingen, zoo is het opvallend, dat aan het einde van het benedendeel het bodem-niveau der vallei van 73 M. boven zee over 50—60 M. breedte vlak is en over ruim 1 K. M. stroomop zeer geleidelijk een 40-tal Meters stijgt. Naar het O. is de vallei afgesloten door hoogoprijzende bergwanden, waar deze waterloop zich kloofvormig door heen heeft gewerkt.

Waar op de kaart de **L** van S. Latoepa staat, is grauwe tot zwarte, dichte, zeer harde andesiet (357) de vaste rots in het bed van het riviertje, dat vele lange, smalle kanalen daarin had uitgeslepen. Het in allerlei richtingen sterk gespleten gesteente was over een 100-tal meters in de bedding te volgen; dan onttrok een grinddek de vaste rots aan het oog.

Op het vlakke deel der vallei lagen meestal hoekig-afgeronde reuzenblokken van een harden graniet met porfierische groote veldspaten (3), die hoogerop ter linkerzijde van het voetpad voor de vaste rots werd aangezien. Ook groote blokken biotietrijken graniet (2 en 4), dikwijls met parallelstructuur, en dan op gneis gelijkend, en soms eenigszins porfierisch, lagen op den zanderigen, geelrooden kleibodem, waarop alleen kort gras groeide. De bergwanden der vallei droegen woud, dat op den zuidelijken heel wat dichter was dan op den noordelijken bergwand.

In een linker zijtak, die van de O. helling van den B. Poeang komt, is andesiet weer de vaste rots; doch behalve de genoemde rolsteenen vielen ook die van een roodbruinen kleisteen op.

Over een vlakken uitlooper, waar het klei-verweeringsdek van het gesteente door de insnijding voor den nieuwen weg meer dan 2 meter dik bleek, kwamen wij bij de halteplaats Oegie, waar wij bijna 3 uur moesten wachten.

Na Oegie lagen aan weerskanten van het pad groote blokken min

of meer biotietrijken graniet (5), die òf lichtkleurig waren en door een ietwat gelaagde structuur weder op gneis gingen gelijken, òf veel donkere bestanddeelen en basische uitscheidingen bevatten, en vele breukvlakken vertoonden. Een beekje, $^1/_2$ K.M. voorbij Oegie, lag vol met blokken van eenigszins gelaagden biotietgraniet (359 en 360), waarin vaak een netwerk van 1—30 cM. dikke, soms zeer verweerde biotietvoerende apliet-aders voorkomen. In het lichtgrijze granietzand kwam veel pyriet voor. Stukken zwarte, dichte, harde, eenigszins leiachtig splijtende hoornrots (358) waren verreweg in de minderheid.

Niet veel verder vormde zeer lichtkleurige, steenrood- en vuilwit-verweerende, schieferige propyliet den bodem.

In een grootere zijbeek, die regelrecht van den B. Poeang bleek te komen, lagen weder groote rolblokken biotietgraniet (2).

Doch langs het pad, dat nog steeds de Latoepa-beek stroomop volgde, lagen steeds meer stukken zwarte hoornrots en grauwgrijzen, slierig geelgevlekten arkose-zandsteen (361), aan welk laatste gesteente de verweering tot steengeelroode klei kon worden waargenomen. Ook werden stukken kleisteen gevonden, zooals hij als onveranderde vaste rots alleen aan den W.-kant van de kustreeks voorkomt. De met struikgewas begroeide valleibodem was nu niet vlak meer en werd stroomop steeds geaccidenteerder, terwijl het rivierbed nauwer werd en de S. Latoepa met groot verval over de reuzenblokken omlaag bruiste.

Het liep dezen eersten dag nog niet glad van stapel; wij hadden slechts een afstand van ruim 12 K.M. langs het weinig op en neer gaande pad afgelegd, toen wij op eene hoogte van ± 398 meter om 3.40 n. nm. aan den rechter oever van een rechtstreeks van den Bonte Bila afstroomenden zijtak der S. Latoepa in een hevige regenbui zeer vermoeid onze tenten opsloegen op een eenigszins open plek, met hoog gras begroeid, temidden van het bosch.

Aanstonds nu deed sergeant **Raven** zich als een volijverig, behulpzaam mensch kennen door zijne goede hulp bij dit werk. Welk een geheel anderen geest moest ik later van andere patrouille-commandanten ondervinden! **Raven** vertelde mij toen ook: „Wij hebben er om gevochten om met u te mogen meegaan." Zoo vervelend is voor deze actieve menschen het garnizoensleven.

De Toradja's lieten mij ook een hunner eigenaardigheden kennen.

Zij hadden ieder voor zes dagen rijst meegekregen, doch dit hadden zij te Paloppo te gelde gemaakt om aan hun grootsten hartstocht, het dobbelspel, te kunnen gevolg geven. Behalve rijst was er briketzout, tabak en zoute visch voor hen medegenomen; een enkele keer kocht ik voor hen een varken, wat dan een feestmaal gaf.

Het bivak lag aan den voet der gebergte uitloopers van den Bonte Bila. Van daaraf daalde de valleibodem dus eerst met meerder relief, dan geheel vlak zeewaarts af; vervolgens vernauwde de vallei zich plotseling tot een kloof, waar doorheen de S. Latoepa in de kustvlakte uitstroomt. Deze laatste omstandigheid vereischt eene verklaring, die eerst later gegeven kan worden.

16 April konden wij pas om 9.30 u. vm. opbreken, daar de Toradja-dragers de goederen eigendunkelijk tot andere vrachten hadden verdeeld en vooruit waren vertrokken, zoodat er nu op eens twee dragers te weinig waren. Ook met dezen karaktertrek der Toradja's om even gewillig als liever-lui-dan-moe te zijn, moest nu rekening worden gehouden en elken morgen goed worden toegezien, dat iedere drager zijn eigen vrachtje opnam. De zakken met rijst, gemakkelijk om te hanteeren, droegen zij het liefst, doch deze voorkeur verminderde wel eenigszins, toen hun, wanneer de rijstzak leeg was, de verzamelde gesteenten werden toevertrouwd.

Om 7.20 u. vm. was de temperatuur = 23° C.

Aanstonds na het verlaten van het bivak begon de klim tegen den B. Bila. In den wolkenrijken, zonloozen dag klommen wij hooger en hooger tegen de steile helling van den bergwand, die schaars met bosch bedekt was, terwijl van de vaste rots door een diepgaande verweering niet veel te zien viel. Telkens volgde een nieuwe steile graat van tientallen meters hoogte, waartegen wij moesten opklauteren als ware zij een hooge trap, en dan een kort eindje van geringere stijging; de hellingen wisselden af van 10°—30°; de laatste 250 meter ging het onder 10° langs een smalle graat omhoog. Wat kostte ons deze eerste steile klauterpartij in Midden Celebes, ongetraind als wij waren, een inspanning! De medegekregen dwangarbeiders vielen vrijwel allen als dragers af, de Toradja's daarentegen deden zich met hunne lasten als flinke bergbeklimmers kennen. Er scheen geen eind te komen aan de berghelling, waarvan later nog zoo heel, heel vele zouden volgen..., doch eindelijk dan toch om 1.25 u. nm., dus na vier uur van inspannend klimmen, waren wij op het hoogste punt,

1450 meter hoog, zoodat wij over $3^1/_2$ K.M. 1050 M. of 3500 voet[1]) gestegen waren, d. i. dus onder een gemiddelde helling van $17^1/_2°$.

Op deze steile O.-helling van den B. Bila vonden wij als vaste rots hoornrots (6), een grauwblauw, fijnkorrelig gesteente met een 1 cM. dikke vuilkleurige verweeringshuid, en grauwblauwe kleilei met lintiggeplooide kwartssnoertjes (8), die plaatselijk harder is en dan scherpkantig en langgestrekt-parallelopipedisch breekt (8*a*). Deze gesteenten toonden duidelijk een gelaagde structuur, terwijl onder den microscoop hun contactmetamorphose werd opgemerkt. Hoogerop lagen als losse stukken op den geheel tot klei verweerden bodem, op ± 650 M. hoogte, weer hoornrots, en op bijna 800 M. hoogte, nog eens biotietrijke graniet (7).

De rug-breedte van den B. Bila bedraagt slechts enkele meters; allengs zouden wij deze geringe breedte der waterscheidingen, die vaak tot $^1/_2$ meter en minder afneemt, als een der eigenaardigheden der waterscheidingen in Midden Celebes leeren kennen.

Op dezen bergrug was T = 24.5° C.

Onmiddellijk na het hoogste punt begon langs een nieuw-aangelegden, vrij-goeden weg de afdaling naar het W., waarbij spoedig het bodemvormend gesteente geheel te voorschijn kwam. Vanwaar deze tegenstelling? Bosch, dat de verweeringsbodem voor afspoeling vrijwaart, en dus géén vaste rots aan den oost- of zeekant van het gebergte; geen bosch, en dus bijna overal de vaste rots, schoongespoeld van verweeringsproducten, aan den west- of landkant van deze reeks! Deze zelfde tegenstelling in het woud-dek geldt van af Paloppo naar het Z. tot aan den zuidkant van het Latimodjong-gebergte. De kustreeksen zijn dichtbegroeid aan de oost- en ontwoud aan de westzijde, evenals het geheele verdere binnenland, beneden een zekere berghoogte. Alleen het Latimodjong-gebergte en de andere hooge toppen ten westen der kustreeks dragen boven de ± 1400 meter aan alle zijden een dicht bosch, waarin mos overvloedig voorkomt.

Na eenige daling over grind-zanderig verweerden graniet kwamen wij geheel uit het bosch, en voor de eerste maal nu zagen wij een dier panorama's van ongehoorde uitgestrektheid, waarvan wij zouden

1) Voeten van 0,3 M.

ervaren, dat zij tot een der grootste bekoringen van tochten door Midden Celebes behooren. Bijzonder gunstig troffen wij het deze eerste maal met de bewolking, zoodat wij tot ruim 40 K. M. afstand de bergruggen over tientallen K.M.'s met den blik konden volgen; zij schenen zich als hooge, gekanteelde, evenwijdige en vrijwel N.-Z. gestrekte muren achter elkaar uit te strekken. Hoe onvermijdelijk het ook was, zoo betreurde ik het dit uitgestrekte bergland vèr vèr in het westen nog niet van nadere aanschouwing te kennen. Nu kon zich in het genieten van dit wijdsche vergezicht met zijne steeds-verder-wijkende horizonten van hooge bergruggen niet die eigenaardige, aangename voldoening mengen, die herinneringen onbewust in ons opwekken bij het weerzien van een bergland in één veel-omvattend panorama van vele, door vermoeiende tochten bekend geworden toppen en ruggen en tusschengelegen valleien. Hoe veel minder leerrijk was nu ook dit grootsche overzicht van het westelijk gelegen bergland, waarvan wij nu nog niets wisten en ook geen namen te weten konden krijgen, want zoo ver kenden de gidsen hun land niet.

Een 50-tal meters beneden den rug van den B. Bila troffen wij een waterrijke bron van 19° C. temperatuur. In de lucht was het 22° C. De bron vloeide uit grauwblauwe harde kleilei (8), die schalieachtig verbrokkelde. Even verder werd gemeten R = W.30°N. (hetgeen wij later als de na-eoceene richting zullen leeren kennen) en H = bijna loodrecht (?) Z.W.

Na omgang van de eerste erosie-uitholling in den naar het Z.W. gekeerden bergwand kwamen wij op het punt, dat op de kaart met o is aangegeven. Ombuigende om den tweeden uitlooper, kregen wij op dat punt (1300 M. boven zee) opeens weder een zeer uitgestrekt uitzicht naar het W.; de zichtbare sector ging van W.5°N. tot Z.10°O.

Naar het Z. zagen wij, over een bergwand aan den overkant van het beneden ons zich stroomaf uitdiepende ravijn, den hoogen Tédé top en daarachter, véél verder weg, door de wolken eenige gedeelten van het Latimodjong gebergte. De **Sarasin's** [1]) meenden, dat dit gebergte uit „Urgestein" bestond; prof. **Wichmann** [2]) en **Suess** [3]) hielden het voor een vulkaan. Doch dit tweede gezicht

1) **P.** und **F. Sarasin**, loc. cit. II, blz. 146.
2) **A. Wichmann**, Tijdschr. K. N. A. G., 1890, VII, blz. 958.
3) **Suess**, La Face de la Terre, III*a*, 1902, blz. 343.

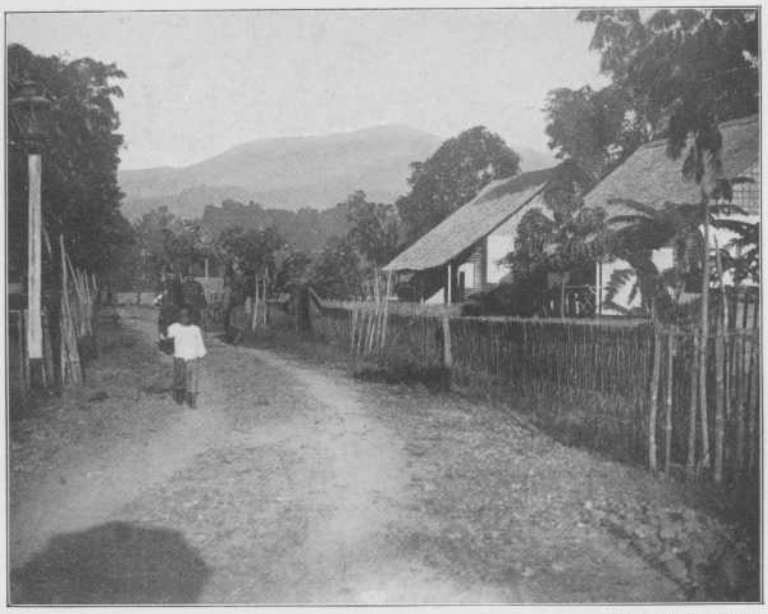
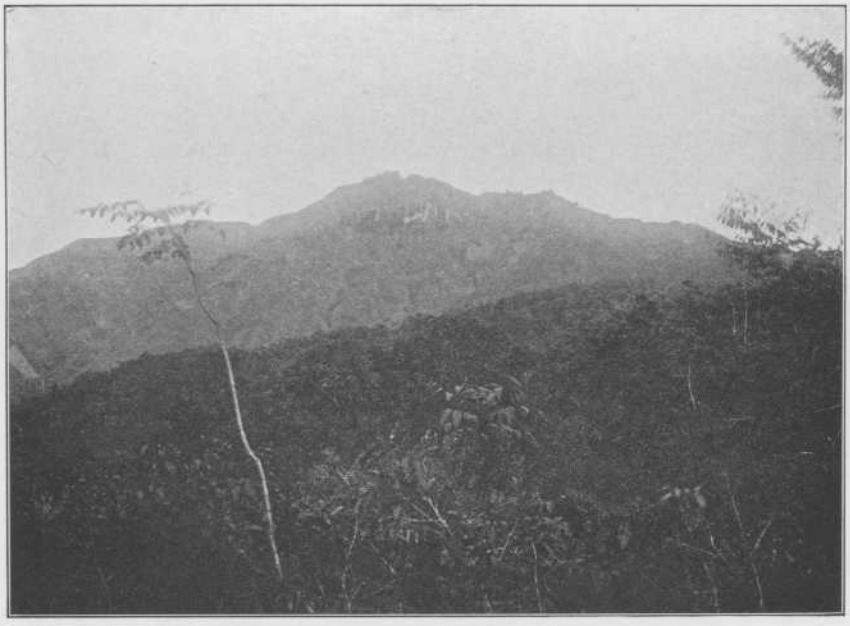


Foto R. C. Vetter.

8. Paloppo et le B. Poeang.



9. Le B. Tédé.



10. Uitzicht van Limbong naar het Latimodjong-gebergte.
Vue de Limbong vers la chaîne du Latimodjong.

op het Latimodjong-gebergte bevestigde den indruk, te Badjowe op 150 K.M. afstand verkregen, dat het niet bestond uit een of meer vulkanen, maar een keten-gebergte was.

Terreinschets I geeft het uitzicht schematisch weer. Achter twee naar de diepe geul der S. Limbong afdalende afloopers op den voorgrond strekte zich het geaccidenteerde, breed-uitgespoelde bronbekken van de Maroro-rivier uit. Het werd afgesloten door den bergrug, die van den B. Tetekan naar N.W. en N. afdaalt, de verheffing van den B. Tokiran Gandang vertoont, om na een zadelvormige inzinking tot ± 960 M. (de pashoogte van den weg naar Rante Pao) weer op te stijgen tot den 1400 M. hoogen B. Talang Soera. Heel dit bergland op den voorgrond had één zelfde aanzicht van gladde kaalheid; de geologische samenstelling uit kleisteenen en kleischalies zouden wij weldra leeren kennen. Veel verder weg (later bleek de afstand 40—58 K. M. te zijn) viel ons een grillig-scherp-gekamlijnd gebergte op, dat de kalksteen reeks van Enrekang naar Rante Pao was, waarvan de Ambesoe-, Tongkongnabesie- en Bamba Poeang-toppen later met behulp van **Lefèvre**'s kaart herkend konden worden. Tusschen deze beide bergreeksen werd een uitgestrekt brongebied vermoed; het is dat der Saädang Alla of Salo (= rivier) Mata Allo. Ten Z. langs de steile afbreking van den B. Tongkongnabesie werd nog een gebergte gezien, dat door zijn lichtste tint zijn grootste verwijdering van ons verried, en dat volgens **Lefèvre**'s kaart een deel moet zijn van het tuffengebergte ten W. der Saädang rivier op ruim 60 K.M. afstand.

Doch, zooals gezegd, in details zeide ons deze eerste blik in het bergland van Midden-Celebes niet veel; de algemeene indruk, die hij gaf, was, dat wij met een buitengewoon reliefrijk land te doen zouden krijgen.

In het aan den dag tredende lei- en schalie-gesteente werd veelal een valsche gelaagdheid aangetroffen, doch op korte afstanden van elkaar werden de meest verschillende strekkingsrichtingen en hellingen waargenomen in deze blijkbaar sterk te zamen geperste en contactmetamorph veranderde formatie. Zoo werd bij het evengenoemde waarnemingspunt gevonden R = N.25°W. in contactmetamorphe kleilei (9), een dungelaagd gesteente met sterk ineengeplooide witte kwartslensen, terwijl even verder R = N.O. en H = steil Z.O. was.

Bij de verdere afdaling langs en over de breede en diepe terrein-

plooien in den naar de diepe insnijding der S. Limbong Z.W.waarts afdalenden bergwand kwam even een gang van andesiet te voorschijn. Goed kon in de schalies der eerstvolgende beek, de S. Tandealona, bepaald worden: R = W.20°N. en H = 65° Z.Z.W. Daarna volgden weder sterk gebogen en verbroken gedeelten, waarin plaatselijk R = N.W. en H = steil Z.W.

In de volgende beek, die rechtstreeks van den B. Poeang afstroomt, lagen alweder groote blokken biotietrijken graniet.

Geleidelijk daalden wij verder over den om de gebergte-afloopers kronkelenden colonneweg, klommen over den uitlooper van Pangioe, en vonden bij de volgende afdaling zanderig-verweerenden, lichtgekleurden lipariet (10), die, als een gang, uitstak door de contactmetamorphe kleilei. Daarna ging het omlaag tot de brug over de S. Limbong, een helderwaterige bergbeek, en toen nog een eind omhoog tot het ruime en luchtig gelegen soldatenbivak, waar wij 5.15 uur n.m. aankwamen.

Een heerlijk bad in de beek (een zijtak der S. Limbong) met haar dartel-voortsnellend, kristalhelder, koud bergwater gaf ons allen een zeer gewenschte verkwikking; op den warmen dag met veel inspanning volgde een schitterende sterrennacht met een heerlijk opwekkende temperatuur op de hoogte van 955 M. of bijna 3200 voet, waarop wij ons bevonden.

17 April (luchttemperatuur, T = 19.5° C. om 6.50 u. vm.) verbleven wij in het bivak Limbong om onderzoekingen en peilingen in den omtrek te verrichten. Wij hadden van het bivak het volgende uitzicht.

De B. Poeang lag naar het O.28°N. op $2^1/_2$ K.M. afstand vlak voor ons (zie terreinschets II); zijne kamlijn daalt geleidelijk naar het Z.O. en steil naar het N.W. In die richting zendt de bergrug een erosie-uitlooper uit, die, ombuigende naar het W., overgaat in een rug der kleisteen-formatie. Aldus wordt de noordelijke afsluiting van het smalle, naar het Z.O. uitloopende bronbekken der S. Limbong gevormd. De bergwand van den B. Poeang aan de Z.-westzijde is zoo steil (ook eenige kale breukplekken komen in dien wand voor), dat aan een breuk moet worden gedacht. Op lager niveau daalt de bergwand met sterk-hellende, boschlooze erosie-graten af naar de geul van de S. Limbong. Deze zienswijze werd nader versterkt, toen wij naast de hoornrots en de metamorphe kleilei in het oosten, de onveranderde kleisteen-

formatie in het westen aantroffen, welke — zooals wij nader zullen zien — naar het W. en Z. een groote uitgestrektheid bezit.

Ongetwijfeld behooren de metamorphe sedimenten van den B. Bila, die den Poeang-graniet omhullen, tot dezelfde formatie als de kleischalies in het W. De vraag is: door welk gesteente is de contactmetamorphose te voorschijn geroepen? Is het geschied door den porfierischen graniet? Een soortgelijk gesteente schijnt ten N. van de golf van Boni in de kristallijne schisten contactmetamorphose te hebben doen ontstaan, gelijk wij veel later zullen zien. Evenwel bij den B. Bila is de gestelde vraag niet met zekerheid te beantwoorden.

Naar het zuiden hadden wij het uitzicht over een bergrug, waarvan de kamlijn O.N.O. gestrekt scheen. Het oostelijkste punt, de Tédé top (1456 M.), op $7^1/_2$ K.M. in het Z.$23^1/_2$°O., (zie foto 9), is daarvan het hoogste; in weinig verbroken kamlijn loopt deze rug vrij regelmatig naar het Z.5°W.; van dat punt daalt hij met meerdere afloopers naar de vallei der S. Limbong. Op de Tédé en Orassotoppen zagen wij door den kijker als arendsnesten de dorpen van die namen ligen.

Veel verder naar het Z. hield het Latimodjong-gebergte zich in den wolkenrijken regendag schuil.

Naar het Z.W. zagen wij weer over een meer open terrein, dat wij nader zouden leeren kennen als de verzamelkom van de brontakken der S. Maroro. Deze zeer vormenrijke, vrijwel volmaakt ontwoude erosie-kom, waarin complexen van natte rijstvelden werden gezien, werd in het Z.W. afgesloten door een nagenoeg-horizontaal verloopenden, ongeveer Z. gestrekten rug van het kleisteen-terrein. Later bleek die 1200—1300 M. hooge rug het westelijke randgebergte te zijn van het bronbekken der S. Maroro.

Naar het W. en N.W. was het uitzicht beperkt door een, over 6 à 7 K.M. van 1600 eerst flauw tot 1400 en dan steiler tot 400 M. afloopenden, N.N.W. gestrekten bergrug. Op geringen afstand van ons bivak gelegen, sloot hij de erosie-vallei der S. Limbong in het W. af.

Boven de bergruggen kwam veel verder weg in W.48°Z. een hooge knobbel uit, die vermoedelijk behoort tot het op bijna 50 K.M. afstand gelegen kalksteen-gebergte, dat wij later ten N.W. van Kalossi leerden kennen.

Ongeveer W.N.W. van ons bivak lag tegen den W. rug der Limbong-kom het Toradja-dorp van dien naam. Het oude hoofd was de

eenige persoon, die zich op onzen tocht onwillig betoonde. Dit gaf sergeant **Raven** aanleiding hem door vier soldaten te laten halen, en in het bivak gekomen, draaide hij wat bij, doch hij bezorgde ons toch slechte gidsen, zooals den volgenden dag bleek. Overigens kwamen alle hoofden ons welwillend tegemoet; een enkele maal zag ik zelf een zeer vriendschappelijke begroeting tusschen een hoofd en een ouden soldaat van onzen troep, die al eens meer in het betreffende dorp was geweest. Het minzaamst was het hoofd van Ponrang (waarover nader), die mij zelfs op mijn verzoek gesteenten kwam brengen van een heuvel, door mij aangewezen. Daar het in de bergen niet gemakkelijk was om aan zout te komen, konden wij de hoofden beloonen door hen een katti [1]) briketzout ten geschenke te geven, waarmede zij zich steeds zeer ingenomen betoonden.

De roode hellingen ten N.W. van het bivak Limbong bleken te bestaan uit conchoïdaal-brekenden, bruinachtig rosen, steenrood-verweerenden kleisteen met donkerbruine ijzerconcreties (11). Hij behoort, als plaatselijk aanwezige etage, tot eene over groote uitgestrektheid voorkomende formatie, waarvan eerst heel veel later zou waarschijnlijk worden, dat zij tot het bovenkrijt moet behooren. Op dit punt was R = N.10°O. en H = steil O.; overigens kwam veel valsche gelaagdheid voor met R = ± O.W. en H = zeer steil N.

Daar losse stukken van dit gesteente ook in de S. Latoepa waren gevonden, is het waarschijnlijk, dat deze formatie zich weleer als een dek over de waterscheiding uitstrekte. In hoofdstuk IV zullen wij zien, dat dit een tiental K.M. noordelijker nu nog het geval is.

In de beek dicht ten W. van het bivak werden nog wel stukken van porfierischen lichtgekleurden graniet (12) gevonden; de tot 2 cM. groote veldspaat-kristallen waren doorspikkeld met biotiet-blaadjes.

De namiddag werd besteed voor het maken eener verzameling der groote rolblokken, die in de S. Limbong liggen bij de brug, die wij den vorigen dag waren overgegaan. De vaste rots op dat punt in de beek bestaat uit harden lichtgrijsgroenen zandsteen (13) met talrijke kwartssnoeren, welke in dikke banken aan den dag treedt met R = N.35°W. en H = 35° Z.W. Het gesteente vertoont geen aanduidingen van metamorphose.

Van de rolblokken komt het meeste en in de grootste afmetingen,

---

1) Een katti = 0,6176 K.G.

tot meer dan 1 M³., de bekende biotietrijke graniet (15) voor. Mede in verband met de gemeldde vondsten ten O. en ten W. der waterscheiding werd het nu wel duidelijk, *dat de B. Poeang hoofdzakelijk uit dit gesteente bestaat.*

Daarnaast werden weer brokstukken gevonden van grauwblauwen andesiet (18) met makroskopisch veel plagioklaas, amfibool en een enkel biotietblaadje; en van zeer grofkorreligen zandsteen (19) met korrels van 3 mM. en meer, bijna geheel bestaande uit kwarts en kiezellei, en voorzien van een dunne ijzerhoudende verweeringskorst; en dan, in mindere hoeveelheid en kleinere afmeting, van lipariet (16), welk wit gesteente met lichtgele vlekjes van totaal verweerde donkere mineralen dus vermoedelijk in gangvorm moet voorkomen. Veelvuldiger lagen in de beek stukken lichtgekleurden porfierischen graniet (20), welk gesteente wij noordelijker in Midden Celebes over groote uitgestrektheid zullen leeren kennen. Genoemde gesteenten moeten dus alle van de oosthelling der S. Limbong vallei afkomstig zijn.

Als van de westhellingen afkomstig werden nog verzameld een harde, bruinviolette (17) en een grauwblauwe (14) kleisteen; de eerste komt weinig, de tweede betrekkelijk veel voor, en beide zijn leiachtig, vooral de tweede, evenwel niet voldoende om den naam daklei te verdienen.

Eenige soldaten waren op de varkensjacht geweest, doch kwamen zonder buit terug.

18 April 6 u. vm. T = 20° C. Een heerlijke morgenstond met bijzonder klare lucht, zoodat wij door de vallei der S. Limbong een zeldzaam verrukkelijk uitzicht hadden naar het lichtblauwe massief van het machtige Latimodjong-gebergte (z.o.z. fig. 2* naar een foto), welke reeks, van dat punt gezien, uit vier gedeelten scheen te bestaan.

Om 6.30 u. vm. marcheerden wij af, waarbij de troep de S. Limbong-met-groot-verval stroomaf volgde. Teneinde een vrij uitzicht over het ontwoude landschap naar het W. te krijgen, klommen de opnemer en ik evenwel in Z.westelijke richting tegen den W.-rug der Limbong vallei op. Deze bleek te bestaan uit een grauwblauwe kleilei (21), die door onvolkomen parallelopipedische splijting tot kleine, scherpe of afgeronde schilfers en boonen bij verweering uiteenvalt; het gesteente staat mitsdien tusschen een lei en een schalie in. Daartusschen kwam plaatselijk nog porfierische graniet te voorschijn, doch contactmetamorphose werd niet opgemerkt. Ten gevolge van sterk-ontwikkelde

valsche gelaagdheid waren R en H in de schalie niet goed te bepalen; bij den klim schenen zij respectievelijk N.O. en 35° Z.O. te zijn.

Precies 1 K.M. ten Z.30°W. van het bivak werd op een hoogte van bijna 1100 M. foto 10 naar het Z. genomen, die links den aflooper van den Tédé rug doet zien, en op den achtergrond het Latimodjong-gebergte.

Onze moeite werd ruimschoots beloond, want op ruim 1100 M. kamhoogte opende zich een mooi, breed, geheel-open vergezicht naar

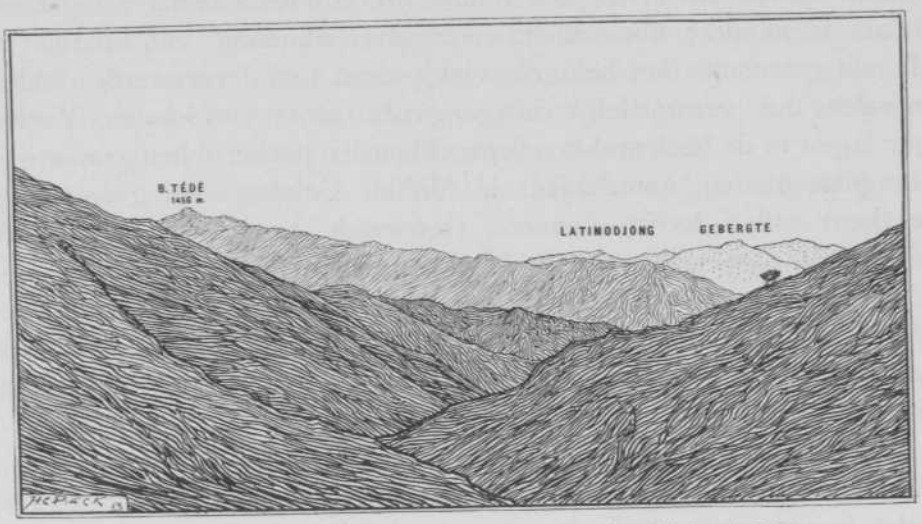


Fig. 2*. Uitzicht op het Latimodjong-gebergte door het dal der S. Limbong.

het W. over het door de erosie zeer vormenrijke bronbekken van de S. Maroro, terwijl wij naar het O. nog eens een inkijk hadden in de S. Limbong vallei. De doorsnede daarvan volgens de lijnen A—bivak—B. Poeang wordt weergegeven door schets III. Duidelijk was nog eens de N.N.W. gestrekte breuk ten W. van den B. Poeang.

Opvallend zijn de verschillende strekkingsrichtingen van de metamorphe kleilei ten O. en de onveranderde kleisteen-formatie ten W. der S. Limbong. Heerschen in het O. strekkingsrichtingen van W.20°N. tot N.35°W.; ten W. der S. Limbong zijn zij ongeveer N.10°O. tot N.O. De schalie is dus discordant verplaatst ten opzichte van de metamorphe kleilei, en de S. Limbong, die als dwarsbeek in het kleischalie-terrein ontspringt en zich daarna ombuigt tot een $4^1/_2$ K.M. langen, N.-Z. gestrekten loop, is over dit tweede stuk diagonaal-stroom voor beide gesteenten-series. Daar haar loop samen-

valt met de snijlijn van twee laagvlakken dier series heeft zij op het eerste oog veel van een stroom in een sterk naar het Z. dalende synkline, doch in werkelijkheid is van een synklinaal geen sprake.

Ombuigend naar het Z. vonden wij een geheel kaal topje van geelbruine kleischalie, van welk, op de kaart met ⊙ aangegeven punt, 1075 M. boven zee gelegen, het bergland in het O., Z. en W. te overzien was over een sector van ± N.O. over O. en Z. tot W.20°N., dus over 240°. Wij zullen dit veel-omvattende panorama trachten te beschrijven. Zie terreinschets IV, die van Z.40°O. tot W.20°N. gaat.

Ten O. der Limbong-vallei strekte zich vrijwel N.-Z. de secundaire waterscheiding uit van den B. Poeang (2023 M.) over den B. Bila (1450 M.) en nog twee toppen (1350 en 1400 M.) naar den B. Tédé (1456 M.). Het laagste, smalle zadel van ± 1100 M. ligt tusschen deze beide toppen zonder naam; doch ook tusschen de zuidelijkste dier toppen en den B. Tédé ligt een slechts iets hooger (1137 M.), doch langer-gestrekt zadel, dat wij later zouden leeren kennen. In het voorbijgaan wil ik er nu reeds op wijzen, hoe leerrijk ons uitzichtspunt was voor het zoeken naar den laagsten en gemakkelijksten pas-overgang over het kustgebergte, een vraagstuk, dat toen nog niet was opgelost.

Naar het Z. viel weer de 5 à 6 K.M. van ons verwijderde Tédé-Orasso bergrug op, die bijna loodrecht van de waterscheiding af naar het W. verloopt. Onder het dorp Tédé zagen wij een zeer dikke bank van een harde, vaste rotssoort, die onder een hoek van 12° naar het oosten scheen te hellen. Nader bleek, dat dit een overblijfsel is van een op het kleigesteente gelegen eoceenen kalksteen.

Achter den Tédé-Orasso rug, die de diepe Maroro insnijding, welke wij spoedig zouden leeren kennen nu nog voor het oog verborgen hield, verhief zich, op een afstand van 25 tot 50 K.M. van ons afwijkend, de Latimodjong-reeks, nogmaals in het verkort gezien, en op de schets weergegeven.

En dan ook overzagen wij het zeer-geaccidenteerde terrein, waarin het bronbekken der S. Maroro is gelegen. Het werd naar het W. afgesloten door de hoofdwaterscheiding tusschen de golf van Boni en de straat van Makasser, die van den Sinadji-top (2618 M.) eerst N.W., dan N.waarts afdaalt, om tot den B. Pedamaran (1491 M.) weder op te stijgen. De kamlijn dier waterscheiding, die van een afstand van $6^1/_2$ K.M. in het W., naar het Z., tot 25 K.M. afstand

van ons afweek, verloopt zeer onregelmatig op en af. De meest opvallende toppen [1]) daarin zijn: een 2320 M. hooge top, de B. Tetekan (2015 M.), (vanwaar een uitlooper over den B. Sarai (1540 M.) en een 1157 M. hoogen top naar den 993 M. hoogen B. Batoe of B. Moesia met een zéér steilen N.-helling), een 1059 M. hoogen top, de B. Aloe (1019 M.), dan de drielingstoppen: de B. Toemboe (1250 M.), de Tokiran Gandang (1290 M.) en de B. Rea (1280 M.), met elkaar één breede platte rug vormende, de afgerond-pyramidevormige B. Bangkak, de B. Marongka, de B. Talang Soera (1400 M.) en ten slotte de B. Pedamaran (1491 M.), de eenige met een woudbedekking rond om zijn top.

Op den achtergrond eindelijk verhieven zich op afstanden van vele tientallen K Ms gedeelten van reeksen en toppen van de later te bestudeeren kalksteen- en tuffen-gebergten ten W. en ten O. der Saädang rivier.

Vlak beneden ons strekte zich het klassieke landschap uit, dat ontstaat, wanneer de erosie nog maar betrekkelijk korten tijd, in geologischen zin gesproken, haar uitwerking heeft kunnen doen gelden in een voor water weinig doordringbare kleisteen-formatie, die bovendien ontwoud is. Talrijke scherpe graten hielden nog steilwandige, diepe erosie-geulen van elkaar gescheiden, en de vele kale breukplekken langs die graten wezen op de veelvuldig voorkomende terreinafschuivingen tengevolge van den aanmerkelijken voorsprong van de uitwerking der erosie in de diepte ten opzichte van die in de breedte. Het was, over een breedte van ± 9 K.M. naar W.Z.W. en een lengte van ± 12 K.M. naar Z.Z.O., een grillig-gelijnd, scherpgratig, komvormig erosie-landschap. De kleur van dit bijna-geheel-kale landschap werd bepaald door de dichterbij meest geelbruine, of grijsblauwe en, verderop, bruinachtigpaarse kleuren van het gesteente.

Duidelijk was het, dat wij ons bevonden in het uitgestrekte, veel- en scherpribbige bronbekken eener rivier. Doch, zooals gezegd, de Tédé-Orasso-rug en naderbijgelegen ruggen ontnamen ons het leerzame uitzicht naar de eenige honderde meters dieper gelegen plaats van de samenvloeiing van alle bronbeken tot de hoofdader. Den juisten vorm van het Maroro-bronbekken zouden wij evenwel spoedig leeren kennen.

Opmerking verdient hier nog, dat in een naderbijgelegen erosie-

---

1) Zie ook **A. P. van Rijn**, Tocht naar de Boven Sadang, Tijdschr. K. N. A. G., 1902, blz. 328.

graat geelbruine, en, in hooger topographisch niveau, donkerbruin-achtigpaarse kleisteen-lagen naar het Z.Z.O. schenen te hellen, terwijl, verderweg naar het Z.W., een rug alleen laatstgenoemde lagen vertoonde met een helling schijnbaar naar het O. De onderlinge ligging der drie, in kleur van elkaar onderscheiden, kleisteenen kon in het terrein niet worden waargenomen; in verband met de algemeene oppervlakkige verspreiding komt het mij het waarschijnlijkst voor, dat de bruin-achtigpaarse het dikste en diepste niveau inneemt, daarop de grauw-blauwe volgt, terwijl de geelbruine het bovenst ligt.

Over geelbruine kleischalie met R = W.40°N. (de meer normale na-eoceene plooiingsrichting) en H = 35° Z.W. daalden wij in Z.O. richting af naar de S. Limbong, somwijlen door licht bosch, maar meest door alang[2]. Onder de afdaling zagen wij het Latimodjong-gebergte (dezen dag bij uitzondering eerst om 10 u. vm.) achter de optrekkende wolken verdwijnen.

Op de benedenste helft van dezen aflooper lagen weer blokken van porfierischen graniet, die vermoedelijk den ondergrond vormde van den geelbruinen kleisteen; metamorphose in het laatste gesteente werd niet opgemerkt.

Aan de S. Limbong gekomen, hadden wij even contact met de achterhoede van den troep, doch daar ik op den opnemer bleef wachten, raakten wij dien weer kwijt, waardoor wij dien dag eerst om $4^1/_2$ u. nm., na aankomst in Orasso, ons middageten kregen, zoodat het in het kale en zeer-geaccidenteerde heuvel- en bergterrein bij eene brandende zon allesbehalve aangenaam was.

Geen wonder, dat de opnemer telkens achterbleef, waar zooveel terrein aan te peilen viel. En hoe meer ik mij in den arbeid, die **Lefèvre** gepresteerd heeft, verdiep, hoe grooter gevoel van bewondering in mij opkomt voor zijn ijver, werkkracht en bekwaamheid.

Rolsteenen op het punt, waar wij de S. Limbong weder bereikten, bestonden uit: bruinachtigrose kleisteen (22*a*); lichtolijfkleurige dunschilverige verkiezelde kleilei (22*b*); harde zwartblauwe leiachtige kleisteen met pyrietjes (22*c*); bruinachtigpaarse leiachtige kleisteen (22*d*); porfierische graniet (22*e* en 22*f*); biotietrijke graniet (22*g* en 22*h*); in dunne lensen en snoeren gelaagde andalusietglimmerschist (22*k*); grauwe daciet met phenokristen van plagioklaas, amfibool en kwarts (22*l*); verweerde daciet of lipariet (22*m* en 22*p*); en nog eens zeer verweerde porfierische graniet (22*n* en 22*o*).

Van deze gesteenten, die meest overeenkomen met de reeds als vaste rots aangetroffene, zijn van belang de daciet, en vooral het schistgesteente, die niet als zoodanig werden gezien, doch welker aanwezigheid in de kustreeks toch vaststaat. In Midden Celebes zullen wij later een uitgestrekte schisten-formatie leeren kennen ten O. van een niet minder uitgestrekt graniet gebied; en het schijnt dus, dat ook aan het B. Poeang graniet-massief het voorkomen van kristallijne schisten is gebonden.

De gele kleisteen vertoonde onduidelijk in dikke banken R = ± O.W. (d.i. de oudste richting) en H = 65° Z.

Gedurende twee uren volgden wij het bed der S. Limbong stroomaf, en hadden haar daarbij in het geheel elf keer te doorwaden, hetgeen afgewisseld werd met herhaalde stijgingen en dalingen over de dicht aan het rivierbed aansluitende terrein-uitloopers. De beekbedding lag vol rolsteenen en zand. Achtereenvolgens vonden wij nog R = O.N.O. (min of meer de oudste richting) en H = 75° Z. in dikke banken van vuilkleurigen ijzerhoudenden zandsteen (23), welke bij de uitmonding der S. Loko in de S. Limbong (ook S. Pangioe genaamd) in de kleisteen-formatie voorkomen. Geen 500 meter verder was bij het contact van geelbruine met grauwblauwe kleischalie R = N.O., H = steil Z.O., waarbij de geelbruine boven de blauwe lag. Langzamerhand traden nu ook bruinachtigpaarse kleischalielagen op, totdat eenige scherpkantig-gebroken, geheel-kale heuvels uitsluitend uit dit gesteente bestonden. En onmiddellijk stroomaf van dit terrein was het heldere Limbong water paarsbruin geworden.

In zijbeken en ook in de S. Limbong werden riviergrind- en conglomeraatbanken aangetroffen tot 3 meter hoogte boven het tegenwoordige waterniveau. Dit wees er duidelijk op, dat het bronstelsel van de Maroro rivier bezig is zijn bed weder dieper in te snijden. Natuurlijk behoeft uit dit feit alleen niet de gevolgtrekking te volgen van een landverheffing, en kan het verschijnsel ook verklaard worden door een diepere insnijding van de Maroro door het hard-rotsige kustgebergte.

De kleisteenlagen bleven sterk-verbroken, geplooid en steil-opgericht, doch blijkbaar bleven wij ons bewegen langs de algemeene strekkingsrichting tusschen de geelbruine en de paarse en blauwe kleischalielagen, want herhaaldelijk kwamen wij afwisselend in die verschillende geologische niveaux. Na de uitmonding der S. Berasan was aan den rechter

oever der S. Limbong op een rug van gele en paarse kleischalie R = O.20°N., H = steil Z. Nergens werden versteeningen gevonden.

Op deze route ontmoetten wij vele mannen en vrouwen met vrachten rijst, die zij naar Paloppo droegen; deze rijst was vermoedelijk afkomstig van Makale. Ook kwamen langs de S. Limbong kleine complexen van natte rijstvelden voor.

Eindelijk (2 u. nm.) gingen wij voor goed van de S. Limbong af en vonden nu eerst een half uur beschutting in een hutje tegen de te felle zonnewarmte.

Daarna begon langs een breedvlakkige, kale helling, aan één stuk van 516 M. tot 1060 M., de beklimming van den Orasso top .... Naar het westen strekte zich een ruim, in breede valleien en scherpe graten uitgespoeld landschap uit van bruinpaarse kleischalie, doch het uitzicht werd in die richting belemmerd door een onweer, dat zich in zware regenbuien ontlastte, die steeds meer naar ons toekwamen. Een zeer steile klim bracht ons, na op 840 M. hoogte in een bergbeek de vaste rots van blauwen en bruinpaarsen kleisteen te hebben gezien, tot de vele meters dikke steenen omwalling van het dorp Orasso, dat als een arendsnest bijna op den top van dien berg ligt, welke naar alle kanten, behalve naar het O., een kegelvorm heeft. Door een nauwe opening in den dorpswal kwamen wij 3.50 u. nm. in het dorp aan en vonden een gastvrij onderdak onder een rijstschuur.

Zoo'n rijstschuur is op vier zware palen $2^1/_2$ meter hoog uit den grond gebouwd, en een meter boven den grond is een houten vloer aangebracht, die onder den bodem der eigenlijke rijstbewaarplaats een uitnemend logies aanbiedt.

De ligging van de Toradja dorpen, waarvan Tédé en Orasso wel heel typische voorbeelden zijn, hoog boven op een bergtop, zoodat de toegang voor belegeraars onmogelijk is, is overeenkomstig die der burchten van de roofridders in onze middeleeuwen; zij illustreert dan ook geheel de onafgebroken onderlinge strijd der landsbewoners. Doch na de invoering van het bestuur van het N. I. Gouvernement, welke eerst in 1906 onder den Gouverneur-Generaal **van Heutsz** een feit is geworden, worden de Toradja's er toe gebracht op hunne velden en tuinen in de laagte te komen wonen, waar zij door het verbod der N. I. Regeering van onderlinge oorlogen en slavenhandel nu ook volmaakt veilig zijn. De vroegere onzekerheid van eigendom is geheel verdwenen, en reeds werd de vruchtbare bodem der valleien

voor rijstcultuur in bewerking genomen. In enkele jaren zal dit land er ongetwijfeld economisch geheel anders uitzien.

Bij onze komst in het dorp Orasso vonden wij het bijna geheel verlaten, daar de bevolking naar beneden was gegaan om hare jaarlijksche belasting te betalen en in de velden te werken. De kinderen evenwel waren niet meegegaan en zij zorgden er met welluidend gehuil voor, dat het grootste deel van den nacht wakend werd doorgebracht.

De 19de April brak weder in een verrukkelijken morgenstond met een kristalheldere lucht aan (6.25 u. vm. T = 20.3° C.), waardoor naar het Z. in een grootsch en wonderschoon panorama de Latimodjongreeks, donkerder-blauw getint dan de hemel, ijl en toch majestueus daartegen uitkwam. Ten zeerste betreurde ik het, dat een mankement aan het foto-apparaat, dat eerst na terugkeer in Paloppo kon worden verholpen, mij niet in staat stelde om een foto te maken van die hooge bergreeks, geheel verlicht door de vroege morgenzon.

De Orasso-top bleek te bestaan uit een afwijkende varieteit van andesiet (24), een lichtgrijs gesteente met zwarte stippels en vlekken van amfibool en voorzien van een dunne grauwe verweeringshuid. Talrijke stukken van dat gesteente lagen op den bergrug.

Vertrekkende om 6.40 u. vm., werden wij tot aan den dorpsmuur uitgeleide gedaan door het hoofd van Orasso. Vandaar daalden wij Z.waarts zeer steil naar een terrein van natte rijstvelden, waar het pad gewoonlijk door de verschillende waterkanalen liep.

Links van ons, d. i. naar het oosten, rees het terrein van geelrooden kleisteen op, totdat het op geen grooten afstand werd afgesloten door een loodrecht-afgebroken, hoogen wand van, gelijk later bleek, eoceenen kalksteen. Weldra kwam ook weder de paarse kleisteen voor den dag; de grens met den kalksteen was een lijn in ongeveer N.-Z. richting. Het komt mij voor, dat dit terrein op de kaart minder juist is weergegeven.

Rechts, d. i. naar het W., daalde het terrein etage-gewijs in natte rijstvelden omlaag om aan den overkant van een erosie-geul weder op te rijzen tot heuveltoppen met grillig-gebroken kalksteen-kruinen.

Het verband tusschen de kleisteen-formatie en den kalksteen kon in het terrein niet met zekerheid worden waargenomen. Eerst veel later kon ik tot de gevolgtrekking komen, dat deze eoceene kalksteen weleer als een min of meer aaneengesloten dek over een groot, oostelijk

gedeelte van Z.W. Midden Celebes aanwezig moet zijn geweest, doch thans voor zoo'n belangrijk deel reeds is weggespoeld, dat deze formatie nog maar in zeer ruïneusen toestand en dus geheel onsamenhangend aanwezig is. Ook is het wel zoo goed als zeker, dat zij niet geheel concordant op de kleisteen-formatie rust; doch in elk geval is het een paradiscordantie.

De kalksteen (25, 26, 27), zwartblauw van kleur, was meest dicht dooraderd met witte kalkspaat. De medegenomen stukken vertoonen volgens den Heer **G. F. Dollfus** te Parijs, die de geheele verzameling tertiaire fossielen onderzocht en determineerde: *Nummulites laevigatus* Lamk. sp. var. *Vredenburgi* Prever; *N. Bagelensis* Verbeek; *Alveolina Javana* Verb.; en *Lithothamnium* sp. indet., waarmede de ouderdom van Nummulitique inférieur of Lutécien uitgemaakt is.

De kleisteenen, die tot in kleine stukjes versplinterende schalies verdrukt en verbroken zijn, schenen weder een enkele laag van dicht in elkaar gepersten grindsteen te bevatten, die evenwel alleen in losse stukken werd aangetroffen. Daarentegen werd andesiet (28), een vuilgrauw, schalieachtig-brekend gesteente, o. a. in een bergbeek, die volgens de kaart rechtstreeks van den B. Tédé moet komen, in vaste banken in de kleisteen-formatie opgemerkt.

Naast den grauwblauwen kleisteen kwam nu veelal de bruinachtig-paarse voor. Na afdaling tot 540 Meter in evengenoemde bergbeek, slingerde het pad uit het terrein der natte rijstvelden op en af over erosie-graten van een Z.westelijken aflooper van den B. Tédé. Niet geheel zeker werd gemeten R = N.20°O. en H = 45° O.; de veelal kale hellingen bestonden uit roodbruinen kleisteen. En nu werd het ook geheel duidelijk, waaraan de Djenemaëdja of roode rivier haar kleur te danken heeft. Wij lezen dienaangaande in de „Zeemansgids voor den Oost-Indischen-Archipel", dl. IV, 1906, bl. 290:

„Djenemaëdjae-rivier, welke bij hoek Djene uitmondt, ontspringt op den top Oeloewae van het Latimodjong-gebergte [1]). Het water dezer rivier is zeer kenbaar roodbruin gekleurd, hetgeen vermoedelijk toe te schrijven is aan de grondlagen van dat gebergte. De afzetting van slib door de Djenemaëdjae-rivier is zoo belangrijk, dat men in zee beoosten en ver benoorden den mond der rivier datzelfde slib op

1) Zoowel de plaats van de bron als die, gelijk wij in hoofdstuk II zullen zien, van den mond zijn onjuist weergegeven.

den bodem aantreft in die mate, dat het eenigszins als plaatsbepaling met het lood dienen kan".

Van 540 M. boven zee ging het meer dan een Eiffeltoren omhoog tot 860 M., en daarna telkenmale bijna de hoogte van den Eiffeltoren omlaag tot 600 M. en omhoog tot 840 M.; dan weer omlaag naar het dorpje Talang (810 M.), dat wij 10 u. vm. bereikten. Naar het N.O. en O. was niet anders dan diep-doorgroefd kleisteen-bergland aanwezig met alang[2] begroeiing, doch zonder kalksteen-bedekkingen.

Om 11.15 u. vm. vervolgden wij onzen weg, afdalend naar de S. Paloe. Nu weder naar alle kanten paarse kleisteen, waaruit op ons pad harde knobbels uitstaken van een donkergrauwrooden sterk-ineengeplooiden kleisteen (29), die op een lijn lagen met R = N.10°O.

Op ± 440 meter (11.55 u. nm.), over de S. Paloe, een heerlijke bergbeek met veel verval, gaande, werden te midden der vele kleisteen-rolstukken ook weder vele grootere blokken van den bekenden graniet met porfierische veldspaat gevonden. De veldspaatkristallen vertoonden een rhomboëdrische habitus of zij waren rhombisch-zuilvormig en vormden Bavenöer tweelingen. Blijkbaar bestond de waterscheiding in het O., culmineerend in een 1423 M. hoogen top, grootendeels uit dat gesteente.

De S. Paloe stroomaf volgend, bogen wij om naar Z.W. De kleisteen kwam nu allengs in dikkere en hardere lagen voor, die minder tot splinters uiteenvielen. Bij de samenvloeiing van de S. Dompang in de S. Paloe wisselt de paarsbruine kleisteen telkens af met dikke banken van vuilgrauwen andesiet (30), een scherpkantig en platvlakkigbrekend gesteente, dat doortrokken is met dunne witte kwartsaders. Langs den rechter oever van de S. Paloe ging het pad over eenige oever-heuveltjes, terwijl aan den linker oever de andesiet-banken R = N.20°O. en H = 45° W. vertoonden. Deze andesiet is dus synchronisch met de kleisteen-formatie en dus evenals die pretertiair.

Om 1 u. nm. werd de roodkleurige S. Maroro weder bereikt, waarin het geheel heldere water der S. Paloe, die door het dikbankige andesiet-gesteente heeft gevloeid, uitstroomt.

Na de S. Maroro te hebben doorwaad, werd over paarsbruinen kleisteen, waarvan in een bergbeek R = N.20°O. en H = steil O. (zoodat een nauwe synkline aanwezig scheen) werd gemeten, van 410 M. tot 710 M. tegen den Tongkanang rug opgeklommen. Over

ruim 2 K.M. was de stijging 300 M., dus ± 15 %, of onder een hoek van bijna $8^3/_4°$. Om 2.08 u. nm. waren wij er bovenop.

Van dit hooge punt zagen wij vooral den Orasso-top in het N. $11^1/_2°$O. als een kleinen typischen knobbel uitkomen (zie fig. 3). Het is wel duidelijk, dat deze spits, die uit het kleisteen-terrein opsteekt, uit den lichtgrijzen andesiet (24) moet bestaan, en een oud eruptiepunt aangeeft. De B. Poeang verhief zich in het N. 15°O. op 15 K.M. afstand. Van het Latimo-djong-gebergte daarentegen was niet veel te zien. Ook een uitzicht over een deel van het omliggende, diep- en breed-ingesneden kleisteen-landschap werd natuurlijk verkregen, en het kon weder door den opnemer worden ingeschetst.

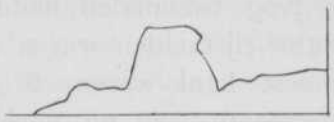


Fig. 3. B. Orasso.

Afgedaald tot een ander rood riviertje werd aan den linker oever op 340 meter boven zee om 3 u. nm. het bivak opgeslagen, en juist waren wij daarmede gereed, toen een plasregen zich over ons uitstortte. Deze zijrivier der S. Maroro, die bij onze aankomst nog goed doorwaadbaar was, zwol in korten tijd tot een woest bruisenden stroom op, die alles meesleurde wat hem in den weg kwam, en met alle kracht opstormde pal tegen een bergwand, op een 500 meter van ons bivak gelegen, vanwaar hij opkrullend teruggeworpen werd. 's Nachts om half één hoorde ik, na een korten voorplons, met donderend gekraak een deel van dien bergwand in het water storten. Waar nu nog overstroomingen zulke uitwerkingen in enkele uren kunnen hebben, is het geen wonder, dat het hooggelegen kleisteen-terrein reeds zoo intens door de erosie is aangetast, en dat het eoceene kalksteendek, hetwelk eenmaal vrijwel-volledig moet hebben bestaan, door ondermijning, op enkele ruïnes na, verbroken, vergruisd en weggespoeld is. Dit riviertje bleek later de S. Garoeang of rivier van Rante Boea en de afwatering van een groot brongebied te zijn, zooals door de kaart wordt weergegeven. In verband met dit groote bronbekken is de plotselinge en buitengewoon-sterke zwelling van dezen zijtak der S. Maroro verklaarbaar geworden. Merkwaardig is, hoe de bronbeken van dezen zijtak van Z. en N. elkaar in meridiane richting tegemoet stroomen, om dan in één waterader, om den B. Batoe of B. Moesia heen, naar het W. en Z.W. de S. Maroro toe te vloeien.

Om 6.20 u. vm. was 's anderen daags op deze hoogte van 340 M.

T = 23.9° C. De rivier was weder tot normaal peil gedaald, zoodat wij, om 7.25 u. vm. afmarcheerende, haar zonder oponthoud konden doorwaden, onzen tocht naar het Z. langs een primitief pad vervolgende.

Op eenigen afstand gezien scheen bij de aardstorting R = N.O. en H = N.W. in dikke banken.

Nog tweemalen hadden wij de rivier, waarlangs in smalle stroken natte rijstvelden waren aangelegd, terwijl hoogerop de oeverhellingen meest kaal waren, te doorwaden. Het paarse en staalblauwe kleigesteente was nu veelal met witte kalkspaataders doortrokken, hetgeen ongetwijfeld op tektonische verwijdingsverschijnselen en op infiltratie uit het kalksteendek van weleer wijst. Bij den derden overgang troffen wij dikke banken van grauwgrijze, glimmerhoudende, onduidelijk parallelopipedisch brekende mergellei (32), waarin weder platen van zeer harden, schalieachtig-platvlakkig-brekenden, donkergrijzen mergel (33) voorkwamen.

Voorgoed van de S. Garoeang afgaande, beklommen wij, nu over een breed pad in het open terrein, tot 410 M. een oostelijken uitlooper van een 960 M. hoogen top, waarop het dorp Tabang lag. Van dezen rug zagen wij, hoe de rivier van Rante Boea in korte slingeringen, zigzagsgewijze, haar weg naar het Z.O. heeft gebaand door het kleisteen-terrein. Gelijk aan van weerszijden in elkaar schuivende coulissen schenen de steile overhellingen in elkaar uit te loopen.

Over een bergbeek (340 M.) en een rug (520 M.) werd de S. Galoentoeran (400 M.), een vrij groote bergbeek, bereikt. Opvallend is de groote hoeveelheid bronwater, die in het kleisteen-landschap aanwezig is. Het beeld daarvan als een eindeloos wirwar van door diepe erosiegeulen van elkaar gescheiden, scherpkantige, kale ruggen met de kleur van den plaatselijk aanwezigen kleisteen zal nu wel duidelijk zijn. De totale afwezigheid van bosch, waardoor de plastiek van het terrein tot in bijzonderheden duidelijk uitkwam, gaf een zeer vreemden indruk, en men vraagt zich af wat de oorzaken zijn, dat dit land zich zoo onvruchtbaar voordoet.

Aan den rechter-oever van de S. Galoentoeran komt in grauwblauwen kleisteen grauwrose of grauwbruine kalksteen (34) als dikbankig gesteente voor, waarvan R = N.10°O. zeer onduidelijk was; intusschen ligt dit punt vrijwel in de strekkingsrichting, welke werd waargenomen in de buurt van de samenvloeiing van de S. Dompang

en de S. Paloe aan de andesiet-banken. Deze kalksteen is voornamelijk in twee richtingen, die een hoek van ± 60° met elkaar maken, doortrokken met witte kalkspaataders, en **Dollfus** kon er geen organische overblijfselen in vaststellen. Blijkbaar is hij ouder dan de eoceene kalksteen.

Op de heerlijke morgenuren volgden gewoonlijk ontzettend heete dagen, en bij den klim tegen den volgenden rug tot 510 M. hoogte was het buitengewoon warm; de marsch ging dan ook lang zoo snel niet als uit de beschrijving wellicht volgt.

Boven gekomen zagen wij, in de verte naar het Z.W., bergruggen met dikke gesteentebanken, waarvan R = N.W. en H = 60° N.O., zoodat nu voor het eerst duidelijk werd opgemerkt, dat een sedimentaire formatie tegen het Latimodjong-ketengebergte opsteeg. Een zachte, verkoelende bries woei ons van die reeks tegemoet Naar het oosten bleef het uitzicht beperkt tot het scherpkantige, zigzag-rechtlijnige kleisteen-terrein zonder bosch.

Over grauwblauwe en bruinachtiggele versplinterde kleischalie, zoodat R en H niet konden worden bepaald, ging het af tot 440 M., op tot 510 M., af tot 410 M. en op tot 500 M. Vandaar merkten wij, naar het Z.W. dichterbij, een rug op met een bovendek van dikbankig gesteente, waarin R = N.25°W. en H. = vrij steil O.Z.O. scheen.

Om 11.10 u. vm. werd het huisje Ana Dara (510 M.) bereikt. Bovenop een hoogen, steilen pyramidetop van de kleisteen-formatie (909 M.) zagen wij ten oosten van de Maroro het dorp Patongtongan liggen, omkransd door bamboestoelen. De eigenaardige situatie van dat dorp daar geheel in de hoogte deed ons weder denken aan die van burchten der ridders in de middeleeuwen.

Langs een aflooper tusschen twee vrij breede bergbeek-insnijdingen, bogen wij nu om naar Z.O. en daalden geleidelijk af naar de S. Bioema (245 M.). Even voor en in die groote bergbeek, die haar bronbekkens vervat heeft tusschen afloopers van de Sinadji-, Tetekan- en Saraitoppen, vonden wij rolsteenen bijna uitsluitend van een kwartsconglomeraat (35), een grauwgroen gesteente met veel afgeronde witte kwartskorrels en roodbruinen hoornsteen, hetwelk afkomstig moet zijn van de hellingen tusschen genoemde toppen, doch vermoedelijk nog tot de kleisteen-formatie behoort, en wel tot de basis daarvan.

Dicht langs de geul der S. Maroro en nu met wat minder „ups

en downs" Z.O.waarts voortgaande, vonden wij spoedig voorbij een vrij groote bergbeek (12.30 u.) een paar hutjes, Limpo Batoe, op 260 M. hoogte, alwaar ik besloot te bivakkeeren om de soldaten gelegenheid te geven al hunne natte kleeren weder eens te drogen. Bovendien werd nu nog de verjaardag van **Prins Hendrik** herdacht met een feestmaaltijd voor soldaten en Toradja's, en met zang en dans van deze laatsten, die ook enkele kleinigheden ten geschenke kregen. Vooral een fleschje reukwater, dat aan het hoofd gegeven werd voor zijne vrouw, gaf aanleiding tot de vermakelijkste uitingen van bijval. Ik kreeg van de Toradja's op dezen eersten tocht de prettigste indrukken. Het is een kinderlijk, blijmoedig, arbeidzaam en krachtig volk, waarvan bij goede leiding zeker veel zal zijn te maken.

In de bergbeek ten N. van het bivak werden nog rolsteenen van gepropylitiseerden en verweerden andesiet (36), een donkergroen korrelig gesteente met een heel dunne verweeringshuid; en van een typisch donkergroenen andesiet of porfieriet (37) verzameld, die van den aflooper van het Sinadji-gebergte afkomstig moeten wezen. Andere soorten rolsteenen zag ik te dier plaatse evenwel niet. De vaste rots in de beek was harde, roodbruine, dikbankige kleisteen.

In dit bivak hadden wij veel last van muskieten.

21 April, 6.30 u. vm. T = 22.2° C. In het kale kleisteen-terrein, waar alleen korter of langer gras den bodem dekt, is het van $8^1/_2$ u. vm. tot 3 u. nm. onhoudbaar warm. Op die hooge ruggen hadden wij het in de alang[2] dan ook vaak ontzettend te kwaad met de zonnehitte, die ons later in de vlakte zelf heel wat minder onaangenaam aandeed.

Terwijl een heerlijk frisschen, van het Z.W. komenden bergwind ons tegemoet woei, vervolgden wij om 7.05 u. vm. het pad, dat hoog boven de S. Maroro langs en over hare rechter oeverhellingen meest in Z.oostelijke richting voortkronkelde. Aan weerszijden is de rivier-insnijding besloten tusschen, onder hoeken van 40°—50° afdalende ruggen, die, hoogerop, tot een aansluitend bergterrein zijn vereenigd. De bergvormen werden wat meer afgerond, doordat meer dikke banken in de kleisteen-formatie voorkwamen. De S. Maroro, welker ongeveer 1000 M. diepe insnijding door het gebergte, in het benedenste gedeelte, steeds meer een canyonachtig karakter vertoonde, is een ondiepe, onophoudelijk heen en weer slingerende rivier vol rolsteen-ophoopingen, waardoor vaak kleine stroomversnellingen gevormd worden; van zijde-

lingsche verbreeding is in het geheel nog geen sprake. De kleur van het water was hier reeds vuil-steenrood geworden.

In de volgende zijbeek, de S. Selaoe vond ik, behalve stukken roodbruinen kleisteen, weer blokken van den typisch groenen andesiet (37).

De kleisteen-formatie levert bij verweering een vette klei, en daar overal bergwater aanwezig is, moeten deze terreinen zich wel uitstekend voor cultures leenen, behalve daar, waar de hellingen te steil zijn. Aan de steilheid der hellingen moet het voor een groot deel worden toegeschreven, dat de humusbodem bijna allerwegen is weggespoeld en geen bosch voorkomt. In dit morphologisch jonge land is het evenwicht tusschen de horizontale en verticale verhoudingen in het terrein nog lange na niet bereikt.

In de volgende, kleine zijtak, de S. Boeè, bleek het bodemvormend gesteente (38) zeer verweerd in zijn massief voorkomen en schieferig verbrekend bij stukslaan. De groenachtiggrauwe rots, waarin snoeren van gips optreden, is volgens het microscopisch onderzoek vermoedelijk een verweerde tuf of metamorph gesteente.

In losse blokken werden gevonden grindsteen (39), bestaande uit hoekige fragmenten van voornamelijk kwarts en zeer ondergeschikt roodbruinen hoornsteen; en van vuilgroene verkiezelde andesiettuf (40).

In de volgende bergbeek, de S. Garoga, lagen behalve stukken van groven kiezelzandsteen (41), bestaande uit roodbruine radiolarieten witte kwartskorrels, weder zulke van roodbruinen en grauwblauwen kleisteen en van verkiezelde andesiettuf.

Het pad volgde een steilen rug van het hardbankige tufgesteente (38), dat zanderig-schieferig verweert, vlak langs de S. Maroro op een hoogte van ± 10 M. boven de rivier. Weder kwam paarsbruine, veel hardere kleisteen voor den dag. Toch werd het langzamerhand duidelijk, dat een verandering in het bodem-vormend gesteente te wachten stond.

Om 9 u. vm. waren wij bij de S. Malino (210 M.), een groote bergbeek vol rol- en schuifstukken. Deze beek, die, zooals later bleek, de wateren vereenigt, die van de berghellingen van den B. Sinadji tot den B. Pokapindjang afstroomen, (den tweeden top van het Latimodjong gebergte van het N. gerekend), vertoonde voor de eerste maal een groote verscheidenheid van rolsteenen, zoodat verzameld konden worden wit marmer (42), met enkele pyrietkristalletjes; dunplatige, grauwachtiggroene veldspaat- en epidoothoudende glimmerschist (43); kristallijne witte kalksteen in 1—5 cM. dikke lagen

afwisselend met dunne grauwblauwe, ietwat golvende lei-tusschenlaagjes, waardoor het gesteente een duidelijk gelaagd uiterlijk heeft (44); een groenachtiggrauwgrijs, korrelig, dicht, gekneusd stollingsgesteente (45); en witte veldspaathoudende kwartsietschist (46), door m.M. dunne groenzwarte lensjes met gelaagd uiterlijk.

Het is duidelijk, dat deze kristallijne gesteenten van het noordelijk gedeelte van de Latimodjong-keten afkomstig moeten zijn. In verband met latere vondsten is het waarschijnlijk, dat 45 uit een gabbro is ontstaan, 43 en 46 daarentegen vermoedelijk uit aplietische gesteenten.

Na nog een beek te zijn overgetrokken, klommen wij tot 315 M. tegen een aflooper van den B. Pokapindjang, die eindigt in den B. Alang. Toen daalde het pad weder tot 200 M., gingen wij over een beekje, en klommen wij weder. Hoe eentonig is het weergeven van dit onophoudelijke op- en afgaan! En even inspannend was de physieke uitvoering er van op het terrein. Ook het bodemvormend gesteente bleef eentonig-weg de grofschieferige paarsbruine, nu aanmerkelijk hardere kleisteen.

Algemeen lagen de rolsteenbanken tot een paar meter boven het tegenwoordige niveau van de rivier en haar zijbeken, zoodat een diepere inlegging van het rivierstelsel in het bergland allerwegen duidelijk tot ons sprak.

Aan den overkant der S. Maroro was het gebergte op den top wat met bosch bedekt; ook de watergeulen, die naar de rivier afhelden, waren begroeid. Om 11 u. vm. kwamen wij ook in bosch.

De opmetingen van **Lefèvre**, die zoo vaak gebleken zijn de geologische waarnemingen uitstekend aan te vullen, geven, zooals de kaart doet zien, een rug aan met een strekkingsrichting naar N.N.O. Deze rug, die de waterscheiding bleek te vormen tusschen het rechtstreeks naar zee afvloeiende water en dat, hetwelk, westwaarts stroomende, eerst in de S. Maroro terecht komt, vormt tevens de oostelijke afsluiting van het boven-Maroro-bronbekken en het kleisteen-terrein. Zooals zoo vaak in Midden Celebes kon worden opgemerkt, gaf ook ditmaal een wijziging in de flora van alang[2] tot bosch de grens aan tusschen twee bodemvormende gesteente-soorten. Het is wel duidelijk, dat die rug uit eruptiefgesteenten moest bestaan. Welke, dat zullen wij weldra zien.

Was de kwartsietische verharding der kleischalies tot paarsbruinen kleisteen ook hier een contactmetamorph verschijnsel door den por-

fierischen graniet te voorschijn geroepen? Met zekerheid kon dit langs de gevolgde route niet worden uitgemaakt, en tevens dient te worden opgemerkt, dat ten W. der S. Maroro geen graniet werd waargenomen. Doch vast staat, dat de kleisteen-formatie een metamorphose heeft ondergaan.

Om 12.10 u. nm. waren wij, na nogmaals een rug (250 M.) te zijn overgeklommen, bij de S. Meraring, een waterrijk riviertje, aan den overkant waarvan wij onze tenten opsloegen (195 M. boven zee). Het was intusschen stikkend-heet geworden in dit nauwe dal; eerst zonsondergang bracht eenige herademing. Op den rug, die naar het Z.W. van de rivier opstijgt, viel het dorp Sanga Pasang bijzonder op, en daarachter een laag uitstekende rotspiek (een oud eruptiepunt?).

22 April, 6.20 u. vm. T = 21.9° C. Een mooie zonnemorgen, zoodat de gebergte-kammen gloeiden in den vroegen, vollen zonneschijn, terwijl wij in het dal der S. Meraring ons nog in de schaduw bevonden. Om 7 u. vm. begon de klimpartij tegen den oostelijken oeverrug der S. Meraring, waardoor wij de insnijding der Maroro voor goed verlieten; deze boog om naar het O. en heeft dan den naam gekregen van S. Djenemaëdja. Den geheelen dag trokken wij vrijwel in Z.Z.oostelijke richting. Spoedig kwamen wij onder het klimmen in de felle zon.

Eerst was het bodemvormend gesteente te verweerd om een frisch monster te kunnen verzamelen; op ietwat grootere hoogte vonden wij als vaste rots grijsgroenen dichten diabaasmandelsteen of varioliet (47) met talrijke witte ronde vlekken en grootere, willekeurig gevormde, onopgevulde holten. De ronde vlekken bleken, microscopisch, holten in het gesteente, opgevuld met ijsbloemaggregraten van kwarts en tremoliet. Nog hooger komt in dikke banken groen-verweerende, olijfkleurige verkiezelde tuf (48) met dunne, golfvormig-geplooide kwartstusschenlagen te voorschijn, in welk gesteente R = N.20°W. en H = zeer steil O.Z.O. werd gevonden. Dit gesteente verweert brokkelig-zanderig.

Het eigenlijke kleisteen terrein, waardoor wij ons na Limbong bewogen hadden, bleek evenwel voor goed achter ons te liggen. Toch kwamen de terreinvormen wel overeen met die der kleisteen-formatie; alleen waren zij afgeronder, zoodat bolle ruggen en kammen aanwezig waren inplaats der scherpkantige in het Maroro-gebied.

Om 8 u. vm. hadden wij, op het met □ aangegeven punt (500 M.), een prachtig uitzicht naar het Z.W. op de noordelijkste drie toppen

van het Latimodjong-gebergte: den 2840 M. hoogen Sikollong op 9.8 K.M. afstand in W.41°Z., den 2970 M. hoogen, in de wolken verscholen, Pokapindjang op 7.8 K.M. afstand, en den 2618 M. hoogen Sinadji op 11.1 K.M. afstand in W.9¼°N. (zie terreinschets V).

Vlak beneden ons stroomde in haar diepe, nauwe vallei evenwijdig aan het hooge gebergte, dus in een strekkingsrichting, de S. Langi, die bij uitvloeiing in de dwarsinsnijding der S. Meraring ombuigt tot eene diagonaal-richting, om zich vervolgens met de S. Maroro te vereenigen.

Ten W. van de S. Langi stijgt het terrein breed en massief met vrijwel-gelijkmatige helling bijna 3000 M. hoog op, totdat de kamhoogte is bereikt van het Latimodjong-gebergte, waarvan het noordelijke gedeelte nu als een hemelhooge, steil-oploopende en kanteelvormige muur in zijn strekkingsrichting vóór ons lag. Dit betrekkelijk weinig ingesneden bergvlak van bijna 4 K. M. lengte en, volgens de helling, 2 K. M. breedte wees wel op een zeer typischen en eenvoudigen bouw van den Sikollong; het was wel duidelijk, dat dit een opgericht lagenvlak moest zijn.

Het gebergte was eerst boven een hoogte van ± 1200—1500 M. beboscht, doch daar beneden bijna geheel ontwoud. Van dit punt gezien geleek het Latimodjong-gebergte te bestaan uit vier aparte blokken, nam. den Sinadji; den door zijne nabijheid veel hooger gelijkenden Pokapindjang met den Sikollong; het blok met de hoogste twee toppen, dat bijna geheel in de wolken was gehuld; en het zuidelijkste blok, eveneens met hooge toppen, dat nog niet goed zichtbaar was. Onder het schetsen begonnen de wolken tegen het gebergte op te trekken, en net was ik daarmede gereed, toen niets meer te zien overbleef.

Om 8.40 u. vm. trokken wij verder, en hadden spoedig (op 445 M. hoogte), nu naar het O.N.O., een verrukkelijken inkijk in en door de diepe insnijding van de S. Maroro door het kustgebergte. Bij haar loop van N. naar Z. snijdt de S. Maroro, afvloeiend uit haar wijd-uitgestrekt bronbekken, zich steeds dieper in in het kleisteengebergte, dat uitwigt tusschen het Latimodjong-gebergte in het W. en den rug van stollingsgesteenten in het O. Dadelijk na het opnemen der S. Meraring volgt zij de dwarsgeul dezer thans als zijtak fungeerende rivier naar N.O., en breekt zich dan, in bijna zuiver oostelijke richting, baan door het hooge, woudrijke kustgebergte van

eruptiefgesteenten, waaruit zij onder den naam van Djenemaëdja- of roode rivier te voorschijn komt. Het was door deze kloofvormige, diepe insnijding van ruim 15 K. M. lengte, dat wij een fraai vergezicht naar het oosten kregen. Tusschen van weerszijden coulissegewijs in elkaar schuivende, en achter elkaar naar de rivier afhellende, donkergroene en groenachtigblauwe gebergte-uitloopers was een wigvormige opening te voorschijn gekomen, waardoor de blik doordrong tot het donkerblauwe zeevlak van de golf van Boni, en nog wel 100 K. M. verder tot het, op den achtergrond, dat zeevlak afzettende, lichtblauwe Mekongka-gebergte op het Z.oostelijk schiereiland van Celebes. Tegen die ruim 2000 M. hooge en zeer lange bergreeks vlijden zich dunne wolkenlagen, die beneden de vrijwel horizontaal verloopende kamlijn bleven. Dit geheele, telescopische uitzicht, eene heerlijke harmonie van tinten en kleuren in blauw, leverde in den helderen tropen-zonneschijn een onvergetelijk panorama op. Het waren zulke grootsche vergezichten, eindeloos van omvatting in hunne beperktheid, die, hoewel in het voorbijgaan genoten, veel er toe bijdroegen om de groote hitte en veel van de inspanning goed te maken.

Na tot 550 M. te zijn geklommen, zagen wij, terugkijkende, naar het N.$3^3/_4$°W. nogmaals den B. Poeang, die nu in rechte lijn 30 K.M. verwijderd was.

Met dalingen van geringe beteekenis klommen wij in de brandende zon steeds hooger en hooger tegen vette, steenroode kleihellingen, totdat wij om 11.30 u. vm. gelukkig eindelijk in het bosch kwamen op ruim 800 M. hoogte. Wij troffen dezen dag geen water, wat vooral voor de dragers onaangenaam was, doch in het bosch hadden zij spoedig waterhoudende lianen gevonden, zoodat zij met het daaruit druppelende vocht hun dorst konden lesschen. En zoowaar werd ten slotte toch nog een bronnetje gevonden op dit bijna hoogste punt van dezen rug, die naar het Z.O., Z. en O. overgaat in de secundaire waterscheiding tusschen de Djenemaëdja en de Tjimpoe-rivieren. De bloedzuigers waren er niet zeer talrijk. Om 12.25 u. nm. stegen wij nog wat hooger in het bosch en waren 12.52 u. op den vrijbreeden top, waarover wij vrijwel-horizontaal voortliepen. Dit was het tweede hoogte-punt van dezen tocht, vanwaar het naar de kust nu verder meer omlaag dan omhoog ging.

Op den top werd de bodem ook slechts gevormd door grijze en roode klei, die afkomstig moet zijn van de dikbankige verkiezelde tuf

(48), waarvan plaatselijk wat brokjes in den kleibodem verspreid lagen. Het is waarschijnlijk, dat dit gesteente behoort tot de kleisteenformatie der S. Maroro.

Om 1.20 u. nm. begon de daling, waarbij weder even een uitzicht werd verkregen naar het O. over de golf van Boni en het daarachter oprijzende Mekongka-gebergte, dat nu evenwel bijna geheel door wolken was bedekt. Om 1.30 u. nm., alweer 300 M. lager, gingen wij over een beekje (500 M.), waar de dragers weer eens volop konden drinken, en de verkiezelde tuf in platen en dikke banken nogmaals aan den dag kwam. R = O.24°N. en H = N.N.W.

Na een klim tot 700 M. volgde een woudloos, bijna-horizontaal eind. De bergkammen, die naar het O.N.O. waren te zien, droegen rijkelijk bosch, hetgeen een soortgelijk bodem-gesteente verraadde. Toen opende zich naar het Z. het uitzicht over de diepe insnijding der Balla-rivier, welke zich, zooals de kaart weergeeft, tot hoog tegen het Latimodjong-gebergte voortzet.

Gedurende de steile daling, waarbij wij naar het O. het gezicht hadden op het dorp Kéró en den B. Benteng (fort-berg), lag de helling vol blokken gabbro (49), een grofkristallijn, donkerkleurig, zwart en wit doorvlekt gesteente, bestaande uit plagioklaas, amfibool (uit diallaag ontstaan) en erts; zoo ook een beek, die van het N. kwam. In de volgende beek-insnijding, die van het W. kwam, werd, naast gabbro in mindere hoeveelheid, weder veel paarsbruine kleisteen gevonden. Ten slotte viel nog een groote beek, de S. Tarra, te doorwaden, en toen waren wij 4.05 u. nm. te Balla op 530 M. hoogte.

Balla bleek een vrij groot dorp te zijn, welks hoofd, een zeer dikke man, ons mededeelde, dat de tocht over den Latimodjong naar Kalossi niet mogelijk was. Zijn zoon, een buitengewone nietsdoener, moest op zijn te lange vingers worden getikt, toen hij trachtte ongemerkt het geld, dat wij een jongetje voor wat koopwaar gaven, zich eigen te maken. Teekenend was de geleidelijke, sluw-langzame en toch zoo naief-onnoozele beweging van de hand, die zich naar de paar koperstukken uitstrekte tot zij ze had bemachtigd, en het geheel-lijdelijke handje, dat het geheel natuurlijk scheen te vinden, dat het geld, zoo juist met genoegen omklemd, weder daaruit verdween. De bevolking behoort tot de kuststammen naar kleeding, taal, bewoning, enz.

Te dezer plaatse vernamen wij ook van het op het Latimodjong-

gebergte gemaakte bivak en van den opvoer van rijst voor de dragers, welke daarheen zou plaats hebben, zoodat, dank zij den steun en het initiatief van den Assistent Resident **Breedveldt Boer** te Paloppo, deze voorbereidende maatregelen uitstekend getroffen bleken te zijn.

Den volgenden morgen, een fraaien zonnedag, was om 6.40 u. vm. T = 21.8° C. Nog eenige besprekingen met het hoofd voor den tocht over het Latimodjong-gebergte, en daarop verlieten wij om 7.50 u. vm. Balla, en volgden den geheelen dag de S. Balla of Tjimpoerivier naar het Z. O., eerst langs haar nauwe, diep-ingesneden vallei, later langs haar breeder-geworden dal te midden der lagere gebergteuitloopers. Een frissche zeewind woei ons bijna heel den dag tegemoet; ook was het pad veelal breed en de physieke inspanning veel minder groot dan de vorige dagen van ons hadden gevergd, daar het nu meestal geleidelijk dalend en veel meer onder geboomte voortging.

Bij de afdaling van het dorp Balla naar de samenvloeiing van de S. Tarra met de S. Balla lag de kleigrond, waarop eene lage grasbegroeiing, bezaaid met groote blokken gabbro en zulke van een in groene kleur vuilkleurig, sterk epidoothoudend gesteente (50), vermoedelijk een metamorph stollingsgesteente. Bij het waden over de S. Tarra werden van groote losse stukken verzameld: zachte bruinpaarse leiachtige kleisteen met witte, lintachtig-geplooide kalkspaatsnoeren van zeer wisselende dikte (53); een groen, weinig homogeen, hard, platig gesteente, vermoedelijk verkiezelde tuf (51); en een lichtgroene rotssoort, in platte scherven brekend en met een zeer dunne verweeringshuid van onveranderde kleur (54), van welk uitgewalst stollingsgesteente ook microscopisch de oorspronkelijke natuur moeilijk te herkennen was. De vaste rots werd aan den linker oever over een 50 tal meters gevormd door grofkristallijnen, fraai-zwarten gabbro (52), waardoor duidelijk werd, dat wij een geheel nieuwe petrographische provincie hadden betreden.

Wij volgden gedurende twintig minuten den linker oever der S. Balla stroomaf, en zagen bij de doorwading naar den rechter oever nogmaals gabbro aan den dag treden. Het rivierwater was troebel grijs.

Langzamerhand trad een kreupelbosch-begroeiing op, hetgeen, na de kale terreinen der vorige dagen, reeds eene weldadige afwisseling voor het oog was.

Een K.M. verder, bij het overgaan van een beekje, bevatte de bedding niet anders dan losse blokken gabbro, doch niet veel verder lag het volgende beekje vol groote blokken zwarten, dichten, op de breuken roodgevlekten kalksteen (55) met witte kalkspaataders, welke afkomstig waren van de helling aan onze rechter zijde, dus ten Z. van ons. De eoceene ouderdom werd door **Dollfus** vastgesteld door het aantoonen van *Orthophragmina dispansa* Sow., en *Nummulites* indet.

Daarna leidde het pad spoedig langs een kaal stukje heuvelwand van zeer verweerd gesteente, dat op gabbro geleek, waarop over korten afstand eenige malen een bijzonder grofkristallijne veranderde gabbro (56; zie ook 110) in vrij frisschen toestand te voorschijn kwam.

Dit is een merkwaardig gesteente, dat in geheel frisschen toestand zeker buitengewoon fraai, doch voor temperatuurverschillen gevoelig moet zijn. Het bestaat uit groote veldspaatkristallen en kleinere (tot $1^1/_2$ cM. breed en 3 cM. lang) van amfibool, terwijl ook epidoot veel voorkomt. Microscopisch werd de veldspaat door Prof. **J. A. Grutterink** als orthoklaas bepaald, doch de brekingsindex werd door den Heer **C. Menschaar**, m. i., gevonden gelijk die van albiet, 1.53 + 0.01. Een chemische analyse moest beslissen, en Prof. **S. J. Vermaes** deed haar uitvoeren door den Heer **L. L. J. van Lijnden**, m. i., en toen bleek de veldspaat te bevatten 9.68% Na_2O en 0.10% K_2O, zoodat dit mineraal dichter bij albiet dan bij oligoklaas staat. Prof. **Grutterink** meent, dat de albiet en de epidoot oorspronkelijk een meer basische veldspaat hebben gevormd, die door druk in die twee nieuwe bestanddeelen werd gesplitst; dit zou den naam gabbro wettigen.

De terreinwaarnemingen vestigden duidelijk den indruk, dat dit grootkristallijne gesteente in slieren van afwisselende dikte tusschen den normalen gabbro voorkomt, zoodat aan magmatische uitscheidingen werd gedacht.

Om 10.30 u. vm. bereikten wij de S. Toeara, een groote bergbeek, waar hypersteengabbro (57) en geämfibolitiseerde gabbro (58) het bodemvormend gesteente vormden. Het eerste is een fijnkorrelig, zwart-wit gesteente met een 4 cM. breede, zeer grofkorrelige gang van helder witte plagioklaas, donkergroene aktinoliet en groengele epidoot; het tweede een groverkorrelig zwart-wit gesteente, langs een glijvlak waarvan ook weder epidoot is ontstaan. Niet alleen de sedimenten, maar ook de stollingsgesteenten legden dus herhaaldelijk getuigenis af aan groote drukkrachten onder-

worpen te zijn geweest. Overigens lagen groote blokken gabbro (waaronder de grootkristallijne) en enkele kleinere stukken van flasergabbro in de bedding verspreid.

Om 11 u. vm. verder gaande, vonden wij spoedig weder denzelfden grootkristallijnen gabbro; daarna had een korte, doch steile daling plaats, die overeenkwam met een waterval in de S. Balla, en vermoedelijk haar ontstaan te danken had aan een andesietgang in den gabbro. Om 11.15 u. vm. gingen wij over de S. Balla, die $^1/_2$ M. diep was en, naar schatting, ongeveer 10 M^3. water per seconde afvoerde, om, over een eind kleibodem met kreupelbosch, tien minuten later weder naar den rechter oever de rivier te doorwaden; een weinig stroomaf van deze plaats kwam aan den rechter oever in dikke banken nog eens de grootkristallijne gabbro te voorschijn.

Weder werd om 11.30 u. en 11.40 u. vm. de S. Balla doorwaad. Op dit laatste punt (dadelijk stroomaf van de bochten der S. Balla naar Z.W. en N.O. nà de instrooming der S. Toeara), waar een snelle stroom stond, werd een verzameling van rolblokken gemaakt. Zij bestaat uit: kristalglanzenden, vaalblauw en witgekleurden gabbro (59*a*), een fraai gesteente met zeer dunne, bijna onverweerde huid; korreligkristallijnen gabbro (59*b*); korrelig-kristallijn-gelaagden, grauwblauwen amfiboliet (59*d*); zeegroene en onregelmatig fletsgroen gevlekte dichte tuf (59*e*), waarvan de fletsgroene vlekken, volgens de bepaling van den Heer **J. de Vries**, m. i., onder den microscoop blijken te bestaan uit kwarts, en uit meer of minder ronde en hoekige ophoopingen van zeer fijne epidoot- en chlorietkorreltjes in een kiezelzure grondmassa; en kwartsietschist (59*f*). Ook schuifstukken van bruinpaarse kleilei lagen daar.

Vervolgens bleek harde, dikbankige, grauwgroene andesiet (60) het bodemvormende gesteente, dat oppervlakkig met een grauwzwarte verweeringshuid is bedekt, en bovendien vele roestkleurig-verweerde afzonderingsvlakken vertoont, waardoor het gesteente grofbrokkelig is. Het beekje ten N. van de S. Patongai lag weder vol blokken normalen gabbro. Toch kwam nog eenmaal grijspoederig-verweerend grootkristallijn gabbro-gesteente te voorschijn. De S. Patongai lag vol rolblokken van paarsbruinen kleisteen en dikbankige, groene, harde andesiettuf, welke rotssoorten van de hellingen van het Latimodjonggebergte afkomstig moeten zijn. Ook in niet metamorphen toestand komt de Maroro-kleisteen dus nog voor op de O. hellingen der Lati-

modjong-reeks ten Z.W. van het eruptiefgebied, dat het Maroro-bekken in het Z. afsluit.

Allengs kwam eenige verbreeding in het dal van de S. Balla, die vooral in het N.O. door een steilen, massieven en weinig-ingesneden bergwand van 1100 M. hoogte begrensd werd. Aanstonds werden nu ruïnes van oudere rolsteenbeddingen gezien, die op 3—4 M. hoogte boven het tegenwoordige, smallere bed lagen. Ook hier dus weder het beeld van eene verdieping der rivier, na het begin eener verbreeding, dus van een verjongde werkzaamheid!

Om 12.43 u. nm. moest de S. Kaloengoeng (genoemd naar een grooten boom aan den linker oever) of S. Paragoesi worden doorwaad. Naar schatting voerde zij 20 M^3. water per seconde af en bleek dus waterrijker dan de S. Balla, welke nu ook bijna de richting van dwarsstroom van eerstgenoemde aannam. Na het punt der vereeniging op 196 M. boven zee stroomt de Makaloea-rivier tot Bonelemo in hoofdtrekken naar het O.N.O.

In de S. Kaloengoeng, waarvan de doorwading niet zoo gemakkelijk ging, kwamen onder de rolsteenen geen nieuwe soorten voor; paars leigesteente werd niet gezien. Ook deze waterloop komt rechtstreeks als dwarsstroom van het Latimodjong-gebergte.

Om 1.10 u. nm. konden wij langs den rechter oever van de Makaloea-rivier voortgaan. Bij punt *a* (zie fig. 4) is korrelige, donkergroene en witgevlekte gabbro (108) de vaste rots; dan volgt dadelijk dikbankige andesiet, terwijl een klein beekje even verder weder vol lag met rolsteenen van gabbro.

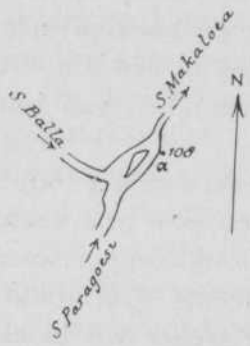


Fig. 4.

Door het dal der rivier werd naar het O. even het gebergte aan de overzijde van de golf van Boni gezien; wij waren 195 M. boven zee.

In den bankigen, dichten, blauwgrauwen en platig-scherpkantig-brekenden andesiet kon R = ± W.30°Z. (dus evenwijdig aan de stroomrichting), maar geen H worden bepaald. In het bosch werd de vaste rots door een rooden verweerings-kleibodem bedekt.

Te Makaloea (191 M.), een vrij groot dorp, verbleven wij van 1.35 u. nm. juist een uur.

Spoedig daarna hadden wij de helderwaterige, vrij groote bergbeek, de S. Lalajo, te doorwaden, vanwaar dichte, zeer harde, blauwgrauwe

andesiet (61) werd medegenomen, die duidelijk R = N.W. en H = steil N.O. vertoonde in dikke banken.

De hoofdrivier bleek nu nauw omsloten door de rotshellingen van dit gesteente, zoodat het aan de buitenbochten steil oprees; het was oppervlakkig somwijlen zandsteenachtig-verweerd met witte, vuilgrauwe en vuilroode kleuren. Naar het O. evenwel nam het gebergte snel in hoogte af. De $2^1/_2$ M. breede, opengekapte weg ging flauw op en af door het bosch, terwijl de terreingolven door de vlakker en lager wordende gebergte-uitloopers steeds geringer werden. In tegenstelling met de rivieren, die wij in de kustvlakte zouden leeren kennen, hadden de talrijke zijbeekjes met groot verval glashelder water. Daarvan werden achtereenvolgens de S. Toboba (even daar voorbij grauwgroene dichte andesiet (94) als los stuk van de vaste rots op een terras eenige meters boven het rivierbed), S. Badjo en S. Boentoe overgetrokken. Bij het gehucht Ponmone (3.45 u. nm.) bleek de hoofdstroom den N.O.-rand van een schotelvormige erosie-kom te hebben doorbroken; aldaar moest hij voor de laatste maal worden doorwaad, hetgeen voor de geheele expeditie een klein half uur duurde.

Na dit punt verbreede het Tjimpoe-dal zich trechtervormig, doordat het gebergte aan beide oevers terugtrad. Na langs dit vlakke linker oever-terrein, waar de vaste andesiet-rots meermalen onder den met licht bosch of kreupelhout begroeiden bodem van harde klei te voorschijn kwam, nog over de S. Merangka te zijn gegaan, werd om 5.06 u. nm. te Bonelemo het bivak opgeslagen. Uit de rivier werd nog een groenachtigblauw gesteente (62) opgeraapt, waarin Prof. **J. A. Grutterink** microscopisch vond te midden van kwarts en veldspaat rijkelijk epidoot en minder chloriet, terwijl het geheel doorsneden is door dunne gangen van grove kristallijne kwarts en calciet; het is dus vermoedelijk een gemetamorphoseerd stollingsgesteente (flasergabbro).

Tengevolge van het moeilijke terrein der laatste dagen hadden wij bijna allen veel last van wonden aan de voeten, zoodat arts **Amad** druk werk had om ons 's avonds te verbinden.

24 April 6.35 u. vm. T = 24.5° C.

Met het landschapshoofd van Badjo, wiens titel *Opoe Sanggaria* en wiens naam **La Bantoe** was, werden nog eenige regelingen voor den aanstaanden Latimodjong tocht getroffen.

Daarna werd de thuisweg naar Paloppo, in vrijwel noordelijke

richting tot de kust bij Ponrang, om 7.30 u. vm. voortgezet over het, ten gevolge van den nachtregen, zeer modderige pad door het kreupelbosch.

De S. Sapoe[2] bleek haar bed, vlak bij de monding in de S. Balla of Tjimpoe-rivier, weder ± 2 M. beneden een ouder beddingsconglomeraat te hebben ingesneden; even verder was grauwe dichte andesiet (63) vlak aan den linker oever der Tjimpoe-rivier het bodemvormende gesteente, dat zoo hard was, dat het groote moeite kostte er met den zwaren hamer een handstuk af te slaan. Deze rotssoort, die in frisschen toestand grauwgroen en hard is, wordt bij verweering zeer brokkelig en vuilgrauw-roodbruin van kleur. Ik geloof, dat men het voor een sterk tezamen geperst gesteente mag aanzien; R = N.O.

Iets verder, op het met + aangegeven punt, hadden wij weder voor het eerst een uitzicht op eenige toppen van het Latimodjonggebergte, waarvan de profiellijn niet wordt weergegeven, daar zij weinig afwijkt van die, welke een dag later werd geschetst dichtbij Noling en de geheele reeks omvat.

Na een kwartier te hebben staan schetsen, gingen wij in noordoostelijke richting van de Tjimpoe rivier af. Kreupelbosch en open terrein, ontwoude en beboschte afloopers wisselden elkaar in het veel minder geaccidenteerde terrein af, waarna wij, voorbij het huis Boentoe Pia (160 M.), de waterscheiding beklommen tusschen de Tjimpoe- en Djenemaëdja-rivieren, welke een aflooper is van den 570 M. hoogen B. Semoelang. Bij deze opstijging genoten wij van een nog fraaier uitzicht op het Latimodjong-gebergte, waarvan de toppen evenwel reeds in de wolken waren verdwenen; niet veel later stapelden zij zich tot machtige cumuli tegen de hooge bergreeks op.

In een beekje voorbij B. Pia was grauwe dichte andesiet (63) nog de vaste rots. Niet veel hooger lagen losse blokken gabbro (64), een donkergroenblauw gesteente met een frissche platte korrelige breuk, hetwelk in een beekje, dat wij stroomop even naar het O. volgden, in banken te voorschijn kwam. Over een klein beekje klommen wij door het bosch steil tegen den rug op.

Om 10.30 u. vm. waren wij er boven, op een hoogte van 330 M.; ook naar het N. daalde deze rug steil af. Toen wij tien minuten gedaald hadden, kwamen wij uit het bosch, en hadden, van het met × op de kaart aangegeven punt op een hoogte van 290 M. boven zee, een prachtig uitzicht over het landschap beneden ons en de golf van Boni.

De sector tusschen de richtingen naar O.N.O. en N.N.O. omvatte

niets dan de grootendeels beboschte kustvlakte, welker bodem geleidelijk onder het zeevlak van de golf van Boni daalt. Naar het N.N.O. verhief zich de tweetoppige B. Kemirie (371 M.), op de zeekaarten den Zadelberg genoemd, met steile Z.O. helling en geleidelijk-dalende Z.W. helling, terwijl deze berg naar het N.W. door een lagen rug samenhing met het woudbedekte bergland ten Z. van Paloppo. Naar het N.N.W. werd een deel van dat bergland met zijn vele, vormenrijke afloopers overzien, waarboven in N.29½°W. op 40 K.M. afstand de B. Poeang uitstak. Aan den overkant van het wijde watervlak der golf van Boni verhieven zich de hooge, aan elkaar schakelende Mekongka-bergruggen, waarvan de kamlijnen evenwel reeds geheel in wolken gehuld waren.

Terreinschets VI geeft een beeld van den B. Kemirie op 11 K.M. afstand gelegen met zijn twee toppen in N.14°O. en N.18¼°O.

Een verdere, steile daling door alang[a], groeiend op dikplatige, schieferig- en zanderig-verweerde andesiettuf, waartusschen banken van diabaasmandelsteen in zeer verweerden toestand schenen voor te komen, bracht ons naar de S. Toeroenan Loemika met losse stukken o. a. van zeer harden, dichtgrauwen daciet (65 *a*), en dichten, vaalgroenen en witgevlekten diabaasmandelsteen (65 *b*), en tot het gehucht van drie huizen Malingang (90 M.), dat wij om 11.25 u. vm. bereikten. Daar bleven wij rusten tot 12.50 u.

Tweemaal gingen wij nog over het Loemika-beekje, en klommen daarop tegen een breeden en platten rug, begroeid met kreupelbosch, die ook een uitlooper is van den B. Semoelang, tot 110 M., waarbij een terrein-insnijding van 1 meter diepte alleen verweeringsklei en geen vast gesteente liet zien. Vervolgens daalden wij tot een vlakken, zeer modderigen weg in het bosch, en kwamen (1.45 u. nm.) bij de S. Lote, die wij drie malen moesten doorwaden. De rolsteenbanken van deze beek vertoonden steeds hetzelfde gesteente in vierkante blokjes gespleten.

Over een vlakte van alang[a] en bosch bereikten wij de volgende groote beek, de 15 M. breede S. Mamoemba (2.35 u.); daar werden de volgende rolsteenen verzameld: gabbro (66 *a* en 66 *c*); porfierische graniet (66 *b*); glimmerschist (66 *d* en 66 *g* met kwartssnoeren); groene dichte uralietdiabaas (66 *e* en 66 *f*); en donkergrauwe, zeer dichte diabaas (66 *h*). Deze gesteenten moeten afkomstig zijn van de bergruggen in het Z.W., W. en N.W.

Een oudere rolsteenbank lag wederom hooger dan het tegenwoordige bed der beek. Wanneer wij ons nu in herinnering brengen, dat ditzelfde verschijnsel bij alle gevolgde beken en rivieren werd waargenomen, dan moeten wij voor de verklaring naar een meer algemeene oorzaak zoeken dan die welke gelegen kan zijn in de verhouding van verschillende bodemvormende gesteenten ten opzichte van één en dezelfde rivier op zichzelf. (Zie blz. 22). En dan wordt het moeilijk aan iets anders te denken dan aan *eene zeer jonge regressie der zee voor de landstreek ten zuiden van Paloppo.*

De S. Mamoemba werd, ten deele door het rivierbed, stroomop gevolgd en moest herhaalde malen worden doorwaad, totdat 3.35 u. nm. de twee huizen van Noling (Noeli) werden bereikt (T = 30.7° C.), waar het bivak op 75 M. hoogte boven zee werd opgeslagen.

Het bivak lag aan den rechter oever van de beek met haar kristalhelder water; het was een heerlijk plekje tropische natuur om ons heen, waarover, na een mooien zonsondergang, een verrukkelijke avond en nacht zich uitspreidden. Hoe vaak heb ik op mijne tochten kunnen opmerken, welke invloed de natuur op ons allen had bij dit voortdurende buitenleven! Hoe genoten wij allen ook ditmaal de bekoring der sereene rust, die er uitging van dit zeldzaam stille plekje, vlak aan het beekje, dat zachtruischend voortschoof over zijn rolsteenen bed. In de wijde vlakte vormden enkele bosschages en sierlijke klapperboomen op een afstand een sobere, stemmige stoffeering, terwijl in de verte de donkere silhouetten der bergruggen zich afteekenden tegen een wonderen sterrenhemel met een helder eerste kwartiersmaantje.

Na een nachtelijke regenbui begon 25 April als een geheel bewolkte dag (6.25 u. vm. T = 25.0° C.). Om 7.10 u. togen wij op weg en overschreden de S. Mamoemba, die slechts door een rolsteenveld gescheiden bleek van de S. Noling of Djenemaëdja. Hoewel de twee rivieren niet met elkaar in verbinding stonden, moet dit bij hoog water zeker het geval zijn. Het steenroode water van de niet alleen breedere, maar ook diepere S. Noling stak scherp af tegen het heldere der S. Mamoemba.

De vraag stelt zich of de S. Mamoemba beneden Noling een oud bed van de S. Djenemaëdja is. Men zou dat, met de kaart voor zich, dadelijk willen aannemen. En inderdaad bevatten de beide beddingen (in de S. Mamoemba tot 2 K.M. stroomaf van Noling) in de rol-

steenen alle rotssoorten, die afkomstig zijn niet alleen van de kustreeks, waarin de S. Mamoemba ontspringt, terwijl de S. Noling of S. Djenemaëdja haar doorbreekt, maar bovendien rolsteenen van porfierischen graniet (67), schisten en zelfs van bruinpaarsen kleisteen, dus van de gesteenten, welke in het bergland van de boven-Maroro en in het Latimodjong-gebergte voorkomen. Ook zou op zichzelf onverklaarbaar zijn, dat de bronrivieren der S. Mamoemba naar het N. de Djenemaëdja tegemoet stroomen, om zich dan, na die rivier bereikt te hebben, van haar af te keeren, en, na een grooten omweg gemaakt te hebben, ten slotte toch weer in haar uit te monden. Inderdaad mag men dus aannemen, dat de S. Djenemaëdja beneden het gehucht Noling weleer den loop der S. Mamoemba volgde en dus, eerst naar het Z.O., dan naar het N.O. stroomde. Het komt mij waarschijnlijk voor, dat deze oorspronkelijke loop met de innerlijke structuur van den bodem samenhing. De kortere weg, dien de Djenemaëdja nu volgt, moet ontstaan zijn door aftapping langs korteren weg, en daar de zijtak, de S. Mamoemba, de verdieping van het bed der hoofdrivier niet kon volgen, ontstond een eigenaardig geval van rivieronthoofding. Dat deze gebeurtenis van zéér jongen datum moet zijn, volgt uit het zeer geringe niveauverschil der beide beddingen.

Het terrein, weergegeven op de kaart, deed duidelijk zien, dat wij ons in een kom bevonden van ± 6 K.M. in N.W. en ± 5 K.M. in N.O. richting. De kom had in het O. haar laagsten rand, die de vereeniging vormde van den 570 M. hoogen B. Semoelang in het Z.Z.O. met den 371 M. hoogen B. Kemirie in het N.O. In het O. was in dien rand een plaatselijke verhooging tot een 160 M. hoogen, kegelvormigen heuvel, terwijl iets noordelijker tusschen dien heuvel en een zuidelijken uitlooper van den B. Kemirie een insnijding op de uitvloeiingsopening van de Noling-kom scheen te wijzen.

Deze omstandigheden brachten ons tot de gevolgtrekking, dat de, ten opzichte van de naar de zeezijde gelegen omranding, ondiepe Noling-kom ontstaan is door een hernieuwde erosie in het abrasievlak of den kustvloer van een riviermond aan den voet van een steil uit zee oprijzend kustgebergte. Op deze verklaring komen wij nader terug.

Staande op het op de kaart aangegeven rolsteeneiland kwam om 7.45 u. het Latimodjong-gebergte, waarvan de lengte-richting in haar geheel ± N.N.W.—Z.Z.O. gestrekt scheen, langzaam uit de morgen-

nevels te voorschijn, zoodat daarvan de volledige terreinschets VII kon worden gemaakt. Een half uur later, nog voordat de schets in het zuiden geheel gereed was, welk deel eerst op den volgenden tocht bijgeteekend kon worden, trokken de laaglandsnevels alweer tegen het gebergte op, en verdween de kamlijn voor het oog.

Hetgeen toen niet bekend was, doch eerst later bleek, nadat **Lefèvre** de kaart van dit gebied had gemaakt, is, dat dit punt bij Noling wel een van de beste is voor een overzicht van de geheele Latimodjong-reeks, waarvan de toppen $24^1/_2$—$28^1/_2$ K.M. verwijderd waren. Tengevolge van dezen ongelijken afstand kwam de 3095 M. hooge Rante Kambolla als de hoogste top uit, de 3418 M. hooge Latimodjong als de op een na hoogste top, terwijl de in werkelijkheid hoogste top, de 3425 M. hooge Dante Mario, de op twee na hoogste leek. In haar geheel was de kamlijn van de reeks guirlandegewijs flauw-ingebogen. De negentoppige reeks deed zich voor, alsof zij uit drie blokken bestond: 1. het noordelijkste blok met den gemakkelijk-herkenbaren, domvormigen Sinadji-top; 2. het meest naar voren komende middenblok met den min of meer platten Pokapindjang, den vizierkorrel-vormigen Sikollong (= duim) en den afgerondspitsen Rante Kambolla; en 3. het achtergelegen zuidelijkste blok met de scherpkantige Danté Mario-, Latimodjong-, Pasaparang-, Batoe Papang-, en Boeloe Palakka-toppen. Ten Z. van dezen laatstgenoemden top daalt de reeks in hoekig-gebroken kamlijn eerst flauw, dan steiler af, verheft zich nog eenmaal tot een ietwat hooger blok en valt dan vrij steil omlaag, zoodat zij achter het voorgelegen bergland verdwijnt.

De geschetste kamlijn omvat in luchtlijn een afstand van ruim 40 K.M. van den noordelijken afval van het Sinadji-gebergte tot den definitieven zuidelijken afval ten Z. O. van den Boeloe Palakka-top.

Het was een eerste belangrijk resultaat der Midden Celebes-expeditie om voorgoed te hebben uitgemaakt, *dat het Latimodjong-gebergte geen vulkaan, doch een ketengebergte is*, hetwelk — met het oog op de groote hoogte in verband met de betrekkelijk geringe lengte — reeds dadelijk een horst-structuur vermoeden liet.

Een K.M. verder van de S. Noling, afslaande naar het N., bewogen wij ons over de vlakte van rivier-alluvium om, dadelijk na het gehucht B. Batoe, in heuvelachtig boschterrein te komen. Het hoofd van S. Batoe wachtte mij op met den hoed in de hand en gaf

mij een hand. Bij personen, die alleen op Java zijn geweest, maken deze vrije en van ons overgenomen beleefdheidsvormen een zeer aangenamen indruk.

Een klein heuveltje ten W. van het dorp, blijkbaar een tegen de erosie bestand gebleven restje, bestond uit brokkelig-schieferig-verweerende andesiettuf. De berg van Ponrang of B. Kemirie zagen wij in het N.O. liggen; tegen een naar het W. gekeerden uitlooper daarvan, den 210 M. hoogen B. Tosare, klommen wij uit de vlakte door kreupelbosch op. Dofgroen gekleurde andesiettuf (68) vormde op de helling de vaste rots, terwijl aan den voet van den heuvel een groenachtig en paarsgevlekt, duidelijk gelaagd gesteente (69) in losse stukken gevonden werd; deze laatste rotssoort met lensvormige inschakelingen van groene glimmerkwartsiet en met gedeeltelijke gneisstructuur is een gemetamorphoseerd stollingsgesteente. Van den kam van den Tosare-rug hadden wij door het ons omringende bosch geen uitzicht.

Bij de afdaling naar het N. en N.O. werd het bosch nog dichter. Het loopen over het zeer modderige op- en afgaande boschpad, glijdend over modder en struikelend over vermolmde boomstronken, wortels, enz., was verre van aangenaam. Het is opmerkelijk, hoe spoedig de stemming van den troep daalt in zulk een donker en nat bosch. Op 60 en 70 M. hoogte boven zee kwam buitengewoon veel groene en gele rottan voor.

In een drogen waterloop, die rechtstreeks van den B. Kemirie kwam (volgens de kaart) lagen rolsteenen van andesiettuf (68) en grauwgroenen dichten diabaasmandelsteen (70) met holten, door zeolieten opgevuld, welk laatste gesteente later ook van het hoofd van Ponrang van den top van dien berg werd ontvangen; de andesiettuf kwam herhaaldelijk uit den modderbodem te voorschijn, en scheen dus de vaste rots.

Om 12.30 u. nm. kwamen wij uit het bosch op het golvende terrein, dat den samenhang vormt van den berg van Ponrang met het kustgebergte ten N.W. daarvan; twintig minuten verder waren wij in de kustvlakte en bij het uit eenige verspreid liggende huizen bestaande dorp Loera.

Na een half uur rust om van de buitensporige warmte te bekomen, vervolgden wij het pad zeewaarts, genoten van de afwezigheid van terreinrelief, en kwamen door modderige boschstreken, die afwisselden

met droge grasvelden (1.50 u. nm.) te Ponrang aan, dat nog maar 5 M. boven zee ligt.

Het jonge, bijzonder hulpvaardige hoofd van dit belangrijke dorp wachtte ons op. Op mijn verzoek bezorgde hij mij te Paloppo gesteente-monsters van den top van den B. Kemirie, die uit diabaasmandelsteen (77, 78, 79, 80) bestaan.

Na het middageten deed hij (2.50 u. nm.) ons uitgeleide naar de prauwen, waarin wij ons inscheepten, om over zee naar Karang²an te roeien. De weg tusschen beide plaatsen, waar een kustmoeras zich uitstrekt, was toen nog niet gereed gekomen; een jaar later was dit wel het geval.

Om 3.15 u. nm. afvarende, schoten wij niet snel op, hetgeen te wijten was aan den opkomenden vloed. De 30 M. breede rivier kronkelde door het bako² (mangrove) bosch, dat bij den vloed onder water komt. Wij waren dus in het kustgebied van de recente afzettingen, welke bestaan uit verweeringsklei van het achtergelegen kustgebergte van eruptiefgesteenten.

De breedte van de Ponrang-rivier, die aan den mond ± 50 M. bedroeg, was zeer opvallend groot in verband met de geringe ontwikkeling van haar brongebied. Daardoor kwamen wij op de gedachte met een „onthoofde" rivier te doen te hebben. Inderdaad bestaat die mogelijkheid, welke op de kaart duidelijk uitkomt. Zeer vermoedelijk vloeiden namelijk de bronrivieren, die van een 1310 M. hoogen top, gelegen op ± 15 K.M. ten W. van Karang²an, naar het Z. O. afstroomen, weleer met een bocht naar Z. O. en O. (als met stippellijnen op de kaart aangegeven) in de S. Ponrang uit. Door terugschrijdende erosie moeten zij afgetapt zijn geworden naar de, op geringen afstand gelegen, dieper-stroomende S. Djenemaëdja. Gelegenheid om deze detail-kwestie ter plaatse te onderzoeken, bestond niet. Ik geef de verklaring dus voor beter, en wil dan alleen nog wijzen op den loop der tegenwoordige S. Ponrang, die uit een Z. O. en uit een N.N.O. verloopend deel bestaat.

Om 4.12 u. nm., kwamen wij op zee en hadden een prachtig uitzicht op de hooge gebergten, die de golf van Boni in het W., N., O. en Z. O. omkransen. Het kustgebergte in het W., opstijgend tot ruim 1000 M., was zwaar beboscht. Behalve de B. Poeang, die in het N.W. het vormenrijke bergland domineerde, waren naar het N. alleen van ons afwijkende bergreeksen te zien. Eerst oostelijker verhief het

gebergte zich tot aanzienlijke hoogte om in het N.N.O. te culmineeren in het Tamboke-gebergte, dat naar het O. weder lager werd, zoodat de daarachter gelegen Takolekadjoe-reeks in het N.O. zichtbaar was. Meer op den voorgrond ten Z. der Cesoe-baai en in het O.N.O. begon een gebergte uit het zee-oppervlak op te rijzen, welks kamlijn in het O.Z.O. reeds een groote hoogte had. Dan boog die kamlijn zuidwaarts omlaag, om vervolgens weder omhoog te gaan, terwijl daarachter in het Z.O. het Mekongka-gebergte tot groote hoogte oprees. De overgang van het Takolekadjoe-gebergte naar het bergland in het N.O. van de golf van Boni was door wolken niet te zien. Van schetsen van dit veelomvattende panorama kon geen sprake zijn, hetgeen te meer te betreuren was, daar ik het van het zee-oppervlak nooit meer zoo volledig heb teruggezien; wel van boven op het Latimodjong-gebergte. Het behoort dan ook tot de groote zeldzaamheden, dat heel het bergland om het noordelijk einde der golf van Boni wolken-vrij is.

Te 5.20 u. nm. legden wij aan op het rolsteenstrand van Karang[2]an, dat de vorming van een kustconglomeraat demonstreert. Hoewel het gebergte niet ver van de kust oprees, was de smalle kustvlakte op het oog horizontaal. Het hoogteverschil tusschen eb en vloed was zeer opmerkelijk. Voor donker waren alle prauwen met personen en goederen aangekomen; de roeiers moesten voor die 2—$2^1/_2$ uur arbeid $12^1/_2$ cents per persoon krijgen; ik deel dit mede, opdat men later kan nagaan, hoe de prijzen veranderd zijn.

26 April. In den nacht was een geweldig onweer van regen en wind over ons losgebarsten, doch de tenten weerstonden deze „waterproef" uitstekend. Om 6.55 u. vm. was T = 25.4° C.

De rolsteenen van het strand, die een beeld moeten geven van de samenstelling van het dichtbijgelegen kustgebergte in het W., zijn: graniet (71*a*); olivijngabbro (71*b* met 1 m.M. dikke bruine pokdalige verweeringskorst, en 71*c*); gabbro (71*d*); grauwgroenblauwe, dichtvezelige diabaas (71*e*); grauwe, vuilwitvlekkige, korrelige, sterk-verdrukte gabbro (71*f*); donkergrauwe gabbro-porfieriet (71*g*, 71*h* en 71*k*); zeer dichte donkergroene diabaas (71*l*); grofkorrelige grauwe diabaas (71*m*), en geuralitiseerd (71*n* en 71*o*); en grauwblauwe, vuilwitvlekkige diabaasporfieriet (71*p* en 71*q* met een 2 m.M. dikke donkerbruine verweeringskorst). Zoowel gesteenten van het noordelijke graniet-massief als van de zuidelijke diabaas-gabbro-

provincie lagen hier dus te zamen. Onnoodig te zeggen, dat alleen een gedetailleerde opneming van de kustreeks in staat zou stellen de grenzen der veelsoortige eruptiefgesteenten ten opzichte van elkaar vast te stellen.

Van Karang²an tot Paloppo volgde een wandeling over den nieuwaangelegden colonneweg, waarbij wij in de kustvlakte bleven, die alleen bij Boea onderbroken wordt door een lagen uitlooper, welke tot dicht bij de zee voortgaat. Hoewel door de afwezigheid van bosch de temperatuur aanmerkelijk steeg, deed de zonnehitte ons toch minder onaangenaam aan dan in het kleisteen-terrein van de boven-Maroro rivier het geval was geweest. Om 8.05 u. vm. den marsch beginnende, kwamen wij, over een drietal kleine beekjes, om 9.07 u. bij de S. Belambang met helder water, welke een drietal meters in de vlakte is ingesneden. De oevers bestaan voor de benedenste 2 M. uit dezelfde rolsteenen als te Karang²an, dus uit een conglomeraatlaag, en voor den bovensten meter uit een kleilaag. Evenals in het gebergte zien wij dus ook hier de bewijzen voor een zeer jonge regressie der zee, die op een voorafgaande kustconglomeraatvorming gevolgd moet zijn.

De bijna geheel kale, 243 M. hooge heuvel B. Baroe komt even ten Z. van dit punt weder nader tot de kust dan het overige kustgebergte. Het profiel van den op 1 K.M. in het Z. $^1/_2{}^\circ$ W. gelegen B. Baroe (hoogte 243 M.) en den op 4,8 K.M. in het Z. $62^1/_4{}^\circ$ W. gelegen B. Maké (hoogte 660 M.), van de brug over de S. Belambang, wordt door terreinschets VIII weergegeven.

Over de vlakte, die in het O. natte rijstvelden droeg, en in het W. begrensd wordt door kale heuvels, welke, met uitzondering van den dicht-beboschten B. Maké, oploopen tot grootendeels kale bergruggen, waren wij 10.05 u. te Boea en bij den overgang over de rivier van dien naam. Ook de oeverwanden der S. Boea bestaan uit conglomeraat beneden en een kleilaag daarboven. De rolsteenen der conglomeraatlaag zijn: lichtgrijsblauwe gabbro met dunne vuilkleurige verweeringshuid (72*a*); vuilbruinkleurige, witgevlekte verweerde andesiet met groote (tot $^1/_2$ c.M.) veldspaten (72*b*); varieteiten van andesiet (72*c*, *f*, *k*, *m*, *n*, *o*, *t*, *u* en *w*); diabaasmandelsteen (72*d*); donkergroene gelaagde amfiboliet (72*e*); groenachtiggrauwe, harde dichte malchiet (72*g*); verkiezeld metamorph stollingsgesteente (72*h*); lichtgrijze harde trachiet (72*l*); verkiezelde tuf (72*p*); donkerpaarse

kleisteen (72*q*); donkerpaarse dichte trachiet met enkele kleine veldspaatkristallen en fluïdaal structuur (72*r*); en breccieuse grindsteen (72*s*).

Deze gesteenten moeten het bronbekken der S. Boea, waaromheen de toppen Maké, 1228 M., 1423 M., Tédé, Lada, 649 M. en Boea liggen, opbouwen. Merkwaardig is, dat, behalve graniet en kalksteen, die niet werden verzameld, doch ongetwijfeld aanwezig zullen zijn, in het conglomeraat der S. Boea alle rotssoorten vertegenwoordigd zijn, die wij op dezen eersten tocht waren tegengekomen.

Gabbro kwam evenwel weinig meer voor; wellicht gaf aan den zeekant de overgang van beboschte ruggen in het Z. tot kale ruggen in het N. de grenslijn aan, ten N. waarvan de gabbro niet meer aan den dag treedt (zie hoofdstuk IV).

Door de vondsten van kleisteen en zandsteen blijkt, dat ook in het brongebied der S. Boea de paarse kleisteen-formatie zich naar het O. tot over de secundaire waterscheiding heeft uitgestrekt, of dat oorspronkelijk rechtstreeksche afwatering van het binnenland naar de zee heeft plaats gehad.

Een half uur later togen wij verder, eerst een eindweegs langs den linker oever der S. Boea, die verschillende rolsteen- of conglomeraatlagen (de rolsteenen meest van kleinere afmetingen), gescheiden door kleilagen, vertoonde. Dit zou kunnen wijzen op meer schommelingen van het land ten opzichte van den zeespiegel.

Spoedig daarna kwam van het W. een lagere rug zich naar het O. tot aan de zee voortzetten. Het gesteente bleek een donkergrauwe diabaas (73) te zijn met een $^1/_2$ c.M. dikke roodbruine verweeringskorst, waarin zeer verweerd voorkwam andesiet (74) en zeer dichte, lichtgrijze verkiezelde tuf (74*a*). Even voordat wij de rughoogte bereikten, werd nog van de vaste rots, die bijzonder hard bleek te zijn, een handstuk afgeslagen. Dit is een andesietische eruptiefbreccie (75), een zwartgroen, witdoorvlekt gesteente van veldspaat, secundaire kwarts en zeolieten, met een roestkleurige 1 m.M. dunne verweeringshuid, die oppervlakkig staalblauw is aangeslagen. Het gesteente levert bij verweering een steenrooden kleigrond op. Wij hebben hier dus blijkbaar te doen met vulkanische vormingen van andesietisch materiaal, hetwelk door den ondergrond van diabaas is gedrongen.

Om 1.45 u. nm. waren wij boven op den rug op 77 M. hoogte, en hadden een prettig en ruim uitzicht over het noordelijk deel der golf van Boni, en het oostelijk daarachter gelegen bergland, over de

kustvlakten ten Z. en ten N. van dezen rug van Boea, en over het in het W. zich uitstrekkende kustgebergte. De rug verloopt met een naar N. concave boog naar het Z.W., W. en N.W. De door erosie-insnijdingen op- en afgaande kamlijn stijgt naar het W. steeds hooger, en zij scheen tegen den B. Poeang op te loopen; in werkelijkheid is die schijnbaar aanwezige verbinding verbroken door de S. Latoepa.

Bij de afdaling werd nog een groot blok vaalblauwen en vuilkleurigen witgevlekten trachiet (76) gevonden, dat vol van met zeolieten opgevulde holten zat. Het handstuk vertoont phenokristen van plagioklaas en orthoklaas, en het wordt doorsneden door ongelijkvormige groene snoeren van epidoot en kwarts; in de epidoot komen kleine fraaigevormde kristallen ($\infty O \infty$ gecombineerd met O) van bruinijzererts naar pyriet voor.

Weldra kwamen wij over de S. Ralona, met brak water, hetgeen blijkbaar op vloed in zee wees.

Over de grasvlakte ging het naar het dorp Songka, aan de S. Latoepa gelegen, waar van 2.35 u. tot 3.50 u. nm. voor de grootste warmte beschutting werd gevonden. Het laatste gedeelte der kustvlakte werd snel doorloopen, zoodat wij om 5 u. nm. te Paloppo terug waren.

Een der volgende dagen verzamelde opnemer **Lefèvre** voor mij een zwartgroenen, korreligen, in één richting platvlakkig-bekenden diabaas (81) aan den voet van de voorste heuvelreeks ten N.W. van Paloppo; in een beekje aldaar losse stukken fijnkristallijnen, groenachtiggrauwen uralietdiabaas (82) en lichtgrijzen, witgevlekten en zwartgestippelden lipariet (83) met phenokristen van orthoklaas, plagioklaas, kwarts en donkere mineralen; en eindelijk van den top van den B. Malango weder typischen grauw-en-wit-fijnkorreligen diabaas (84) en donkergrauwen uralietdiabaas (85, een weinig grofkorreliger dan 81; en 86, frisscher dan 81 en 85). De samenstelling van dien heuvel- en bergrug uit diabaas evenals die van het eilandje Liboekang was overigens reeds bekend door de **Sarasin**'s (Reisen in Celebes, II, bl. 146 en 151).

Laten wij thans nog eens eene samenvattende beschrijving trachten te geven van het geheele gebied, doch in de eerste plaats opmerken, dat van den typischen radiolariet, aanwezig als bestanddeel in de aan de basis der jong-cretaceïsche kleisteen-formatie voorkomende zandsteenen, niet het minste spoor van vaste rots werd aangetroffen.

Het spreekt wel vanzelf, dat na dit eerste onderzoek van de

wordingsgeschiedenis der structuur van dit bergland nog niets te zeggen valt. Want wel werden verschillende strekkingsrichtingen waargenomen, die wijzen op plooivormingen in verschillende perioden; wel kon de ouderdom der gesteenten ten opzichte van elkaar in zeer algemeenen zin worden uitgemaakt, maar in bijzonderheden kan, vooral van de eruptiefgesteenten, bij gemis aan waar te nemen contacten, nog niets worden vastgesteld. Wij kunnen hier dan ook niet anders dan een algemeene beschrijving geven zonder verklaring.

Het doortrokken gebied verdeelt zich duidelijk in vier tektonische eenheden, en wel van W. naar O.:

1°. De in haar geheel ongeveer N.N.W. gestrekte, negentoppige Latimodjong-reeks, die over een lengte van nog geen 20 K.M. zich tot meer dan 3000 M. boven zee verheft en de waterscheiding zal blijken te zijn (althans in het noordelijk deel) tusschen de golf van Boni in het O. (waarvan zij in luchtlijn nog geen 40 K.M. verwijderd is) en de straat van Makasser in het W. Naar het N.N.W. blijft zij nog over ruim 10 K.M. hooger dan 2500 M., en buigt dan, lager wordende tot ± 1200 M., om naar het N.W. en N. over den B. Tetekan (2015 M.), B. Aloe (1019 M.), B. Tokiran Gandang (1290 M.), B. Bangkak, en B. Talang Soera (1400 M.).

2°. Het kleisteen-gebergte van de Maroro-rivier, dat als een naar het Z. toeloopende wig een dieper-gelegen gebied vormt tusschen de Latimodjong-keten en het kustgebergte van stollingsgesteenten.

3°. Het in het W. door een ongeveer meridiaan verloopende lijn begrensde kustgebergte, dat zeer heterogeen van samenstelling is, en in den 2023 M. hoogen Bontoe Poeang culmineert.

De onder 1° en 3° genoemde hooglanden hangen door een naar het Z. concave landverheffing samen, die o. a. de 1491 M. hooge Pedamaran-top vertoont, en het brongebied der Maroro in het N. afsluit.

Zeewaarts daalt het kustgebergte steil af, zoodat

4°. De vlakke kustvlakte een geringe breedte van hoogstens 5 K.M., doch meestal minder, inneemt.

Behandelen wij achtereenvolgens deze vier tektonische eenheden.

1°. Over het Latimodjong-gebergte dienen wij ditmaal nog kort te zijn; in het volgende hoofdstuk wordt het uitvoeriger behandeld.

Terwijl de bovenste helft van het gebergte geheel beboscht is, zijn de oosthellingen op lager niveau ontwoud. In massieve, of door dwarsinsnijdingen diep-ingesneden wanden daalt de ± 40 K.M. lange keten

naar het O.N.O. af. Als samenstellende gesteenten wezen de rolsteenen voorloopig aan: paarsen kleisteen, grindsteen en conglomeraat, marmer en kristallijnen kalksteen, al dan niet veldspaathoudende glimmerschisten, veldspaathoudende kwartsietschist, een eigenaardig gemetamorphoseerd stollingsgesteente (50, 54, 62 en 69), en gelaagden amfiboliet; in het algemeen dus kristallijne schisteuse gesteenten.

Naar aanleiding van een vergelijkend microscopisch onderzoek met flasergabbro's (107 *a* en *b*), gevonden in de S. Lalajo (zie hoofdstuk II) kwam de Heer **C. Menschaar,** m. i., tot het volgende resultaat: „Deze twee gesteenten (107 *a* en *b*) vertoonen veel overeenkomst met 50, 54, 62 en 69; alleen bevatten de laatstgenoemde over het geheel meer amfibool en titaniet. Het vermoeden is echter gewettigd, dat zij alle uit een gabbro-gebied stammen en dus tot de flasergabbro's behooren.

Zoo vertoont bijv. ook 62 duidelijke plagioklaaszuilen, gebroken of gedrukt, waarop soms zeer duidelijk nog de polysynthetische vertweelinging is te zien, en bevat 54 nog een duidelijk augietkristal, geheel verdrukt, in de richting der gelaagdheid gestrekt, aan de randen al omgezet, de kern nog augiet zijnde.

Hetzelfde zou, met geringe afwijkingen in den graad der schistositeit en de duidelijkheid der plagioklaas, even goed kunnen gelden voor de serie 45, en (zie hoofdstuk II) 144, 145, 149, 150, 152 en 154."

In hoofdstuk II zullen wij zien, dat flasergabbro de kernrots der Latimodjong-reeks is.

2°. Een zeer eigenaardig morphologisch karakter vertoont het depressie-gebied tusschen de Latimodjong-reeks-met-haar-noordelijk-verlengde in het W. en het kustbergland van stollingsgesteenten in het O. Het wordt geheel ingenomen door een vermoedelijk zeer dikke formatie van geelbruine, grijsachtigblauwe en rood- of bruinachtigpaarse kleisteenen, die gewoonlijk tot kleischalies verdrukt zijn. De stratigraphische volgorde dezer schalies is, zooals gezegd, van boven naar beneden, vermoedelijk als hier op elkaar volgend genoemd. Tusschen deze kleisteenlagen komen plaatselijk banken voor van mergellei en mergel, in de hoogere niveaux van fossielloozen donkeren kalksteen, en ook van andesiet (ten Z. van den B. Orasso), terwijl in de buurt van de hooge gebergten in het W. en het O. een zandsteen-, grindsteen- of conglomeraatlaag aanwezig is, welke aan de basis der kleisteen-formatie schijnt te liggen. De dikte dezer formatie is zeer

aanzienlijk, doch kon niet worden vastgesteld. Hoewel zij voor het allergrootste deel uit kleisteen bestaat, is zij dus toch niet geheel homogeen.

Haar ouderdom zullen wij later als jong-cretaceïsch waarschijnlijk gemaakt zien, en willen er dan hier reeds op wijzen, dat de andesiet-erupties, die tot de vorming der banken in deze kleisteen-formatie aanleiding gaven, pretertiair zijn.

Door het vinden van kleisteen stukken in de S. Latoepa wordt de oorspronkelijke uitbreiding dezer formatie naar het O. over de secundaire waterscheiding tusschen de S. Maroro en de kust-riviertjes waarschijnlijk. 10 K.M. naar het N.N.W. van den B. Bila bestaat de waterscheiding uit deze formatie, zooals wij later zullen zien.

In het Z.W. loopt zij op tegen de hellingen der Latimodjong-reeks ten Z. der S. Balla.

Na hare vorming moet deze formatie aan grooten druk onderworpen zijn geweest, zoodat de kleisteenen grootendeels in schalies werden veranderd. Een bepaalde plooiingsrichting kon evenwel niet worden waargenomen. Wel kon ten O. van het dorp Tongkanang een nauwe, ongeveer N.10°—20°O. gestrekte synklinale worden vastgesteld, maar overigens kwamen, op korte afstanden van elkaar, zoovele geheel afwijkende strekkingsrichtingen voor, dat de oorspronkelijke plooiing in dit gebied onherkenbaar was geworden.

In verband met zijne ligging komt het Maroro-bekken als een verzonken gebied uit, waardoor de kleisteen-formatie verbroken werd tot grootere of kleinere schollen met verschillende strekkingsrichtingen. Ik wil er den nadruk op leggen, dat aan een echt synklinaal gebied ten Z. van het eigenlijke bronbekken der S. Maroro (waarover in hoofdstuk IV) niet gedacht kan worden.

Meer rechtstreeks kwam de inzakking van het Maroro-gebied uit door de eoceene kalksteenrotsen ten Z. van Orâsso, die daar in zeer veel lager en zeer verschillend topographisch niveau voorkomen dan verder in het W. en in het O. (bijv. om den B. Tédé).

Deze eoceene kalksteen gaf bovendien de eerste algemeene aanwijzing voor den pretertiairen ouderdom der kleisteen-formatie. Eerst later wezen fossielen, gevonden aan de W.grenzen van deze over groote uitgestrektheid voorkomende afzettingen, op hun cretaceïschen ouderdom.

Over de verspreiding van den eoceenen kalksteen is thans nog

niets te zeggen, en, behalve het bovenstaande, niet meer over zijn tektonisch voorkomen. Ten O. der secundaire waterscheiding werd hij nog niet waargenomen. Toch mag als vrij zeker worden aangenomen, dat hij eenmaal een min of meer gesloten dek boven de cretaceïsche kleisteen-formatie vormde, en dus reeds voor een zeer aanzienlijk deel moet zijn weggevoerd door de denudatie. Dit moet zijn geschied, terwijl hij tot ruim 1200 meter boven zee werd verheven.

Doch ook in de kleisteen-formatie hield de erosie, na verwijdering van het kalksteen dek, op intense wijze huis. Het ontstaan der Maroro is ongetwijfeld gebonden aan de topographische gesteldheid, te voorschijn gebracht door de inzakking van het wigvormige gebied tusschen de Latimodjong-keten en het kustgebergte. Het schollen-karakter van dit gebied komt ook uit door den loop der bronrivieren der Maroro, in het bijzonder door dien der rivier van Rante Boea. Het rivierstelsel der S. Maroro legde zich steeds dieper in in de kleisteen-formatie, zoodat deze herschapen werd tot een vormenrijk, zeer geaccidenteerd landschap van sterk-hellende erosie-geulen, die van elkaar gescheiden zijn door vele scherpribbige erosie-graten. Dit is het bekende beeld der uitwerking van een geologisch betrekkelijk-kort-geduurd-hebbende werkzaamheid van regenwater in een ondoordringbare formatie als kleisteen, welke, tengevolge van het groote niveau-verschil tusschen begin- en eindpunt van het ontstane rivierstelsel en de afwezigheid van een wouddek, toch reeds tot groote diepte vorderingen heeft kunnen maken.

Op de pyramidevormige toppen, die in dit gebied zijn ontstaan, had de schaarsche bevolking hare dorpen gebouwd. Hoewel de hellingen steil zijn en dus wegenaanleg steeds met lengte-ontwikkeling zal moeten gepaard gaan, zoo beloven grondgesteldheid, klimaat en natuurlijke bevloeiing de Maroro-vallei in agricultuur opzicht lang geen slechte toekomst.

3°. In de kustreeks zijn meer onderdeelen te onderkennen, en wel:

a. het diabaas-gebergte langs de kustvlakte,

b. het B. Poeang graniet-massief in het N.,

c. de gabbro-provincie tusschen de S. Tarra en de S. Tjimpoe in het Z.,

d. de andesiet-erupties.

Alvorens deze onderdeelen te beschrijven, moet erop worden gewezen, dat uit den aard der zaak hunne wederzijdsche begrenzing

slechts op enkele punten kon worden vastgesteld, terwijl van hun ouderdom al heel weinig te zeggen zal zijn. Intusschen wil ik er de aandacht op vestigen, dat het gebergte van stollingsgesteenten tusschen de rivier van Barangmamase in het N. en de S. Tjimpoe in het Z. een bijzonder fraaie, min of meer apart staande en afgeronde opgave is voor een geologischen detailarbeid, die zonder veel bezwaar van Paloppo uit in een paar maanden ten einde te brengen is. Dit onderzoekingsgebied is langs de kust ± 50 K.M. lang en naar het binnenland ± 15 K.M. breed.

Een oudere, bijna O.W. gestrekte plooi- of breukrichting schijnt in dit gebied vrij algemeen, doch afwijkingen daarvan tot de jongere plooirichting der Latimodjong-reeks zijn talrijk. Zoo wordt het vermoeden opgewekt, dat het graniet-, diabaas-, gabbro-gebied van primairen ouderdom is.

a. De grootendeels voor tuinen der bevolking kaalgebrande voorreeks van ± 750 M. hoogte dadelijk ten N.W. van Paloppo bestaat uit diabaas. Over de tektonische beteekenis van dit gesteente is voorhands met zekerheid niets te zeggen.

Ten Z. van Paloppo werd de diabaas waargenomen: als de basis van den overigens trachietisch-andesietischen Boea rug; als rolsteen in de conglomeraatlaag der S. Boea en het strandagglomeraat bij Karang^{s}an; vervolgens als diabaasmandelsteen (varioliet) in het W. in den bergrug, die de S. Djenemaëdja bij Papolo scheidt van de S. Balla bij Balla, en in het O. in den B. Kemirie; als rolsteen zeer veelvuldig in de S. Mamoemba; terwijl wij dezelfde rotssoort in het volgende hoofdstuk ook ten Z. der S. Tjimpoe zullen aantreffen.

Ook ten N. van Paloppo strekt de diabaas bergrug zich ver naar N.N.W. uit; over de lengte daarvan zullen de hoofdstukken IV en IX ons nader onderrichten; overigens was dit reeds eenigszins bekend geworden door de **Sarasin's**.

Het schijnt, dat de diabaas alleen aan den zeekant van het gebergte voorkomt in een vele tientallen K.M. lange, doch smalle, naar het Z. breeder wordende strook, waarvan het voorkomen ten Z. van Paloppo nu tot ten Z. der Tjimpoe rivier is bekend geworden.

Nergens anders in Midden Celebes trof ik zoo'n uitgestrekt diabaasgebied aan (zie overigens hoofdstuk V).

b. Het B. Poeang graniet-massief schijnt een apart staande horst

van een in Midden Celebes over groote uitgestrektheid voorkomend graniet-gebied, gelijk wij later zullen zien. Zijne afsnijding is vooral duidelijk naar het W. De juiste uitgestrektheid van dit graniet-voorkomen buiten den mantel van sediment- en de omranding van stollingsgesteenten is nog niet bekend. Hoofdzakelijk bestaat het uit een biotietrijken graniet, die soms gneisstructuur vertoont; het moet voor een oud gesteente worden aangezien. Veel jonger schijnt een tweede graniet-soort, die zich door een lichtere kleur en porfierisch groote veldspaten onderscheidt. Hij komt ook voor ver ten W. van het eigenlijke B. Poeang massief (zie hoofdstuk IV) en werd later herhaaldelijk weergevonden in de zone van Paloppo naar Paloe. Aan deze graniet-soort ben ik geneigd de contactmetamorphose toe te schrijven, die juist ongeveer langs diezelfde lijn optreedt.

Zoo ook is de sedimentmantel, welke het B. Poeang massief in het Z. omhult in den B. Bila, contactmetamorph omgezet van kleischalie tot hoornrots en harde kleilei. En aangezien deze metamorphe sedimenten moeten behooren tot het jong-krijt, moet het stollingsgesteente, dat hen veranderde, nog jonger zijn. In de metamorphe kleilei wisselen de strekkingsrichtingen van W.20°N. tot N.35°W.

Een enkele vondst van een kristallijne schist wijst er op, dat de combinatie graniet, drukgelaagden graniet, schist evenzeer voor de B. Poeang horst geldt als voor een groot gedeelte van het Midden-Celebes-lichaam. Ook dit wijst eerder op een tektonisch bestaan hebbend verband van den B. Poeang graniet met het uitgestrekte graniet-voorkomen in het N. en W. (boven Masoepoe en boven Mamasa) dan op een afzonderlijke graniet-intrusie.

Voorts schijnt het B. Poeang massief, behalve apliet- ook lipariet-gangen te hebben. Niet als vaste rots, maar in rolsteenen werd lipariet gevonden zoowel in de naar het W. als in de naar het O. afvloeiende wateren van den B. Poeang. Ongetwijfeld als jongste erupties komen ten slotte daciet en andesiet voor, het laatste gesteente niet uitsluitend aan het graniet-massief gebonden; het is plaatselijk omgezet in propyliet, bijv. in de vallei der S. Latoepa.

Het aan het Mijnwezen door het Binnenlandsch Bestuur gesignaleerde voorkomen van goud in het Latoepa-dal, waar door de bevolking wel eens goud is gewasschen, werd door den Hoofdingenieur **J. de Koning Knijff**, m. i., onderzocht. Tot welk resultaat dit onderzoek heeft geleid, is mij niet bekend, daar er niets over werd gepubliceerd.

Mij komt het voor, dat het voorkomen van goud gebonden is aan den propyliet, zoodat een geologisch detailonderzoek van deze van Paloppo zoo gemakkelijk te bereiken streek, vooral ook naar de diepte, niet zonder beteekenis moet worden geacht.

c. Komt bij Paloppo ten W. van het diabaas-kustgebergte de B. Poeang graniet-horst voor, in het zuidelijk deel van het in oogenschouw genomen gebied werd ten W. van het diabaas-gebergte van de S. Tarra tot de S. Tjimpoe een uitgestrekte gabbro-provincie doorsneden. De gabbro is plaatselijk tot amfiboliet verdrukt, gelijk de graniet van het B. Poeang massief dit vaak min of meer tot gneis is. Naar het W., in het Latimodjong-gebergte, is de gabbro verdrukt tot flasergabbro (vermoedelijk tengevolge van de na-eoceene orogenetische krachten). De grootkristallijne gabbro (56) vond reeds vermelding (zie blz. 38).

In hoofdstuk II zullen wij zien, dat in gezelschap van den gabbro ook graniet optreedt. Later zullen wij in Midden Celebes het samenvoorkomen van graniet en gneis, gabbro en amfiboliet zeer vaak aantreffen, en zoo ben ik geneigd de gabbro-provincie ten N.O. van het zuidelijk gedeelte van de Latimodjong-reeks ook van primairen ouderdom te houden. Ook deze gabbro-provincie lijkt mij niet op zichzelf te staan, maar eenmaal te hebben samengehangen met een soortgelijk gebergte noordelijker in Midden Celebes.

d. Over het voorkomen van andesiet in het in oogenschouw genomen gebied valt het volgende op te merken.

Talrijke varieteiten van andesiet en van min of meer duidelijke andesiettuffen (meestal verkiezeld) werden aangetroffen. Zoowel het diabaas-gebergte als de gabbro-provincie aan den zeekant van het kustbergland, zoowel de B. Poeang graniet-horst als het kleisteengebied der S. Maroro aan den landkant, ja volgens rolsteen-vondsten ook de N.O.hellingen van de Latimodjong-reeks, zijn door andesieterupties doorbroken. Alleen in den B. Orasso werd een oud eruptiepunt herkend (blz. 27), doch overigens zulke in het onderhavige gebied niet met zekerheid vastgesteld. (Zie bijv. blz. 33). Het is zeer waarschijnlijk, dat deze erupties gedurende langeren geologischen tijd plaats vonden. In verband met de andesiet-banken in de jongcretaceïsche Maroro kleisteen-formatie en met de door den oud-tertiairen orogenetischen druk zeer verharde en veranderde tuffen en andesieten *moeten de oudste erupties nog vóór het tertiair hebben*

plaats gehad, en schijnen de jongste vóór het neogeen te zijn opgehouden. Of in het neogeen en kwartair nog doorbraken hebben plaats gehad, zullen slechts detailonderzoekingen met zekerheid kunnen uitmaken.

Volledigheidshalve moet dan nog worden opgemerkt, dat al vormen de andesiet-doorbraken de meerderheid, ook zulke van lipariet (B. Poeang), trachiet (Boea-rug) en van daciet naar het schijnt op meer punten moeten zijn voorgekomen.

4°. De kustvlakte ten slotte moet zijn gevormd als een abrasievlak door het voortschrijden van de zee over het land, waarop dan later kustconglomeraten en kleilagen werden afgezet. In jongsten geologischen tijd werd deze kustvlakte, die zeer flauw van den voet van het kustgebergte naar zee helt, een weinig boven den zeespiegel verheven, zoodat de beken nu in de conglomeraat- en kleilagen zijn ingesneden. Overigens komen wij op deze kustvlakte terug, nadat wij eerst de hydrographische gesteldheid van het doorloopen gebied hebben beschreven.

In de eerste plaats valt het op, hoe de wateraders tusschen Paloppo en de Latimodjong-reeks in hunne richtingen van Z.O. en N.O. herhalingen vertoonen van de richtingen van strekking en helling van genoemde reeks.

De hoofdstroom is de Maroro-Djenemaëdja, die het depressie-gebied der kleisteen-formatie ontwatert. De talrijke bronbeken vloeien in zuidelijke of Z.Z.oostelijke en gedeeltelijk in N.oostelijke en N.westelijke richtingen te zamen in twee hoofdtakken der S. Maroro, namelijk in de O.N.O. stroomende S. Saä en in de Z.W. stroomende S. Limbong. Dit bronbekken, welks laagste punt ± 500 M. hoog ligt, is vervat tusschen de bovengenoemde, naar het Z. concave, waterscheiding van den B. Bangkak tot den B. Poeang en, in het Z., eenerzijds door den met laatstgenoemden top samenhangenden en tot 1406 M. hooggaanden Tédé-Orasso-rug en anderzijds door een tot 1110 meter opgaanden bergrug van den B. Bangkak naar den Orassotop. Door dezen bergrug heeft de S. Maroro, ontstaan uit de genoemde twee zijtakken, een uitweg gebaand door een V-vormige, ruim 600 M. diepe insnijding. Aldus wordt het bronbekken der S. Maroro ontwaterd. Door het reliefrijke, kale landschap, gekleurd volgens de verschillend-kleurige schalie-soorten, stroomt de hoofdwaterader over ± 7 K.M. (luchtlijn) in Z.Z.oostelijke, over ruim 11 K.M. (luchtlijn) in zuidelijke, en over 5 K.M. in Z.oostelijke richting.

Van weerskanten vloeien vele zijbeken in de S. Maroro, welke ongeveer midden in het Z.waartsch stroomende gedeelte een belangrijke zijtak, de S. Garoeang of rivier van Rante Boea opneemt. In het Z.O. stroomende gedeelte der rivier vloeien de zijbeken haar van N.O. of Z.W. toe, overeenkomstig de algemeene structuur van het land; naar het Z.W. stijgt de kleilei-formatie op tegen het noordelijk einde van het Latimodjong-gebergte.

In groote trekken vloeit de S. Maroro vrijwel van N. naar Z. door het depressie-gebied. Zoo nadert zij allengs de lijn, die van den B. Poeang naar het Z. gaat; deze lijn valt samen met de secundaire waterscheiding tusschen het Maroro-rivierstelsel en de rechtstreeks naar de golf van Boni afvloeiende wateraders.

Tusschen deze lijn en de zee verheft zich het meermalen genoemde kustgebergte.

Daar doorheen heeft de S. Maroro, zich ombuigende naar het O. en dan den naam van S. Djenemaëdja aannemende, een kloofvormige, bijna 1000 M. diepe geul uitgeschuurd over een afstand van ruim 15 K.M. (luchtlijn): *ongetwijfeld een zeer belangrijke, hoewel moeilijk begaanbare doorsnede voor geologisch onderzoek!* Ook in dit gedeelte krijgt de S. Djenemaëdja vele zijbeken van N. en van Z. Opvallend is, dat de noordelijke zijbeken met elkaar een bijna gelijkzijdig driehoekig gebied ontwateren, waarvan een 1228 M. hooge berg de top en de S. Djenemaëdja de basis aangeeft, terwijl ongeveer N.O. en N.W. gestrekte, ± 15 K.M. lange, naar het Z. afloopende bergruggen de zijden vormen. Ook de zuidelijke beken ontwateren een gebied, dat door N.O. en N.W. gestrekte lijnen wordt omsloten en als het ware uit twee kleine driehoeken naast elkaar bestaat; de S. Djenemaëdja vormt dan weder de basis van de beide driehoeken.

Even ten Z. van den B. Kemirie komt de S. Djenemaëdja voorgoed in de kustvlakte en stroomt in meest oostelijke richting naar zee.

Het lengte-profiel van het Djenemaëdja-riviersysteem wordt weergegeven door profiel-schets IX [1]).

Van Paloppo tot ten Z. der Balla-Tjimpoe-rivier is het meestal dicht-beboschte kustgebergte, doordat het dicht bij zee tot 1200 en 1400 M. hoogte oprijst, eveneens door de erosie in een zeer reliefrijk bergland herschapen.

1) De profielschetsen IX—XII zijn naar de kaart van **Lefèvre** geteekend door den Heer **C. Craandijk**, oud zee-officier, te 's Gravenhage.

Behalve door de S. Djenemaëdja wordt het zuidelijker doorsneden door de rechtstreeks van de Latimodjong-reeks afvloeiende Tjimpoe-, Soeli- en Bariko-rivieren. Van deze leerden wij alleen de eerstgenoemde kennen.

De S. Balla, ontspringend tusschen de Rante Kambolla- en Dante Mario-toppen van de Latimodjong-reeks, vloeit als dwarsstroom van dat gebergte af, om even beneden Balla, na opneming van den linker zijtak, de S. Tarra, om te buigen naar het Z.O. tot strekkingsstroom. Over ruim 6 K.M. (luchtlijn) behoudt zij die richting, en buigt, na invloeiing van den rechter zijtak, de S. Paragoesi, om naar O.N.O. over bijna 7 K.M. tot Bonelemo. Daarna buigt zij opnieuw onder den naam van Tjimpoe-rivier om naar het Z.O. over ruim 9 K.M. tot de kustvlakte, welke in vrijwel oostelijke richting wordt doorstroomd.

Het profiel der Balla-Tjimpoe rivier wordt weergegeven door profielschets X.

Ten N. der Djenemaëdja-rivier ontspringen in het kustgebergte van Z. naar W.: de S. Ponrang, S. Belambang, S. Boea, S. Latoepa en S. Paloppo, en vele kleinere beekjes. Hunne stroomdraden wisselen in luchtlijn af van 10—22 K.M. Het niet door **Lefèvre** opgenomen terrein kon hij op de kaart inteekenen naar opmetingen der opnemers **Tiemann** en **Gertis** tusschen Paloppo en de Boea-vallei naar Rante Boea.

Op de S. Ponrang behoeft niet nader te worden teruggekomen (zie blz. 48).

De S. Belambang bestaat uit twee bergbeken, die vrijwel N.O. stroomen en in die richting over de slechts $1^1/_2$ K.M. breede kustvlakte de zee bereiken.

De S. Boea is de grootste der genoemde wateraders. Zij ontstaat langs de O.helling van de van den B. Tédé naar een 1423 M. hoogen top, die vermoedelijk uit graniet bestaat, Z.Z.O. gestrekte waterscheiding uit meerdere Z.O. en N.O. stroomende bronbeken, welke zich tot één waterader vereenigen. Deze heeft in ongeveer N.-oostelijke richting een ruim 1000 M. diepe en bijna 5 K.M. (in luchtlijn) lange kloof uitgespoeld dwars door een vrijwel Z.Z.O. gestrekten rug, die weleer den B. Lada (1055 M.) verbond met een 1228 M. hoogen top en die nu nog van dien top over ruim 15 K.M. naar de Djenemaëdja-rivier afloopt. Verder naar het Z. verheft deze rug zich weer tot den 570 M. hoogen Semoelang-rug, zoodat het



Foto R. C. Vetter.

11. De mond der Paloppo-rivier.
La bouche de la rivière de Paloppo.



Foto R. C. Vetter.

12. Id. A gauche la chaîne du Tamboké.

duidelijk is, dat ook de Djenemaëdja- en Mamoemba-rivieren door dien rug een bijna 8 K.M. breede poort hebben uitgegraven. Niet ver beneden het dorp Lempo buigt de S. Boea om naar het Z.O., om 4 K.M. verder, na opneming van een rechter zijtak, weder om te buigen naar O. over $2^1/_2$ K.M. tot de kustvlakte, en over bijna 6 K.M. naar N.N.O. door die vlakte naar zee.

Het profiel der S. Boea wordt weergegeven door profielschets XI.

De S. Latoepa, ontspringend op den B. Bila waterscheiding, verloopt over 9 K.M. (luchtlijn) door het kustgebergte naar het O.N.O., om dan naar O. om te buigen en door de kustvlakte de zee te bereiken. Haar lengte-profiel wordt door profielschets XII weergegeven.

De S. Paloppo eindelijk ontspringt op de N.oostelijke helling van den B. Poeang, en stroomt in N.O. en Z.O. richting door het hooge gebergte naar de kustvlakte, om daarin naar ± N.O. om te buigen en bij Paloppo in zee uit te monden. Zie foto 11, naar een cliché van den Heer **R. C. Vetter,** met het lage land langs de N.kust der golf van Boni.

De vele wateraders hebben met elkaar het kustgebergte tot een zeer vormenrijk en geaccidenteerd landschap herschapen, waarin een bepaalde structuur op het eerste oog niet voorhanden schijnt.

Thans wil ik nog eens op een zeer opvallende merkwaardigheid wijzen, die zich bij alle rivieren tusschen de S. Djenemaëdja en de S. Paloppo herhaalt. Bij een paar wees ik er reeds op.

Al deze van de kustreeks naar zee afvloeiende rivieren vertoonen aan den voet van het gebergte vloeren of terrassen, die nu ruim 50 M. boven zee zijn (bij de S. Latoepa 73 M.). Die vloeren zijn kustvlakten geweest, waarover de rivieren hare beddingen verplaatsten, terwijl de zee aan de nivelleering van het land medewerkte.

Aan de monden der rivieren ontstonden trechtervormige verbreedingen in het kustgebergte, hetwelk tot ruim 50 M. hooger dan heden ten dage door de zee werd omspoeld.

In dien tijd vloeide de S. Belambang vermoedelijk ten N. van den B. Baroe, daarentegen haar tegenwoordige rechter zijtak ten Z. van dien heuvel in zee uit. Ook stelt zich de vraag, of toen water van de S. Mamoemba of S. Djenemaëdja in de S. Ponrang is gevloeid. Een onderzoek der rolsteenen aan den bovenloop van den zuidelijken brontak van de S. Ponrang zou deze vraag tot oplossing kunnen brengen.

Toen de genoemde verbreedingen gevormd waren, had een rijzing

van het land plaats en deze rijzing ging blijkbaar met zoodanige snelheid, dat geen der rivieren hare kustvloeren, die nu als terrassen boven zee kwamen, konden wegschuren. Zij waren genoodzaakt nieuwe beddingen te graven, terwijl in de vloeren door de erosie ondiepe kommen ontstonden, die zeewaarts thans nog worden afgesloten door een overgebleven smallen rand, door welken rand de rivieren dus een geul hebben moeten uitgraven.

Dit lijkt mij de verklaring voor het verschijnsel, dat de bovengenoemde kustrivieren alvorens in de tegenwoordige kustvlakte uit te loopen, een grootere of kleinere, ondiepe kom doorstroomen, die zeewaarts door een ruim 50 meter boven zee gelegen, en door de betreffende rivier doorsneden, drempel zijn afgesloten.

Het ligt voor de hand aan te nemen, dat deze *rijzing* van het land, aangegeven niet door koraalkalksteen-banken, doch, voor zoover onderzocht, over een kustlengte in luchtlijn van ruim 50 K.M., door abrasie-terrassen, in het kwartair is geschied.

Minstens één transgressie, gevolgd door een hernieuwde regressie, worden door de conglomeraat- en kleilagen, doorsneden door de rivieren tusschen Karang[2]an en Paloppo, aangegeven.

En de regressie schijnt heden ten dage aan te houden, tot welke gevolgtrekking ons de diepere insnijding der wateraders zoowel ten W. als ten O. van de kustreeks geleid heeft.

De winst van land op zee gaat bij Paloppo zeer snel; van andere gedeelten dezer kust bestaan van dit verschijnsel nog geene waarnemingen. Niet onmogelijk neemt het tempo der rijzing naar het Z. van Paloppo af. Zie foto 12, naar een cliché van den Heer **R. C. Vetter,** met het Tamboke-gebergte op den achtergrond ten N. der golf van Boni.

Aldus is de kustvlakte ontstaan, die tusschen Paloppo en Ponrang van $^1/_2$—5 K.M. breed is, en eerst ten Z. van Ponrang breeder wordt. Daar de regenval groot en het gesteente in het gebergte over het algemeen ondoordringbaar is, is het geheele landschap, dat de drie tektonische eenheden der berglanden omvat, zeer waterrijk. Dit water komt vooral ten goede aan de kustvlakte van vruchtbaar verweeringsmateriaal, afgespoeld van het dichtbij-gelegen, hooge gebergte. *Die kustvlakte vereenigt dus in zich alle gegevens om herschapen te kunnen worden in een rijstland, voorzien van een irrigatie, zooals er niet vele streken in den Archipel zijn.*

De geulen der bronrivieren in dit kustgebergte loopen bijna alle

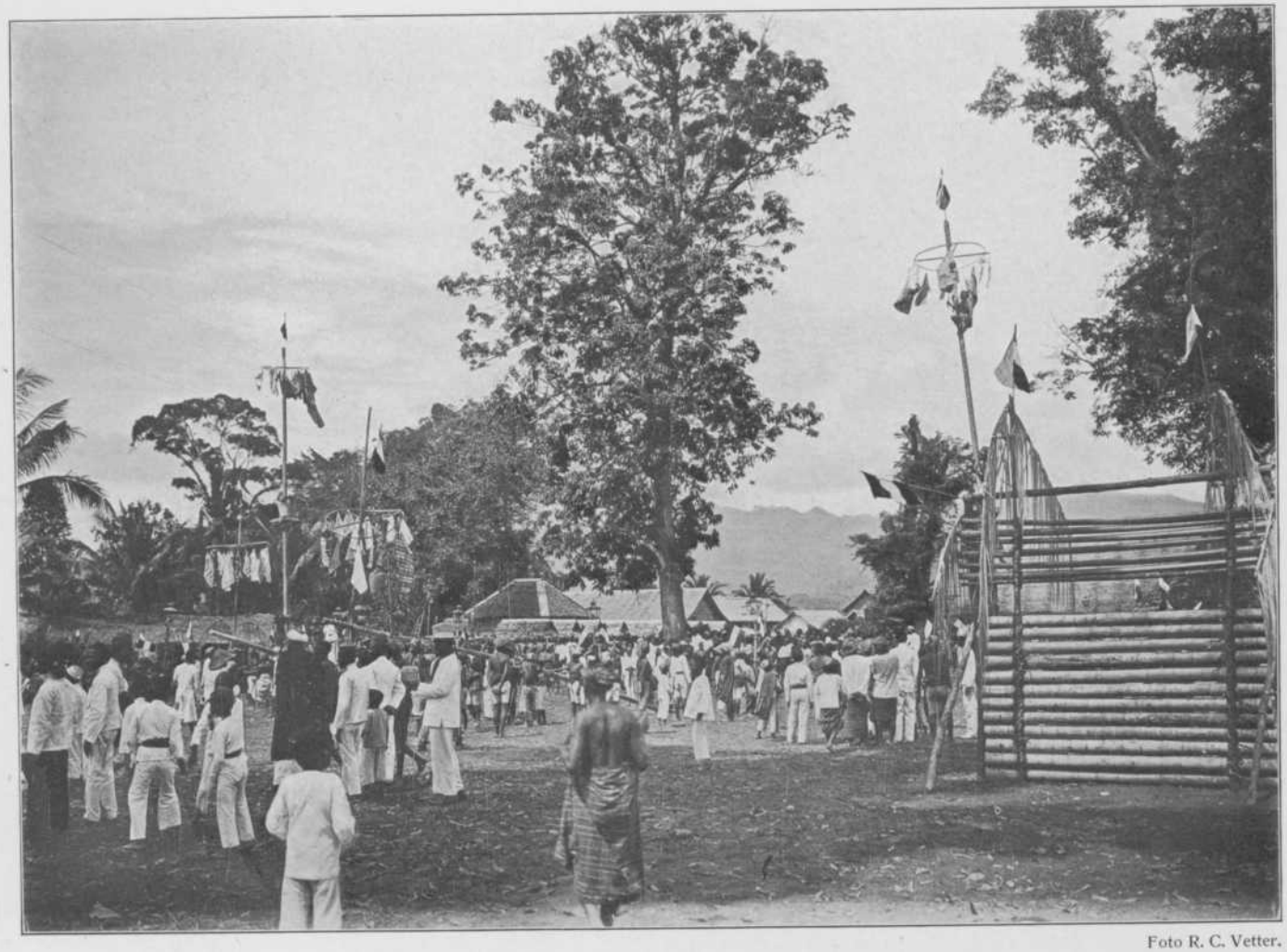


Foto R. C. Vetter.

13. Volksfeesten te Paloppo bij de geboorte van H. K. H. Prinses Juliana.

van het N.W. naar het Z.O., waarna zij met bochten naar het W. en N.W. naar de golf van Boni stroomen.

Teneinde een denkbeeld te geven van den regenval aan de kust te Paloppo geef ik hier de kort na de bestuursvestiging stelselmatig verzamelde cijfers, uitgegeven door het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia in „Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië".

Regenval in m.M. te Paloppo.

	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar
1907					358	130	241	86	50	162	235	285	
1908	157	268	162	309	217	372	247	197	172	272	243	191	2807
1909	125	427	188	368	487	505	234	308	51	277	96	200	3266
1910	183	209	120	481	309	316	302	309	380	446	167	120	3342
1911	213	103	185	148	143	165	28	85	48	81	234	225	1658
1912	355	393	340	147	363	264	109	146	90	39	239	369	2854
1913	160	182	515	512	345	543	247	88	39	92	132	387	3242

Van een bepaalden drogen tijd blijkt uit deze cijfers niets; zonder een bijzonder hoog jaarcijfer te bereiken, evenwel hooger dan op vele andere kustplaatsen van Midden Celebes, is de regenval min of meer regelmatig over het jaar verdeeld, want al schijnen April t/m Augustus de regenrijkste maanden te zijn, zoo komt een bepaalde droge tijd niet voor. Het meest opvallend is de zeer ongelijke regenhoeveelheid in dezelfde maanden der verschillende jaren.

Ook wordt de aandacht getrokken door den geringen regenval in het bekende jaar 1911, waarin eveneens de maanden Juli t/m October bijzonder regenarm waren.

De dagen te Paloppo gingen snel voorbij, daar bij gebrek aan werkkrachten bijna alles zelf moest worden gedaan. De gesteenten werden verpakt, de clichés ontwikkeld, rapporten geschreven en de noodige correspondentie bijgehouden, zoodat voor het gezelschapsleven zelf weinig tijd overschoot.

Juist in die dagen kwam het zoo lang verwachte bericht van de geboorte van **H. K. H. Prinses Juliana,** welke blijde gebeurtenis ook in deze verre post veler harten met dankbaarheid en vreugde vervulde, en met groot enthousiasme werd gevierd. Zie foto 13, naar een

cliché van den Heer **R. C. Vetter,** met een deel der Boea-kustreeks op den achtergrond.

Na thuiskomst van den Assistent-Resident op 4 Mei werden dadelijk de laatste noodige maatregelen getroffen voor den tocht over het Latimodjong-gebergte, zoodat wij daarmee 8 Mei konden beginnen.

Alvorens tot dit nieuwe hoofdstuk over te gaan, wensch ik tot besluit de volgende opmerking [1]) ten beste te geven.

Door de snelle bestuursuitbreiding der laatste jaren, waarvoor het Nederlandsche volk hulde verschuldigd is aan den man, die dit heeft aangedurfd, zijn vele nieuwe Hollandsche vestigingen in deze schoone landen noodig geworden. Van tijdelijk en semi-permanent zullen zij spoedig even onwrikbaar duurzaam worden als „Weltevreden". Uit den aard der zaak moest de keuze van eerste vestiging afhankelijk worden gesteld van strategische overwegingen. Doch het gevaar bestaat, dat hieraan op den duur wordt vastgehouden, niettegenstaande deze eerste vestigingen uit — laten wij zeggen — commerciëel oogpunt allerbedroevendst van ligging zijn.

Toen de Amerikanen het Panama-kanaal van de Fransche maatschappij overnamen, zijn zij begonnen met tienduizende dollars uit te geven om de sanitaire toestanden in orde te brengen, en zij deden dit, omdat zij begrepen, dat men met een hoop zieke menschen al even weinig doen kan als met een massa valsche guldens.

Doch wat geschiedt vaak in onze koloniën? De soms onvermijdelijke eerste vestiging in de modder- en de malaria-streken aan de kust wordt meestal bestendigd. Paloppo is daarvan een bij uitstek frappant voorbeeld. Geen half uur van de tegenwoordige vestiging midden in een modder- en malaria-oord, is een uitgestrekt heuvelterrein met stroomend, helder bergwater, dat als aangewezen is voor eene permanente vestiging. Natuurlijk zal het geld kosten, om daar nieuwe gebouwen te plaatsen en een weg er heen van 2 à 3 K.M. aan te leggen. Doch hoe vreemd dat ook moge klinken van Hollanders, die den naam hebben geboren handelslieden te zijn; zij geven dat geld, en op den duur wel tienmaal zooveel, liever bij kleine beetjes uit, om zieke, niets presteerende menschen te genezen of te evacueeren, dan om een gezonde plaats te stichten, waar de menschen, die hier zoo'n schoone en veel omvattende taak hebben te verrichten, in volle gezondheid en

1) Tijdschrift K. N. A. G., 1909, blz. 653 en 654.

prestatie-vermogen zullen kunnen blijven arbeiden. En wat voor Paloppo geldt, geldt m.i. ook voor Malili en vele andere nieuwe vestigingen, niet alleen op Celebes, doch op meer eilanden in den Archipel [1]). Eens in de modder terechtgekomen, blijft men met groote hardnekkigheid aan die plaats vasthouden; steeds nieuwe zendingen ambtenaren worden er ziek, en moeten ten slotte worden geëvacueerd, doch een gezonde plaats in de heuvels, vaak op zeer korten afstand van de kust, wordt niet opgezocht. Hoe in-jammer en hoe onpractisch, vooral van een finantieel standpunt bezien!

---

1) Zie ook Tijdschrift K. N. A. G., 1911, blz. 317, waar Prof. **Molengraaff** een soortgelijke opmerking maakte: „Timor-Koepang maakt een gunstigen, zindelijken indruk, met fraai helder water, dat door alle goten van het plaatsje stroomt. Echter is het in het rivierdal gebouwd en daardoor warm, terwijl er rond omheen op de ± 50 M. hooge koraalkalk-terrassen gelegenheid was geweest een veel koeler gelegen plaats te stichten. Die fout hebben de Hollanders veel gemaakt; de V. O. C. bouwde altijd haar nederzettingen dicht bij de reeden en ankerplaatsen (niet altijd bij de beste) en daardoor veelal in de modder of op een ongezond of zeer warm terrein.

HOOFDSTUK II.

Het Latimodjong-gebergte (van Paloppo tot Kalossi, 8 Mei—12 Juni 1909).

(Zie de bladen II, XIV, XV en XVI van den atlas).

Den 8sten Mei, nadat de van Rante Pao bestelde Toradja-dragers nog een dag op zich hadden laten wachten, kon de voorgenomen tocht van Paloppo over het Latimodjong-gebergte een aanvang nemen. Behalve de drie expeditieleden togen mee: dezelfde dekkingsbrigade van den eersten tocht, 32 Toradja-dragers en 6 dwangarbeiders voor troep en opnemer; de expeditie was dus wel zoo beperkt mogelijk samengesteld. Op mijn speciaal verzoek was het weder sergeant **A. Raven**, die mij vergezelde. Deze actieve brigade-chef, die nooit eenig bezwaar maakte, en voor wien elke regeling mogelijk was en die krachtig medewerkte, dat elke beraamde maatregel stipt werd uitgevoerd, heeft ongetwijfeld een belangrijk aandeel gehad in het welslagen van onzen Latimodjong-tocht. De wijze, waarop hij zijne marechaussee in het belang der expeditie wist aan te wenden, verdient allen lof.

Om 5 u. vm. begon een plasregen, zooals ik nog zelden in de tropen heb bijgewoond; hij duurde $1^1/_2$ uur. Het gevolg was, dat om 7 u. vm. (T = 24.1° C.) plotseling een zoo hooge overstrooming ontstond, dat een gedeelte van het militaire bivak onder water kwam. Als een dikke, vuilroode massa, waarin draaikolken zich vormden, schoot het water van de ver buiten haar oevers getreden rivier van Paloppo met groote snelheid voort. Het gaf een groote opschudding in het kampement, en zoo konden wij eerst om 9.15 u. vm. vertrekken, nadat ik afscheid had genomen van mijne vriendelijke gastvrouw en behulpzamen gastheer en van de andere kennissen te Paloppo.

Dit was dan waarlijk het begin van den tocht over het Latimodjong-gebergte, waarnaar wij reeds zoo lang reikhalzend hadden uitgezien!

Spoedig buiten Paloppo, van welke plaats de Tédé-top niet te zien is, komt deze achter de kustreeks te voorschijn. Dan overziet men in het W. op den achtergrond (zie kaartblad I) den bekenden B. Poeang-Tédé-rug, en daarvoor-liggend den aflooper van den B. Lada, die naar het O. en Z.O. ombuigt en overgaat in den Boea-rug op den voorgrond in het Z. Daarachter volgen dan een door de erosie uitgeprepareerde, vrijwel W.-O. gestrekte rug, die naar het O. met den B. Maké (660 M.) eindigt, vervolgens een lange, N.30°W. gestrekte rug en ten slotte de Ponrang-rug of B. Kemirie. Wij zagen reeds in het vorig hoofdstuk, hoe tusschen dit kustbergland van vele ruggen ongeveer N.W.-Z.O. gestrekte erosie-valleien zijn gevormd.

Boven op den Boea-rug (77 M. boven zee) aangekomen (11 u. vm.), meenden wij van de dikke gesteente-bank onder den Tédé-top te kunnen bepalen R = W.N.W., H = Z.Z.W., doch van zoo grooten afstand is zoo'n bepaling niet met zekerheid juist. In het W.16°N. vertoonde zich de B. Poeang.

Het vrije uitzicht naar het zuiden gaf in Z.19°W. op 7.3 K.M. afstand den Maké-top te zien, in Z.18$^1/_2$°O. op 5.9 K.M. afstand den B. Baroe, in Z.9$^3/_4$°O. op 10.1 K.M. afstand den B. Garoenga, in Z.20$^3/_4$°O. op 21.6 K.M. afstand den laagsten, oostelijken top van den B. Kemirie of Zadelberg, in Z.12°O. op 33.6 K.M. afstand den B. Semoelang (570 M.), terwijl eindelijk naar het Z.14°O. heel ver weg een stukje van een vrij hoog gebergte was te zien, dat behooren moet tot een oostelijken aflooper van het Latimodjong-gebergte ten Z. der Tjimpoe-rivier. Dit uitzicht wordt door terreinschets XIII weergegeven.

Door de sterke bewolking was er ditmaal in het geheel geen uitzicht naar den overkant van de golf van Boni.

Om 12.05 u. nm. waren wij te Boea, waar wij tot 12.22 u. nm. verbleven. Wij overzagen daar nog eens duidelijk de uitloopers van het kustgebergte, die de kaart weergeeft; voor een enkele daarvan, den B. Baroe, week de bekende weg door de kustvlakte naar het O. uit. Daarna werd (12.55 u. nm.) de Belambang-rivier overgetrokken, en toen (1.50 u.) Karang^{2}an bereikt.

Bij het kruispunt van de wegen naar Ponrang en rechtstreeks naar de kust was op dit middaguur de kamlijn van het Latimodjong-gebergte nog vaag te zien (van Z. naar N.) van den zuidelijken aflooper ten Z. van den Boeloe Palakka tot even ten Z. van den Latimodjong-

top. De kamlijn verhief zich slechts weinig boven die van het nabijgelegen kustgebergte.

Op dit punt was de Boeloe Palakka ruim 44 K.M. van ons verwijderd.

Eerst een uur later was de heele expeditie in het noodige aantal prauwen ingescheept, en ging het, deels zeilend, deels roeiend, over zee naar Ponrang. Wij voeren weder voorbij den beboschten Garoenga-berg (zie nog eens kaartblad I), en hadden geen helder uitzicht naar N. en O.

Op nog 2.5 K.M. van de kust zagen wij de beide toppen van den B. Kemirie op 11.2 K.M. afstand in Z.12°O. (350 M. top) en Z.8°O. (371 M. top), den zwaarbeboschten, zuiver-pyramidevormigen, 70 M. hoogen Laré[2]-heuvel vlak aan de moerassige kust op 2.6 K.M. afstand in Z.18°W., en daarachter den Semoelang-rug op 21.4 tot 23.6 K.M. afstand; van het daarachter gelegen bergland was niet veel te zien.

In de kreek van Ponrang waren wij reeds om 4.30 u. aangekomen, doch door de intredende eb was de stroom zóó sterk, dat wij slechts zeer langzaam konden vooruitkomen, en daardoor eerst in het donker om 6.45 u. nm. Ponrang bereikten.

Den 9[den] Mei troffen wij het 's ochtends met het heldere weer, doch door de hoog-opgeschoten vegetatie op den voorgrond kwam van al het in het Z.W. gelegen gebergte alleen uit de B. Kemirie en de daarachter liggende Semoelang-rug, terwijl ver op den achtergrond de hooge Latimodjong-reeks met haar uiterst sierlijke, guirlande-gewijs-golvende kamlijn een weinig boven de dichte kustflora afstak tegen het strakke blauw van den hemel.

Terwijl de opnemer vele markante punten dier reeks aanpeilde, trok de arbeid met den theodoliet de aandacht van een talrijke schare bewoners van Ponrang, welks hoofd (met den titel Opoe) mij, toen ik om 8 u. vertrok, een eindweegs uitgeleide deed. De nieuw-aangelegde weg, breed-uitgekapt door het bosch of schoongemaakt in de terreinen met hoog gras en alang[2], bleef, in Z.oostelijke richting voerende, in de kustvlakte. De bodem daarvan bestond uit een vette klei, waardoor het loopen uiterst bemoeilijkt werd, terwijl ook de zonnehitte het ons niet gemakkelijker maakte. De weg voerde om te beginnen dicht langs de zwaar-beboschte N.O. hellingen van den B. Kemirie. Steeds wisselden bosch- en alang[2]-stroken met elkaar af, doch doorloopend bleef de weg uitermate modderig en de tempera-

tuur onhoudbaar-hoog. De laatste twee K.M. ging het door het overstroomingsgebied van die rivier, waarbij de voeten bij elken stap uit de roode vette kleimodder moesten worden opgetrokken. Zoo kwamen wij, niettegenstaande den vlakken weg en den niet grooten afstand, vrijwel-uitgeput (1 u. nm.) te Olang aan, dat gelegen is aan de Djenamaëdja-rivier.

De Djenemaëdja, bij Olang een ± 30 M. breede, vrij-snel stroomende rivier met steenrood water, staken wij den volgenden dag (10 Mei) met een pont over. Daarop bewogen wij ons meer in zuidwaartsche richting over de kustvlakte; en hoewel nog zeer modderig, was de weg toch veel beter dan den vorigen dag.

Uit de kustvlakte verhieven zich een paar heuvels: eerst de kleine, kale B. Kamandré (71 M.), later de B. Terra, een smalle, lange heuvelrug, culmineerend in een 192 M. hoog topje, deels kaal, deels met kreupelbosch bedekt, die van de oppervlakte tot onbekende dikte geheel verweerd waren. Daarachter naar het Z.O. was nog een heuveltje te zien (topje *a* bij den mond der Tjimpoe-rivier op de zeekaart „Noordgedeelte der Golf van Boni", 1 : 200.000, 1912). Deze topjes bestaan zeer waarschijnlijk ook uit diabaas. Terwijl dus tusschen Paloppo en Ponrang het heuvelland en ook het daarachter opstijgende gebergte slechts weinig van de kust terugwijkt, wordt de kustvlakte ten Z. van Ponrang breeder, om zich bij Badjo te onderscheiden door verschillende, geisoleerd-oprijzende heuvels en korte heuvelruggen. De configuratie van het land maakte het duidelijk, dat de zee zich weleer een heel eind verder naar het W. uitgestrekt en daarbij, tot op kleine uitzonderingen na, bijna volkomen alle verheffingen geabraseerd moet hebben. Als allerjongste gebeurtenis volgde eene regressie, die zeer waarschijnlijk thans nog steeds aanhoudt.

Voorbij het dorp Tjilalang kwam eenige aanleg van natte rijstvelden voor, doch dit waren in deze vruchtbare kuststrook uitzonderingen.

Hoewel het bergland in het W. zwaar bewolkt was, viel toch de O.30°N. gestrekte erosie-rug van den Rante Kambolla, die de bronrivieren der S. Meraring van die der S. Balla scheidt, zeer op. De Semoelang-rug, op den voorgrond in het W., vertoonde scherplijnige en kantige afloopers, die op grootere hoogte nog bosch droegen, hetwelk van de vlakte uit naar boven was weggebrand door de bevolking voor den aanleg hunner „ladangs" (tuinen).

Na een oponthoud van 10.55 u. tot 12.10 u. te Djampoe, begon de regen om 12.40 u. nm. Uit de ingravingen aan weerskanten van den weg, gemaakt om dezen op te hoogen, bleek, dat onder een $^1/_2$ M. teelaarde een conglomeraatbank, tot $1^1/_2$—1 M. dieper, voorkwam, welke alweer voor een oud kustconglomeraat moet worden aangezien. Om 12.55 u. werd te Badjo een uitstekend militair bivak aangetroffen.

In den namiddag werd een bezoek gebracht aan den Opoe Sanggarija (het landschapshoofd), van wien wij inlichtingen kregen omtrent den rijst-opvoer naar den te beklimmen top van de Latimodjong-keten en over de gidsen. Met behulp van hoeden en andere voorwerpen werden op den vloer de ligging der toppen van het hooge gebergte aangegeven, waarna de namen werden genoteerd. Op deze wijze viel het den landslieden niet moeilijk van hunne geografische kennis te doen blijken. Doch wij kregen nu andere namen dan wij te Paloppo hadden vernomen. De

Boeloe Palakka	werd	nu	Latimodjong.
Batoe Papang	„	„	Masing Bollong.
Pasaparang	„	„	Badjadja.
Latimodjong	„	„	Boeloe di Rankang.
Dante Mario	„	„	Batoe Bollong.

Daar de Opoe Sanggarija zijn arm verzwikt had, werd deze door arts **Amad** behandeld, hetgeen groote belangstelling van de zeer talrijke aanwezigen opwekte en niet het minst van zijne Moeder, eene oude vrouw met een schrander en zeer aangenaam gevormd gelaat.

Van Badjo bogen wij 11 Mei (T = 23.2° C. om 6.50 u. vm.) westwaarts, en nu recht op het bergland af. Van deze plaats moet bij helder weer een prachtig overzicht van het Latimodjong-gebergte te zien zijn, doch wij troffen geen helder uitzicht: de lucht was geheel bewolkt en mistig. De Boeloe Palakka was in luchtlijn nog bijna 26 K.M. van ons verwijderd.

Om 7.25 u. vertrekkende, volgden wij de Tjimpoe-rivier stroomop, die op dit punt reeds vol rolsteenen ligt, terwijl aan den oever een $^1/_2$—1 M. dikke kleilaag boven den conglomeraat-ondergrond werd gezien. Ook moesten de rivier en een paar oude, nog water bevattende beddingen worden doorwaad, zooals de foto's 14 en 15 aangeven. Even vóór het dorpje Batoe werd foto 16 genomen, die het karakter der begroeiing in de Tjimpoe-vlakte en van het aansluitende



17*. De Tjimpoe-vlakte. La plaine de Tjimpoe.



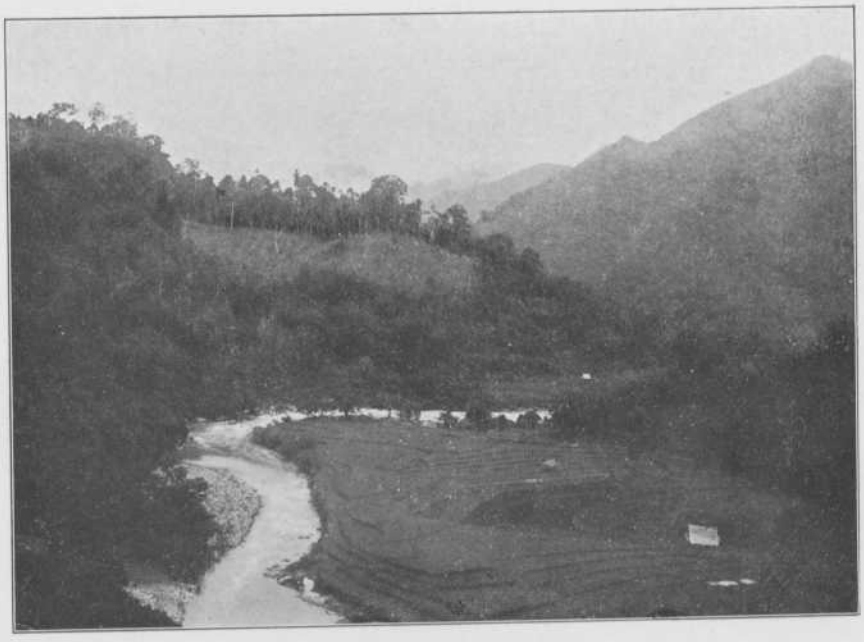
14. Overgang der Tjimpoe-rivier.



15. Le gué de la rivière de Tjimpoe.



16. De begroeiing der Tjimpoe-vlakte.
La végétation de la plaine du Tjimpoe.



18. De Tjimpoe-vallei.

gebergte weergeeft, terwijl het zwaar-bewolkte Latimodjong-gebergte zich op den achtergrond verheft. Nadat om 9 u. het dorpje Batoe was voorbijgetrokken, liepen wij voorbij het gehucht Tolaka en steeds ongeveer in het midden eener vlakte, die, eerst geleidelijk en dan sneller, trechtervormig toeloopt, en in N. en Z. begrensd is door heuvelreeksen, die de uitloopers zijn van het gebergte van eruptief-gesteenten.

In de S. Kampi werden rolsteenen van lichtgrauwen, wit-doorvlekten diabaasporfieriet (87) met phenokristen van plagioklaas en augiet gevonden, uit welk gesteente de dichtstbijzijnde heuvels in het Z.W. moeten bestaan. $1^1/_2$ K.M. verder werd van 12.15 u. tot 1.40 u. nm. halt gehouden om op den opnemer te wachten.

Zooals foto 17*, die naar het Z.O. is genomen, weergeeft, stijgt vooral het zuidelijke gebergte, dat de vallei der Tjimpoe-rivier begrenst, steil en hoog op.

Verder marcheerende werd (2.10 u.) de S. Tjimpoe of S. Soeso bereikt, ongeveer op het punt tegenover Bonelemo. Daar kwam donkergrauwe uralietdiabaas (88) als rolsteen voor, en iets verder augietrijke hypersteengabbro (89), een fraai grijsgroen en zwart gesteente met zeer dunne verweeringshuid, als vaste rots, in banken met R = W.25°N. en H = N.N.O.

Van dit punt begon het terrein langzaam aan te stijgen, terwijl wij de Tjimpoe-rivier langs den rechter oeverkant stroomop volgden.

De S. Sokaloeka lag vol groote platbreukige brokken augiethypersteengabbro.

Een ietwat sterkere stijging tot bijna 100 M. bracht ons over een eersten uitlooper van het heuvelland, dat oploopt naar het bergland in het Z., en, alleen door de Tjimpoe-rivier doorbroken, dadelijk samenhangt met een uitlooper van het gebergte in het N. Een roode vette klei vormde den verweeringsbodem van zeer verweerde trachietbreccie (90), dat op het hoogste punt van dezen rug als vaste rots werd aangetroffen. Een weinig verder lagen enkele stukken dichten grauwblauwen andesiet, platvlakkig gebroken. Daar kregen wij een uitzicht over een W. gestrekten schotelvormigen erosie-ketel der S. Tjimpoe, door foto 18 weergegeven.

Na afdaling tot de rivier bleek de dikbrokkig- en zandering-verweerende vaste rots vaalgrijs ontkleurde, zwartgestipte trachiet (91) met phenokristen van orthoklaas en augiet te zijn.

In de S. Batoe-alang, zijstroompje der S. Soeso of S. Tjimpoe, werd van hoekige, scherpkantige, losse blokken een monster grauwgroenen dichten trachiet (92) medegenomen, terwijl het rivierconglomeraat in de S. Soeso stukken dofzwartgrijzen grofkristallijnen gabbro (93), platvlakkig-brekend volgens drie min of meer loodrecht op elkaar staande richtingen; fijnkorreligen gabbro; paarsbruine kleilei; en amfiboliet bevatte.

Het pad ging verder meestal dicht langs den rechter oever der S. Soeso, zooals wij het 23 April van Makaloea stroomaf hadden gevolgd. Om niet in herhalingen te vervallen, moge worden volstaan met de mededeeling, dat wij 5.38 u. te Makaloea (191 M.) aankwamen, en een onderdak vonden in het ruime hoofdenhuis.

Den volgenden dag, 12 Mei, met een temperatuur van 23.1° C. om $7^1/_2$ u. vm., verbleven wij in dit Boegineesche dorp, teneinde den opnemer met zijne opmetingen te laten bijkomen.

De vrouwen hielden zich bezig met het weven van sterke, eenvoudig-gestreepte doeken (sarongs) van uitsluitend zeer stemmige kleuren, en met het vervaardigen van draden uit wol. Het hoofd, aan wien ik eenige geschenken gaf, o.a. zeep en reukwater, verkocht die zaken aan den Toradja-tolk.

In de S. Lalajo werden, zoover stroomop dat de aanwezigheid van rolsteenen uit de S. Balla (S. Tjimpoe) geheel uitgesloten was, de volgende rolsteenen verzameld: geamfiboliseerde gabbro (95 en 97), een grofkristallijn fraai gesteente; groenachtiggrauwe, korrelige diabaas (96); zeer grofkristallijne gabbro (98), bestaande uit donkergroene amfiboolkristallen tot 3 c.M. lengte, dofwitte plagioklaas en veel geelgroene epidoot, welke laatste beide bestanddeelen zoo kunnen overheerschen, dat het gesteente er geheel licht van kleur door wordt; amfiboolgraniet met een gang van malchiet (99); verkiezelde amfiboolsyeniet met een $^1/_2$ c.M. dikke snoer van lichtgroene kwarts (100); grauwblauwgroene vaalwit doorstippelde diabaas (101); blauwachtig-zwarte diabaas (102) met holten, opgevuld met zeolieten; lichtolijf-kleurige arkose-zandsteen (103); grauwgeelgroene fijnkorrelige amfiboliet (104*a*), en epidootkwartsiet (104*b*); blauwachtiggrauwe dichte (105*a*) en grauwgroene dichte diabaas (105*b*).

De gabbro-gesteenten, zooals zij in rolsteenen werden gevonden, vertoonen vaak plotselinge overgangen van gelijkmatig kleinkristallijn tot grover en grootkristallijn (2—3 c.M. groote kristallen) toe.

Dichter bij de uitmonding werden nog gevonden grofkristallijne amfiboolgraniet (106); en flasergabbro (107*a* en *b*), een meer of min duidelijk drukgelaagd gesteente, samengesteld uit donkergrauwgroene en groenachtiglichtgrijze, langgerekt-lensvormige, dunne lagen.

Deze gesteenten moeten dus afkomstig zijn van de zuidoostelijke afloopers van de Latimodjong-reeks, in de eerste plaats van den 1456 M. hoogen B. Aroean. Het heuvelland in het Z., d. i. waar de S. Lalajo vandaan komt, en in het Z.W. is meestal kaal; daarachter, in het Z.Z.W., verheft zich het beboschte, hoogere gebergte in den B. Aroean, een gebergte, dat zich kenmerkt door scherplijnige afloopers en puntige toppen.

Een dichte, rafelige regenbewolking bleef den heelen dag in de Makaloea-vallei-kom hangen. Om $5^{3}/_{4}$ u. nm. T. = 26.5°C.

Nadat het in den nacht wat geregend had, vertrokken wij 13 Mei om 6.45 u. T. = 23.7°C.) van Makaloea in een geheel bewolkten morgen. Tot de S. Kaloengoeng of S. Paragoesi volgden wij weder een bekend stuk weg (zie hoofdstuk I).

Door de kloofvormige insnijding van dien waterrijken bergstroom zagen wij, stroomopwaarts naar het Z., den Boeloe Palakka, den zuidelijksten hoogen top van het Latimodjong-gebergte, en zijne zuidoostelijke afdaling, doch wij wisten toen nog niet, dat het die top was waarheen de gidsen ons zouden geleiden, omdat hij in deze streken „Latimodjong" heet. [1])

Na den overgang der S. Paragoesi verlieten wij het pad, dat N.W.-waarts naar Balla leidt, en sloegen naar het Z.W. af, den linker oever der S. Paragoesi volgende, en allengs hooger komende. Op een eersten lagen rug was grofkorrelige uralietgabbro (109) de vaste rots, en daarna daalden wij naar en over een beekje, dat S. Patongai werd genoemd.

Dadelijk na dit beekje begon, van ± 200 M., de eigenlijke klim tegen het voorgebergte, die, met enkele uitzonderingen van korte eindjes, zeer steil was. De bergwand, dien wij volgden, was geheel ontwoud, evenals het omringende heuvelland. Onder de korte grasbegroeiing kwam het gesteente, afwisselend van fijner en grover korrel en verweerend tot grijze, somwijlen tot steenroode klei, te voorschijn.

---

1) Zie **A. Wichmann,** loc. cit., blz. 952, 955 en 958, waaruit blijkt, dat hij bij het meer van Tempe ook zoo heet.

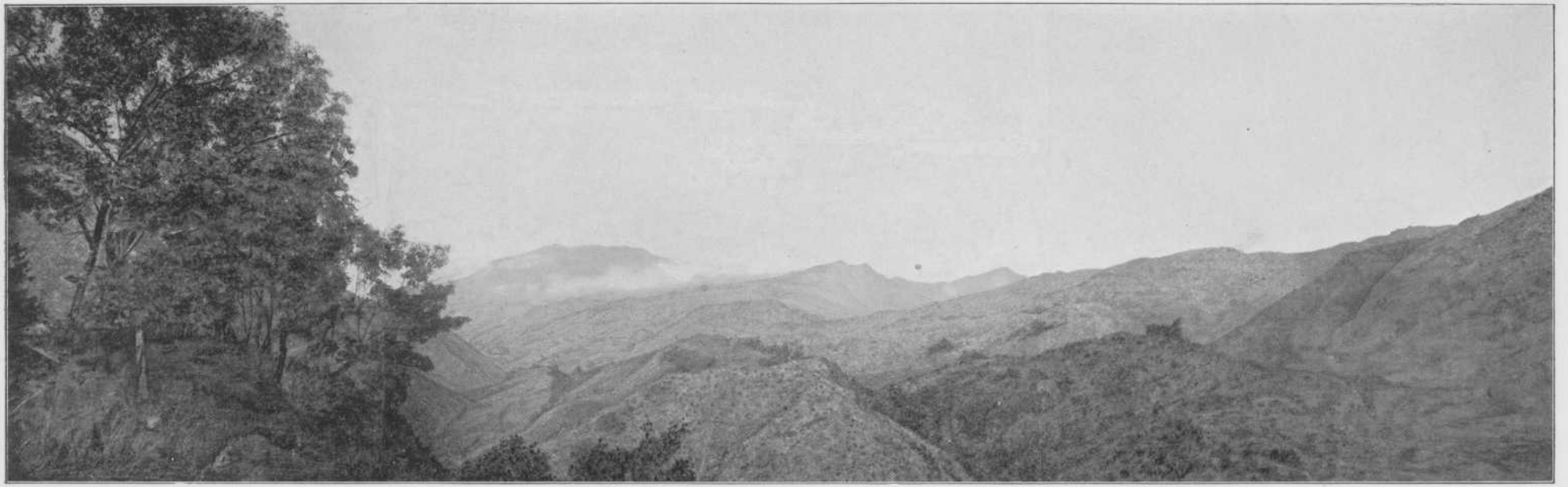
Een kwartier klimmens beneden de rughoogte van 492 M. werd een zeer grofkristallijne veranderde gabbro (110, zie ook 56), bestaande uit albiet en epidoot, en groene amfibool, en op den rug zelve een bonkig-brokkelig, verkiezeld, zeer verweerd grauwgroen gesteente met glijvlakken, vermoedelijk een metamorphe gabbro (111) als vaste rots gevonden. Gedurende dezen klim hadden wij, terugziende, een leerrijk en mooi overzicht over de schotelvormige erosie-kom der tot de S. Soeso of S. Tjimpoe vereenigde Balla- en Paragoesi-rivieren, waarin Makaloea ligt, en welke stroomaf bij Ponmone (hoofdstuk I) is doorbroken.

De klim had bijna een uur geduurd; toen gaapte vóór ons de diepe insnijding der S. Karaän of S. Lewek. Van den bereikten kam zagen wij op tegen den massieven bergwand van het zuidelijk gedeelte van het Latimodjong-gebergte. Duidelijk merkbaar was het, dat wij op ons doel aanrukten, zooals ook blijkt uit foto 19*, uit drie foto's samengesteld. Door de diepe vallei der S. Paragoesi drong de blik door tot den nu, ongeveer Z.W., niet meer dan 14 K.M. van ons verwijderden Boeloe Palakka, terwijl over het lagere voorgebergte de noordwestelijker gelegen Batoe Papang- en Pasaparang-toppen oprezen. Eigenaardig is de steppenachtige begroeiing der bergwanden op den voorgrond aan de overzijde der S. Karaän.

Tegen den Boeloe Palakka werden, op een hoogte van naar schatting 1000 M. onder den top, talrijke witte, kale plekken in het overigens ononderbroken boschdek gezien, welke zeer recente aardstortingen langs de steile wanden van dat gebergte aangeven, en aldus morphologisch de jeugd van die reeks in haar tegenwoordige gedaante verraden.

Ook ditmaal konden wij getuige er van zijn, hoe snel het hooge gebergte in de wolken verdwijnen kan; in een groot kwartier was de bergreeks van geheel wolken-vrij geheel onzichtbaar geworden. Het scheen, alsof de bergwanden op tal van plaatsen damp in wolkjes uitstieten; deze breidden zich snel uit, en aldus onttrok het witte gordijn, in-korten-tijd-aaneensluitend, het hooggebergte aan het oog.

De afdaling naar de 137 M. dieper liggende S. Karaän geschiedde over vette bruine klei, waaruit af en toe metamorphe gabbro (111) uitstak, terwijl bijna beneden vaalgroene harde epidootkwartsiet (112) met witte aders, enkele groenachtiggele banden en schelpvormigen breuk de vaste rots scheen, en aan den linker oever zeer harde groote blokken grauwvuilkleurige andesiettuf (113) lagen, welk gesteente



19*. Uitzicht op het zuidelijke Latimodjong-gebergte.
Vue panoramique sur la chaîne méridionale du Latimodjong.

scherpkantig en schalieachtig-brokkelig breekt en verweert. Ook lagen in de S. Karaän voor het eerst weder paarse stukken kleisteen.

Van uit deze bergbeek ging het weder steil omhoog, eerst even bosch, daarna niets dan gras of alang[2] of de kale rots, die hetzelfde leiachtige, in scherpe stukken verbrokkelende kwartsiet-gesteente bleef; de schiefering had R = N.O. In het gesteente met vele glijvlakken vertoonde zich ook een witte en geelgroene vlekkenstreping. Hoogerop werd in de roode zanderige klei dezer helling verweerde stukken diabaas (114), een hard, donkervaalgroen, schalieachtig-grofbrokkelig gesteente, gevonden.

Zooals de kaart, samengesteld met behulp der voortreffelijke opmetingen van **Lefèvre**, weergeeft, beklommen wij nu een ongeveer W.O. zich uitstrekkenden uitlooper van den Latimodjong-top, die de diepe S. Karaän-geul scheidt van de meer dan 1000 M. diepe erosiehoogvallei der S. Bone. Natuurlijk gewerd deze kennis ons eerst veel later. Intusschen kostte het voortdurend meer inspanning om hooger te klimmen, vooral tengevolge van de immer-toenemende zonnehitte. Steeds meer heuvel- en bergland zagen wij beneden ons, doch van genieten van het panorama kon geen sprake zijn; ik kan mij dat landschap ook niet meer voor den geest roepen in tegenstelling met zoovele andere, die ik nog in volle duidelijkheid voor mij zie, zoo vaak ik daaraan denk.

Om 11.22 u. vonden wij gelukkig eindelijk wat schaduw achter hoog gras, en daar wees de luchtthermometer 52° C. aan. Het was haast niet te harden, en hoe de Toradja's het uithielden met hunne vrachten was mij een raadsel. Aan deze hooge temperatuur overdag en de sterke afkoeling 's nachts moet de intense oppervlakkige verweering van het gesteente worden toegeschreven. Tot de vorming van een kleiachtig verweeringsdek kan het evenwel door den grooten regenval op dit steil-ruggige gebergte niet komen.

Na een kwartier rust klommen wij hooger, en troffen dadelijk paarsbruinen en staalblauwen kleisteen; daarmede kwamen wij aldra om 12 u. ook in het bosch op een hoogte van 952 M. Nu ging de zon bovendien schuil achter wolkenschermen, en werd de temperatuur weer dragelijk. Om 12.40 u. voortgaande, hadden wij het gemakkelijker, daar het pad meest geleidelijk daalde. Nog even was dichte, blauwe, zeer verweerde, brokkelig-brekende andesiettuf (113) het bodemvormend gesteente, en toen verdween het onder lichtpaarsrose,

zijdeglanzende, leiachtig-vezelige fylliet (115), die zwarte aanslaghuiden op de splijtvlakken vertoont en vet-kleiig verweert. Wij waren op het punt, waar naar rechts de weg naar het in het N.N.W. gelegen Balla afsloeg. Even verder opende zich een uitgestrekt en mooi uitzicht naar het O. over het dal der Tjimpoe-rivier tot aan zee, over het gebergte en het laagland langs de kust en over het blauwe watervlak van de golf van Boni, waarin een groote, bruinroode vlek de uitmonding der S. Djenemaëdja verraadde. Doch nu was jammer genoeg de lucht zoo betrokken, dat fotografeeren onmogelijk was.

Om 12.57 u. stapten wij over een heerlijk helder waterloopje, de S. Saloso épèboentangan, dat over grauwblauwe, ietwat zijdeglanzende, dun-vezelige, harde kleilei (116) vloeide met R = N.10°W. en H = 30° O.; dit is de richting der jongste grootplooiing in Midden Celebes. Een paar honderd meter verder vloeide een beekje over gele en roode kleilei en ontkleurde lichtgrijze zijdeglanzende dungelaagde fylliet (117) met R = N.20° W. en H = 30° O. In den bergwand aan den overkant der S. Bone helden de lagen van grauwblauwen kleisteen ook 30°O. Daar wij naar het W. waren omgebogen, moesten wij dus in diepere lagen komen. Wij troffen dan ook kleilei aan, die in het terrein niet denzelfden indruk gaf als de kleisteen van het Maroro-bekken; zij was beter gelaagd, harder en glimmender. Bij afwezigheid van fossielen blijft de ouderdom onbepaald, doch vermoedelijk is zij veel ouder dan de jong-cretaceïsche kleisteen-formatie.

Om 1.50 u. nm. was Oeloe Salo bereikt op een hoogte van 907 M.; toen was T = 24.2° C.

Het waterrijke, bekkenvormig-oploopende landschap der S. Bone ten W. en ten N. van Oeloe Salo was tot groote hoogte boven deze plaats in een landschap van terrasgewijs-oploopende, natte rijstvelden herschapen, hetgeen, vooral na de kale berghellingen van dezen dag, het oog aangenaam aandeed. Zooals de kaart van **Lefèvre** duidelijk doet zien, hebben wij eigenlijk te maken met een O. 25° N. gestrekt bekken van ruim 9 K.M. lengte en 4 K.M. breedte. In het Z.W. is deze kom begrensd door een deel van den kam van het Latimodjonggebergte, die van den 3025 M. hoogen Batoe Papang over een 2730 M. hoog zadel, den 3055 M. hoogen Pasaparang en een 2580 M. hoog zadel overgaat naar een 3160 M. hoogen voortop van den Latimodjong. In het N.W. en Z.O. is zij begrensd door van den evengenoemden voortop en van den Batoe Papang naar het W.N.W.



20. La vallée du S. Boné et le mont Pasaparang.



21. La chute d'eau du S. Tangkana.

hellende afloopers, waarvan de noordelijke zich, dadelijk ten W. der S. Saloso épèboentangan, naar het Z.O. ombuigt om de N.oostelijke afsluiting der kom te vormen. Door het zuidelijke deel dezer N.oostelijke afsluiting heeft de S. Bone zich haar weg gebaand, waardoor de kom op ruim 700 M. hoogte ontwaterd wordt. Het is ook duidelijk, dat wij met een typische dwars-erosie-vallei te maken hebben. Doch de vraag rijst, of dit uitsluitend een erosie-vorm is, die verklaard zou kunnen worden door den grooteren weerstand der eruptiefgesteenten ten O. dezer kom te stellen tegenover de gemakkelijker erodeerbaarheid der kleileien in het bronbekken-gebied der S. Bone; dan wel, of er ook een tektonische reden is voor den vorm dezer naar het O. nauw-toeloopende kom, die ten opzichte van haar Z.W.rand ruim 2000 M., en ten opzichte van haar doorbroken N.O.-rand 300 M. dieper gaat. Wellicht zullen latere onderzoekers aanwijzingen kunnen vinden van een kleine plaatselijke tektonische inzinking, dus van een verwijdingsverschijnsel, zooals ik er later zoo vele en groote heb leeren kennen in Midden Celebes.

Hoewel de hier wonende lieden weinig contact met de kustbevolking hebben, behooren zij toch tot deze en niet tot de Toradja-stammen.

Het terrein lag vol platte, dikke stukken lichtkleurigen kwartsiet, die als huisraad bij de bewoners van Oeloe Salo dienst deden.

Hier vernamen wij op welken top van het Latimodjong-gebergte het bivak was gemaakt; men noemde den top „Latimodjong", die te Paloppo „Boeloe Palakka" werd genoemd.

Tegen het vallen van den avond dreven de wolken om ons heen en werd het zeer frisch; dat gaf een ware verkwikking, en nadat de voetwonden waren verbonden, werd de nachtrust ingegaan. Arts **Amad** betoonde zich bij dit verband-werk steeds vol goede zorgen, en of het een dwangarbeider betrof of een Toradja, een hoofd of een soldaat, allen waren steeds voor hem gelijk, en allen behandelde hij met evenveel zorg.

Om 7 u. vm. werd 14 Mei (T = 20.0° C.) Oeloe Salo verlaten; na tien minuten op onze laatste schreden van den vorigen dag te zijn teruggekomen, sloegen wij O.Z.O.waarts af naar de diepe insnijding der S. Bone, waarbij wij in stratigraphisch hooger niveau kwamen. Eerst werd foto 20 gemaakt van een enkelen top van het alweer dichterbij gekomen Latimodjong-gebergte, die Batoe Bollong werd genoemd, doch de Pasaparang moet zijn. Links op de foto verdwijnt

het zadel tusschen dezen top en den Batoe Papang achter een ± 2500 M. hoogen voortop, die door de in sawah-bouw genomen diepe insnijding der S. Bone van ons standpunt gescheiden was.

Het terrein lag, ook op de helling omlaag naar de S. Bone, bezaaid met lichtblauwe en lichtgroene, zijdeglanzende kwartsiet-platen en blokken.

Aan den linker oever der S. Bone, die wij op een hoogte van 720 M. doorwaadden, vormde een donkergroen en bruinpaars, schieferig, hard gesteente (118) de vaste rots. Dit vermoedelijk dynamometamorphe stollingsgesteente (flasergabbro?) is zwaar ten gevolge van een hoog ertsgehalte; zeer dunne witte aderen van calciet loopen plaatselijk in en loodrecht op de laagrichting, terwijl grootere lensvormige holten ook bijna geheel met calciet zijn opgevuld; op de breuk is het afwisselend groen-zijdeglanzend door chloriet, of wel bruinpaars, daar waar het ertsgehalte hooger schijnt.

Langs den steilen rechter oeverwand, zoo steil, dat gedeeltelijk van een ladder moest worden gebruik gemaakt, klommen wij uit de diepe insnijding omhoog tot 893 M. In het dungelaagde, harde,

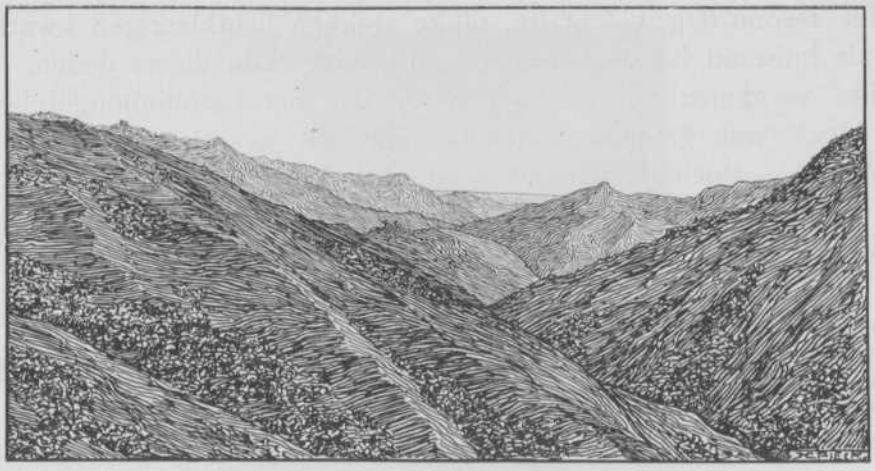


Fig. 5*. Het dal der S. Paragoesi.

paarsbruine metamorphe stollingsgesteente waren daarbij R en H niet te bepalen; het scheen alsof R = ± N. was.

Van het hoogste punt werd een foto genomen naar O.N.O. over het dal der S. Paragoesi en der Balla-rivier naar zee, waarnaar fig. 5* is gemaakt. Duidelijk was nu te zien, hoe de bronrivieren breede

en diepe uitschuringsbekkens in het gebied van kleilei en kleisteen hebben doen ontstaan, terwijl zij in het naar de kust blootkomende eruptiefgesteente nauwere, doch reeds zeer-diepe kloven hebben uitgespoeld. Ook het morphologisch beeld van het hydrographisch systeem was dus volkomen, zooals in een hoog en steil, jong gebergte te verwachten is.

Om den bergwand van den B. Batoe boog het pad om naar het Z., en het bleef — den gebergtewand volgend — vrijwel op hetzelfde niveau. Onder den paarsbruinen kleisteen werd een groenachtiggrauwblauw, dunvezelig, gemetamorphoseerd stollingsgesteente (119 flasergabbro?) met glijvlakken en vuilbruine verweeringshuid als vaste rots gevonden; daarna op ongeveer gelijke afstanden tot het dorp Bangka achtereenvolgens lichtgrijsblauw-schemerende, dungelaagde en platigbrekende, gedeeltelijk verkiezelde kalksteen (120) in een drogen waterloop (welk gesteente hetzelfde is als bij Oeloe Salo); melkwitte gangkwarts met gele roestvlekken (121), holruimten opvullend in staalblauwe en paarsbruine kleilei, in de S. Rante Lajang, een klein beekje; en in ditzelfde beekje wat stroomaf een karmijnroode, zeer sterk ijzerhoudende kiezellei (122). Verkiezeling der rotssoorten werd zeer vaak aangetroffen.

Links van ons gaapte de breed-uitgespoelde en diepe kloof van de S. Paragoesi, die aan onzen kant geheel kaal of met alang[2] begroeid, en aan den overkant geheel beboscht was.

Om 9.20 u. waren wij in het dorp Bangka, waar evenals bij Oeloe Salo goede koffie groeit. Daar lagen groote, losliggende blokken groenachtigvaalblauwe, dunplatig-gelaagde chlorietschist (123).

Een gids, dien wij dachten te vinden, was er niet; dus trokken wij na $^1/_4$ u. oponthoud verder.

Vele beekjes trokken wij over. Lichtgrijze, ietwat zijdeglanzende, dunplatige fylliet met donkergroene vlekken op de splijtvlakken (124), en lichtgrijsgroene, zijdeglanzende, 1 m.M. dunplatige fylliet (125) bleven den bodem vormen, zooals hoofdzakelijk uit de vele losse stukken bleek. Ook werd in laatstgenoemd gesteente gemeten R = N.25°W. en H = 25°O.

De S. Tangkana, een vrij groote bergbeek (10.14 u.) — zie foto 21 — met groot verval, had een diepere insnijding in het terrein gemaakt, waarin wij tot ± 850 M. afdaalden; de vaste rots was lichtgrijsgroene, ietwat leiachtige kwartsiet (127), en in losse stukken vond

ik grijsblauwe zijdeglanzende fylliet (126*a*), bruinroode en groene, vetglanzende kwartsietlei (126*b*), en kwarts (126*c*).

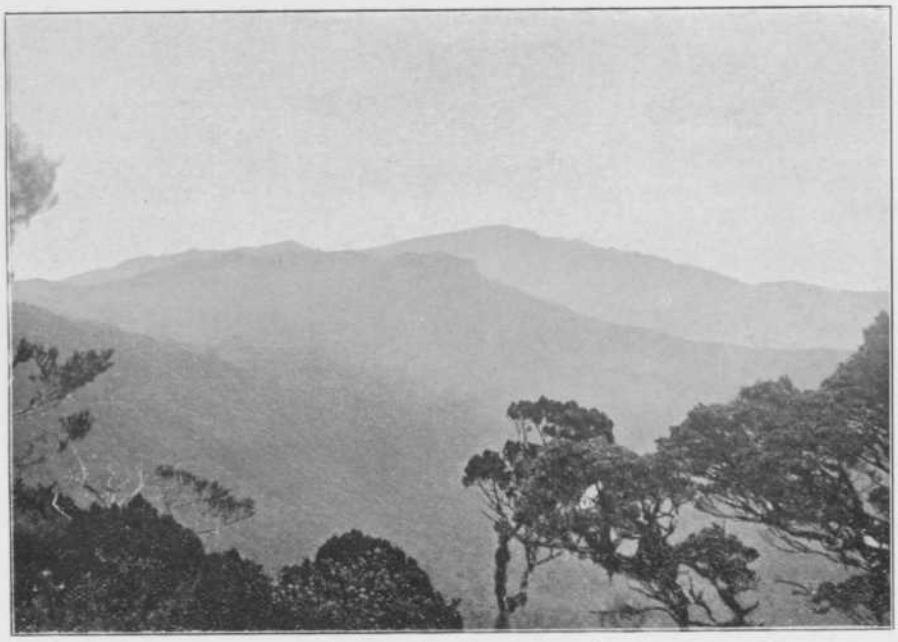
Na 40 minuten voortgaande, op het niveau van ± 850 M., kwamen wij 400 M. verder in grijsgroene, onder het humusdek bonkig uitkomende, veldspaathoudende chlorietschist (128), afwisselend daarna met fylliet. Nog drie beekjes met telkenmale kleinere insnijdingen, en toen stonden wij voor de diepere insnijding van de grootere S. Lokoledo, bij de afdaling waarin ik verdrukten apliet (129) vond, dat zich, slechts even als vaste rots aanwezig, voordeed als een wit, door ijzeroxyden bruinachtigrood-gekleurd, brokkelig gesteente. Zoo kwamen wij, na daling tot 690 M. en opklimming van den rechter oeverwand, om 11.53 u. vm. te Lokoledo (814 M.), dat dus een goede 100 M. lager ligt den Oeloe Salo. De wolken hingen op geringe hoogte boven ons, en op het middaguur was T = 22.4° C. Het water in de beek van 19° C. bezorgde ons een heerlijk frisch bad, en als rolblok een grauwgroenen, onduidelijk-gelaagden amfiboliet (130), ongetwijfeld uit de kern der Latimodjong-reeks afkomstig.

In dit dorp, waarvan foto 22 voor het hoofdenhuis van de soldaten en de dragers werd genomen, troffen wij **Pontambing,** een der voor ons bestemde gidsen; de tweede **Ambé Nalai** had voorloopig een plaatsvervanger gesteld.

Te Lokoledo was het uitzicht door de omringende steile bergwanden zeer beperkt; mist en wolken maakten het er niet beter op.

Wij waren — met een herhaling, die op schubstructuur wijst — van Oeloe Salo tot Lokoledo in stratigraphisch diepere niveaux gekomen, doordat wij ons ten Z.Z.O. van Oeloe Salo bevonden, en de strekkingsrichtingen afwisselden van N.10° W. tot N.25° W.

In het terrein — en dit is uitstekend op de kaart weergegeven — vielen de bronbekkens op der S. Paragoesi, S. Lokoledo, waarin aanleg van natte rijstvelden werd opgemerkt, en ook der S. Tangkana, welke door nauwe poorten, en de laatstgenoemde zelfs met watervallen, afwateren in de diepe, kloofachtige insnijding der S. Paragoesi benedenstrooms van Lokoledo. Ook hier stelt zich de vraag, of dit uitsluitend gevolgen zijn van erosie in bodem-soorten van verschillend weerstandsvermogen, dan wel of òòk tektonische oorzaken in het spel zijn geweest. Wij denken dan — weder in aansluiting met veel latere onderzoekingen — aan verwijdingsverschijnselen, en daardoor ontstane plaatselijke inzinkingen, voor het ontstaan der bron-



23. Uitzicht op het Latimodjong-gebergte.
Vue sur la chaîne du Latimodjong.



22. De expeditie voor het hoofdenhuis van Lokoledo.

bekkens, en aan een tektonische scheur voor den aanleg der S. Paragoesi, die vrijwel N. stroomt, en dus voor de steile O. helling van het zuidelijk Latimodjong-gebergte geen dwarsstroom, (evenmin als de S. Balla tusschen Balla en den mond der S. Paragoesi strekkings-), maar **diagonaal-stroom** is.

Den 15^den^ Mei (T = 19.7° C.) begon de eigenlijke klim tegen den machtigen bergwand, waartegen Lokoledo ligt. Een enkele maal waren er nog kleine horizontale eindjes, maar overigens ging het pad steil omhoog, hooger en hooger. Voordat wij vertrokken, zagen wij naar het Z.39°W. een hoogen top, die later is gebleken den door ons bestegene te zijn; verder was van het Latimodjong-gebergte van dit punt niets te zien.

Om 6.50 u. marcheerden wij af, en aanstonds ging het over een rooden vetten kleibodem steil omhoog, zoodat wij na tien minuten uit de schaduw van het omringende gebergte in de zon kwamen, die op dit vroege morgenuur reeds met volle kracht brandde. Wij volgden nu tot den top van den Boeloe Palakka een zeer primitief boschpad, dat hoofdzakelijk naar het Z.W. voerde. Spoedig werd kleilei met R = N.20°W. en H = 27°O. gevonden, afwisselend met marmerwitten kalksteen, waartusschen dunne zwarte kleilaagjes ingeschakeld waren op verschillende afstanden tot 2 c.M. toe (131 en 132), waardoor het gesteente een duidelijk gelaagd karakter had gekregen.

Om 8 u. gingen wij op ± 1140 M. hoogte langs een knobbel, die rechts uit den bergwand opstak en waarvan afgerolde blokken uit een lichtgrauwe, door kleurlooze glimmer ietwat glinsterende, granaatrijke sericietschist (133) bleken te bestaan. Overigens bleek bij het klimmen nog steeds lichtkleurig leigesteente den bodem te vormen.

Een fraai uitzicht opende zich nu nogmaals naar het O. over de gebergte-uitloopers tot aan de zee, doch de bewolking was reeds zeer toegenomen.

Langs de geheel ontwoude helling werden in losse stukken roodpaarse, zijdeglanzende fylliet (134) met wrijvingsvlakken en kwarts met leiaders (134*a*), als uitscheidingen uit de schistgesteenten, eveneens met glijvlakken, gevonden, en toen om 8.55 u. op een hoogte van ruim 1250 M. het bosch bereikt.

Dit zette zich onafgebroken, zij het ook met een zeer wisselende flora, tot den kam van het hooge gebergte voort; mos kwam reeds

dadelijk voor en werd tot boven in verschillende, steeds lichter van kleur wordende, varieteiten gevonden. Mos en bloedzuigers, omgevallen takken op het opengekapte pad en gewirwar van zwaarbemoste stammen en takken rondom ons en boven ons; in een woord: een hoop modder en nattigheid en buitengewoon steile en gladde hellingen (maximum door den opnemer gemeten = 52°) vormden in het vochtige hoogwoud ons beperkte gezichtsveld voor het volgende etmaal. Hoe de Toradja's met hunne, ditmaal weliswaar lichtere, vrachten boven zijn gekomen, is mij eigenlijk een raadsel gebleven. Doch gestadig kronkelde de lange rij door den woudtunnel omhoog, hooger en hooger. Stil, geheel stil was het, met uitzondering van een enkel vogelgeluid!

Geellichtbruine verweeringsklei, waartusschen losse stukken witte kwarts, of het vaste gesteente van witte en rose, zijdeglanzende, door lensvormige structuur golfvormig gelaagde, verweerde, glimmerhoudende kwartsietschist (135) vormde den bodem.

Op ± 1500 M. werd de groengestreepte bloedzuiger aangetroffen. Terwijl de wolken in het O. reeds beneden ons hingen, ging het eenigen tijd met geringe helling hooger. Toen het boven de 1525 M. weer steiler omhoog ging, werd als los stuk grijze fijnschilverige kleilei (136) gevonden, doch de witte of lichtpaarse fylliet met witte kwartssnoeren, in plaatblokken op de helling verweerend, bleef de hoofdzaak.

Rechts, d.i. ten N.W. van ons, stortte met groot verval de S. Maätang omlaag. Wij bereikten de beek op 1755 M. hoogte boven zee; het 15° C. koude, glasheldere water vloeide over grauwgrijze, tot vuilrose-ontkleurende, zijdeglanzende kleilei (137), die op schuifvlakken witglimmend is.

De nattigheid van het bosch werd nu verhoogd door een zware regenbui, zoodat wij blij waren (11.35 u.) op 1976 M. hoogte een schuilplaats te vinden onder een huis-grooten, platten steen, waar de volgelingen nog kans zagen een vuurtje te maken. Het middagmaal geschiedde bij een temperatuur van 16° C., wel een verschil met de 52° C. van twee etmalen geleden.

Om 2.25 u. nm. vervolgden wij het meer-geleidelijk omhoog-gaande pad; intusschen bleef het met kleine tusschenpoozen doorregenen. Meestal lagen nu stukken witten kwartsiet op den verweeringsbodem, terwijl op 2050 M. hoogte, een half uur vóór het bivak, een schuifstuk werd gevonden van glimmerhoudende kwartsietschist (138) met groenen zijdeglans op de laagvlakken.

Doorregend, nat en koud zochten wij om 3 u. nm. op 2128 M. hoogte een beschutting voor den nacht; doch daar alle hout vochtig was, was het zeer moeilijk om vuur te maken, zoodat lang niet allen een warm maal konden krijgen. Van de nattigheid wisten eenige bloedzuigers gebruik te maken op het veldbed te klimmen, doch hunne snoode plannen werden bijtijds ontdekt. Velen der dragers en soldaten vonden beschutting onder groote steenblokken (lobang batoe); de anderen onder imitatieleer. De geheele nacht hield de regen niet op, en het was akelig koud!

Doch na regen komt zonneschijn, zooals wij den volgenden dag weder ondervonden. Hoewel wij reeds om $3^1/_4$ u. vm. werden geroepen, teneinde om 5 u. op marsch te kunnen gaan, konden wij 16 Mei (T = 12.3° C.), vanwege den regen, toch eerst om 6.50 u. vm. vertrekken. Dadelijk ging het weder over het moeilijk-begaanbare pad steil omhoog, en vaak moesten wij ons aan takken optrekken om hooger te kunnen komen.

Telkens zagen wij onder een hoek van 60° naar boven door de bemoste dunne stammen van het ijler-wordende bosch den hemel, en dan leek het, of de top nog slechts een 300 meter hooger was. Doch waren wij die 300 meters geklommen, dan lag er weer zoo'n hoogte voor ons, en zoo stegen wij dezen dag nog eenige Eiffeltorens omhoog, totdat eindelijk werkelijk het hoogste punt werd bereikt.

Na een half uur klimmen hooger dan het boschbivak (2285 M.) werd een los stuk vuilgrijsgroene veldspaathoudende chlorietschist (139) gevonden, en op een hoogte van 2415 M. een groot blok van een grauwgroen gesteente (140), dat volgens het microscopisch onderzoek waarschijnlijk een gemetamorphoseerde gabbro is. Hoogerop volgden stukken groenachtig-verweerende schist en tot lichtgele klei met kwartssnoeren verweerd gesteente (vermoedelijk flasergabbro). Van de vaste rots was onder het humus- en kleidek evenwel niets te zien.

Om 8.45 u. hadden wij door het geboomte even het eerste uitkijkje naar het oostelijk gelegen lagere terrein, waarover ver beneden ons een prachtige wolkenzee hing.

Nog werd (2640 M.) geelgrijze, geheel verweerde fylliet gevonden, en een uurtje hooger (2775 M.) losliggende stukken zijdeglanzende lichtbruinpaarse kleilei (142). Even werd door het bosch van N.N.W. tot N.N.O. een uitzicht verkregen over een zeer verwijderde, min of meer horizontaal-gekamlijnde bergreeks, die het Koro-oeë-gebergte

ten N. van de golf van Boni moet zijn geweest. Een jaar later bij de beklimming dier reeks, hadden wij een prachtig gezicht op het Latimodjong-gebergte (zie hoofdstuk IX). Hoogerop vond ik nog een groot blok vaalgrauwen kwartsiet.

Nadat het bosch reeds een paar malen eenig uitzicht had toegestaan, kregen wij eindelijk (10.50 u.) op een hoogte van ± 2925 M. een uitzicht naar het noordelijk gelegen Latimodjong-gebergte en het lagere, naar de golf van Boni afdalende bergland. Voorzichtig over een min of meer horizontaal uitstekenden tak van een boom eenige schreden voorwaarts gaande, gelukte het mij zoover vooruit te komen, dat foto 23 was te nemen, die de sector van ± W.15°N. tot ± W.60°N. bestrijkt van het met o op de kaart aangegeven punt. Te zien zijn: het zadel tusschen den Boeloe Palakka en den Batoe Papang (3025 M.); de zeer flauw naar het Z.W. en de eerst flauwer dan steiler naar het O.N.O. hellende contreforts van den Batoe Papang, en die top zelve op $5^1/_2$ K.M. afstand; de $7^3/_4$ K.M. verwijderde Pasaparang (3055 M.) met vrij-steile W.- en O.-hellingen, waardoor hij als een pyramide uitkomt; de $10^3/_4$ K.M. ver in het N.W. liggende Latimodjong (3412 M.) met een aflooper naar het Z.Z.W., waarin een 3180 M. hooge top voorkomt; en een in topjes naar het O. afloopende rug, waarachter nog even, 14 K.M. van ons waarnemingspunt afgelegen, de Dante Mario (3425 M.) te voorschijn komt. De verandering in de flora is op deze foto ook zeer opvallend; wij bevonden ons reeds in het bemoste eikenbosch.

Nog klommen wij tot 11.50 u. vm. en genoten toen bij een temperatuur van 11° C. een koud middagmaal. Om 12.25 u. nm. ging het weer hooger, en vonden wij, 3115 M. boven zee, nogmaals een stuk groene zijdeglanzende veldspaathoudende chlorietschist (143). Het werd nu langzamerhand minder steil, terwijl het ijler-wordende bosch geheel een subtropisch karakter had aangenomen. Toen kwam ook op een geheel open plek, op 3220 M. hoogte, de vaste rots van flasergabbro (144), een vaalgroenkleurig, dof, intensief-geplooid (scherpe V plooien) gesteente met glijvlakken, te voorschijn met R = N.10°W. en H = 60°W.Z.W.

Vandaar geleidelijk naar het Z. dalende tot **3185 M.**, bereikten wij in 20 minuten ten slotte om 1.45 u. nm. het bivak bij den top van den Boeloe Palakka, alwaar een vriendelijk-verwarmend zonnetje ons ontving!

Nogmaals moet ik hier doen uitkomen, dat het aan het initiatief en de hulpvaardigheid van den Assistent-Resident, den heer **D. Breedveldt Boer** te Paloppo te danken was, dat wij vlak bij den top (25 minuten klimmens) een zeer bewoonbaar bivak kant en klaar vonden, waar de vooruitgezonden rijst reeds ten deele stond opgeschuurd. Het feit, dat de orders van den Assistent-Resident, in zake het opstellen van het bivak en den opvoer van rijst, gegeven aan den Opoe Sanggarija (hadatshoofd) van Badjo, zoo goed werden opgevolgd, vormt m. i. een juister beeld van de vordering, die de pacificatie dezer streken toen reeds had gemaakt, dan de omstandigheid, dat ons als voorzorgsmaatregel een dekkingsbrigade werd meegegeven.

Waar ik op dezen tocht zooveel toeschietelijkheid ondervond van hoofden en bevolking, kon ik, denkende aan al de bezwaren, die de **Sarasin**'s in de jaren 1893—96 en 1902—03 bij hunne reizen in Celebes van dien kant hebben moeten ondervinden, tot geen andere gevolgtrekking komen dan dat hier de oud-Hollandsche spreuk bevestigd is geworden: wie wil, die kan!

En als Nederland blijft willen, zooals toen Landvoogd **van Heutsz** gewild heeft, voor wiens kunnen en willen het Nederlandsche Volk hem nooit erkentelijk genoeg kan wezen, dan kàn het ook!

Dan kan het voorgoed afscheid hebben genomen van de matte onthoudingspolitiek van het grootste gedeelte der negentiende eeuw; dan kan Nederland, waar de ethische opvattingen in het in deze landen te voeren politiek beleid steeds meer veld winnen, een grootsche en schoone, doch bij eendrachtig samenwerken geenszins te zware taak vervullen ten bate van de volkeren, die wonen in het, van nature zoo rijke, Insulinde. Dan zal het bij die volkeren medewerking vinden bij zijn streven naar opheffing van half-barbaarsche, verouderde toestanden en het scheppen van maatschappelijke verhoudingen van hóógere orde. En dan zal ook blijken, dat deze volkeren gretig genoeg verstandige bestuursmaatregelen zullen aanvaarden, om zichzelf en hun land tot hooger ontwikkeling te brengen, dan dat Nederland ooit meer behoeft te vreezen te klein te wezen om de leiding op zich te nemen in zoovele landstreken en voor zoovele volkeren!

In het bivak troffen wij den tweeden gids, **Ambé Nalai**. Mijn eerste zorg was de hygiëne; daartoe werden maatregelen getroffen

voor eene scherpe scheiding van het heldere bronwater van al wat het onrein zou kunnen maken. Wij hadden op het kleine plateau, 135 M. beneden den top, waar de hutten waren opgezet, een beekje, dat volgens metingen ± 35 L. water per minuut van vrijwel constant 9.0° C. gaf, hetgeen voor ons gebruik ruimschoots voldoende was. Daarna werd met imitatieleer de al te groote luchtigheid der drie vertrekken, waarin onze hut was ingedeeld, ietwat verminderd.

Zoodra de zon achter den bergtop was verdwenen, daalde de temperatuur sterk, en de eerste nacht was, volgens den thermometer, wel een der koudste.

Den volgenden morgen, 17 Mei, was T = $7^1/_2$° C. **Lefèvre** ging het laatste eind van het pad meten, waarvoor hem den vorigen dag de tijd te kort was geschoten; de arts had zijne bezigheden, en zoo ging ik met sergeant **Raven** onder leiding van **Pontambing** naar den top.

Door het ijle bosch van aan-eiken-en-sparren-herinnerende boomen klommen wij steil omhoog, en kwamen reeds na een kwartier op een open plaats in het bosch en tevens op den rand van den berg, vanwaar wij het eerste, onbeschrijfelijk-verrukkelijke uitzicht hadden over de aarde ver beneden ons. Het was de schoonste belooning voor alle moeite en inspanning, bij den klim naar boven ondervonden. Reeds nu overzagen wij een reusachtig-uitgestrekt panorama van de golf van Boni tot de straat van Makasser over een sector, van meer dan 180°, die door de richting naar N.N.W. middendoor werd gedeeld.

Het gesteente op deze plaats vertoonde R = N.20°W. en H = 60°W.

Daarna nog een half uur klauteren langs het pad, dat **Pontambing** ons wees, en .... toèn, toen waren wij werkelijk (9.30 u.) op den top van den Boeloe Palakka, welks hoogte door **Lefèvre**'s metingen op 3320 meter werd bepaald.

Daar was het, dat wij voor het eerst het gehééle, overweldigende panorama overzagen, hetwelk op dezen hoogen top van het op zich zelf staande Latimodjong-massief genoten kon worden. En hetgeen wij zagen, leek grenzenloos! Het was inderdaad te véél, tè veel om op eenmaal door een mensch te worden gezien, gevoeld, begrepen en opgenomen. Aangrijpend van schoonheid en uitgestrektheid was de aarde, die met een eindelooze afwisseling van vormen, afgescheiden van den hemel, daar, vóór ons, aan onze voeten lag!

Ik wist dien eersten keer niet, wat het eerst te doen: alles zien, te fotografeeren, te schetsen, de bekende punten aan te peilen, het alles

tegelijk in mij op te nemen. Het was tè véél, en hoewel héél dat uitgestrekte aardoppervlak beneden ons roerloos en onbewegelijk lag, geraakten wij in verrukking tot in het diepste van ons mensch-zijn, als woonden wij een gebeurtenis bij, een gebeurtenis van oneindigen omvang, als zagen wij de goddelijke wording van al dat!

Vele malen heb ik dat panorama, dat ruim 50000 K.M.^{2} omvatte, en dus anderhalf maal zoo groot was als Nederland, de volgende dagen overzien, steeds met andere belichting en met andere bewolking; vele malen heb ik daarvan, meer in details, lang en innig genoten, doch het eerste gezicht, hoe onvolledig ook opgenomen, geeft den meest intensen en den diepsten indruk, en die is het, die ons de schoonste en de meest onvergetelijke levensherinnering schenkt.

Laten wij trachten het uitzicht weer te geven, dat wij in vele volgende dagen, nadat de top geheel was schoongekapt, bestudeerden; zie het Panoramisch Uitzicht op blad XIV van den atlas [1]).

Hoe deed zich in de eerste plaats de Latimodjong-keten — nu geheel in het verkort gezien — aan ons voor?

Vóór ons, naar het **N.W.**, verhief zich die keten, waarvan ver-

---

1) Voor de constructie van het panorama werd gebruik gemaakt van mijn gedurende de 17 dagen op den top zoo nauwkeurig mogelijk geschetste rondteekening der kamlijnen, van fotografische opnamen der berglanden, en van de kaart van **Lefèvre** Begonnen werd op m.m.-papier de foto van den Latimodjong-top driemaal te vergrooten, waardoor zij zoo groot werd als mijn teekening daarvan. Nu moest de niveaulijn van 3320 M. worden aangegeven. Zij werd gevonden tusschen den top van den Latimodjong (3412 M.) en een bijna even ver gelegen top van 3180 M. hoogte door een eenvoudige verhoudingsberekening. Deze zelfde verhoudingsberekening in verband met den afstand tot den Boeloe Palakka gaf op de teekening de hoogten van de uit de kaart van **Lefèvre** bekende toppen beneden (een enkele boven) de gevonden niveaulijn. De afstand van den Latimodjong- tot den 3180 M. hoogen top gaf in verband met den op de kaart gemeten hoek tusschen de lijnen van den Boeloe Palakka naar die toppen de lengte voor 1° op het panorama; zoo kwam de graadverdeeling voor 360° tot stand, en werd het panorama 2.70 M. lang. Voor de uit de kaart en mijn terreinteekening bekende toppen kon nu de peiling van den Boeloe Palakka op de kaart worden bepaald en op het panorama worden overgebracht, terwijl de hoogten beneden de niveaulijn van 3320 M. door de evengenoemde verhoudingsberekening aangegeven worden; zoo kwamen de toppen op hun juiste plaats. En dan konden ten slotte de deze toppen verbindende kamlijnen van mijn terreinteekening worden overgenomen.

De ligging der horizontlijn werd eerst berekend zonder de aardbolkromming in aanmerking te nemen, en toen klopte die niet met mijn terreinteekening; daarop werd die kromming wel in aanmerking genomen, en bleek de op een afstand van 207,37 K.M. gelegen horizontlijn op het panorama overeenkomstig genoemde teekening te komen.

Aldus duurde de constructie van dit panorama, waarvan de kamlijnen der bergreeksen en de kustlijnen de werkelijkheid zooveel als mogelijk is nabijkomen, drie volle weken. De overbrenging op steen geschiedde door den Heer **H. G. deSmit** der firma J. Smulders & Co. te 's-Gravenhage met een onverbeterlijke nauwkeurigheid.

schillende toppen te onderkennen waren. Als een reusachtige, pyramidevormig-oploopende muur scheidde zich de Latimodjong (in N.39°W.; hoogte = 3412 M.; afstand = 10,8 K.M.) met twee groote uitloopers naar O.N.O. en naar Z.W. van onzen top af. Even beneden en rechts van den top vertoonde zich een witte rotsige breukplek, terwijl lager een paar lichtgroene plekken door het donkere wouddek schemerden.

Een smalle gebergte-kam verbond ons met dien top, uit welken kam, ietwat oostelijk afwijkend, opstaken: de Batoe Papang (in N.31°W.; hoogte = 3025 M.; afstand = 5,5 K.M.) met flinke, naar O.N.O. en Z.W. afloopende contreforts, en de Pasaparang (in N.26°W.; hoogte = 3055 M.; afstand = 8.3 K.M.) met steil-hellende, en dus korte zijruggen. De Z.W. aflooper van den Batoe Papang is eerst nagenoeg horizontaal, en daalt dan steiler af; onder het flauw-dalende gedeelte wezen een paar witte plekken weer op het uit het wouddek te voorschijn komen van de vaste rots, dus op breukplekken. De Pasaparang daarentegen kwam uit als een pyramidevormige top, die aan den O.kant steil was afgebroken.

Dicht rechts van den Latimodjong-top waren heel even de hoogste top, de Dante Mario (in N.38°W.; hoogte = 3425 M.; afstand = 14 K.M.) en een ruim 3300 M. hooge voortop (in N.36°W.; afstand = 13 K.M.) zichtbaar. Op grooteren afstand in het N.W. rees achter den O.N.-oostelijken Latimodjong-aflooper, de Rante Kambolla op (in N.23°W.; hoogte = 3095 M.; afstand = 16 K.M.), nog net even uitstekend boven heel ver gelegen bergreeksen, met afloopers naar Z.O., O. en O.N.O., en een zadel naar het W., dat overging in den geheel in het verkort gezienen Sikollong (in N.25½°W.; hoogte = 2840 M.; afstand = 18.8 K.M.). Over dit zadel was — als een puntig mutsje — net even het topje van den B. Sinadji (in N.25°W.; hoogte = 2618 M.; afstand = 27.8 K.M.) te zien. En over den aflooper naar O.N.O. kwam even het platte topje van den Pokapindjang (in N.21°W.; hoogte = 2970 M.; afstand = 22 K.M.) uitsteken.

Tusschen de afloopers naar O.N.O. van den Latimodjong en den Rante Kambolla verschool zich het bronbekken der S. Balla en S. Tarra; achter den laatstgenoemden uitlooper bleef de contrefort van den Sikollong verborgen, die door de S. Langi wordt afgesneden, zooals wij op onzen eersten tocht (blz. 34) hadden gezien.

Het viel ons dus dadelijk op, dat de toppen ten N. van den Dante Mario niet in dezelfde lijn liggen als de zuidelijk daarvan ge-

legen toppen. Ook de kaart geeft dit duidelijk weer, en wij zien daaruit, dat de zuidelijke toppen Boeloe Palakka–Dante Mario en een uitlooper met een 2271 M. hoogen top op een lijn liggen, die ongeveer N.40°W. is gestrekt, terwijl de noordelijke toppen Rante Kambolla–Sinadji–Tetekan (2015 M.) op een lijn liggen, die ongeveer N.20°W. is gestrekt. Dat de kamlijn van de Latimodjong-reeks een kronkelend verloop heeft, is ten deele een gevolg van de van Z.W. en N.O. terugschrijdende erosie; dit is duidelijk. Doch tevens moet de structuur — waarop wij overigens later terugkomen — de grondoorzaak zijn voor de **S**-vormige kromming dezer reeks met de concave gedeelten gekeerd naar N.O. in het zuidelijk, en naar Z.W. in het noordelijk deel. Verdere terrein-waarnemingen, die niet waren weggelegd voor de Midden-Celebes-expeditie, zullen noodig zijn om dit punt met zekerheid vast te stellen.

In het **N.O.**, **Z.** en **Z.W.** vielen door hunne nabijheid nog een drietal lagere toppen op, die behooren tot den Boeloe Palakka-rug, en voorts eenige afloopers van den zuidwestelijken contrefort van den Boeloe Palakka. Tusschen dezen grooten aflooper en dien van den Latimodjong lag het brongebied der S. Boengin, den bovenloop der S. Bila. Waar de laatstgenoemde aflooper achter dien van den Boeloe Palakka ging verdwijnen, liet hij een ladang en door den kijker een paar hutjes opmerken.

Overigens verhieven zich naar het **O.** en **Z.O.** nog enkele lagere, platte ruggen en toppen van het Latimodjong-gebergte, die de laatste, zuidelijke, beboschte verheffing van dit massief samenstellen. Doch naar die zijde verliest dit gebergte zóó spoedig in beteekenis, dat het over betrekkelijk korten afstand geheel tot de vlakte afdaalt.

De Latimodjong-reeks droeg, met uitzondering van enkele loodrechte rotswanden en van afgestorte, zéér-steile puinhellingen, op beide flanken, boven de tot ± 1200—1500 M. hoogte reikende zone van gras en alang[2], een zwaar en donker woud, dat op grootere hoogte overgaat, eerst in een dicht, vochtig hoog-woud, en dan in een ijler-wordende, sub-tropische woud-flora. De toppen in onze buurt droegen alle het karakteristieke woud van de grillig-gebochte *Quercus Abendanonii*.

Wij hadden van onzen hoog-oprijzenden, vrijwel geisoleerd-staanden top naar alle richtingen een bijna geheel vrij uitzicht. Uitgezonderd waren, tengevolge van de onderbreking door den Latimodjong, een sector van N.44°W. tot N.32°W., d. i. over 12°, en, tengevolge van

de onderbreking door een nabij-gelegen hoogen top in het Z., een sector van Z.12½°O. tot Z.5°O., d. i. over ± 7½°. Deze sectoren zijn op de schetskaartjes naast het panorama gearceerd weergegeven.

Naar het **N.** en **N.O.** overzagen wij onze reisgebieden van den eersten en van dezen tocht, liggende tegen, doch vèr beneden het hooge massief van de Latimodjong-keten: het kale, scherpruggige kleischalie-terrein van de S. Maroro, in het N., O., en Z., omrand door de beboschte reeksen van eruptiefgesteente, waarvan zoovele toppen en ruggen oude bekenden voor ons waren geworden, en in het W. afgezet door het hooggebergte. In dit door erosie zoo relief- en vormenrijke, tot 1400 M., en in den B. Poeang (in N.1½°W.; afstand = 52.7 K.M.) tot 2023 M. hoogte oprijzende bergland waren de hoofdstroomen, de S. Maroro-Djenemaëdja, de S. Balla en de S. Tjimpoe, te volgen, deels door hunne diepe, kloofvormige geulen in het gebergte, deels door hunne meanders in de kustvlakte.

Gezien werd, dat de S. Djenemaëdja niet in T. Djene, zooals op de toen aanwezige kaart van 1907, en ook op de in de tweede helft van 1909 verschenen economische kaart, staat aangegeven, maar noordwestelijk daarvan in zee uitstroomt, nam: ten W. van T. Olang, ter plaatse, waar volgens de kaart van 1907 de K. Olang moet uitmonden. Op die plaats werd, op 43 K.M. afstand, aan de kust een groote, geeltroebele vlek in het blauwe zeevlak gezien, terwijl de zee bij T. Djene helder blauw was. Vermoedelijk is dit een zeer recente mondingsverplaatsing, die wij op deze wijze ontdekten.

In de „Zeemansgids voor den O.-I. Archipel", dl. IV, 1906, (in dl. IV, 1912, staat nog woordelijk hetzelfde) lezen wij op blz. 291: „Een zijarm van de rivier (de Djenemaëdjae), smaller, doch voor sloepen vermoedelijk ook bevaarbaar, mondt ongeveer 1 zeemijl beZ. hoek Olang uit.

De Djenemaëdjae is een veelgebruikte toegangsweg naar de in het binnenland gelegen hoofdkampoeng Olang, *die echter spoediger moet zijn te bereiken over de Olang-rivier. Tusschen beide rivieren bestaat bij kampoeng Olang een slechts voor prauwen bevaarbare troessan* [1]).

Volgens inlichtingen was in Augustus 1903 de Djenemaëdjae niet verder bevaarbaar dan tot de kleine kampoeng Nipa-Nipa, gelegen op ruim 5 zeemijl van den mond. Olang zou nog ongeveer 11 zeemijl hoogerop liggen."

---

1) Ik cursiveer. Een troessan (= doorgang) is een verbinding in het laagland tusschen twee rivieren.

Het schijnt dus, dat na 1903 de troessan zoozeer in beteekenis is toegenomen, dat de Djenemaëdja haar oude bedding naar T. Djene verliet, en definitief die der tot zee kortere Olang-rivier ging volgen.

In de S. Djenemaëdja en in de S. Tjimpoe, zoowel als in de Saädang-rivier in het westen, konden wij een paar malen een bruine zwelling zien, die zwaren bandjir verraadde.

Over een nabij-gelegen top kwam even de beboschte B. Semoelang (hoogte = 25.3 K.M.) ten N. der S. Tjimpoe heenkijken.

Naar het **O.** en **Z.O.** was over de reeds genoemde, zwaar-beboschte, zuidelijkste verheffing van het Latimodjong-gebergte een ten Z. der S. Tjimpoe oprijzend, grootendeels scherpkantig en lager, eveneens beboscht berg- en heuvelland te zien, dat ongetwijfeld het zuidelijk vervolg voorstelt van de kustreeks tusschen Paloppo en de S. Tjimpoe.

Van beN. Karang[3]an (afstand = 43.8 K.M.) strekte zich naar het Z. de steeds breeder-wordende kustvlakte uit, die door gedeeltelijke ontwouding en in cultuur-neming in kleuren afwisselde van geel tot donkergroen volgens vlekken en strepen, terwijl een donkergroene kust-flora van mindere of meer breedte op een betrekkelijk smalle moeras-kuststrook wees.

Uit de vlakte rezen op: in N.36°O. de 34.3 K.M. van ons verwijderde, 371 M. hooge, zeer duidelijk te herkennen B. Kemirie; zuidelijker het topje (*a* van de marine-kaart), op 30.4 K.M. afstand, tusschen de S. Tjimpoe en de S. Soeli; en nog zuidelijker het kust-heuvelland ten N. en ten Z. van T. Polo op 33.8 K.M. afstand.

Tot zoover omvatte het panorama een gebied, dat ons min of meer bekend was geworden, doch het verdere en verreweg grootste deel was ons toenmaals nog geheel onbekend. Met de meest mogelijke nauwkeurigheid werd het geschetst, en eerst veel later in zijn geheel tot in details begrepen. Om de beschrijving van het verdere panorama niet uit te stellen, hetgeen niet gewenscht voorkomt, zal ik de onderzoekingen moeten vooruitloopen. Het was met behulp van het voortreffelijke werk van **Lefèvre**, dat ik later op de door hem vervaardigde kaart vrijwel alle bergreeksen van mijn terreinschets kon weervinden; slechts enkele gebergten vielen buiten het door hem opgenomen gebied, en zij waren eveneens te herkennen.

Tusschen de Latimodjong- en Rante Kambolla-toppen was iets te zien van het kale vulkanische tuffen-gebergte ten N.W. van Rante Pao: de B. Kaädok (hoogte = 1720 M.; afstand = 69.2 K.M.), die

N.O.waarts wel zal samenhangen met den B. Sesean (2176 M.), die net even ten O. van den Rante Kambolla te voorschijn scheen te komen.

De gezichtseinder werd gevormd door het lichtblauwe, ruim 2590 M. hooge Karoea-gebergte (afstand = ± 80 K.M.) en het verdere waterscheidingsgebergte tusschen de golf van Boni en de straat van Makasser. Noordoostwaarts zette deze kamlijn zich voort ten N. van den B. Poeang en de vlakte van Masamba. Achter de kamlijn van dit lichtblauwe bergland kwamen op een drietal plaatsen, daar even boven uit, kleine gedeelten van nog verder gelegen Midden-Celebes-bergreeksen, die geheel in het verkort werden gezien (zooals eerst veel later bleek) en die op ± 175 K.M. van ons verwijderd waren.

Opvallend was, dat deze lange kamlijn weinig verbroken was en vrijwel op hetzelfde niveau bleef. Dit was dus de eerste aanduiding van het plateau-karakter van dat hooge landgebied, ongeacht de zeerdiepe erosie-insnijdingen.

Verder naar het O. schoven zich voor dit verweg gelegen Midden-Celebes-bergland, oprijzend uit het lage kustgebied ten N. der golf van Boni, de hooge massieven van het Tamboke-gebergte en het noordelijk daarvan gelegen Koro-oeë-gebergte; nog oostelijker daarachter de Takolekadjoe-reeks, op ruim 166 K.M. afstand, die men moet overtrekken om van de golf van Boni naar het Posso-meer te komen, hetgeen voor de eerste maal door de **Sarasin**'s [1]) is gedaan op 8 Februari 1895. Deze ± 2000 M. hooge berglanden bleken later uit glimmerschisten en witte kwartsieten te zijn opgebouwd.

Zuidoostelijk dadelijk daarachter aansluitend: het bergland van Malili, waarachter de Matana- en Towoeti-meren moeten liggen, door de **Sarasin**'s [2]) ontdekt. Dit bergland, dat ik later het *Verbeek*-gebergte ben gaan noemen en uit peridotiet bleek te bestaan, kenmerkte zich door een over groote lengte buitengewoon-flauw-gekartelde kamlijn, die op hetzelfde niveau bleef. Zoo liet dat bergland, op ± 170 K.M. afstand, dat de overgang vormt tusschen Midden- naar Z.O.-Celebes, zich, in zijn geheel, als een vrijwel onberispelijk-vlak plateau-land kennen.

Vóór dit bergland van Malili verhieven zich, beginnend met het kleine eilandje Boeloe Poeloe bij de kaap van dien naam op 121.4

1) Loc. cit., B. I, blz. 233. 2) Loc. cit., B. I, blz. 302 en 314.

K.M. afstand (welk eilandje op de kaart van 1907 nog niet geteekend staat, zoodat ik genegen was zijn afscheiding van het bergland aan een lichtbrekingsverschijnsel toe te schrijven) naar het Z. coulisse-gewijs-achter-elkaar-steeds-hooger-oprijzende reeksen, die in het Mekongka-gebergte culmineerden (hoogste top in O.7½°Z.; hoogte = 3100 M.?; afstand = 125.8 K.M.). Ook dat bergland schijnt, naar rolsteenen aan de kust te oordeelen, uit glimmerschisten te bestaan. Dan werden de reeksen ook weer coulissegewijs lager, steeds in zuidelijke richting, om ten slotte bij T. Lamoeloe op 201 K.M. afstand te eindigen en daar aan te sluiten aan den gezichtseinder op een afstand van 207.37 K.M.

Binnen deze omranding van welhaast allerwege hooge bergreeksen strekte zich het blauwe zeevlak uit der golf van Boni, welker groote diepte een bekend feit is.

De westelijke kustlijn was N.waarts te volgen van een punt, in de buurt der niet-zichtbare plaatsen Watampone en Badjowe en ten zuiden van T. Patiro op 133 K.M. afstand, langs de delta der Tjenrana-rivier, vele uitstekende lage kapen en T. Djene op 44 K.M. afstand, tot ten noorden van Karang[2]an. De B. Lare[2], die de kustlijn even onderbreekt, was, niettegenstaande hij als een heel klein kegeltje uitkwam, bijzonder duidelijk te herkennen.

Paloppo bleef juist aan het oog onttrokken.

Doch de noordkust en de oostkust der golf van Boni teekenden zich ook weder zoo scherp af als grenslijn tusschen het blauwe watervlak en het donkergekleurde, lage kustland, waar dicht achter de hooge berglanden zich verhieven, dat het oog met groote zekerheid die kustlijn kon volgen met al hare details van kapen en inhammen en vele riviermonden, welke niet behoeven te worden opgenoemd, maar in het panorama meerendeels zijn ingeteekend. De noordelijke kustlijn week tot 138 K.M. in de Oesoe-monding van ons af, naderde dan weer langs de O.kust tot 84.4 K.M. in T. Tabako, om vervolgens weer van ons af te wijken tot 201 K.M. in de reeds genoemde T. Lamoeloe, dat het verst van ons verwijderde punt van het zuidoostelijk schiereiland was.

Bijna de geheele golf van Boni was dus van ons hooge standpunt te overzien; somwijlen waren op het in de zon schitterende zeevlak vaartuigen als zich bewegende lijntjes op te merken; alleen het zuidelijkste derde gedeelte aan de westzijde bleef aan het oog onttrokken, of van de ± 900 K.M. lange kustlijn ± 125 K.M.

Z.$7^{3}/_{4}$°O. van onzen top lag dichtbij een bijna even hooge top, en langs die lijn van Z.$7^{3}/_{4}$°O. is het panorama afgesloten.

Ten **Z.** van onzen top lag op een afstand van enkele tientallen K.M. in de diepte het laagland, dat Midden- van Zuid-Celebes scheidt, en waarin de meren van Sidenreng en Tempe uitgestrekte depressies, de Saädang, de Bila en de Tjenrana de grootste stroomen zijn, die wij konden zien. Ten N.N.O. van het Tempe-meer was een klein meer zichtbaar, dat, evenmin als de S. Bila, volgens de kaart van 1907 bekend scheen te zijn. Eenige maanden later vernam ik van kapitein **Kroon** te Enrekang, dat de S. Bila het vervolg is van de S. Boengin en S. Tabang, en dus de verzamelstroom is van de wateren, welke aan den W.kant afvloeien van de zuidelijke helft der Latimodjong-reeks. Dit grootendeels-in-cultuur-genomen land had over het geheel een gele kleur, waartusschen donkergroene strepen en vlekken de bosch-partijen aanduiden. De in N.-Z.richting hun grootste uitgestrektheid hebbende meren werden gezien als hadden zij in O.-W. richting de grootste lengte.

Achter deze laagvlakte doemden naar het Z. op den achtergrond weer lichtblauwe reeksen op, die behoorden tot het zuidelijk gedeelte van het gebergte, dat zich langs de O.kust van Z. Celebes naar het N. voortzet.

Iets meer naar het W. kon de blik, door de ongeveer Z.-N. gestrekte Walanaë-vallei heen, doordringen tot den Lompo Batang of piek van Bonthain. Gelegen in het **Z.**$5^{1}/_{4}$°**W.** op 203 K.M. afstand, teekende de kamlijn van den 3042 M. hoogen reuzenvulkaan van Z. Celebes zich bij zeer helder weer haarscherp tegen den hemel af.

Noordwaarts volgden de blauwe reeksen elkaar dus langs de westkust van Z. Celebes op, terwijl de piek van Maros (in Z.$14^{1}/_{4}$°W.; hoogte = 1365 M.; afstand = 163 K.M.) even daarover heen kwam kijken. Deze reeksen daalden af naar de baai van Pare[2].

Van de plaats van dien naam op 78 K.M. afstand waren door den kijker de wit-zinken daken der huizen te onderscheiden, en ook het eilandje Kamarang in de baai, waarvan de omtreklijn ook weder haarfijn te volgen was.

Dan kwamen naar het N. weder de vlakte tusschen Zuid- en Midden-Celebes, waaruit de B. Manarang (hoogte = 132 M.; afstand = 65 K.M.) en de B. Paleteang (hoogte = 156 M.; afstand = 58.7 K.M.) oprezen, en de vlakte van de Saädang-rivier, welke langs hare meanders door

het laagland bijna over het geheele verloop tot aan zee te volgen was; de mond zelf was niet duidelijk te zien, doch een breede troebelroode plek, waarvan het midden in W.20°Z. op 72 K.M. afstand lag, gaf in het heldere blauw van de zee de plaats der delta aan, evenals dit bij den nieuwen mond der S. Djenemaëdja in de golf van Boni het geval was.

Deze grootendeels-niet-in-cultuur-genomen vlakte deed zich door het laag-bosch voor als een hoofdzakelijk donkergroen landschap, waarin een groote gele vlek het cultuur-land van het oude, uitgedroogde Alieta-meer en omgeving moest wezen.

Zuidelijker dan de Saädang-rivier verhieven zich, achter de zwaarbeboschte afloopers van den Boeloe Palakka op den voorgrond, een drietal reeksen, die ook bijna geheel begroeid waren, en op de kaart werden herkend te behooren tot de ± N.W. gestrekte bergruggen achtereenvolgens van den B. Setan (hoogte = 1427 M.; afstand = 19.4 K.M.) — B. Semoeran (hoogte = 1364 M., afstand = 21 K.M.), ten O. van de S. Tabang; van een, naar het N. meest kale, reeks op ± 28 K.M. afstand ten W. van de S. Tabang en ten O. der S. Pasang; en van den B. Mila, op ± 37 K.M. afstand, een veelal begroeid en afgerond gebergte tusschen de S. Pasang en de Saädang-rivier. Door hunne vormen, dichte begroeiing en kale witte breukvlakken, deden deze reeksen reeds op den grooten afstand hunne samenstelling uit kalksteen vermoeden.

Noordelijker, van **W.Z.W.** tot **N.W.**, werd het uitzicht bijzonder omvangrijk door de talrijke reeksen, die te zien waren over de diepe insnijding der S. Boengin, die de machtige afloopers van den Boeloe Palakka en den Latimodjong van elkaar scheidt. Het is vooral te danken aan het fraaie werk van **Lefèvre,** dat zoovele reeksen en toppen ook uit dit deel van mijn panorama-teekening op zijn kaart herkend konden worden.

Het meest opvallende van deze ongeveer Z.-N. gestrekte reeksen was de omstandigheid, dat, terwijl zij zich in het Z. door begroeiing tamelijk vriendelijk voordeden, zij naar het W. en N. steeds kaler, ruwer en onherbergzamer van aanzien werden.

Evengenoemde reeksen, die het in rechte lijn 37.3 K.M. verwijderde Enrekang aan het gezicht onttrokken, gingen naar het N. over in den B. Panginsaran (hoogte = 1563 M.; afstand = 28.2 K.M.) ten O. der Saädang, en het daarachter liggende gebergte, dat zich van

den B. Bamba Poeang (hoogte = 1148 M.; afstand = 35.3 K.M.), naar het N. hooger wordend, voortzet tot een 1800 M. hoogen top op 40.9 K.M. afstand. Dit gebergte was vol kale witte breukplekken, die ook weer op kalksteen wezen. De reeksen verdwenen achter den grooten uitlooper van den Latimodjong.

Achter deze reeksen glooiden ten N. der Saädang-vlakte vele ruggen omhoog, die in den Tirasa-top (in W.$18^1/_4$°Z.; hoogte = 922 M.; afstand = 53.2 K.M.) culmineerden. Door een zadel was iets noordelijker een deel der kustlijn te zien met T. Kajoeangingge op 68 K.M. afstand; dan steeg het bergland weer op tot den B. Mamoeloë (in ± W.8°Z.; hoogte = 1230 M.; afstand = 49 K.M.). Dit kale, scherpkantige gebergte, dat later bleek deel uit te maken van het vulkanische tuffen-gebied, vertoonde iets van gelaagdheid met een helling naar het N.

Ten N. daarvan was de diepe insnijding der Mamasa-rivier te vermoeden, die ook aan deze zijde stroomt van den B. Letta (hoogte = 1563 M.; afstand = 57.5 K.M.).

Van ten Z. der Pare[2]-baai tot ietwat ten Z. van den B. Letta zweefde de blik nogmaals ongehinderd voort over het berg- en kustland en over het zeevlak van de straat van Makasser tot den gezichtseinder, welke, zooals gezegd, op 207.37 K.M. afstand van ons hooge waarnemingspunt verwijderd was; op heldere dagen scheidde de horizont zich duidelijk van het blauw van den hemel af.

Aan weerszijden van den B. Letta was de N.kust van de bocht van Mandar grootendeels zichtbaar, van T. Mampija, op 81 K.M. afstand, tot den 129 K.M. van ons verwijderde T. Rangasa of Hoek Mandar, die meestal in wazige verte samenvloeide met den horizont en slechts zelden volmaakt duidelijk zichtbaar was.

Afscheidend van het uitgestrekte blauwe zeevlak, naar het N., weder het vrij snel oploopende, zeer bergachtige land!

Het verst weg waren reeksen of gedeelten daarvan te zien, die ten O. en ten W. van de S. Tjampalagiang in het Mandar-gebied moeten liggen, de verste op ± 120 K.M. afstand. Dit verre Mandargebergte steeg geleidelijk naar het N. tot grootere hoogte op.

Het daarvoor gelegen bergland was gekenmerkt door een reeks met een eigenaardig-gegolfde en gekartelde kamlijn, die zich tusschen de Saädang- en Mamasa-rivieren verheft, en culmineert in een hoogen, spitsen top, die ons van den B. Bila ook reeds was opgevallen. Deze

reeks behoorde, tezamen met een zeer karakteristiek hakkel-gebergte van scherpe, gebroken kamlijnen, tot het ten W. der Saädang gelegen vulkanische tuffen-gebergte, dat door mij later het *Quarles*-gebergte werd genoemd.

Naar het N. daalde dit zeer-ruwe, kale en scherpkammige gebergte tot een zadel, overeenkomend met de insnijding der S. Mappak, een zijtak der S. Masoepoe. Ver achter dat zadel en de insnijding der S. Masoepoe zelve, drong de blik door tot een reeks met halfcirkelvormig-golvende kamlijn, die behooren moet tot het 2350 M. hooge gebergte, hetwelk zich uitstrekt ten O.N.O. van het landschap Tabone op ± 85 K.M. afstand, en dus tusschen de Masoepoe- en Mamasarivieren ligt. Latere vondsten wezen op een samenstelling grootendeels uit graniet.

Achtereenvolgens verdwenen naar het N. de reeds genoemde Bamba Poeang-Batoe Kede kalksteen reeks, aan den voet waarvan op 34 K.M. afstand het 659 M. hooggelegen Kalossi te vermoeden, en in een zadel waarvan de Passar Kira-pas te herkennen was, het kale gebergte tusschen de Saädang- en Masoepoe-rivieren, en dat tusschen de Masoepoe- en Mamasa-rivieren met den 2530 M. hoogen B. Paroerean (afstand = 89 K.M.) achter den steeds hooger-oploopenden rug van den Latimodjong.

Doch dan ook zweefde de blik dadelijk over dien rug ver weg naar het, ten W. der Mamasa gelegen, Mamboeliling-gebergte (hoogte = 2700—2800 M.; afstand = ± 108 K.M.), dat zich in sterk-gekartelde en gegolfde kamlijn, welke even verdween achter een 3180 M. hoogen en 10.2 K.M. van ons verwijderden voortop van den Latimodjong, naar het N. voortzette tot een massief, gelegen ten W.N.W. van het Karoea-gebergte, met een zeer-karakteristieke, halfcirkelvormig-gegolfde kamlijn, zoodat men geneigd was, niettegenstaande den grooten afstand van ± 110 K.M., ook aan dat gebergte een samenstelling uit graniet toe te schrijven. Deze verste reeks met lichtblauwe tint, die slechts zelden zichtbaar was, is het waterscheidingsgebergte in Midden Celebes tusschen de bronrivieren, die naar het Z. en naar het N.W. naar de straat van Makasser afvloeien.

En dan lag ten slotte de hooge pyramide-top van den Latimodjong weer voor ons, zoodat hiermede het geheele uitzicht in korte trekken is weergegeven.

Slechts de fantasie zal in staat zijn een denkbeeld te geven van

dit onovertreffelijke panorama, dat de rijkste afwisseling bood van schoone en uitgestrekte blauwe vlakken zee in het O. en in het W.; van hooge bergreeksen, bekoorlijk in hun teeder blauw door den verren afstand van 200 K.M. en meer in het Z. en N.; en, naar alle windrichtingen, van een bergland met tallooze diepe dalkloven, en van door de kustvlakten kronkelende, en zich naar zee spoedende rivieren; van vruchtbare en bloeiende valleien en ten deele nog met bosch overdekte laaglanden met hunne breede meren; van woeste, kale en onherbergzame, en van zwaar-beboschte en steile, welhaast-ontoegankelijke bergketens, die coulissegewijs achter elkaar oprezen, steeds verder en verder van ons af!

Onnoodig te zeggen, hoe heterogeen dit gebied van ruim 50.000 K.M². morphologisch in zijne onderdeelen was, en hoe homogeen in zijn geheel-van-hoog-bergland, welks jeugd aanstonds verraden werd door de in diepte zéér groote, en in breedte nog zéér-weinig gevorderde, uitwerking der erosie.

Dit uitgestrekte panorama deed mij besluiten het topbivak temidden van het eikenbosch niet te verlaten, voordat het in zijn geheel door den opnemer zou zijn aangepeild, en door mij zoo nauwkeurig mogelijk in schets gebracht en gefotografeerd [1]) zou zijn; ook periodieke temperatuurs-, hoogte- en regenvalsbepalingen werden ingesteld. Dagelijks gingen opnemer en ik naar den top; een hoogst enkele maal kon dit 's middags met succes worden herhaald. Gewoonlijk was de werktijd boven zeer kort, daar de bewolking de lagere landen spoedig aan het oog onttrok.

Wij waren het er aldra over eens, dat wij op dezen zuidelijken top voor de geographische opneming in heel wat gunstiger omstandigheden waren, wat uitgestrektheid van uitzicht betrof, dan dit op den Rante Kambolla het geval zou zijn geweest. Een groot gedeelte van het zuidelijk gelegen bergterrein zou dan voor ons verloren zijn geweest; en de aanwinst, die wij in het noorden zouden hebben gehad, zouden wij toch krijgen, daar onze weg nader in die richting lag.

Als primair triangulatie-punt leek deze top ons als uitgekozen [2]);

---

1) De foto's van het 9 × 12 cM. toestel waren niet fraai, doch konden gebruikt worden om de nauwkeurigheid van het panorama op eenige plaatsen te verhoogen.

2) Dit schreef ik in het Tijdschr. K. N. A. G., 1909, blz. 805. En reeds in 1911 werd de Boeloe Palakka daartoe bestemd. Doch in het Jaarverslag van den Topographischen Dienst in Ned. Indië over 1912, Jg. VIII, 1913, staat op blz. 13—14: „Bij deze verkenningstournée bleek, dat het punt



24. De steenen zuil op den Boeloe Palakka (3320 M.).
La colonne dressée sur le B. Palakka.



25. Het bivak bij den B. Palakka (3185 M.), waar wij 17 dagen verbleven.

in verband hiermede en voor het gemak van den opnemer bij latere aanpeilingen werd onder leiding van den sergeant op den geheel-opengekapten top een ruim 3 M. hooge zuil van steenen opgericht (zie foto 24). Onafwijsbaar dringt zich in deze reliefrijke, grootendeels ontwoude berglanden van Celebes de gedachte op, wat een uitgekozen land dit is voor snelle in-kaart-brenging. Meermalen maakte de opnemer de opmerking, dat de doorreisde terreinen de beste leerschool zouden kunnen opleveren voor de opleidingsbrigade van den Topographischen Dienst, die thans op Java werkt. En inderdaad lijken mij deze streken door hunne groote afwisseling in landschapsvormen, door hunne uitgestrekte en steeds-wisselende vergezichten, een klassiek terrein voor kartographie. Moge dan ook weldra de volle aandacht en concentratie-kracht van den Topographischen Dienst op het eiland Celebes zich richten om hier in betrekkelijk zeer korten tijd kartographisch werk van den eersten rang te kunnen verrichten [1]).

Reeds is het aan onze expeditie gelukt om, dank zij den ijver en de werkkracht van den daaraan toegevoegden opnemer, een zeer breede strook langs onze reisroute in kaart te brengen en vele fantasieën van vroegere schetskaarten uit de wereld te helpen.

De dokter en de sergeant hielden zich met de plantenverzameling bezig, doch de eerste werd 20 Mei ziek, en bleef dit tot zijn vertrek. Ook de sergeant kreeg een hevige rechute van buikziekte, doch herstelde gelukkig weder.

Daar bij de samenstelling der expeditie uitsluitend geographische en geologische belangen op den voorgrond waren gesteld, en een langdurig verblijf op één punt uitgesloten was, werd geen deskundige op botanisch, zoölogisch of ethnographisch gebied meegenomen. *Vooral met het oog op de interessante en rijke berg-flora van het Latimodjonggebergte was het achteraf zeer jammer, dat niet een deskundig verzamelaar was medegenomen!* De moeite, door bovengenoemde personen genomen, bleek grootendeels vergeefsch.

Ik kan dus alleen mededeelen, dat slechts vier boomsoorten voorkomen, namelijk:

P. 9 Poeloe Palakka niet geschikt was voor de voortzetting van het primaire net naar het noorden, doch dat daarvoor in aanmerking kwam een top, gelegen op ruim 1 K.M. ten Z.W. van het reeds verkende punt, waardoor dit laatste punt kwam te vervallen".

1) Aan dezen wensch, ook reeds in het Tijdschr. K. N. A. G. uitgedrukt, is tegemoet gekomen door het instellen, voor Celebes, van een vijfde opnemingsbrigade.

1. „Kajoe sepoeko" met den diksten stam of *Styphelia celebica* J. J. S., een nieuwe soort der **Epacridaceae**, karakteristiek voor het Australische gebied, door Dr. **J. J. Smith** beschreven in „Icones Bogorienses", Vol. IV, 1ste Fasc., 1910, blz. 81—82, Tab. 325;

2. „Kajoe pali" of *Quercus Abendanonii* Val., een nieuwe soort der **Facaceae**, door Dr. **Th. Valeton** beschreven in „Icones Bogorienses", Vol. IV, 3de Fasc., 1912, blz. 179—180, Tab. 354;

3. „Kajoe malatjimpa", *Coprosma celebica*, waarvan de bewerking den Directeur van 's Lands Plantentuin, Dr. **J. C. Koningsberger**, wien ik hierbij nogmaals mijn hartelijken dank wil betuigen voor zijne welwillende zorgen voor de determinatie der flora-verzameling, volgens zijn schrijven van 14 Januari 1913 n°. 55, voorshands niet wenschelijk voorkwam, daar de soort vermoedelijk identisch is met een, op vele bergtoppen van den oostelijken Archipel aangetroffen soort, waarvan evenwel vergelijkingsmateriaal ontbrak; en

4. „Kajoe moemoe" met den kleinsten stam, vermoedelijk een *Plectronia*.

De eerste drie soorten hadden stammen tot ruim een halven meter doorsnede, de vierde tot niet meer dan 5—6 c.M. Van deze stammen werden stukken van $^1/_2$ M. lengte medegenomen.

Moge spoedig een onderzoeker worden gevonden voor de buitengewoon interessante berg-flora van Midden Celebes boven de 2000 M., in de eerste plaats voor die van het Latimodjong-gebergte!

Even rijk als de flora was, zoo arm was in het algemeen de fauna op dit hooge gebergte.

Behalve een zeer schuwe rund-antiloop (vermoedelijk de *Anoa Quarlesi* en niet de *Anoa depressicornis*), waarvan wij sporen vonden, doch waarop ik tevergeefs jacht liet maken, een enkel kapelletje, wanneer de zon scheen, bijen, torren en groote vliegen, troffen wij slechts 3 à 4 vogelsoorten aan: een zwaluw, een klein geel vogeltje, en een boschhoen, waarvan wij, niettegenstaande prijzen werden uitgeloofd, wegens hun schaarsheid geen exemplaar hebben kunnen krijgen. Na een warmen dag en een regenvrijen nacht (gewoonlijk regende het 's middags en 's nachts) waren talrijke spinnewebben gespannen op open plekken in het bosch; doch meer dan één dag achter elkaar was het niet droog, en zoo hadden de spinnen weinig wil van hun werk.

Zooals gezegd, klommen opnemer en ik dagelijks 's morgens vroeg

naar den top, doch gewoonlijk was het uitzicht om $8^1/_2$—9 u. vm. geheel door de wolken verdwenen; een enkele maal konden wij langer blijven werken, bijv. 22 Mei tot $9^3/_4$ u., 23 Mei tot $10^3/_4$ u. en 29 Mei tot 10 u.

Zelden was het uitzicht op den top naar alle kanten tegelijk vrij, en het bovenomschreven panorama in zijn geheel te zien. Vooral was het uitzicht zeer helder na zware regenbuien, zoodat wij meer dan eens daar zeer verlangend naar waren.

Het duurde gewoonlijk niet lang, nadat de zon haar warmte kon doen gelden, of de mist ving aan uit de lage landen omhoog te stijgen, zich uitbreidend tot vaag-gevormde nevels. Of wel als vlokjes wol kwamen de wolkjes ver in de diepte te voorschijn, zoodat het land en de zee als bezaaid schenen met die witte wolk-vlokjes. Somwijlen bleven zij langen tijd roerloos liggen, doch dan vingen zij aan grooter te worden en zich te vereenigen; daarna trokken zij op, zich verheffend tot groote, duidelijk-omlijnde wolken-massa's, die in hun mysterieus spel spoedig het geheele panorama aan het oog hadden onttrokken. Dan was het ook met schetsen en aanpeilen gedaan, want het witte gordijn trok op over al wat beneden ons lag, en meer dan eens stonden wij dan boven de eindelooze wolken-zee als op een eenzaam eiland, terwijl een flink-brandende zon aan den helder-blauwen hemel boven ons stond en luidruchtig-gonzende bromvliegen om ons heen schoten. Zoo boden de steeds-wisselende figuren van nevels en wolken de grootste afwisseling, en kan ik er, achteraf, slechts den aandacht op vestigen, hoe belangwekkend cinematographische opnamen daarvan zouden zijn.

Even grillig en snel als gewoonlijk het morgenspel der wolken was, even langzaam, doch majestueus van omvang waren de vormverwisselingen in den namiddag (vooral 27 en 29 Mei). Wij konden dan genieten van de, blijkbaar tengevolge van de grootere zonnewarmte, statige, massale bewegingen van de tegen elkaar opstuwende stapelwolken — vèr beneden ons — die, door de namiddagzon fel beschenen, scherp in hunne vormen uitkwamen. En uit die wolkenoceaan stegen dan, als waterhoozen uit de zee, machtige duistere cumulus-wolken omhoog, die in hunne massale bol-vormen steeds breeder en hooger oprezen en hemelhoog zich uitdijden (zie ook foto 81).

Gewoonlijk waren de in den voormiddag-opkomende wolkenmassa's, die bijna zonder uitzondering van oost naar west over

het Latimodjong-gebergte langzaam overvloeiden of, sneller door den wind voortgedreven, heenstroomden, zwanger van waterdamp, die zij niet nalieten als regen over ons uit te storten. Zoo regende het 20 Mei vrijwel den geheelen dag, terwijl 24 Mei in een paar middaguren bijna 60 m.M. regen vielen, zoodat wij bandjir hadden van het kleine beekje langs het bivak.

Wind hadden wij over het algemeen weinig; 21 en 22 Mei uit het Z.W.; 23 Mei uit het O.; 25 Mei zachte Z.W. wind; 26 Mei woei een sterke Z.O. wind; 27 Mei, na windstilte, weer sterke O. en Z.O. wind; 28 en 29 Mei zachte N. wind; 30 Mei wat N.O. wind; 1 Juni wat Z.O. wind; en eindelijk in den nacht van 2 op 3 Juni gierde een Z.O. storm over het bivak, waartegen wij, dank zij het omliggende bosch, vrij beschut lagen.

Nu ik aan de meteorologische mededeelingen bezig ben, moge worden vermeld, dat gemiddeld 12 m.M. regen per dag viel met een maximum, in het etmaal van 24 op 25 Mei, van 62 m.M. en een minimum, 26—27 Mei en 1—2 Juni, zonder regen.

De cijfers van den regenval waren de volgende:

22 Mei 10 m.M.	27 Mei 0 m.M.	31 Mei 2 m.M.
23 „ 5 „	28 „ 3½ „	1 Juni 24 „
24 „ 25 „	29 „ 15 „	2 „ 0 „
25 „ 62 „	30 „ 1 „	3 „ 18 „
26 „ 3 „		

De temperatuur in 17 etmalen bedroeg:

	's Morgens in het bivak.	's Morgens op den top.	's Middags in het bivak.	Vóóravond in het bivak.	's Nachts in het bivak.
Gemiddeld	8.25° C.	11.18° C.	11.83° C.	8.0° C.	7.53° C.
Maximum	3 Juni 9.5° C.	22 Mei 18½° C.	26 Mei 15.1° C.	19 Mei 10.2° C.	22/23 Mei 4.9° C.
Minimum	24 Mei 7.2° C.	21 Mei 6.8° C.	20 Mei 9.0° C.	22 Mei 6.5° C.	25/26 Mei 8.9° C.

Om 3 u. vm. was op 17 Mei T = 11.3° C. na een tweeurige regenbui.

De volgende lijst van temperatuurwaarnemingen moge hier volgen:

	in het bivak op 3185 M.	op den top van 3320 M.	in het bivak.	in den nacht.	in het bivak.
18 Mei	6.50 u. vm. T = 9° C.	8 u. vm. T = 9.8° C.	12 u. m. T = 12.0° C.	T = 7.9° C.	
19 „	T = 9.0° C.	T = 8.8° C.	1 u. nm. T = 11.2° C.	T = 8.0° C.	7 u. nm. T = 10.2° C.
20 „	8 u. T = 8.8° C.		12.30 u. nm. T = 9.0° C.		T = 9.5° C.
„ „	10.30 u. T = 8.6° C.				
21 „	6.50 u. T = 8.8° C.	7.50 u. T = 6.8° C.	1 u. nm. T = 9.5° C.	T = 7.8° C.	
22 „	7 u. T = 8.2° C.	9 u. T = 10.8° C.	2 u. nm. T = 12.5° C.	T = 7.5° C.	7.30 u. nm. T = 6.5° C.
23 „	6.40 u. T = 6.8° C.	8.45 u. T = 10.5° C.		T = 4.9° C.	
24 „	T = 7.2° C.	10.15 u. T = 10.8° C.		T = 6.8° C.	
25 „	7 u. T = 8.2° C.	8.40 u. T = 8.1° C.		T = 8.5° C.	
26 „	7.15 u. T = 8.5° C.	8.15 u. T = 9.5° C.		T = 8.9° C.	
27 „	7 u. T = 8.8° C.	8.40 u. T = 10.0° C.	1 u. nm. T = 11.2° C.	T = 7.9° C.	
28 „	6.50 u. T = 8.9° C.	8.15 u. T = 9.7° C.	2.15 u. nm. T = 10.1° C.	T = 8.3° C.	
29 „	6.50 u. T = 8.0° C.	9.45 u. T = 13.5° C.	1 u. nm. T = 12.2° C.	T = 7.9° C.	
30 „	6.45 u. T = 7.9° C.	9 u. T = 13.0° C.		T = 7.2° C.	
31 „	6.30 u. T = 8.3° C.	8.55 u. T = 10.2° C.	12.45 u. nm. T = 11.5° C.	T = 7.7° C.	6.45 u. nm. T = 7.0° C.
1 Juni	6.30 u. T = 7.4° C.	8.20 u. T = 11.7° C.	1.30 u. nm. T = 13.0° C.	T = 5.9° C.	7 u. nm. T = 7.0° C.
2 „	7 u. T = 7.4° C.		1 u. nm. T = 12.0° C.	T = 8.1° C.	7 u. nm. T = 8.0° C.

Teneinde ons eenigszins te beschutten tegen de kou, werd van een leeg petroleumblik een kacheltje gemaakt, dat wij met de houtskool stookten, die wij hadden laten branden uit de stammen van het harde „pali"- of eikenhout. Zoo bereikten wij in de met doeken behangen hut een temperatuur van 13° C., terwijl het buiten 9.5° C. was. De soldaten onderhielden voortdurend een wachtvuur om zich te warmen, terwijl de Toradja's de voor hen gebouwde hut afbraken en het dak daarvan op den grond zetten, waardoor zij een onmogelijk lage kooi kregen, waar men alleen kruipend in- en uitkon. Daarin stookten zij bovendien vuurtjes, zoodat het er benauwd en warm was; toch kostte het steeds moeite hen daaruit te krijgen.

Nadat het in den nacht van 18 op 19 Mei bijna zonder ophouden had geregend, bleef het panorama 19 Mei vooral in het oosten onder een sterke bewolking verborgen. Ook de volgende nacht bleef het regenen en de 20ste Mei was een triestige dag van regen en wind, gedurende welken wij niet konden werken. **Ambé Nalai** kwam vragen, of hij zou beginnen met de kapping van het pad naar het westen. Dit werd goedgevonden en hem de noodige aanwijzingen gegeven. De andere gids, **Pontambing**, bleef bij ons. 21 Mei op den top

komend, troffen wij weder een zeer-bewolkt uitzicht en om 11 u. vm. volgde een flinke regenbui. Meer nog dan den vorigen dag woei er 22 Mei op den top een koude Z.W. wind. Nadat om $9^3/_4$ u. het panorama aan onze voeten weder geheel bedekt was door wolken, steeg de temperatuur in de zon tot $18^1/_2°$ C., doch door wolken en wind daalde zij het volgende oogenblik tot $11^1/_2°$ C.

De nacht van 22 op 23 Mei was de koudste, die wij in het bivak medemaakten; de temperatuur daalde tot 4.9° C. Den volgenden morgen op den top steeg zij in de zon buiten den wind tot het maximum van 20.7° C., doch in den wind bedroeg zij 14.9° C.

23 Mei konden wij lang blijven werken op den top, namelijk tot $10^3/_4$ u. vm. In den namiddag nog eens naar boven gaande, werden wij, wat het uitzicht betrof, teleurgesteld, en verdreef een regenbui ons weer naar het bivak. 24 Mei was het uitzicht zeer helder, o. a. in Z.O. naar het Mekongka-gebergte, en naar W., waar een sterke zwelling van de Saädang-rivier werd opgemerkt. 's Middags (12.39 u. nm.) een stortvloed. Den volgenden dag bij zachten Z.W. wind op den top, bleef de bewolking — in welke richting wij ook zagen — langen tijd roerloos liggen, en werd het panorama uiterst langzaam geheel aan het oog onttrokken.

Het bivak was gelegen op een klein plateau, dat vrijwel horizontaal was en geen bosch droeg, doch, zooals de foto's 25 en 26 laten zien, lage bossen gras. Het is mij niet duidelijk geworden, hoe deze kleine plateaux, die nog enkele malen op dit gebergte werden gevonden, zijn ontstaan. Foto 27 is van den top naar het bivak genomen.

In het hoogste gedeelte van den Boeloe Palakka komt de vaste rots aan den dag; waar dit niet het geval is, is zij overdekt door een verweeringskorst van oranjegele tot lichtbruine, vette klei, waarin tot vuistgroote stukken witte kwarts voorkomen, welke verweeringskorst vooral op de plateautjes een groote dikte bereikt. Van verschillende punten tusschen het bivak en den top werden monsters der vaste rots verzameld. Bij het bivak: dofblauwgroen- en geelgroen-onduidelijk-gelaagde flasergabbro (154); het verweeringsproduct tot gele klei vol kwartsstukken (155); en groote stukken kwarts (156). Van een top ten W. van het bivak: geelgroene, fijnwitdoorstippelde, sterk geplooide en doorkwartste flasergabbro (145). Van den top van den Boeloe Palakka: flasergabbro (147, waarbij de kwarts ook intensief is meegeplooid; 149, grauwblauw en geelgroen, witdoorstipt ge-



26. Het bivak.



27. Le bivouac.

steente met steenroode en zwarte verweeringshuid; 150, meer homogeen blauwgrauw, witdoorspikkeld gesteente met weinig of geen kwartsaders; 152, vrij frisch, groenblauw gesteente, sterk met lichtgroene epidoot en witte kwarts dooraderd; en 153, doffer vaalgrijsgroen); en kwartsbrokken met langgerekt vierkantig-prismatische structuur (146, 148 en 151).

De dunne doorsneden van 144, 145, 149, 150, 152, 154 vertoonen groote overeenkomst; zij werden door Prof. **J. A. Grutterink** als volgt beschreven: „mosaiek van sterk ineengrijpende kwarts- en veldspaatkorrels, waartusschen veel epidoot, grootendeels in afzonderlijke scherpe zuilvormige kristallen; wat titaniet, secundaire amfibool, chloriet, talk, kleurlooze glimmer. Gangen en spleten gevuld met kwarts en epidoot. Gekneusd stollingsgesteente." Door mij daarop opmerkzaam gemaakt, kwam de Heer **C. Menschaar,** m. i., door een vergelijkende studie der dunne doorsneden met die van 107 *a* (zie hoofdstuk I, blz. 54, voor de no's 50, 54, 62 en 69) tot de gevolgtrekking, dat „met geringe afwijkingen in den graad der schistositeit en de duidelijkheid der plagioklaas bijv., ook de serie 144—154 tot de flasergabbro's behooren". Het zijn alle dik-leiachtige, harde gesteenten.

Op den top mat ik aan de vaste rots R = N.25°W. en H = 70° W.Z.W., en ongeveer 100 M. vóór den top R = N.30°—25°W. en H = 50°W.Z.W.

Zoo gingen de dagen snel om, en spoedig leek het ons, of wij reeds weken lang in het hooggelegen bivak hadden doorgebracht. Afwisseling en eentonigheid gingen merkwaardig hand aan hand, totdat opnemer **Lefèvre** in negen dagen met zijne peilingen gereed was. Intusschen waren velen ziek geworden; vooral werd in dit zoo vochtige klimaat aan buikziekte geleden. De gunstige omstandigheden van de zoo gelijkmatige temperatuur en van weinig wind maakten, dat het aantal borstlijders niet groot was, hoewel daar twee ernstige bij waren. De dwangarbeiders legden het allen op één na af, niettegenstaande zij heel wat beter beschut waren tegen de kou dan de Toradja's. Deze hielden zich ten slotte nog het best.

Het costuum van die lieden — ik zal in deze beschrijving kort zijn en niet in details behoeven af te dalen — bestond uit een tot een minimum gereduceerde lendengordel, een bamboekoord rond het hoofd om het lange hoofdhaar te zamen te houden, een ronde, groote,

platte hoed, en ten slotte een lang, wit kleed, dat zij op alle mogelijke wijzen om het lichaam wisten te plooien en waarmede zij zich in de kou omhulden. Vaak lieten zij dit kleed in de hut en liepen in het bivak rond, terwijl wij het in onze kleeren aardig frisch hadden.

Ik was blij, dat de opnemer zijn werk op den top beeindigd had, zoodat ik besluiten kon om de zieken en zooveel mogelijk van de goederen onder leiding van **Lefèvre** naar het westen omlaag te zenden langs het pad, dat door **Ambé Nalai** was gekapt. Lang had ik er over nagedacht om over den kam van het gebergte naar den hoogsten top te gaan en vandaar naar het westen af te dalen. Het kostte mij moeite dit oogenschijnlijke bravoure-stuk, dat in werkelijkheid evenwel niet veel inspanning gekost zou hebben, op te geven. Ter wille van de zieken werd besloten met de bereikte hoogte genoegen te nemen. Een deel der soldaten ging mee met dit eerste transport, dat 26 Mei in den morgen kon vertrekken. Toen het vertrokken was, kwam er een groote eenzaamheid over het bivak (zie foto 26). Daar bleven behalve sergeant **Raven** en ik achter: één bediende, 3 soldaten, 3 Toradja's en 2 dwangarbeiders. Een van de Timoreesche soldaten was een humorist en sprookjesverteller, en hij wist de stemming onder de achtergeblevenen uitstekend op te houden. Uren lang kon hij 's avonds bij het flikkerende wachtvuur zijn verhalen doen, en hij had zich slechts eenmaal te beklagen bij den sergeant, dat zijn toehoorders in slaap waren gevallen.

Daar ik nog niet gereed was met mijn schets van het geheele panorama, ging ik hiermede voort. Den 26^{en} Mei woei er zulk een koude Z.O. wind op den top, dat het werk onderbroken moest worden. Om mij warm te loopen, daalde ik het vertrokken transport achterna, tot ik den opnemer had ingehaald, met wien ik nog het een en ander kon afspreken, en liep toen plantenverzamelend naar het bivak terug. 27 Mei omgaf ons een dikke mist, die eerst tegen 8 u. vm. door een sterken O. wind werd weggeblazen; ook den volgenden dag bleven wij veelal in den mist gehuld. 29 Mei was het uitzicht beter, doch den dag daarop was het opnieuw zeer mistig.

Intusschen begon de tijd ons lang te vallen, nu het werk eigenlijk was afgeloopen. Wij zagen met verlangen uit naar de Toradja's, die terug moesten komen, nadat het eerste transport een bewoond oord zou hebben gevonden, teneinde de overgebleven goederen naar omlaag te dragen.

Eindelijk kwamen 30 Mei drie Toradja's aan met een briefje van den opnemer, meldende dat het gaan naar de bewoonde wereld, door ons op twee dagen geschat, door den omweg, door **Ambé Nalai** gemaakt, paden van damar-zoekers volgende, en het oponthoud, veroorzaakt door de zieken, vijf dagen zou duren. Om te trachten dit te bespoedigen, werd gids **Pontambing** naar Lokoledo teruggezonden om vandaar tien man te halen. De sergeant toog 31 Mei met 1 soldaat, 5 Toradja's en 2 dwangarbeiders, 7 vrachten dragende, westwaarts omlaag om die vrachten zoover mogelijk te laten brengen. Met het weer troffen zij het niet, want reeds om 9.30 u. vm. begon het te regenen. Door deze regelingen hoopten wij, dat alle kleine beetjes zouden helpen, want hoeveel goeds wij op ons hooge punt genoten hadden, wij verlangden er ernstig naar om naar een mildere temperatuur en naar de bewoonde wereld terug te komen.

1 Juni teruggaande van den top naar het bivak, ontmoette ik 24 mannen, waaronder twee hoofden, namelijk die van Oeroe en Talimbangan. Zij waren ons door den opnemer toegezonden, teneinde geen gebrek aan dragers te hebben. Het bleek een goede maatregel te zijn, daar wij anders de op den top nog aanwezige goederen niet in één keer omlaag hadden kunnen krijgen. Ik nam deze lieden mee naar het bivak, waar hunne komst nieuwe bedrijvigheid gaf en een gevoel van verlossing. Dienzelfden middag zonden wij de helft der aangekomen dragers met vrachten terug naar Oeroe, tevens met de boodschap om de naar ons toekomende Toradja's tot meerderen spoed aan te manen. Het hoofd van Oeroe en de Timoreesche soldaat, die spoedig een gelijkgestemden geest in elkaar ontdekten, vervulden ons bivak weldra met hun hartelijk gelach, waarmede hun gesprek, al verstonden zij elkaar slechts ten deele, gepaard ging.

Dienzelfden middag ging ik weer naar den top, doch had geen uitzicht. Daar het 's avonds bijna volle maan was, deed ik het na het eten nogmaals, en nu met **Raven**. Wat was het geheimzinnig-feëeriek in het bosch, waarin wij langs het nu zoo-bekende en in de halve duisternis toch moeilijk te volgen pad, naar boven klauterden. Lichtvlakken van het zuiverste maanlicht glansden tusschen de harde schaduwen van het lage bosch: het was een vreemd-stille, opwekkend-koude omgeving! Wij dachten op den top de lichten van Pare[2] te zullen kunnen zien door den kijker, waarmede wij 's morgens de huizen hadden kunnen herkennen. Doch het zou zoo niet zijn,

want deze nachtelijke klimpartij bezorgde ons een hoogst eigenaardige verrassing. Boven gekomen, zagen wij namelijk opeens, een paar honderd meter beneden ons, een eindelooze, en ditmaal roerloos-stilliggende, witte wolkenzee met horizontaal bovenvlak. Daarboven staken alleen de ons bekende toppen van het Latimodjong-gebergte uit, doch dat met eene helderheid, welhaast grooter dan overdag. Er woei een koude N.O. wind, welke luchtstroom dus boven het onbewegelijke wolken-vlak scheen voort te gaan. Boven ons welfde zich de kristalklare hemel, zóó, als in een onvergelijkelijk schoonen maannacht. Het scheen, als waren wij in een geheel-vreemde wonder-wereld aangekomen.

Voordat wij bevroren waren in onze gewone tropen-kleeren, gingen wij omlaag, niet denkende, dat dit korte verblijf, dat ons zoo vreemde sensatie had geschonken, het laatste op den top van den Boeloe Palakka zou zijn.

2 Juni kwam met een langdurigen dreinregen, die zoo verkillend werkte, dat wij bij den kachel onzen troost trachtten te zoeken. Uren lang zeurde de regen om ons heen, ons met al zijn kille vochtigheid omhullend .... Doch na regen komt zonneschijn, en voordat de zon geheel triomfeerde, kwamen in groepjes de Toradja's aan, en dat beteekende: algeheele verlossing! Nu kwikten de ledematen tot nieuwe bedrijvigheid op; nu moest worden gepakt, zoo licht mogelijk, vooral voor de Boegineesche dragers, die maar half zooveel konden dragen als de Toradja's; en vrachten moesten worden verdeeld.

Een laatste mooie middag volgde, die ons allen welgemoed stemde. Nog een avondmaal in onze zeer luchtige en toch zoo gastvrije hut, en toen werd spoedig de nachtrust gezocht voor den dag van morgen. Doch die liet ditmaal op zich wachten, want in de hutten der dragers ging het gesprek uit vele monden onafgebroken tot over middernacht voort; ook werd veel gehoest, doch het meest hinderde de wind, die voor het eerst in stormvlagen over ons bivak loeide. Gelukkig lagen wij door de terrein-formatie nogal beschut tegen dezen storm, die ten slotte ook alweer had uitgeraasd.

Nog eenige uurtjes rust, en toen het vier uur was, verhieven zich roepstemmen ... en spoedig was het meerendeel van de dragers weer aan den praat .... Toen een laatst ontbijt bij ons vriendelijk-brandend kacheltje; de noodige drukte bij het verdeelen der lasten onder de dragers, van wie sommigen een uit Paloppo verwacht wordend transport tegemoet moesten gaan om dat ons na te begeleiden .... en

eindelijk .... helaas! 3 Juni om 6 u. vm. (T = 9.5° C.) in een zeldzaam verrukkelijken morgen moest de afscheidstocht van het Latimodjong-gebergte aanvangen. **Pontambing**, de flinke berggids, die ons op vele wijzen van dienst was geweest, nam op zijn hurken zittend met beide handen onze rechterhand en zei zoo spontaan-hartelijk: „Slamat djalan, toean", (geluk op uw weg heer), dat het mij ten zeerste trof.

Voor het laatst bleef ik op een punt, vanwaar een uitgestrekt panorama naar het N. was te zien, de schets bijvullen, het bepaald betreurende juist dezen dag te moeten heengaan.

Doch toen ging het spoedig naar het N.W. het bosch in, over den vaak slechts één meter breeden kam tusschen den Boeloe Palakka en den Batoe Papang, en daarna westwaarts bergaf, bergop, op en af, over het goed-opengekapte pad, over het mos, door de modder, over en onder omgevallen boomen, over harde steenen, of een meegevend dek van takken en wortels, soms steil omlaag, waarbij wij ons aan takken moesten neerlaten, of omhoog, waarbij wij ons daaraan moesten optrekken. Vroolijk en luidruchtig bruisende bergbeekjes werden doorstapt. De plantengroei bood steeds nieuwe vormen aan; twee tot drie geheel van elkaar afwijkende flora-combinaties (vooral fraaie rottan en damarboomen werden veel aangetroffen) trokken langs ons heen, en zóó, vol afwisseling voor het oog, gingen de uren voorbij. Doch het oor kreeg geen indrukken van hier levende natuur. Geen vogel of ander geluid van levende dieren. Slechts de dragers, die elkaar tot aanmoediging af en toe gillend-hinnekend toejoedelden!

Reeds bij het begin der daling wezen kleine beekjes op den grooten oppervlakkigen waterrijkdom van dit gebergte. Naar N.O. en Z.W. trok het kleiner-geworden panorama, wat de naderbij gelegen erosie-bekkens der S. Lokoledo en S. Lokólampa betreft, langs ons heen, totdat wij lager in het bosch kwamen, waar aanstonds het meerdere mos op de boomen ons opviel.

Op den rug tusschen den Boeloe Palakka en den Batoe Papang vertoonde zich slechts op één plaats het bodemvormend gesteente, dat lichtgroenachtiggrijs- en dofwit- dungelaagde, bladderige, veldspaathoudende glimmerschist (157) bleek te zijn, zeer intensief ineengeplooid. Dit gesteente had een zwarte verweeringshuid, waar het onbedekt was, dus een tropischen beschermingskorst; doch onder een dun humusdek was het verweerd tot de bekende oranjegele klei met

kwarts-stukken. Naar N.W. kon foto 28 worden genomen, die onze daling doet uitkomen door het hooger-stijgen van den Batoe Papang voor de achtergelegen toppen. Een terugblik naar den Boeloe Palakka deed ons eenige loodrechte, kale en grauwverweerde breukplekken in den N.W.wand opmerken.

Op ruim 2 K.M. van het top-bivak daalden wij van den Boeloe Palakka-Batoe Papang-rug naar het W. Zooals de kaart aangeeft, is ten Z. van den Batoe Papang een driehoekig terrein van geringere helling; vermoedelijk moet dit worden aangezien voor een laatste restant van een oorspronkelijk breeder-gekamd Latimodjong-gebergte, hetwelk door de erosie bijna over zijn geheele lengte, zijn tegenwoordige smalle kam-breedte heeft gekregen. Doch geheel verklaard is die terreinvorm aldus wellicht nog niet. Toch valt het wel op, hoe ook de Baloe Palakka in het Z. en de Latimodjong en de Dante Mario in het N. alle drie naar het Z.W. uitloopers hebben, die over eenige K.M. zeer flauw afhellen, en bij den eerstgenoemden op ruim 5 K.M. afstand nog meer dan 3000 M. hoog is.

Over een paar beekjes trekkende, vonden wij op een hoogte van ± 2650 M., inplaats van de lage en bochtige van den top, een reeds geheel gewijzigde flora van hooge, loodrecht-opgaande boomen, waartusschen veel en mooie rottan voorkwam.

Om 9.55 u. vm. waren wij na een steile daling, onmiddellijk over de S. Lokolampa, bij het eerste bivak (2425 M.) van het eerste of zieken-transport. Daar werd in een beekje weer de met zijdeglans schemerende, lichtgrijze, zwartdoorweerde, dungelaagde kleilei (158) in losse, plaatvormige stukken gevonden, hetzelfde gesteente (117), dat dicht voor Oeloe Salo was aangetroffen. Van de kalksteen lagen boven Lokoledo werd daarentegen aan de westhelling niets gezien. Nog werd een los stuk zijdeglanzende lichtgrauwe dungelaagde kleilei (159) even voor een tweede zijbeekje gevonden, en daarna in schieferig-verweerde kleischalie bepaald R = ± N.W., H = 30°Z.W.

Reeds troffen wij op ± 2500 M. boven zee omgevallen damarboomen aan met een doorsnede van ruim 1 meter. Dit waren de topographisch het hoogst voorkomende woudreuzen, die, door ringkerving voor damarwinning met roofbouw, op stam waren gestorven!

Over een derde zijbeekje van de S. Lokolampa en na een korten klim gingen wij over een zuidelijken zijrug van den zuidwestelijken aflooper van den Batoe Papang.

Zooals de kaart aangeeft, hing deze rug weleer samen met een zijrug van een aflooper van den Boeloe Palakka, doch is hij door de S. Lokolampa doorsneden. Het bronbekken der S. Lokolampa en ook — min of meer — dat der noordelijker gelegen S. Boengin vertoonen dus (evenals wij dit ten O. van de Latimodjong-keten hebben leeren kennen) weer de eigenaardige, ditmaal naar het Z.W. langgestrekte bekkenvorm. Ook hier rijst dus nogmaals de vraag, of dit uitsluitend erosie-vormen zijn, die te verklaren zijn door den grooteren weerstand der klei-gesteenten in het Z.W. te stellen tegenover die der zachtere leigesteenten hooger in het bergland, dan wel of plaatselijke tektonische inzinkingen van geringe afmetingen de eerste aanleiding tot hun ontstaan hebben gevormd.

Afdalend tot de S. Lokolinta, vonden wij bij het tweede bivak (2400 M.) van het eerste transport, dat wij 12.10 u. nm. bereikten, als vaste rots vaalblauwe epidootschist (160) met veel glijvlakken en een dunne zwarte verweeringskorst, welk gesteente volgens het microscopisch onderzoek waarschijnlijk een gemetamorphoseerd stollingsgesteente is. Wat lager (2280 M.) in de S. Lokolinta werden, te midden van losse stukken van dit gesteente, lichtbruinpaarse zijdeglanzende kleilei (161) aangetroffen, die overeenkomt met 142 aan den O.kant van het gebergte, en die stratigraphisch een hooger niveau moet innemen dan de lichtkleurige kleileien. Nog iets lager (2230 M.) lag weder epidootschist (162) in zoo groote groenachtigblauwe, harde blokken in dezelfde bergbeek, dat dit gesteente wel het bodemvormende onder het verweeringskleidek moet zijn.

In laatstgenoemd bivak werd een koud middagmaal snel verorberd, en toen ging het weer verder.

Dwergbamboe, vele varen-soorten, deels als korven om de boomstammen bevestigd, pandanen op hooge luchtwortels, veel struikgewas en onderhout, waaronder met fraaie oranjeroode kelkvormige bloemen, weinig orchideën, en zeer groote paddestoelen trokken onze aandacht in het ijler wordende bosch, waaruit af en toe kaarsrechte, meterdikke en huizenhooge stammen van damarboomen oprezen: ware woudreuzen!

Langs den rechter kant der S. Lokolinta helling op en helling af! En toen ging de zon ons verlaten, en weldra siepelde het regenwater in stralen door het bosch op ons neer. Daarbij moesten wij langs het steile, glibberige pad omlaag, dieper, steeds dieper. Ver beneden

ons hoorden wij een groote bergbeek ruischen, doch hoe wij ook daalden en daalden, de beek lag steeds dieper! Toch eindelijk; daar zagen wij zijn witgolvend, veelkleurig-uitvloeiend lichaam .... en ten laatste waren wij er ook! Twee boomstammen, die elkaar halfweg kruisten, lagen er over. Dit was de waterrijke S. Boengin, die wij op 1570 M. boven zee overtrokken. De boomstammen dienden tot overbrugging van den woesten bergstroom, die niet te doorwaden was. Losse stukken van afwisselend donker- en lichtgrijskleurige, stengelige fylliet met zijdeglans (163) lagen aan den rechter oever.

Nu nog een klauter van 90 M., en een daling tot een beekje en toen was, onmiddellijk daarover, om 4.29 u. nm. het derde bivak (1620 M.) van het eerste transport bereikt. Dus na een vrijwel-onafgebroken marsch van $10^1/_4$ uur, met maximum hellingen van 35°, was, met groote inspanning en dank zij het goed-opengekapte pad, ruim 12 K.M. afgelegd. Wat in de frissche lucht al niet mogelijk is!

Rillend van nattigheid stonden de dragers beduusd te kijken, tot wij hen weer in beweging hadden gezet om het bivak te maken. Dat bestond ditmaal uit een zeil op vier staken, terwijl twee kanten door imitatieleer waren afgezet. Vuur aanmaken ging ook zoo gemakkelijk niet, doch gelukte ten slotte. De Boegineezen gingen iets verder een „lobang batoe" (grot) opzoeken; de Toradja's vonden beschutting onder imitatieleer.

Wij genoten, na droge kleeren te hebben aangetrokken, spoedig van de heerlijke temperatuur van 15° C. in de open lucht. Het is mij op deze tochten in Midden Celebes steeds voorgekomen, dat het op dezelfde hoogte minder koud is dan op Java's bergen, en omgekeerd in de laaglanden (zonder zon) minder warm. Wellicht is dit het gevolg van de zeer groote topographische niveau-verschillen dicht bij elkaar. De sergeant en ik, ieder op zijn veldbed gezeten (het eenige schoone en droge plekje) konden ons ten slotte versterken met een warm avondmaal, terwijl om ons heen de boomen van het bosch als lange, recht-opgaande schaduwen oprezen, waartusschen lichtblauw en zilver maanlicht zich uitspreidde in opperste teerheid. Vlak langs onze veldbedden neuriede een klein beekje een zacht, lieflijk liedeke, en voor het eerst nu verhieven kikvorschen hun stem, zeer luidruchtige geluiden voortbrengende, net als die van vogels. Ook de Toradja's hadden hun potje gekookt en verorberd; en zoo heerschte aldra diepe rust onder de twee tenten na den langen dag

van een wel wat oververmoeienden tocht. Alleen de langzaam-uitsmeulende vuurtjes wierpen nog vreemde, felkleurige schijnsels in het zachte licht der maan, dat leek op heldere saphieren, regelloos gevat in het donkere woud. Toen vielen de oogen toe, en weldra sliepen allen in het kamp.... Dan werden dragers aangemoedigd om flink door te loopen.... nog eens en nog eens.... en het scheen, of wij niet vooruitkwamen.... en daar was de een of ander uit Holland, die een kijkje kwam nemen.... zou het al morgen zijn?.... neen, nog steeds de heerlijke saphieren in het glanzende ebbenhout.... wij liepen en liepen, doch bereikten geen bivak.... steeds de diep-blauwe saphieren, wanneer de oogen even opengingen.... liepen wij nu nog? en waar liepen wij eigenlijk?.... weer de oogen even geopend.... nog zijn de saphieren diep-blauw van kleur.... en nog weer.... nog eens.... steeds is hun blauw even diep en teer.... o, nu schijnen zij opeens van kleur verschoten.... dat zal wel zoo moeten.... en dan plotseling: „mijnheer, het is al half zes".

Het was de stem van den sergeant, die alle langslapers wekte; wij waren van plan geweest weer om vier uur op te staan, doch niemand, die zich niet versliep. Nu snel uit het warme koesterende veldbed, en na het ontbijt nog sneller in de, slechts ten deele bij het vuur gedroogde, natte kleeren. Hu, wat guur! Maar vooruit!, snel alles te zamen gepakt, en om 6.40 u. vm. (4 Juni) T = 14.2° C. op marsch!

De paarse kleigrond bij het bivak wees op de aanwezigheid van den kleisteen van die kleur in den ondergrond; losse stukken van lichtgrijs-ontkleurde, zijdeglanzende en van paarse, dungelaagde, zanderige kleilei (164 en 164*a*) lagen in grooten getale in het rond. Een klim over een rug van paarsen kleisteen tot 1666 M., en een daling tot 1567 M., brachten ons tot een beek, die over zijdeglanzende, platplatig-brekende, roodbruine kleilei (165) met groot verval omlaag stortte. Een boomstam diende tot brug. Dan ging het weer omhoog en kwam even grijswitte kleilei te voorschijn; geen honderd meter voorbij de beek (7.17 u.) troffen wij een grot in lichtgrauwgroene andesietische eruptiefbreccie (166), een door sterken druk bladderigschisteus geworden hard gesteente; hoogerop in een klein beekje (1694 M.) nog eens gele en grijswit ontkleurde zijdeglanzende kleisteen (167) in losse stukken, die ook verderop nog in grooten getale

op den grond lagen en dus blijkbaar hooger op dezen rug als vaste rots voorkwamen. Deze begon zich dus alweer veel meer te vertoonen dan den vorigen dag hooger in het gebergte.

Af en toe kwamen ook reeds open plekken voor van alang[2] in het ijle woud van hooge boomen, waartusschen veel laag struikgewas; wij hadden dan even een uitzicht op de achter ons gelegen ruggen van den Batoe Papang en den nu alweder ruim 7 KM. in luchtlijn van ons verwijderden Boeloe Palakka.

Geleidelijk stijgend tot 1838 M., liepen wij over en om een naar het Z. lager wordenden rug heen, die vol lag van de bovengenoemde kleisteenen (die in een volgend beekje ook als vaste rots werd gezien) en van lichtgrauwblauwen, mergelachtigen kleisteen. Bij gebrek aan fossielen en duidelijke gelaagdheid is de stratigraphische ligging van deze lagen-serie niet met zekerheid bekend. Bedenkt men evenwel, dat, zooals de kaart van **Lefèvre** dat zoo duidelijk aangeeft, de na het bivak overgetrokken ruggen ongeveer naar NW. (dus in de algemeene strekkingsrichting der lagen) oploopen en zoodoende het — ten opzichte der Latimodjong-reeks — typische d w a r s bronbekken der S. Boengin trachten af te sluiten, dan moge deze lagen-serie van meer weerstandsvermogen worden aangezien voor een lensvormige inschakeling in de kleilei-formatie.

Op den kam van dezen rug, waar een opening in het bosch was gekapt, konden wij de toppen zien, naar Z.W., van den Boeloe Setan op $12^{3}/_{4}$ K.M. afstand, en, naar W.Z.W., van den B. Semoeran op $13^{1}/_{2}$ K.M. afstand, welke toppen door kale, grauwwitte rotsplekken opvielen. Even rechts van den B. Semoeran stak nog op grooteren afstand een beboschten, 1059 M. hoogen top op.

Langs een helling vol blokken der bovengenoemde lagen-serie daalden wij steil (max. helling = 39°) af tot de S. Matinko, een flinke bergbeek met groot verval, die wij op een hoogte van 1695 M. (9 u. vm.) overtrokken.

Na van de bonkige vaste rots van een grijsblauw, uitgewalst stollingsgesteente (168, gelijkend op 160 en 162), welks gelaagdheid niet was vast te stellen, aan den rechter oever een handstuk te hebben verzameld, moesten wij, naar W., weer steil omhoog tegen den grooten Z.westelijken, en naar het Z. omgebogen aflooper van den Latimodjong-top. Mijn steenklopper, **Baki** genaamd, een dwangarbeider en oer-sterke Berg-Timorees, legde het nu ook af, daar de buikziekte

hem had aangegrepen; met een vorstelijk gebaar loofde hij een halven gulden (het dagloon was *f* 0.25) uit voor den drager van zijn goed. Ik gaf zooveel mogelijk van zijn bagage aan den tolk, en toen ging het omhoog. Zuchtend en steunend **Baki**, de sterke man. Maar aanmoediging hielp, en na twee uur klauteren en klauteren (over 2 K.M. bijna 700 M., dus met een gemiddelde helling van ruim 20°) waren wij boven op den rug. Daar vond ik de vooruitgegane dragers; wij waren tot 2380 M. hoogte geklommen. T = 15.5° C. om 11 u. vm.

Bij dezen klim zag ik onder den humusbodem slechts gele verweeringsklei; de daarop groeiende flora werd geleidelijk weder die van hoogere streken en vertoonde nogmaals veel dunne dwergbamboe en pandaansoorten met lange bladeren; ook het frissche, lichtgroene of zilverwitte mos dekte weder den bodem en de boomstammen. Mistige wolken dreven om ons heen. Een kwartier rust.

Toen ging het weer verder, eerst vrijwel horizontaal over den rug, en daarna Z.W.waarts omlaag. Aan opengekapte plekken in het bosch en aan hutjes merkten wij allengs te zijn gekomen in die gedeelten van het gebergte, waar de landsbevolking, ter verzameling van boschproducten, zich wel eens vaker ophoudt. Uitzicht naar het W. en Z.W. was er niet, tengevolge van een egaal-witte wolken-mist, in tint samenvloeiend met die van den hemel. Blijkbaar bevonden wij ons op deze hoogte van 2300 M. boven zee in de wolken-zee, op welke wij van den top zoo dikwijls hadden neergezien. De wolken bewogen zich van W. naar O. over den rug. Op den middag wees de thermometer op een open plek in het bosch en in de zon alweer 25° C., hetgeen door luidruchtige krekels (zooals in de hooglanden van Java) met hunne langgerekte, nasale trillers werd bezongen. Door het bosch ging het over het breed-opengekapte pad steeds omlaag; reeds kwamen op 2250 M. hoogte vleeschetende *Nephentes* soorten voor, die op ruim 1600 M. hoogte tot bijzondere grootte ontwikkeld waren, en geelachtig-groene, tot 12 c.M. lange, ronde bekers hadden met een middellijn van 4 c.M. Op 1900 M. groeiden wilde rozen, en op 1740 M. kwamen grootere open stroken in het bosch voor, doch eerst beneden 1500 M. lag het bosch achter ons, en werd het vervangen door hooge alang[2] (zie blz. 83: aan den O.kant begon het bosch op ruim 1250 M.).

De bodem bestond boven op den rug van 2380 M. hoogte eerst uit gele en op 2300 M. uit oranjegele verweeringsklei, waarin vele witte kwartsstukjes voorkwamen. Dit is het typische verweerings-

product van kristallijne schisten en van het kerngesteente van den Boeloe Palakka, den flasergabbro. Schisten werden evenwel niet als vaste rots gezien. Toch moet aan een herhaling worden gedacht der van beneden naar boven elkaar opvolgende stratigraphische niveaux, dus aan een schubstructuur, want na min of meer horizontale dan wel meer hellende (tot 34°) gedeelten werd op 1960 M. hoogte weer witte of lichtkleurige verweeringsklei gevonden, die ongetwijfeld afkomstig moet wezen van het niveau der S. Lokolampa-kleileien.

Op 2250 M. werd een bivak van onze voorgangers voorbijgetrokken (12.15 u. nm.). De opnemer had het blijkbaar beter met het uitzicht getroffen, want zijn schetsbladen geven de groote, naderbij-gelegen afloopers in O. en Z., in W. en N. weer, en ook, op 75 K.M. afstand, de baai van Pare[3] (van Z.52°W. tot Z.56$^1/_4$°W.). Wij konden van dezen 3—4 M. breeden, afhellenden rug slechts een idee krijgen van de diepte der erosie-geulen der S. Boengin en S. Mamang in Z.O. en N.W., terwijl van den hoogen O.-W.rug van den B. Oeloe Mamang op 2$^1/_2$—3 K.M. door de bewolking zoo goed als niets te zien was. Ook lager gekomen en naar W. omgebogen (beneden 1740 M. uit het bosch), had **Lefèvre** een ver uitzicht gehad, o. a. naar W.10°Z. tot den ruim 40 K.M. verwijderden, 922 M. hoogen top van het Tirasa-gebergte, en nog een deel daarvan. Wij zagen slechts de zijruggen N. en Z. van ons, die met den onzen naar de diepe, steilgewande S. Mamang-insnijding afdaalden.

En steeds lager kwamen wij! Toen — voorgoed uit het bosch gekomen (2.17 u. nm.) — begon de regen, doch dit was niet meer de regen van het hooge gebergte, maar een tropen-plasbui, zooals zij in de laaglanden pleegt voor te komen. Al spoedig vertoonde zich weer (1500 M.) bruinpaarse kleisteen, en nu werd het steil-dalende, glibberige pad een bergbeek. De dragers en ook wij gleden herhaaldelijk uit; er waren geen boomen meer om ons aan vast te houden; stap na stap ging het omlaag, steeds omlaag .... zonder eind. Door den regensluier werd in het W. een vallei-landschap vermoed, doch de neerstroomende regen gedoogde geen uitzicht.

Eindelijk, na eene daling van 1370 meter over ruim 6 K.M., dus met een gemiddelde helling van 13°, die in welhaast-onafgebroken voortgang in 3$^1/_2$ uur werd afgelegd, bereikten wij (3.10 u. nm.) het eerste bewoonde hutje op 1011 M. hoogte.

Ook dit punt, dat tot het dorpen-complex Talimbangan behoort,

had de voorgangers tot bivak gediend. Spoedig werd een vuurtje gemaakt, waar wij allen omheen gingen zitten, totdat de kleeren wat gedroogd en de lichamen ontdooid waren. Daarna werd het middageten gebruikt. Hier groeiden koffie, bananen, bamboe en arenpalmen. Wij waren alweder in de bewoonde wereld aangeland, en vernamen, dat het eerste transport een paar uur verder te Oeroe in een goed soldatenbivak onderdak was.

Daarom stapten wij om 5.35 u. nm. weer op, en bereikten, na een uiterst steile en moeilijke daling over eene helling, die vol platte blokken harden kleisteen lag, een half uur later in het laatste schemerlicht, en dus nog juist bijtijds, de S. Mamang, een vrij breed en halve-mansdiep, snelstroomend bergriviertje, dat — gelukkig zonder ongevallen — door allen op 800 M. hoogte boven zee werd doorwaad. Een bode werd vooruitgezonden om **Lefèvre** en arts **Amad** van onze komst mededeeling te doen. Een uur lang ging het nu langzaam aan naar het Z.W. langs een ravijnrand over een pad, dat later bij daglicht vrij veel kans voor naar beneden tuimelen bleek aan te bieden. Wij tuimelden evenwel niet, en liepen in het donker voort. Geleidelijk werd het weer wat lichter, want reeds hulde de maan verder-gelegen heuvelmassieven in wonderlijk-helder licht, doch voor ons bleef zij nog achter den bergrug in het oosten verscholen. Na een uur kwamen wij uit op den vrijwel-horizontaal-aangelegden colonneweg bij Tandoeng Talimbangan, en spoedig daarna overgoot de maan ons met hare liefelijkste lichtgaven. Zelden verbeidde ik haar komst met zooveel vreugde. Opgewekt door het nieuwe licht en de heerlijke avondtemperatuur ging het toen nog een uur verder . . . . . en om 8 u. nm. drukten wij opnemer en arts hartelijk de hand bij het weerzien na tien dagen scheiding. Wij waren te Oeroe, 808 M. hoog, na ruim 15 K.M. te hebben afgelegd in 10 uur stevig doorloopen, en vernamen, dat alle zieken waren hersteld. Een gastvrij dak wachtte ons allen, en nadat de goederen ook onder dak waren gebracht, zetten **Raven** en ik ons aan een tafeltje in de open lucht in den maneschijn neer om te genieten van een uitstekend avondmaal.

En dat was het einde van onzen tocht over het Latimodjong-gebergte!

De overgang over die reeks, waarnaar wij zoo verlangd, en waartegen wij ook zoo opgezien hadden, was dus ook alweer geschiedenis geworden.

Laat ik nu nog mededeelen, dat **Raven** bij het opsporen

van kwaadwilligen in 1908 reeds in het 2618 M. hooge Sinadji-gebergte had rondgetrokken, en dat 14 Mei 1909 door de heeren **H. J. L. Kroon, R. Legger, J. de Koning Knijff** en wijlen **H. Cool**[1]), „teneinde een inzicht te verkrijgen in de het Latimodjong-gebergte samenstellende gesteenten een tocht werd gemaakt van Roni naar de waterscheiding" tusschen den Potok Sia (2260 M. hoogen top) en den Sikollong (onzen Pokapindjang). **Cool** schreef (blz. 118): „zij (de waterscheiding) ligt op ruim 2200 M. en is nog geen 10 M. breed. Over de laatste hoogte van 550 M. was het gebergte met bosch begroeid. Werden aanvankelijk nog kiezelleien aangetroffen, hoogerop bestond het gebergte uit glimmerlei-achtige gesteenten met kwarts-uitscheidingen. Naar de zijde van Balla (d. i. naar de O.zijde) werd vervolgens afgedaald naar een beekje, de zgn. S. Petebakan, waar een bivak werd gemaakt. Den volgenden dag werd naar Roni teruggegaan".

Nadere stratigraphische en tektonische gegevens werden, voor zoover mij bekend is, over dien tweedaagschen tocht uit en thuis van Roni tot heden niet gepubliceerd.

Kapitein **Kroon** deelde mij in een brief van 24 Maart 1912 nog mede, dat afzonderlijke rotsen van den eoceenen kalksteen voorkomen nabij Boeraki ten N. van Roni, d. i. dus ten Z.W. van den B. Sinadji, en ook hier en daar tegen de hellingen van den B. Pokapindjang en B. Sikollong.

Een maand na ons toog de luitenant **C. Schultz** van Paloppo langs hetzelfde pad — doch van W. naar O. — over den Boeloe Palakka, waarbij hij één nacht in het bivak bij den top bleef, en het te koud vond om daar langer te blijven.

De bestijging van den hoogsten top, den 3492 M. hoogen Dante Mario, had, ter oprichting van een triangulatie-pilaar der tweede orde door den adj.-onderofficier **N. Jacobs**, in April 1912 plaats door een brigade onder den luitenant **A. A. van Nijnatten,** die in het „Weekblad voor Indië", 9de Jg., n°. 33, blz. 775—780, een zeer goede en levendige beschrijving daarvan geeft, doch niet mededeelt, dat van de kaart van **Lefèvre** gebruik gemaakt is kunnen worden. Slechts een drietal dagen bleef men boven, waarvan 2 op den Batoe Bollong, een nabij

---

1) **H. Cool.** Een mijnbouwkundige en geologische onderzoekingsreis in Celebes, Tijdschr. K. N. A. G., 1910, blz. 112 e. v.

het hoogste punt gelegen voortop (in het geheel 9 dagen in het bosch, blz. 778), en bepaalde de ligging van den Dante Mario op 3° 25′ Z.Br. en 13° 15′ O.L. van Batavia.

Volgens Pl. III van het Jaarverslag van den Topographischen Dienst over 1912, moet de hoogte van den Boeloe Palakka zijn **3363 M.**, dus **38 M.** meer dan door **Lefèvre** werd bepaald.

5 en 6 Juni werden de omstreken van Oeroe door den opnemer en mij nader verkend. Ook werd nog eens teruggeloopen naar het punt, waar wij de S. Mamang hadden doorwaad, welke afstand van ruim 3 K.M. met daglicht in een klein uur kon geschieden, en waarbij wij een viertal zijbeekjes moesten overgaan.

Daarbij werd de algemeene configuratie van het terrein, dat in het ondervolgende nader beschreven wordt, beter overzien en herkend als een, door hooge heuvelwallen omsloten, breed-uitgespoeld, dalvormig erosie-landschap, waarin een verlevendigde erosie-werkzaamheid de insnijdingen der waterloopen opnieuw had verdiept.

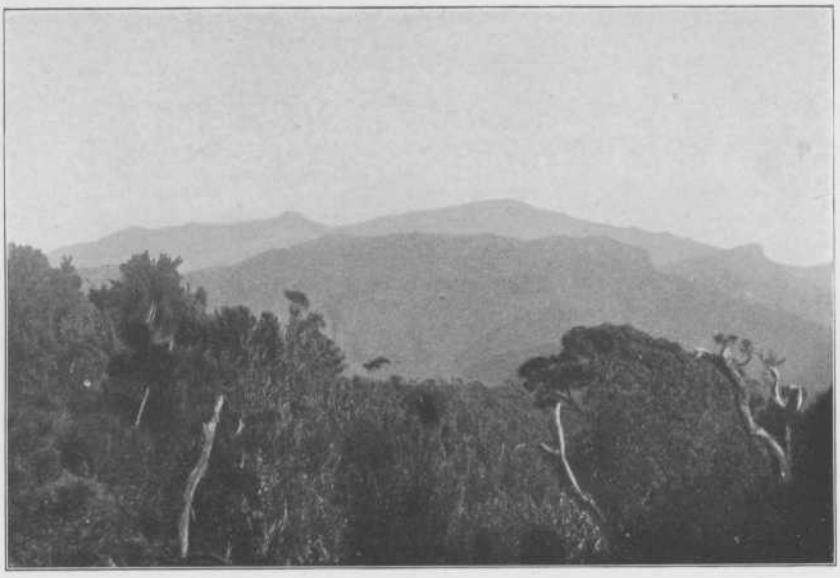
Aan den rechter oever der S. Mamang bestond de vaste rots uit grauwen, harden kleisteen (169) met veel insluitsels van roodbruinen en witten kalksteen. In stratigrafisch hooger niveau en 100 M. van de rivier, op den terugweg naar Oeroe, vond ik achtereenvolgens als vaste rots: grijswitten verkiezelden kalksteen (170); lichtgrijsblauwe, zwartdoorweerde, sterk-verplooide kleilei (171); grauwen en bruinpaarsen kleisteen. Ook kwamen hier plaatselijk olijfgroene, grauwe en lichtgrijze kleilei voor, waarover een watervalletje omlaag stortte. Het laatstgenoemde handstuk is zeer dungelaagd, platvlakkigbrekend, en vertoont splijtvlakken loodrecht op het laagvlak en een typische knik volgens de gelaagdheid van het gesteente. Daarna kwam weer paarse kleisteen te vooschijn en bruinpaarse fijnkorrelige zanderige kleilei (173) met R = N.W. en H = steil Z.W. In roodbruine, fijnvezelige, dikplatig tot dunbankig gebogen kleilei (174) met fraaie plooiingsverschijnselen en glijvlakken vertoonde zich een scherpe, plaatselijke ombuiging, waardoor weer olijfgroene kleisteen volgde met H = steil W.Z.W., zoodat duidelijk werd, dat een verbuiging der lagen, gepaard met een kleine overschuiving, waarvan R = N.8° W., plaatselijk aanwezig was. Een verschuiving met R = W.40°N., die als terreininsnijding ook aan den overkant van de S. Mamang over korten afstand was te volgen, bracht weer den roodpaarsen kleisteen aan

de oppervlakte; een volgende den olijfgroenen met R = N.N.W. In details was de paarse kleisteen-formatie dus zeer verbroken en verschoven. Daarna kwam in normale opvolging de paarse kleisteen te voorschijn, waarop groote blokken donkergrijze grauwacke (175) lagen, die wellicht afkomstig zijn van den B. Metandi-rug. Het gesteente heeft platte splijtvlakken en breekt daardoor onregelmatig parallelopipedisch.

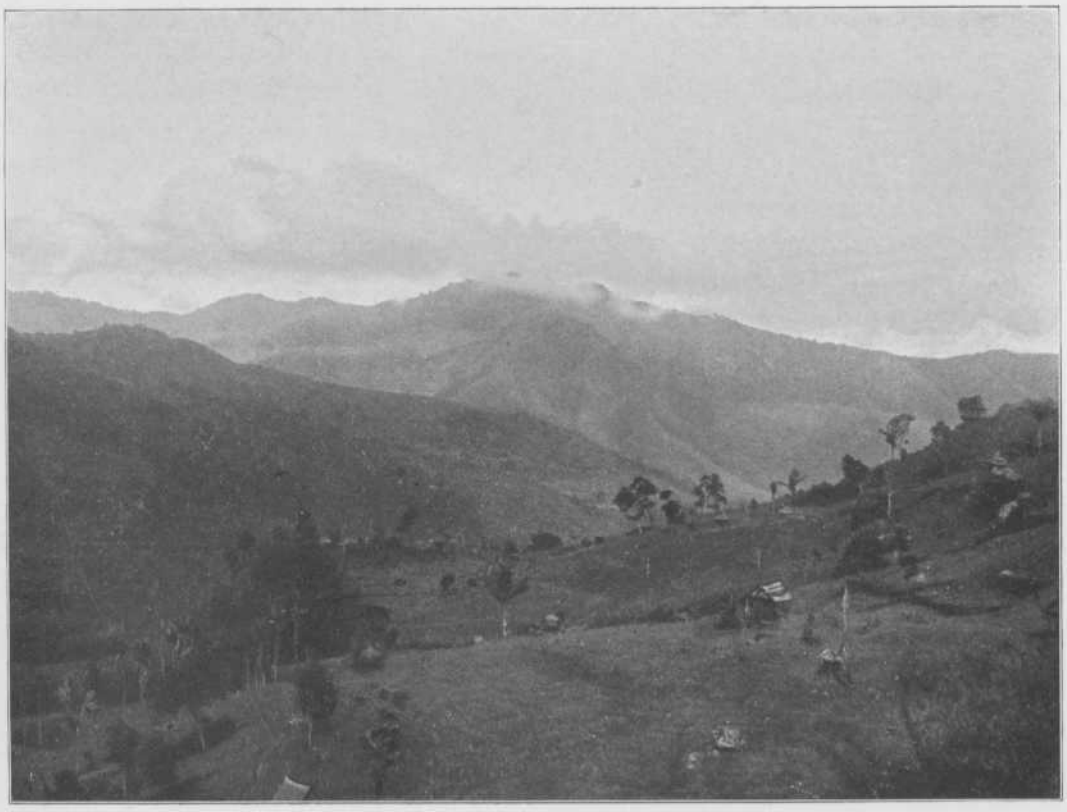
Eenige honderden meters vóór het bereiken van den colonneweg, werd foto 29 naar ± W.Z.W. genomen. Op den voorgrond het naar de geul van de S. Mamang afdalende ladang- of tuinenterrein met de vele tuinhuisjes en de zeer schrale boomgroei. Aan de overzijde daarvan rijst de kale kleisteen-rug op, die de S. Mamang van de S. Boengin scheidt. Eindelijk op den achtergrond, op een afstand van ± $5^1/_2$ K.M., de kleisteen reeks ten Z.W. der S. Boengin, die door kalksteen gedekt en daarom beboscht is, en die culmineert in den 1364 M. hoogen B. Semoeran. Ondanks het vroege uur (± $9^1/_4$ u.) begonnen de wolken zich reeds om dien top samen te pakken. Na bij Tandoeng Talimbangan op den colonneweg te zijn uitgekomen, bleef de paarse kleisteen tot Oeroe den bodem vormen, terwijl reeds even voor het bivak groote blokken gesteente werden gevonden van zeer in elkaar geplooiden, verharden kleisteen van afwisselend dunne witte kwarts- en bruinpaarse kleisteenlagen.

De vallei van de S. Mamang, welke rivier zich in de S. Boengin stort, is stroomaf van Talimbangan breed-uitgespoeld, hoofdzakelijk dus in den paarsen kleisteen. Naar het N. wordt deze vallei afgesloten door een langen en hoogen uitlooper van den Latimodjongtop, die zich van den Oeloe Mamang (2580 M.) naar het W., een weinig naar het Z. afwijkend, voortzet. Toen wisten wij nog niet, dat juist deze uitlooper de waterscheiding vormt tusschen de naar de straat van Makasser afstroomende bronwateren van de noordelijke westhellingen van het Latimodjong-gebergte en de naar de golf van Boni afstroomende bronwateren van de zuidelijke westhellingen.

Aan de Z.zijde van de vallei zijn de heuvelruggen grillig-ingesneden van vorm en veelal bedekt door min of meer platte, lage dekken of kruinen van kalksteen; zij loopen op tot een vrijwel N.W. gestrekte reeks tusschen de Boeloe Setan-(1427 M.) en de B. Semoeran-(1334 M.) toppen, welke reeks dus weer evenwijdig is aan de zuidelijke helft van het Latimodjong-gebergte.



28. La chaîne du Latimodjong.



29. La vallée de Talimbangan et le B. Semoeran (1334 m.).

Lefèvre verrichtte nog een rondmeting van Tandoeng Talimbangan naar Talimbangan (951 M.), recht zuid over de S. Boengin via Baroeka, bivak Boengin (669 M.), langs de S. Boengin, via Dapo, tot benedenstrooms van de instrooming der S. Mamang, bij Dante Doerian (523 M.) naar Oeroe. Hierdoor kon het karakter van deze landstreek, die door de erosie grillig-vormenrijk was geworden, in de kaart worden vastgelegd.

Tusschen Boengin en Dante Doerian verzamelde **Lefèvre** de volgende gesteenten: grijzen kalksteen met glijvlakken (176); conglomeraat (grindsteen), bestaande uit fragmenten van eruptiefgesteenten en schisten, door calciet verkit, een vuilgrijs hard leiachtig gesteente (177); mergeligen kalksteen met glijvlakken (178); grauwgrijze dichte mergel (179); en gelen harden zandsteen (180); bij de samenvloeiing der S. Boengin en S. Mamang donkergrijzen, sterk-verdrukten kalksteen (181); en nog iets verder breccie van schisten en stollingsgesteenten (182); en grauwgroengrijzen zandsteen (183).

Uit de kaart van **Lefèvre** is duidelijk te zien, hoe een stelsel van dwars- en strekkingsbronrivieren ten Z. W. van den gebergte-kam Boeloe Palakka—Latimodjong is ontstaan. De S. Boengin en de S. Mamang zijn de voornaamste dwarsgeulen, die met groot verval naar het Z.W. afstroomen, om dan de algemeene strekkingsrichting naar N.W. van een bronrivier uit het Z.O., de S. Tiroeang, aan te nemen. In die richting zijn dan de ± Z.W. gestrekte Oeloe Mamang—Ketaboea-, en B. Metandi—B. Semoeran-ruggen doorsneden.

Het kalksteen dek, dat dus ten W. van het Latimodjong-gebergte werd teruggevonden, moet zich weleer over een deel der midden-Boengin-vallei hebben uitgestrekt, doch het moet, evenals het dek, hetwelk ten N.O. van dit gebergte bij Orasso en Tédé voorkomt, voor het grootste gedeelte zijn weggespoeld, zoodat het nog maar in zeer ruïneusen toestand aanwezig is. Nog duidelijker zullen wij dit nader zien langs den weg naar Kalossi en ten N. van die plaats. Behalve op den Boeloe Setan, ten Z.Z.O. van Oeroe, en den B. Semoeran ten Z.W. van die plaats, komen kalksteen kruinen ook voor aan den N.kant der S. Boengin ten N. van den B. Semoeran, en, verder in het Z.W., aan weerszijden van de S. Tabang (dezelfde als de S. Boengin), en op den ongeveer 1000 M. hoogen B. Timodjong (= duim).

Oeroe heeft — zooals te verwachten — een zeer regenrijk klimaat;

in den namiddag hingen de wolken laag tegen de berghellingen in O. en Z.O., en regende het zwaar. De temperatuur is op deze hoogte over het algemeen aangenaam. De morgentemperaturen waren omstreeks 20° C., terwijl zij overdag in de schaduw tot 27° C. stegen.

Wij troffen in Oeroe een prettigen geest onder het volk en de hoofden. Zij boden ons tal van versnaperingen aan, die wij alle van hen kochten. Deze bevolking behoort niet tot de Toradja-stammen van Midden Celebes, maar tot de kustbevolking, die van het Z., via Enrekang en Kalossi, geheel tot den W.voet van het Latimodjong-gebergte is doorgedrongen. In kleeding, behuizing, taal, gewoonten, enz. komt zij voor den leek-in-ethnologie overeen met den Boeginees; ook is zij Mohammedaansch. Van de kleeding valt in het bijzonder het hoofddeksel der mannen op, bestaande uit een gevlochten, laag bamboe-mandje, dat rond om het hoofd past en in vier breede zijvlakken oploopt tot een plat en vierkant bovenvlak.

Nadat ook aan **Ambé Nalai** en zijne kappers en aan alle extra-dragers het loon was uitbetaald, vertrokken wij 7 Juni (T = 20.5° C.) om 6.25 u. vm. naar Kalossi. Weinig dachten wij toen die plaats — zij het ook na een zeer geforceerden marsch — nog dienzelfden dag te zullen bereiken. De hoofden van Oeroe en Talimbangan deden ons een eindweegs uitgeleide. Door de vele extra-dragers voor de gemaakte verzamelingen was de stoet ditmaal zeer lang.

In N.westelijke richting geleidelijk op en af gaande, volgden wij, langs het grootendeels tot een weg verbreede pad, vermoedelijk een oud rivier-terras langs het talud van het bergland in het N.O.; de terreinhellingen in het N.O. waren zeer flauw en die naar het Z.W. veel steiler. Lichtkleurige, sterk-geplooide kleileien wisselden af met oranjegele, paarse en olijfgroene, totdat, bijna 1 K.M voorbij Oeroe, grauwblauwe breccieuse kiezellei (184) als vaste rots werd gevonden, waarover een bergbeekje van den B. Metandi in een waterval omlaag stortte.

Links van ons, d. i. naar Z.W., strekte zich het breed-uitgespoelde en diepe dal der S. Boengin uit. Van uit het N. daalde daarheen een sterk-hellende zijvallei af, die der S. Batoe poeti (witte steen), welke in het W. was afgesloten door een tot 1069 M. hooggaanden, sterk van dwarsruggen voorzienen, Z.-N. gestrekten rug. Deze vallei vond haar N.einde tegen de waterscheiding, die wij moesten overtrekken, en in O.-W. strekking reeds voor ons zichtbaar was. De evengenoemde

rug vertoonde hier en daar kruinen van steil-afgebroken, witte en grauwe rotsen, die wij, door hare overeenkomst met die, welke wij spoedig langs onzen weg zouden aantreffen, voor kalksteen mogen houden.

Waar de weg omliep naar N.N.W., zagen wij, hoe de S. Boengin zich naar het W. ombuigt. Wij dachten toen niet anders dan dat de S. Boengin zich zou uitstorten in de Saädang-rivier en dus in de straat van Makasser. Eerst veel later vernamen wij van den kapitein **H. J. L. Kroon**, destijds civielgezaghebber te Enrekang, dat hem gebleken was, dat de S. Boengin, na weder een scherpe bocht te hebben gemaakt naar Z.W., Z. en Z.O., eerst onder den naam van S. Tabang, en dan onder dien van S. Bila in de Tjenrana-rivier en dus in de golf van Boni terecht komt. Wij zullen later op deze interessante hydrographische omstandigheid nader terugkomen, doch willen thans reeds opmerken, dat de vóór ons O.-W. zich uitstrekkende waterscheiding, die een aflooper van den Latimodjong-top is, daardoor dus een primaire is geworden tusschen de golf van Boni en de straat van Makasser. Ook die waterscheiding zagen wij gekroond door een steil-afgebroken en onderbroken kalksteen dek. De kalksteen rotsen strekten zich naar het oosten op dien rug uit, doch in de ruime erosie-vallei der S. Boengin was de kalksteen afwezig, hetgeen in verband met de uitwerking der erosie in dit gebied zeer begrijpelijk is.

Hoewel de dikte der etages in de kleisteen-formatie nergens duidelijk uitkwam, zoo bleek het algemeene profiel hier te zijn: zeer grillig ineengeplooide kleisteen (185) van afwisselend dunne witte kwarts- en bruinpaarse kleisteenlagen, daaronder geelbruine, dan, in een diepe beekinsnijding, blauwgrauwe, harde kleilei, die plaatselijk in grauwzwarte lei overging, welke op daklei geleek. Deze stratificatie herhaalde zich in twee volgende diepere beek-insnijdingen; de strekkingsrichting der lagen was ongeveer N.N.W., in welke richting ook ons pad ging.

Over vele beekjes [1]), die bijdroegen tot het vruchtbare uiterlijk der vallei, kwamen wij (7.55 u.) voorbij het dorp Dante Maloea. Daar waren wij niet meer ver van den reeds genoemden rug, gedekt door een bijna aaneengesloten rij van loodrecht-afgebroken kruinen

1) Een beek, ± 600 M. ten Z.Z.O. van Dante Maloea, heet — heel eigenaardig — S. Batoe medidi (hetgeen kokende steen beteekent); de oorzaak van dien naam is mij niet bekend geworden.

van kalksteen. Wij moesten daar overheen, en deden dit met een omweg naar het W. om een lager zadel in dien rug te bereiken.

Doch eerst zouden wij een merkwaardig incident meemaken. Na de eentonige voeding in het hooge gebergte, hadden de Toradja-dragers zich te Oeroe blijkbaar duchtig te goed gedaan, want niet ver voorbij Dante Maloea trof ik er één aan, die hevige maagkramp scheen te hebben en daar een groot misbaar bij maakte. Het gaf een heele opschudding: de geheele colonne was verbroken, en drie zijner makkers trachten den zieke verluchting te geven door op hunne knieën met het volle gewicht hunner lichamen op de maag van den op den grond gelegden zieke te drukken. Deze krachtdadige methode scheen te helpen, want voordat arts **Amad**, die vooruit was geloopen met den troep, medicijn naar de achterhoede kon zenden, hetgeen een half uur duurde, had de zieke het ergste doorstaan en kon hij weer opstaan en zonder vracht meeloopen.

Spoedig na bovengenoemd dorp (gaande over de zijbeekjes S. To Tana en S. Kéboeroe van de S. Batoe poeti), vonden wij brokstukken (ter grootte van een vuist), van brokkeligen, kleiachtigen, lichtgelen zandsteen; de beek-insnijdingen vertoonden daarentegen nog den bekenden kleisteen. In verband met latere onderzoekingen komen wij thans tot de gevolgtrekking, dat die zandsteen moet behooren tot een, op dit punt weinig ontwikkeld, zandsteen-niveau, gelegen onder den kalksteen. Want na over de bron der S. Batoe poeti te zijn gestapt, zagen wij, vlak vóór ons, een loodrechten, witten wand, dien wij aan den Z.kant zouden voorbijgaan.

Aan den voet van dien wand, behoorend tot het boven de paarse kleisteen-formatie liggende kalksteen dek, en ook hoogerop werden monsters verzameld. Dit is een grijsachtigzwarte, harde kalksteen met talrijke organische overblijfselen: échiniden (186); nummulieten, zichtbaar op de verweerde buitenkanten, en met rechtlijnige dunne witte kalkspaataders en markasietkristalletjes (187); en talrijke foraminiferen (188). Zijn ouderdom is volgens **Dollfus** Lutécien.

De klim was zoo steil, dat herhaaldelijk houten sporten in den kalksteen wand waren aangebracht; ook viel ons de gele, zanderige kleisteen (hoewel geheel-verweerd) nog eens op als dun tusschenlid tusschen de over groote uitgestrektheid voorkomende kleisteen-formatie en het bovenliggende, grootendeels weggespoelde kalksteen dek.

De waterscheiding, Kalawedak genaamd, werd (9.45 u.) op een

hoogte van 1223 M. bereikt. Zooals wij zoo vaak konden opmerken in Midden Celebes droeg in dit grootendeels ontwoude land de kalksteen bodem steeds bosch.

Aan de noordzijde van de overgetrokken waterscheiding bevonden wij ons in het zeer-uitgestrekte gebied der S. Mata Allo (of Saädang Alla), een der voornaamste takken van de Saädang, die bij Enrekang die rivier opneemt. Dit gebied ontwatert het geheele noordelijk gedeelte van de westhellingen van het Latimodjong-gebergte. Toen wij echter meergenoemden rug van den Latimodjong-top, dien wij van den top van den Boeloe Palakka zoo vaak en duidelijk hadden gezien, overgingen, wees niets in het terrein, voor zoover wij dat konden overzien, er op, dat deze Kalawedak-rug zoo'n belangrijke waterscheiding was. Doch wij zouden het later nog vaak ervaren in dit jonge, hoogopgeheven land, dat er zooveel willekeur is in den loop der waterscheidingen, dat het wel duidelijk is, dat een stabiel evenwicht nog niet is bereikt.

Zoodra wij uit het bosch, dat op de kalksteenen waterscheiding heeft postgevat, te voorschijn waren gekomen, zagen wij het westelijk gelegen bergland zich voor ons uitstrekken. Het had een geheelnieuw aanzien: het was een breed- en diep-golvend bergland, welks afgeronde vormen alleen verscherpt werden door de ruïnes van het kalksteen dek, welke zich op vele plaatsen door hunne ruige, loodrechtgebroken vormen aan het oog voordeden. Met hunne bosschages staken zij, als even zoovele panaches, uit den overigens-allerwegewoudloozen, zeer hoog-golvenden kleisteen bodem op. Door de meer geleidelijke hellingen en den waterrijkdom kwamen rijstvelden in groote complexen voor, en ware dit land dichter bevolkt, zoo zou het voorzeker bijna in zijn geheel in cultuur gebracht kunnen worden.

Ver naar het N.W. (op 20 en meer K.M. afstand) werd het — daardoor te meer als een kom van zeer groote afmetingen uitkomende — landschap afgezet door een hoogen, grillig- en scherpkantiggekamlijnden bergrug, die zich ongeveer in een meridiane richting scheen voort te zetten (zie kaartblad III). Over zeer groote lengte was deze bergreeks te volgen; door hare begroeiing (hetgeen door den kijker duidelijk te zien was) en hare grillige omtrekken was het duidelijk, dat het een kalksteen gebergte moest zijn. Inderdaad behoorde die verst zichtbare reeks tot de kalksteen reeks, die zich van den Bamba Poeang naar het N. uitstrekt;

wij zullen haar later nader leeren kennen. Ten O. van die reeks liet zich, naar het N., geen bergland zien.

Een K.M. voorbij de Kalawedak-waterscheiding werd van punt ○ foto 30 gemaakt. Op den voorgrond links kronkelt de lange menschenrij der expeditie om een kleinen, kalen uitlooper, terwijl rechts de beboschte Liang Bawi van kalksteen is te zien; op het tweede plan rechts gaat de helling van den 8 K.M. verwijderden B. Badong (1209 M.) omhoog; op den achtergrond is het bergland ten N.O. van Kalossi te onderkennen; en eindelijk het verst weg, op ruim 30 K.M. afstand, een deel der kalksteen reeks.

Naar het W. culmineert dit breed-golvende landschap op ± 8 K.M. afstand in een omstreeks 1550 M. hooge keten, den B. Perangian, welker flauw op- en afgaande kamlijn mede ongeveer N.W. is gestrekt. Zij was door den mijningenieur **H. Cool** bestegen, kort voor onze komst te Kalossi. Daarbij was hem gebleken, dat die keten uit andesiet-gesteenten bestaat [1]).

Het lijkt mij zeer waarschijnlijk, dat het mede aan dezen hoogen dam van eruptiefgesteenten is toe te schrijven, dat een primaire waterscheiding ontstond en nog aanwezig is in de westhellingen van het Latimodjong-gebergte.

Ook wil het mij voorkomen, dat deze andesiet keten een ver naar het Z.O. zich uitstrekkenden uitlooper vormt van het vulkanische gebergte, dat ik later ten W. van de Saädang vond. Wij loopen nu even vooruit, en komen tot de gevolgtrekking, dat de S. Mata Allo een diepe poort in die andesiet keten heeft uitgespoeld, en voegen daaraan toe, dat de a a n l e g van die poort niet in erosie, doch in een seismotektonische scheur gezocht moet worden. Doch wij kunnen dit eerst veel later aantoonen.

Naar het O. overzagen wij een door erosie diep-ingesneden, scherpkantig bergland, dat alleen met alang[2] was begroeid en sterk deed denken aan het Maroro-landschap in de kleisteen-formatie. Vreemd was dit niet, want ongetwijfeld bestaat dat bergland uit diezelfde formatie. Van de drie, ongeveer N.W. gestrekte, zichtbare ruggen steeg de meest oostelijke, op ± 3 K.M. van ons, tot zoodanige hoogte op, dat van de daarachter gelegen toppen van het Latimodjong-gebergte niets te zien was.

---

1) loc. cit., blz. 119.



30. Op weg van Oeroe naar Banti.
Sur la route d'Oeroe à Banti.



31. Halte voor Banti.

Voor en na de Kalawedak-waterscheiding bezorgde het terrein ons niet veel inspanning. De weg kronkelde nu, in algemeene N.W. richting, om de naar het oosten dalende hellingen van een N.W. gestrekten, afgeronden erosie-rug.

Zooals te verwachten, bleven wij ons dus vrijwel in de strekkingsrichting der lagen bewegen, en wel van die lagen, welke gerekend moeten worden tot de overgangsserie tusschen de cretaceïsche paarse kleisteen- en de eoceene kalksteen-formatie. Hoewel oppervlakkig verweerd, en door een eigenaardig laag gras begroeid, waarvan foto 30 het karakter weergeeft, was wel uit te maken, dat deze serie bestond uit gele, kleihoudende zandsteenen en grauwe, hardere, knollige kleischalie, waarvan de eersten verweerden tot een modderigen, zeer-vetten kleibodem, de laatste, meer homogeen van samenstelling, harder bleven. Wij zullen nader zien, dat deze serie tot de benedenste etage van het eoceen moet worden gerekend. De ligging dezer lagen kon in details niet worden waargenomen; zeer steile hellingshoeken, die herhaaldelijk, maar steeds zeer plaatselijk werden waargenomen, moeten — achteraf beschouwd, in verband met de algemeene structuur in het geheele terrein — vermoedelijk geheel of ten deele worden opgevat als valsche gelaagdheid. Even kwamen ook lichtgrijze en gele, roodverweerde kleisteenen voor, welke laatste aan die van Limbong deden denken.

Reeds waren ons de karstachtig-steil uit het afgeronde terrein opstekende en begroeide Liang Bawi-toppen rechts voor ons opgevallen, toen wij na de bocht naar N.O. (na het punt ○) ook links van het pad eenige ruïnes zagen van grijsachtigzwarten kalksteen (189 en 190), die mede zeer fossielrijk bleek te zijn. Het laatste handstuk is bijna geheel opgebouwd uit kleine nummulieten, die volgens **Dollfus** herinneren aan *Nummulites Ramondi*, terwijl hij ook bepaalde *N. Bagelensis*. Het gesteente behoort tot het eoceen.

Het viel ons op, hoe droog de door ons gevolgde rug was, en hoe de kleine waterloopen, die er langs afvloeiden, alle te voorschijn kwamen onder die kalksteen mutsen in het terrein.

Het scheen op die plekken door plaatselijke waarneming wel duidelijk, dat de onduidelijk-gelaagde kalksteen discordant rustte op de onderliggende, schijnbaar-steilstaande, sterk-gedrukte kleischalies. Tot deze gevolgtrekking scheen ook de waarneming te leiden der verspreiding van de ruïnes van kalksteen, als mutsen hier en daar, op

de ruggen der onderliggende formaties. In hoeverre inderdaad discordantie bestaat en in hoeverre zij eerst nà de plooiing is ontstaan, kon niet met zekerheid worden uitgemaakt. In elk geval zullen wij later aantoonen, dat het eoceene kalksteen dek wel getroffen werd door de machtige plooiing, die de Latimodjong-antiklinale en vele andere van beteekenis (bijv. in het N.W.) heeft doen ontstaan.

Intusschen hadden wij naar het N.N.W., langs den N.W. wand van de Liang Bawi-kalksteen-muts, een inkijk verkregen in een zijvallei en in de vallei der S. Rosso (met de dorpjes Bari Batoe en Goera), die door een reeds-vermelden zijrug van den Latimodjong-aflooper werden gescheiden. De S. Rosso-vallei werd in het N. en N.O. afgesloten door den B. Lamba (1815 M.) — B. Potokolin (1704 M.) — B. Badang (1209 M.)-rug, en in het Z.O. door den rug, waarlangs wij liepen, en die zich naar het N.W. in den B. Pesolotan (1042 M.) voortzet. Uit de kaart van **Lefèvre** en in verband met mijne waarnemingen, moet de gevolgtrekking worden gemaakt, dat de laatste een tektonische rug is, die door de erosie is aangetast, de eerste evenwel niet in haar geheel. De werkelijke, N.oostelijke, tektonische rug moet worden gedacht te loopen van den B. Potokolin (naar het Z.O.) naar een 2007 M. hoogen top ten N.N.O. van den B. Metandi (1838 M.), doch zij moet door de S. Rosso (uit hare bronaderen ontstaan) zijn doorgesneden. De vraag rijst, of de O.-W. gestrekte loop der S. Rosso haar eersten aanleg aan een seismotektonische scheur heeft te danken. In elk geval wil ik wijzen op het bekkenachtige karakter van den vorm van het brongebied, ook, van de S. Rosso.

Cool[1]) deelt mede, dat „aan de S. Rosso bij Ranté Lémo blauwe dakleien voorkomen, en in het gebergte links van de S. Krangan (?) oogenschijnlijk gabbro- en dioriet-achtige gesteenten". Publicatie van meer gegevens zijn mij niet bekend. Intusschen is het vinden van gabbroïde gesteenten; ook aan den W.kant van het Latimodjong-gebergte, van belang.

Van kapitein **Kroon** mocht ik later een fossiel (802) ontvangen van Ranté Lémo, dat door den Heer **G. F. Dollfus** werd gehouden voor *Cardium* cf. *productum* Sow, een cretaceïsche vorm; ongetwijfeld behoort het tot de paarse kleisteen-formatie. Ook ten Z. van de

1) Loc. cit., blz. 118.

S. Rosso komen volgens den Heer **Kroon** op verschillende plaatsen afzonderlijke kalksteen rotscomplexen voor.

Tot 11 u. vm. waren wij geleidelijk gedaald, en vonden even paarsen zandsteen als overgang naar stratigraphisch diepere niveaux; daarop ging het even omhoog langs groote blokken lichtkleurige kalkmergellei, die wezen op den overgang naar het kalksteen-niveau. In paarsen, zanderigen kleisteen kon gemeten worden R = N10°W. en H = 30°O., zoodat wij een synklinale strook doorloopen moesten hebben. Toen stonden wij op een zadel (1065 M.) van den tot nog toe gevolgden rug, waarover de weg naar het W. omboog.

Wij hadden van dat punt een veel-omvattend uitzicht over de erosie-valleien der S. Rosso in het N.O. en der S. Banti (of S. Tampaän) in het Z.W. Beide valleien waren door een begin van zijdelingsche erosie, zich uitend in talrijke dwarsgeulen in de vallei-wanden, zeer vormenrijk. Niet ver ten N.W. van ons, droeg de Pesolotan-rug loodrecht-afgebroken, platte dekken van kalksteen. Zooals de kaart aangeeft, wordt hij verder naar het N.W. in een dwars-insnijding door de S. Rosso doorsneden, die daardoor in de S. Banti-vallei en in dat riviertje uitkomt. Ook het tweede, N.W. verloopende gedeelte van de S. Rosso is dus bekkenvormig door gebergteruggen omsloten. En nogmaals kunnen wij vragen, of dit uitsluitend aan de erosie is toe te schrijven.

Vooral in het Z.W. strekte zich een ruime vallei uit, die der S. Banti, waarvan gedeeltelijk de afsluiting was te zien; in het Z. door den B. Wong[a]an [1]), een tot 1419 M. boven zee hooggaanden rug, die zich, bijna O.-W. gestrekt, verhief achter naderbij gelegen, vlakke dwarsruggen, die, flauw naar N. en N.W. hellend, in de Banti-erosiekom uitliepen; dan in het Z.W. door de N.W. gestrekte Perangianreeks van andesiet. De terreingolven verborgen de S. Maloea in het N.W. voor het oog; en het land, dat in die richting de erosie-kom afsloot, was zoo vormenrijk (door de erosie) en zonder bepaalde culminatiepunten, dat daarvan uit de verte niet veel was te zeggen.

Evenwel gedoogde de heldere weersgesteldheid nog steeds het uitzicht op de hooge Bamba Poeang-kalksteen-reeks, (zie kaartblad III)

---

1) „Wong" beteekent daar „geld". De naam is afkomstig van de nummulieten, bijna van den omvang van een cent, die als muntstukken door de bevolking werden gebruikt. De kalksteen is in dat gebergte zeer rijk aan die fossielen, die, uitgeweerd, in groote hoeveelheid op den grond liggen.

met hare grillig-scherpkantige kamlijn. De reeks leek van ons standpunt N.-Z. gestrekt, de kalksteen in dikke banken daarentegen ongeveer O.-W. Niettegenstaande het heldere uitzicht was de hemel boven ons zeer bewolkt, zoodat de zon ons in dit kale terrein niet hinderde, en integendeel een koel windje de wandeling in het betrekkelijk-gemakkelijke terrein recht aangenaam maakte.

Afdalend naar het W. tot 950 M., kwamen wij geheel in de paarse kleisteen-formatie, waarin werd gemeten R = W.25°N. en H = 60°Z.Z.W., dus sterk afwijkend van de bepaling op de rughoogte.

Na overgang van een zijtak van de S. Tampaän hadden wij van den volgenden rug (950 M.), die weer grijze kleischalies vertoonde, nog duidelijker dan van den Pesolatan-rug het bovenomschreven panorama. Daar werd in het kale of met laag gras begroeide landschap rust gehouden. Foto 31, naar het Z. genomen, geeft een beeld van de expeditie in het ontwoude landschap, dat in die richting tot een naar het W.N.W. afdalenden uitlooper zich verhief.

Om 12.20 u. nm. voortgaande, hadden wij nog dwars door een paar erosie-geulen op en neer te gaan, en troffen harden, blauwgrauwen kleisteen en schieferige, bruinkleurige kleischalie, die pyrietknollen bevatte en in kleine blokjes brak. Met zekerheid kon de ligging dezer gesteenten ten opzichte van elkaar niet worden waargenomen, doch in het algemeen was duidelijk, dat wij beneden het kalksteenniveau bleven tot in dat der paarse kleisteen-formatie.

Voorbij het dorp Dade en over de S. Banti (720 M.) kwamen wij in vlakker terrein, waar reeds oppervlakkig-wit-verweerde, blauwgrauwe rolblokken en rolsteenen met 1 m.M. dunne zwarte verweeringskorst (191) van het andesieten Perangian-gebergte lagen, en bereikten 1.50 u. het 779 M. boven zee gelegen dorp Banti.

Wij vonden een goed bivak, en nu nam ik mij voor te dier plaatse te blijven, teneinde den goeden afloop van den Latimodjongtocht met een feestmaaltijd voor de Toradja's en de soldaten te vieren. Daarvoor was een karbouw noodig, dien wij in Oeroe niet hadden kunnen krijgen. Doch ook in Banti ging dat niet. Toen kwam een tolk van Enrekang, die zich tijdelijk hier ophield, vertellen, dat het tot Kalossi nog maar drie uur loopen was. Aangezien die lieden altijd de gewoonte hebben om afstanden te overdrijven en het ons allen wel zoo aangenaam leek om Kalossi te bereiken, waar destijds nog een militaire bezetting was, besloot ik, na aanvulling met de noodige

dragers, om de lasten der Toradja's zoo licht mogelijk te maken, naar Kalossi, dat wij volgens de stellige verzekering van den tolk vóór donker zouden kunnen bereiken, door te marcheeren. Doch dit bleek een geweldige tegenvaller.

Om 2.12 u. nm. vertrokken wij van Banti. De weg, in noordelijke richting gaande en langen tijd ongeveer op hetzelfde niveau blijvende, kronkelde om de N.oostelijke afloopers van het Perangian-gebergte in het westen. In het Z. was in de hoog-oploopende berghellingen een gelaagdheid op te merken, waarvan in het algemeen R = ± N.W. en H = Z.W. scheen.

Naar het O. en N. daalde het terrein geleidelijk naar de vallei der S. Banti en S. Rosso; het was voor een groot deel door natte rijstvelden ingenomen, die weder eens een indruk gaven van vruchtbaar, welvarend land. Talrijke dorpjes lagen in dit landschap verspreid en verlevendigden er den aanblik van. Er stond een sterke wind uit het Z.O.

Over de verdere waarnemingen zullen wij thans zwijgen en ze weldra vermelden tegelijk met andere, die werden verricht, toen wij van Kalossi nogmaals naar Banti togen. Laat ik dus nu alleen mededeelen, dat wij in dit terrein voor het eerst lastpaarden zagen, en — na verkeerdelijk in het door een natuurlijke poort afgesloten dorp Barakka te zijn geleid — om 4.43 u. nm. waren bij de samenvloeiing van de S. Rosso en de S. Maloea, die te zamen de S. Doeri vormen. De doorwading tot borstdiepte der gezwollen rivieren-van-bruinrood-water nam eenigen tijd in beslag, en zoo konden wij aan de overzijde eerst 5.14 u. onzen weg naar Kalossi vervolgen. De lichten van die plaats zagen wij reeds na den klim tegen den eersten heuvelrug ten N. der S. Maloea, hoewel wij daar in luchtlijn nog 5 K.M. van verwijderd waren. Ik zal kort zijn in de beschrijving der narigheden van de volgende vier uren in de spoedig-gevallen duisternis, welke nog verzwart werd door een geheel regenbewolkte lucht. Stapje na stapje ging het voort over het glibberige kleipad, voorzien van tallooze gaten, waarbij de dragers herhaaldelijk uitgleden, en velen van de duisternis gebruik maakten om zich te verstoppen en achter te blijven. Eindeloos, eindeloos leek de afstand tot de lichtjes van Kalossi, die, door de vele bochten van den weg gelijk dwaallichten steeds heen en weer bewegende, steeds voor ons uit schenen te gaan. Naar beneden gleden wij en naar boven klauterende, gleden wij ook, in den pikdonkeren

avond..... Doch eindelijk en ten langen leste waren wij dan toch om halftien 's avonds te Kalossi (640 M.), waar wij een eenvoudig, doch goed onderdak vonden. Eerst om half 12, na een laat avondmaal, kon de nachtrust volgen. Dit was de langste tijd, namelijk 18 uren, dat wij aan één stuk in touw bleven, en waarbij wij bijna 30 K.M. in vrij zwaar terrein afliepen.

De volgende dagen te Kalossi, dat op de rechter oeverhelling van de S. Mata Allo van 600—660 M. boven zee is gebouwd, gingen snel voorbij met de definitieve verpakking der verzamelingen, het teekenen van een schetskaartje door den opnemer, die bovendien twee dagen noodig had om zijne metingen tot Kalossi te voltooien, met het schrijven van rapporten, en het treffen van regelingen voor den verderen tocht.

Daags na aankomst, 8 Juni 1909, kwamen de ingenieurs van het Mijnwezen, **J. de Koning Knyff** en wijlen **H. Cool,** mij opzoeken. Zij hadden mijnbouwkundige onderzoekingen verricht; wij vergeleken de door ons verzamelde waarnemingen. De bivak-commandant, luitenant **R. Legger,** kwam 9 Juni van een patrouille thuis; van hem mocht ik veel tegemoetkomende hulp ondervonden. 10 Juni had een feestmaaltijd plaats voor de soldaten en de Toradja's, en den volgenden dag moest ik tot mijn spijt afscheid nemen van sergeant **Raven** en zijn brigade, daar zij telephonisch naar Paloppo waren opgeroepen. Van **Raven** en den sprookjes-verteller-soldaat nam ik met handslag afscheid; zij beiden in het bijzonder hadden mij, ieder op zijn manier, vele goede diensten bewezen, doch ook de anderen hadden steeds de prettigste houding gehad. Alle verzamelde gesteenten gaf ik hun mede, opdat deze bij den Assistent-Resident te Paloppo bewaard zouden blijven, totdat ik de geheele verzameling vandaar naar Holland kon zenden. De botanische verzameling daarentegen werd naar het zuiden, naar Enrekang, gezonden; hiervoor was luitenant **Legger** zoo vriendelijk zijn tusschenkomst te verleenen. Op deze wijze werd de expeditie aanzienlijk verlicht, en kon het aantal dragers weer tot een minimum worden teruggebracht.

12 Juni (6.15 u. T = 21.0° C.) maakten **Lefèvre** en ik nog eens een tocht heen en weer naar Banti. Het doel was om aansluiting te krijgen met de waarnemingen der Gouvernementsmijningenieurs in de omstreken van die plaats, waarbij door hen ook een steenkoolvoorkomen was nagegaan. Om 6.30 u. te paard vertrekkende, waren

wij 10.10 u. te Banti, van waaruit de onderzoekingen in het Z. verder te voet plaats hadden.

Van de heuvels in het O. en Z.O. werd weder gezien, dat de samenstellende lagen in het algemeen vertoonden R = ± N.W. en H = Z.W. Wij zochten de S. Banti op, ruim 1 K.M. ten Z.Z.O. van het dorp Banti, die ook S. Paberani wordt genoemd. In deze kleine beek, stroomende door een nauwe dwars-erosie-geul, vertoonden de lagen der paarse kleisteen-formatie R = W.35°N. en H = 70°Z.W., afnemend tot H = 40°Z.W. in stratigraphisch hoogere niveaux. De lagen, die door de insnijding ontbloot waren, vingen aan (zoover als wij stroomaf waren gegaan) met vaalpaarsen of blauwen en witgestreepten, zachten zandsteen en daarboven roodpaarsen kleisteen. Voor het eerst werd in den zandsteen een discordante parallelstructuur opgemerkt. Stroomop gaande, kwamen wij steeds in hoogere niveaux en vonden min of meer fijnkorreligen zandsteen (198, een paarsgrijs breccieus gesteente, en 199) en nog eens paarsen kleisteen. Dit moest nog tot het krijt worden gerekend.

Een serie van bruingele schalies vormde den overgang tot de jongere lagen, waarin de steenkoollaag van Pondok Tedong voorkwam; deze lagen bleken tot het benedenste eoceen te behooren. Een rolsteen van bitumineuzen grijzen en grauwen kalksteen (197) is volgens **Dollfus** bijna geheel opgebouwd uit *Cyrena Borneensis* Verb.

Het geheele, door de beek-insnijding geopende, profiel omvatte boven de cretaceïsche paarse kleisteen-formatie de volgende lagenserie:

1. blauwgrijze kleisteenen, te zamen 10 M. dik.
2. grijze mergels tot 2 M. dikte.
3. kalksteen met onbepaalbare schelpen-resten, 1 M. dik. H = 60°Z.Z.W.
4. zwarte, bitumineuse mergel (201 en 203) van een paar d.M. met fossiel-resten, *Ostrea* cf. *flabellula* Lam.
5. kalksteen, geheel uit schelpen (202) bestaande, evenwel zoozeer verdrukt en verbroken, dat zij niet te bepalen zouden zijn. De dikte van deze lagen was totaal 3 M.
6. Nu volgde over een dikte van 1 M. grauwkleurig wrijvings-breccie-materiaal, zoodat blijkbaar een verschuiving aanwezig was, die weer op schubstructuur wees.
7. kalksteen zonder fossielen, $2^1/_2$ M. dik, in dikbankige, harde lagen H = 60°Z.W.

Onmiddellijk stroomaf van deze lagen vormde de beek een water-

val, doordat in de volgende, minder harde lagen een kleine kom was uitgespoeld; meermalen herhaalde zich dit verschijnsel, en kwamen over hardere gesteente-lagen kleine watervallen voor in de beek, die een dwarsinsnijding was tegen de helling der lagen in, en dus een anaklinale geul had gemaakt. In losse stukken lagen eenige fossielen: (204) *Pleurotoma* (*Drilla*) cf. *trivigiana* Vin. de R. sp. (*Clavatula*) volgens **Dollfus**; (206) een cylindrisch stuk zwarten kalksteen met *Assilina* (*Pellatispira*) *Madaraszi* von Hantk. en foraminiferen; en (205) onbepaalbaar, die niet van ver stroomop afkomstig konden zijn.

8. 5—10 c.M. dikke, grauwe, sterk-verdrukte, mergelige zandsteen (200) tot een gezamenlijke dikte van 2 M.
9. schelpenrijke kalksteen met zeer verdrukte fossielen, 1 M. dik.
10. harde, blauwe, dichte kalksteen, afwisselend met mergellagen van totaal 8 M. dikte.
11. Eene onregelmatigheid in de geregelde lagenopvolging van $1^1/_2$ M. dikte scheen weder op eene strekkingsverschuiving te wijzen.
12. een lagen-complex van 20 M. dikte, bestaande uit $^1/_2$ tot 5 c.M. dikke, platige, lichtkleurige mergels met H = 35°Z.W., die steeds dunplatiger werden, met tusschenvoeging van een enkele dikkere harde mergelbank.
13. geel- en geelroode, leiachtige zandsteen tot een paar meter dikte.
14. een 1 M. dikke steenkoollaag, waarvan R = W.12°N, en H = 52°Z. Dit is de steenkoollaag van Pondok Tedong, die — zooals gezegd — door de ingenieurs van het Mijnwezen nader was onderzocht.

Boven deze laag volgden dunne en tot 5 c.M. dikke lagen van verweerde, lichtkleurige, leiachtige klei- en zandsteenen; en in de berghellingen op eenigen afstand naar het Z.Z.W. weder roodpaarse lagen, die niet nader werden nagegaan.

Het beschreven profiel gaf dus een zeer duidelijk beeld van de overgangslagen der cretaceische klei-afzettingen tot de kalksteen-vormingen van de „Nummulitique inférieur" of het „Lutécien" en zoo volledig, als nergens anders door mij in Midden Celebes werd aangetroffen.

In verband met de enkele gevonden fossielen (later ontving ik nog uit de S. Banti of S. Tampaän tusschen Banti en den B. Pondok Tedong *Assilina (Pellatispira) Madaraszi* von Hantken (825), en *Orthophragmina Archiaci* Schlumb. (849) van kapitein **Kroon**) moet het lagencomplex, waarin de steenkoollaag voorkomt, voor het oudste

eoceen worden gehouden. Het is ouder dan de daarop liggende kalksteen van den Wong°an, Liang Bawi en Kalawedak. Het is het niveau der steenkool-vormingen der Ombilin-mijnen in W. Sumatra, die van Z. en O. Borneo en van Z. Celebes. Den heeren **Koning Knijff** en **Cool**, die bij hun eerste onderzoek van dit steenkool-voorkomen geene fossielen hadden gevonden, mocht het, zooals ik later van hen vernam, ook bij een hernieuwd onderzoek, dat zij op grond mijner aanwijzingen ondernamen, niet gelukken versteeningen te vinden. Men moge hierin een nieuw bewijs zien van de schaarschte aan fossielen, die — met uitzondering der tertiaire formaties — de sedimentaire lagen van Midden Celebes kenmerkt.

In zuidelijke richting, waarheen de lagen wegdoken, kwam volgens den gids geen steenkoollaag meer voor, zoodat er maar één laag schijnt te zijn. Wel werd steenkool gevonden ongeveer in de strekkingsrichting der laag in een nabijgelegen heuvel, alwaar de laag vertoonde: R = W.20°N. en H = 56°Z.Z.W.; de strekkingsrichtingen wisselden dus, op korten afstand, zoowel in het verlengde der lagen als loodrecht daarop, vrij sterk.

Over dit steenkool-voorkomen zal hier niet verder worden uitgewijd; voor eene Europeesche ontginning lijkt het, althans voorshands, van geen belang. In verband met de terreinvorming en de verdere waarnemingen omtrent de structuur van dit gebied, mag worden aangenomen, dat in het B. Wong°an-gebergte de aanwezigheid zou kunnen blijken van minstens 800.000 M.^{3} steenkool.

Wellicht zal t. z. t. van de zijde van den Dienst van het Mijnwezen in Ned. Indië eene uitgewerkte publicatie verschijnen der op deze plaats verrichte mijnbouwkundige onderzoekingen.

Om $1^1/_2$ u. nm. waren wij terug in Banti, en een half uur later op den terugweg naar Kalossi. De structuur, afgezien van de veranderingen door de erosie aangebracht, was ditmaal — in verband met de reeds plaats gehad hebbende waarnemingen — beter in haar geheel te overzien. Wij volgden de vallei der S. Banti noordwaarts stroomaf langs haren linker kant, en zagen de lagen in het W. hellen naar het Z.Z.W., en aan den overkant der vallei in het O. naar het N.N.O. Dit eerste, zuidelijke deel der vallei, in ongeveer W.N.W. richting zich uitstrekkende, was dus een opengespoelde antiklinale.

Het diepste niveau der aldus geopende antiklinale werd ingenomen door bruingeelkleurige, in elkaar geschoven en gedraaide kleischalies van

onbekenden ouderdom; daarboven volgde de paarse en staalblauwe kleisteen-formatie met de ingeschakelde zandsteenlagen, gekenmerkt door hunne veelvuldig-voorkomende discordante parallelstructuur en met geelgroene kleischalie-banken.

Boven de cretaceische formatie schijnt deze antiklinale niet volkomen symmetrisch te zijn, daar in den zuidvleugel de kalkmergel-serie en de steenkoollaag volgt, terwijl deze, althans, wat de laatste betreft, in den noordvleugel ontbreekt. Het schijnt, dat de Pondok Tedong-steenkoollaag dus een typische strandvorming is aan den voet van het toenmaals ook veel lagere Perangian-gebergte, die naar het O. uitwigt. Deze steenkool-vorming kan dus ten deele synchronisch zijn met de rifkalksteen-vorming in het O.

Het stratigraphisch hoogste niveau wordt ingenomen door dezen nummulieten-kalksteen, welks verspreiding op een groote transgressie wijst.

Ten N.O. van evengenoemden noordvleugel schijnt een synklinale erosie-vallei te moeten worden aangenomen, waaruit een zijbeek van de S. Banti of S. Tampaän afstroomt. Ten N.O. daarvan mag de Pesolotan-rug vermoedelijk als een nauwe, samengeknepen antiklinale worden aangezien, die tengevolge dier samenknijping niet door de erosie volgens hare as is geopend, en op sommige plaatsen restanten van het (stratigraphisch hoogst gelegen) kalksteen dek draagt, die voor wegspoeling tot nog toe gespaard bleven.

Dadelijk buiten Banti lagen de terreinhellingen wijd en zijd vol stukken en zelfs reuzenblokken van andesiet (191), die van het Perangian-gebergte afkomstig zijn. Ook werd meermalen conglomeraat van dit gesteente met kalkhoudend bindmiddel in groote afmetingen aangetroffen en daarnaast, bijv. in de S. Dara ten W. der dorpen Dara en Doa, groote stukken grijzen, mergeligen kalksteen (192) met verdrukte en verbroken *Ostrea* (niet te determineeren), die van het kalksteen dek moeten zijn afgebroken. Dit conglomeraat moet gevormd zijn na de eoceene transgressie en dus jonger zijn dan het Lutécien.

Opvallend was de oppervlakkige ontkleuring van den andesiet tot een uiterlijk wit gesteente, dat somwijlen ook een grauwe verweeringshuid vertoonde. Bij het eerste gezicht leken zij dan wel kalksteen blokken; doch spoedig werd opgemerkt, dat deze aan den bovenkant juist nooit wit waren.

De vaste rots werd intusschen gevormd door grauwe, ongelijk-conchoïdaal-verbrokkelende kleischalie, waarvan het — bij gebrek aan versteeningen — niet uit te maken was tot welk niveau zij behoorde.

Eerst na over de S. Garotjoe (655 M.) te zijn gegaan, die tusschen de dorpen Pemberatan en Sare naar de S. Tampaän afvloeit, was vlakbij, rechts vóór ons, een heuveltje te zien, welks samenstelling uit donkerpaarse kleischalies duidelijk de paarse kleisteenformatie aangaf. Wij gingen over grauwen, kleinbrokkeligen en witverweerenden kleisteen, en dadelijk na Sare over donkerpaarsen, knollig-brokkeligen, gelen en blauwen kleisteen, en dan over ten-deeleverweerde-pyriet-knollen-bevattende kleischalies met bruine aanloopkleuren; deze laatste schalies maakten den indruk, alsof zij in elkaar waren gedraaid en geschoven. De stratigraphische verhouding werd boven reeds weergegeven.

Opklimmend tot 671 M., zagen wij naar het O. nog eens duidelijk den Pesolotan-rug met zijn kalksteen dek, dat door de erosie in talrijke, niet meer met elkaar samenhangende, kruinen was verdeeld. Daarachter, naar N.O., was de B. Badong-rug zichtbaar, die geen kalksteen dek vertoonde en die door zijne vormen en begroeiing met gras gerekend moet worden te behooren tot de paarse kleisteenformatie.

Naar het Z.W. werd de hooge andesiet rug, het Perangian-gebergte nogmaals gezien; en naar het N.W. en N.N.W. de grillig-gekamlijnde, reeds meermalen vermelde reeks van kalksteen, waarvan het intusschen duidelijk was geworden, dat wij het zouden moeten overtrekken op onzen volgenden tocht naar de Saädang-rivier. Van dezen afstand leek het, alsof in een gedeelte der reeks de lagen-banken onder 15° naar het N. helden, doch het spreekt wel vanzelf, dat een waarneming op zoo grooten afstand gedaan weinig bewijskracht met zich brengt.

Karakteristiek was, evenals in het Maroro-gebied, het kale of met laag gras begroeide landschap, door de erosie tot groote relief-ontwikkeling gebracht, waarin hier en daar alleenstaande kokosnootpalmen heel vreemd uitkwamen.

Geleidelijk daalden wij af over een helling van kleischalies, die nog vol blokken andesiet, andesiet-conglomeraat en kalksteen lag. Op 525 M. gingen wij over de S. Pengelaän, die duidelijk eene diepere insnijding, tengevolge van eene hernieuwde erosie-werkzaamheid, ver-

toonde, en tevens deed uitkomen, hoe hare werkzaamheid bij die van den hoofdstroom, de S. Doeri, was achtergebleven. Ook het andesiet-conglomeraat is een bewijs van eene riviervorming in een tijd van vallei-verbreeding, voorafgaande aan den jongsten tijd, waarin hernieuwde verdieping der watergeulen plaats vond.

Over grijsgrauwe kleischalies stegen wij weer tot 567 M., en zagen toen in het O. de Rosso in hare breed-geworden vallei met sterke meanders naar N.N.W. stroomen. Deze vlakke vallei-bodem, waardoor de meanders konden ontstaan, wijst nogmaals — zooals op **Lefèvre**'s kaart ook duidelijk uitkomt — op een erosie-vorm, ditmaal van aanzienlijk grootere uitgestrektheid, in bekkenvorm. Van Z.O., O. en N.O. vloeien de bronwateren in dit bekken te zamen en verlaten het in één ader, de S. Doeri, door eene insnijding in den W.rand. Het is de vraag, of dit bekken weleer een meertje was.

Bij de volgende afdaling werd, even ten N.O. van Barakka, nog een los blok geelachtigen nummulieten-kalksteen (207) meegenomen, en toen de samenvloeiing der kleinere S. Rosso met de grootere S. Maloea op 430 M. hoogte bereikt. De laatste bevat aanmerkelijk troebeler water dan de eerste, hetgeen in verband met de ontwikkeling van beider brongebied niet te verwonderen is. De beide rivieren werden (4 u. nm.) doorwaad, en van de helling aan de overzijde van een los stuk schisteusen fossielenrijken kalksteen (208) weder een handstuk medegenomen. Volgens **Dollfus** bevat dit gesteente: *Nummulites laevigatus* Lamk. sp. var. *Vredenburgi* Prever; *N. Djokjokarta* K. Martin (weinig); *N. Bagelensis* Verbeek; *N. Kelatensis* Carter; *Alveolina Javana* Verb.; *Assilina* (*Pellatispira*) *Madaraszi* von Hantken; *Orbitolites complanata* Lamarck; *Ostrea*; *Pecten* en polypen.

Weldra namen de geelachtige kleischalielagen eene helling aan naar het N., waarbij R = W.15°Z., zoodat wij weer in den N.O.- of eigenlijk N.-vleugel waren gekomen eener antiklinale, waarvan de as gebogen schijnt te zijn, zoodat de convexe zijde naar het N. is gekeerd.

Op deze kleischalies met geelrood-verweerenden, dikplatig en dunbankigen, vasten zandsteen (193) even Z.O. van Talang Tondok, en conglomeraatlagen, volgde paarse kleisteen, welke afwisselde met okergelen en paarsachtigstaalblauwen; ook tusschen deze kleisteenen kwamen zandsteenlagen met discordante parallelstructuur voor, bijv. even voorbij Kolae grijsachtiggrauwe arkose-zandsteen met glijvlakken (194). Dan werd nog in S. Bibang blauwe en donker-

paarse, sterk verdrukte kleischalie (195*a*) en verdrukte harde grijze zandsteen (195*b*), en in de S. Belida harde, blauwgrauwe mergelzandsteen (196) als vaste rots gevonden. De R = W.15°Z. bleef langen tijd onveranderd.

In Nederland mocht ik van kapitein **Kroon** een drietal *Cyrena* (*Batista*) *Borneensis* Verb. sp. (*Cyprina*), in Böttger, ontvangen, welk fossiel **Dollfus** tot het Lutécien rekent. De vindplaatsen zijn ten W. van Mangoegoe en dicht bij den linker oever van de S. Saädang Alla (859), en aan dien zelfden oever ten W. van Bolang (860 en 861), dat ± 2 K.M. ten Z. van Kalossi ligt.

Het landschap tot Kalossi kenmerkte zich door een schijnbaar karakterlooze opvolging van kale of met laag gras of struikgewas begroeide heuvelruggen, waartusschen de meerendeels weinig-diepe erosie-geulen zich heen en weer kronkelden; slechts in de verte werd dit landschap door hooger oprijzende terreinen met meer relief afgezet. Hoewel de algemeene afwatering van deze tusschen de S. Maloea (en S. Doeri) en S. Saädang Alla gelegen landstrook naar het Z. plaats heeft, schijnt dit, uit naar het N. hellende lagen samengestelde gebied er één te zijn, waar bijna hydrographisch evenwicht heerscht. Ziehier weder een geographisch detail, dat door plaatselijk onderzoek opgelost moet worden. Hoewel oude meerafzettingen niet werden aangetroffen, komt het mij, in verband met elders aangetroffen omstandigheden, mogelijk voor, dat weleer een meer aanwezig was. Na ontwatering van het meer moet dan door de algemeene dieper-legging der erosie-basis het nieuwe relief zijn ontstaan.

Een eentonige, snelle marsch bracht ons in twee uur van de samenvloeiing der twee rivieren tot de brug, over de rivier van Kalossi (572 M.) en tot Kalossi, dat wij dus met het vallen van den avond bereikten.

Het is in de paarse kleisteen-formatie, dat het voorkomen van koperertsen aan den Dienst van het Mijnwezen door kapitein **Kroon** werd medegedeeld. Dit voorkomen van vrij koper en gehydratiseerde koperoxyden in kleizandsteenen werd door de meergenoemde ingenieurs van het Mijnwezen onderzocht. Het is evenwel niet bekend tot welke resultaten zij kwamen, daar hierover niets werd gepubliceerd.

Kalossi ligt op een hoogte van ± 659 M. in een breed-uitgespoelde en lange, N.N.O. gestrekte en reliefrijke hoog-vallei, omgeven door massieve, breede heuvelruggen; heel het terrein bestaat uit donker-

paarsachtigroode of geelbruine kleischalies, welke kleuren door de korte grasbegroeiing op vele plaatsen te voorschijn komen, en zoodoende het landschap die eigenaardige kleuren verleenen. De tusschenliggende zandsteenlagen met discordante parallelstructuur vielen in het landschapsbeeld niet op.

8 K.M. ten Z.W. van Kalossi vond Kapitein **Kroon** bij het dorp Bassaran in den paarsen kleisteen een *Thracia Abendanoni* G. Dollfus, (801), iets meer naar het W. een *Cytherea Verbeeki* G. Dollfus (803), en dichtbij Tjariau aan den rechter oever der S. Tjariau (Kaloempang of Maloea) een *Turritella (Zaria) Krooni* G. Dollfus (851). Met de reeds genoemde *Cardium* cf. *productum* Sow. vormen zij de eenige tot nog toe bekende fossielen der over zoo groote uitgestrektheid voorkomende roodachtigpaarse kleisteen- en kleischalie-formatie. **Dollfus** schrijft in zijn palaeontologische verhandeling: „Il n'y a rien de particulièrement caractéristique, et ces fossiles pourraient être aussi bien Tertiaire inférieur que Crétacé supérieur; c'est la position stratigraphique qui a été ici déterminante, d'autant plus qu'il n'y a, non plus, aucun argument qui nous interdise ce classement, le *Cardium* est plutôt crétacique, mais la *Cytherea* a ses affinités avec le Tertiaire. Ces fossiles sont fortement ferrugineux, sauf le *Cardium*, et ils diffèrent ainsi des espèces du Priabonien".

Hiermede is dus voor de eerste maal de aanwezigheid van bovencretaceïsche fossielen in Midden Celebes en op het heele eiland vastgesteld.

Eerst einde 1912 vond **Hotz** in het oostelijke schiereiland bij het dorp Lontio in grauwblauwe ongelaagde kleisteenen talrijke Belemniten, een nieuw palaeontologisch bewijs voor de aanwezigheid van mesozoïsche lagen op Celebes, maar geenszins het eerste. (Zie **Hotz**, Vorl. Mitt. über geologische Beob. in O. Celebes, Mon. Ber. d. D. geol. Ges. 1913, blz. 329—334).

Naar alle kanten zijn de heuvelruggen gekroond door loodrecht-afgebroken, scherppuntige kalksteen rotsen, die, waar zij over grootere lengte samenhangen, langgestrekte muren vormen.

Van kapitein **Kroon** ontving ik, later in Nederland, fossielen uit een rechter zijtak van de S. Tjariau of S. Maloea, 9 K.M. ten N.O. van Kalossi; volgens den Heer **G. F. Dollfus** zijn dit: *Turritella* cf. *angulata* Sow. (804, 806); *Turritella* cf. *assimilis* Sow. (805, 852, 854, 855); *Tympanotomus (Vicarya) Verneuili* d'Arch., var. (807,

853); *Cerithium (Campanile) Archiaci* G. Dollfus (808); en *Voluta (Volutilites) Celebensis* G. Dollfus (856). Van denzelfden verzamelaar ontving ik nog een *Turritella* cf. *assimilis* Sow. (857) van een punt aan den rechter oever der S. Tjariau dicht ten W. van het dorp Kaloekoe; en een *Euspatagus* sp. (= *Brissoides* Klein) (810) op 2 K.M. ten W.Z.W. van Kalossi tusschen die plaats en het dorp Kaïndi. Deze fossielen behooren volgens **Dollfus** tot het Oligoceen (Priabonien), dat dus ook ten N.O. van Kalossi als bovenste etage van de kalksteen rotsen schijnt voor te komen. Toch vereischt m. i. de aanwezigheid van het Oligoceen zoover naar het N. nog nadere bevestiging. Later zullen wij zien, dat ten O. en Z.O. van Enrekang het Priabonien een groote rol speelt door zijn fossielen-rijkdom.

Ook ontving ik nog van den Heer **Kroon** een rolsteen van rooden, groengevlekten porfieriet (793) uit de S. Tjariau ten O. van het dorp Benteng, welke rotssoort vermoedelijk voorkomt in de cretaceïsche kleisteen-formatie.

In het Z.Z.O. slechts domineert de ± 1550 M. hooge andesiet reeks het landschap, dat overigens naar andere kanten door de kalksteen kruinen op de heuvels afgesloten wordt. Over het algemeen is het uitzicht van Kalossi dus beperkt tot een straallengte van enkele K.M's.

Van het Latimodjong-gebergte was ook niet veel te zien. Het meest viel, op ruim 23 K.M. afstand, de zoo typische, vizierkorrelvormige top van den Sikollong op in O.$7^1/_2$°N., terwijl noordelijk daarvan een rechthoekige voor-top van 2254 M. in O.$11^1/_2$°N. (volgens de kaart O.10°N.) en zuidelijk daarvan de hoogste top, de Dante Mario (3425 M.), in O.$7^1/_4$°Z. op $22^3/_4$ K.M. afstand was te zien.

$^1/_2$ K.M. ten W. van Kalossi was evenwel (op den dag van ons vertrek) meer van deze reeks te zien; nadat eerst de Sinadji in O.$28^1/_4$°N. (afstand = 22.8 K.M.), de noordelijkste top, te voorschijn was gekomen, volgden weldra, nadat wij boven op een heuvel (725 M.) waren geklommen, van het met ⊡ op de kaart aangegeven punt de Pokapindjang (in O.$14^1/_4$°N. op 24.6 K.M. afstand) en de Sikollong (in O.6°N. op 23.8 K.M. afstand), welke drie toppen (en bij uitstek de Sikollong) aan hunne eigenaardige vormen zijn te herkennen. Het was dus alleen het gedeelte ten N. van den Dante Mario, waarvan toen ook van de westzijde een nauwkeurige schets kon worden gemaakt. De kam van de hooge bergreeks in het O. (met — zooals terreinschets XV weergeeft — den Sikollong, een voortop van

2254 M., den Pokapindjang, den B. Potoksia, een 2375 M. hoogen top, den Sinadji, een 2320 M. hoogen top en de afdaling naar N.W.), stak uit boven het bergland van paarsen kleisteen op den voorgrond, waarin de insnijding der S. Kaloempang was te zien. Het gedeelte ten Z. van den Dante Mario kregen wij, te meer daar het bewolkt was, slechts zoo vaag te zien, dat de vormen niet te ontwarren waren.

Er is een opvallend verschil tusschen het Maroro- en het Kalossi-gebied in de paarse kleisteen-formatie; het laatste is meer geopend door de erosie, heeft minder steile hellingen, is toegankelijker en, tengevolge van dat alles, meer in cultuur genomen.

Kalossi is sinds lang een transito-punt, waar rijke handelaren wonen, die de landsproducten der in het N. gelegen Toradja-landen: koffie en slaven (de handel in het laatste artikel is na de invoering van het Gouvernementsbestuur stop gezet), naar het Z. en de kust laten afvoeren. De bevolking, die over het algemeen (vooral in vergelijking met de Toradja's) klein genoemd mag worden, behoort geheel tot het Boegineesche ras, is niet onwelvarend en vertoont o. a. groote bedrevenheid in koper-bewerking (koperwerk van Doeri [1]).

De temperaturen overdag te Kalossi bewogen zich tusschen 21° en 28° C.; gedurende ons verblijf regende het niet veel, het klimaat beviel ons die enkele dagen bijzonder goed.

De regenwaarnemingen te Kalossi schijnen niet regelmatig te hebben plaats gevonden. Medio 1912 mocht ik door de vriendelijke tusschenkomst van den toenmaligen civiel-gezaghebber van Enrekang (waaronder Kalossi ressorteert), kapitein **G. A. Tideman**, de volgende lijst ontvangen.

	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1909	—	—	—	—	159	232	124	143	—	—	—	—
1910	—	—	—	—	96	210	250	336	207	239	194	241
1911	202	176	87	218	204	154	5	—	45	173	34	—

Uit deze onvolledige reeks van cijfers blijkt voldoende, dat Kalossi niet behoort tot de regenrijkste streken van Midden Celebes. Ook komt de geringe regenval in de maanden Juli—September 1911 zeer duidelijk uit.

1) Doeri is de naam van het landschap, waarvan Kalossi de voornaamste plaats is.

13 Juni was onze laatste dag te Kalossi. Dank zij de medewerking van arts **Amad** waren alle bezigheden voor het verpakken en de verzending der verzamelingen nu zoo goed als afgeloopen. Aan het een en ander werd de laatste hand gelegd, en daarna nam luitenant **Legger** allerwelwillendst de zorg voor de verzending der kisten naar het Z., naar Enrekang, op zich. Daarna moesten de laatste maatregelen worden getroffen voor de voortzetting van onzen tocht langs de Saädang-rivier naar Rante Pao, zoodat wij tegen het vallen van den avond marschklaar waren voor den volgenden dag. Een groep javaansche infanterie onder een hollandsch sergeant van de bezetting van Kalossi zou ons tot halfweg Makale vergezellen; ook gelukte het luitenant **Legger**, doch eerst tegen den avond, om een tolk, een krachtigen jongeling, voor mij te krijgen, die langen tijd, d. i. tot het einde der landtochten in dit gedeelte van Midden Celebes, dus tot Enrekang, bij mij is gebleven.

Alvorens nu over te gaan tot het volgende hoofdstuk, moge een résumé worden gegeven van het gebied, dat van Paloppo over het Latimodjong-gebergte naar Kalossi werd verkend.

Eerst even een meer algemeene opmerking!

Van den top van den Boeloe Palakka namelijk hadden wij voor de eerste maal kunnen zien, hoe het bergland van Midden Celebes, zij het ook in zijne verschillende tektonische eenheden oprijzende tot zeer verschillende hoogten, in geographisch totaal-beeld één geheel vormde, dat afgescheiden was van het tot een geheel samenhangende bergland van Zuid Celebes. De scheiding tusschen deze twee gebergtegebieden wordt veroorzaakt door eene depressie, die van zee tot zee loopt, van de straat van Makasser tot de golf van Boni. Waarnemingen van vroegere onderzoekers, nam. van **Wichmann** en de **Sarasin**'s hebben reeds aan het licht gebracht, dat deze landstrook, waarin de meren van Tempé en Sidenreng thans de laatste, uitgestrekte, doch ondiepe kommen vormen, weleer zich bevond onder den jong-tertiairen en kwartairen zeespiegel. Toen was dus Midden Celebes werkelijk van het zuidelijk schiereiland afgescheiden.

Hoewel wij later zullen zien, dat het zuidwestelijk deel van Midden Celebes een geologisch veel jongere vorming is dan het eigenlijke kerngebergte, ja, dit zuidwestelijk deel geologisch grootendeels samenhangt met het zuidelijk schiereiland, zoo zullen wij toch als de grens-

zone tusschen Zuid- en Midden-Celebes de evengenoemde jong-tertiaire–kwartaire inzinking blijven beschouwen, welke thans de laagvlakte vormt, die zich tusschen de bovengenoemde twee zeeboezems in ruwe trekken uitstrekt in eene richting van N.W. naar Z.O.

Later zullen wij zien, dat geologisch zoowel als geographisch de scheidingszones der andere drie schiereilanden van Midden Celebes veel minder duidelijk aangegeven zijn, zoodat wij de begrenzing van hetgeen tot Midden Celebes moet worden gerekend, willekeuriger zullen moeten bepalen.

In het op den Latimodjong-tocht doortrokken gebied troffen wij voornamelijk metamorphe en sedimentaire gesteenten aan. Alleen in het kustgebied in het O. komen stollingsgesteenten voor, waartegenover in het W. de andesieten Perangian-reeks staat.

Op het landgebied ten O. der samenvloeiing der S. Balla en S. Paragoesi tot aan zee behoeven wij niet terug te komen. De grootere breedte der kustvlakte ten Z. van Ponrang met hare restantheuvels en topjes van het diabaas-gebergte werd reeds in het licht gesteld. De door de S. Tjimpoe doorsneden gabbro- en diabaas-provincie bleek door trachiet- en andesiet-erupties te zijn doorbroken. Tot vrij groote hoogte tegen de O. helling van den Pasaparang kwamen de gabbro en diabaas nog voor.

Aan den W.kant der Latimodjong-reeks werden uit de S. Rosso gabbro-gesteenten door **Cool** bekend.

Het is dus vrij zeker, dat deze basische stollingsgesteenten de basis gevormd hebben (althans in het zuidelijke deel der reeks) voor de sedimenten, die het Latimodjong-gebergte opbouwen.

De rolsteenen in de S. Lalajo, die van den B. Aroean afstroomt, wijzen op een nieuw, ten opzichte van het B. Poeang-massief zuidelijk gelegen voorkomen van graniet en syeniet met apliet- en malchietgangen, waarvan de uitgestrektheid onbekend bleef; ja zelfs werden deze gesteentesoorten als vaste rots in het geheel niet ontmoet.

Het is de vraag, of een genetische samenhang bestaat tusschen dit voorkomen en den B. Poeang graniet. Vermoedelijk niet. Waarschijnlijker lijkt mij zulks met de stollingsgesteenten, die wij in hoofdstuk V tusschen de Baroepoe-inzinking en de S. Masoepoe zullen leeren kennen, en waaronder syeniet een groote rol speelt.

In aansluiting met het overzicht in hoofdstuk I hebben wij in de eerste plaats de aandacht te vestigen op de hoog boven het bergland

in N.O. en Z.W. uitstekende Latimodjong-reeks, en het lagere bergland ten W. daarvan, welke, zooals gezegd, grootendeels uit sedimentaire gesteenten zijn opgebouwd.

De vraag, die thans dient te worden beantwoord, luidt: Hoe hebben wij ons de structuur van het Latimodjong-gebergte voor te stellen naar aanleiding van dezen enkelen overgang over deze reeks?

Bespreken wij daartoe eerst de samenstellende gesteenten, voor zoover zij als rolsteenen of vaste rots bekend werden.

Wij zullen de opvolging van beneden naar boven nemen.

1. Het diepste niveau in de kern van het gebergte op den top van den Boeloe Palakka wordt ingenomen door een ten gevolge van druk duidelijk tot gelaagdheid gekomen stollingsgesteente, waarvan de oorspronkelijke natuur alleen door een vergelijkend microscopisch onderzoek kon worden opgespoord. Het is een flasergabbro, tusschen welks lagen vele, vaak groote kwartslensen voorkomen. Amfiboliet werd een enkele maal als rolsteen gevonden en is dus zeker veel minder aanwezig. Daar bovendien op ruim 2400 M. een gemetamorphoseerde gabbro (140) werd gevonden, is de reeds gemaakte gevolgtrekking, dat de kernrots van den Boeloe Palakka eenmaal gabbro was, zeer voor de hand liggend. Ook in de S. Malino, die van het noordelijk deel van het Latimodjong-gebergte naar het O. vloeit, werden rolsteenen van flasergabbro gevonden (hoofdstuk I).

Deze kernrots verweert tot oranjegele klei met vele grootere of kleinere kwartsstukken.

2. Tengevolge van het klei- en humusdek werd de overgang van de flasergabbro's tot de kristallijne schisten niet waargenomen.

In de S. Malino en elders werden, van het N. oostelijk deel der Latimodjong-reeks afkomstig, rolsteenen gevonden van al dan niet veldspaathoudende glimmer- en kwartsietschist, van marmer, en van kristallijnen kalksteen met leilaagjes.

Aan den oostkant van den zuidelijk gelegen Boeloe Palakka werden opgemerkt: veldspaathoudende chlorietschist, glimmerhoudende kwartsietschist, granaatrijke sericietschist, kwartsiet en kristallijne kalksteen met leilaagjes.

In de N.W. hellingen der keten vond Cool glimmerschistachtige gesteenten met kwartsuitscheidingen. Zeer vermoedelijk zijn dit ten deele flasergabbro's.

Aan den westkant van den Boeloe Palakka in het Z. werd op

2400 M. (S. Lokolinta) en op 1695 M. (S. Matinko) als vaste rots epidootschist waargenomen.

Het is dus duidelijk, dat aan weerskanten van de Latimodjong-reeks de kristallijne schisten (sommige op de grens van gneis) over de geheele lengte aanwezig. moeten zijn.

De kristallijne kalksteen (op de grens van marmer) schijnt alleen langs den N.O.kant voor te komen.

3. Dungelaagde, lichtkleurige, doch meestal gebleekte, door hun zijdeglans zich kenmerkende fyllieten en kleileien, die nu voor de eerste maal op Celebes werden aangetroffen, vormden, weder aan weerszijden der Latimodjong-reeks, van ± 1000 M. tot bijna 2800 M, blijkbaar liggende boven de kristallijne schisten, de vaste rots. Groote overeenstemming bestaat tusschen de verschillende soorten aan beide zijden van den Boeloe Palakka: 137 en 159 om een enkel voorbeeld te noemen.

Ook kiezellei ontbrak aan den O.kant niet, en werd door **Cool** noordelijker aan den W.kant gevonden. Afwezigheid van fossielen maakt hun ouderdomsbepaling onmogelijk, doch zeer waarschijnlijk mogen wij deze lagen-serie gelijk stellen met de „oude schiefer- of leiformatie" van **Verbeek, Wing Easton, Molengraaff,** e.a., of met het bovenste deel der „Maleische formatie" van **Volz** [1]). Zij zou dan het hoogste niveau zijn der oudere sedimentaire formaties.

4. Tot bijna 1000 M. wordt de Latimodjong-keten aan weerszijden geflankeerd door het lagere bergland, dat bijna geheel opgebouwd is uit de jong-cretaceïsche, dikke, paarse kleisteen-formatie. Aan den O.kant komt daarin andesiettuf (113), aan den W.kant verdrukte andesietische eruptief-breccie (166) voor (beide dus pretertiair), zoodat ook in dit opzicht symmetrie bestaat. Op grooteren afstand der keten, bij Kalossi, treden enkele lagen van zandsteen met discordante parallelstructuur op, hetgeen aan den O.kant niet werd opgemerkt. Ook het voorkomen van koperertsen en gedegen koper tusschen de lagen schijnt eenzijdig alleen aan den W.kant aanwezig te zijn.

Hoewel de erosie ook in deze formatie diep is doorgedrongen, is zelfs in de diepste dalen de ondergrond niet aangesneden geworden.

Hiermede zijn de eigenlijke gesteenten van het Latimodjong-ge-

---

1) **W. Volz,** Nord Sumatra, dl. I, blz. 191.

bergte vermeld, doch op eenigen afstand der reeks komen nog andere sedimenten voor, die haar wellicht eenmaal overdekt hebben, zij het dan ook eigenlijk voor hare vorming.

5. Alleen ten W. der reeks beter ontwikkeld, volgt boven de kleisteen-formatie bij de Kalawedak- en Pesolotan-ruggen een zand- en kleisteen-serie, die naar boven in kalkmergelleien overgaat. Tot deze serie behooren, plaatselijk sterker ontwikkeld, de boven beschreven Pondok Tedong-lagen met de daarin voorkomende steenkoollaag. De fossielen kenmerken haar als Lutécien; zij moet als het oudste eoceen worden beschouwd. De overgang der kleisteen-formatie tot deze, door de erosie eveneens grootendeels weggespoelde, serie schijnt een zeer geleidelijke.

6. Ook de overgang tot den eoceenen nummulieten-kalksteen, welke in zulke karakteristieke terrein-kruinen, weder zoowel ten N.O. (ten Z. van Orasso en ten O. ten Balla) als ten Z.W. (in den B. Liang Bawi enz.) der Latimodjong-keten, het sterk-geerodeerde landschap op vele plaatsen bedekken, is zeer geleidelijk. Hij moet oorspronkelijk ongetwijfeld een veel grooter gebied hebben ingenomen, doch hij werd, zijnde het bovenste dek, grootendeels door de erosie verwijderd. Ten N.O. van Kalossi schijnt deze kalksteen van het Lutécien in het bovenste niveau nog lagen uit het Priabonien te bevatten.

Het Oligoceen is alleen bekend geworden door de verzameling **Kroon**, maar niet als vaste rots geconstateerd.

Er bestaat dus een bijna volledige symmetrie in de lagen-opvolging aan weerskanten van de Latimodjong-reeks.

Nu moge het volgende worden opgemerkt:

Tusschen 2 en 3 bestaat vermoedelijk geen hiaat, evenmin tusschen 4 en 5 met 6, hoewel tusschen 4 en 6 juist gewoonlijk wel een paradiscordantie aanwezig is; tusschen 3 en 4 komt een groot hiaat voor.

Wat geschiedde tijdens dat hiaat in de sedimentaire lagen-opvolging? Dit weten wij nog niet.

Ook weten wij niet, of na de afzetting van 4 reeds plooiing plaats vond. Onwaarschijnlijk is dat niet, Doch, zooals gezegd, de discordantie tusschen 6 en de onderliggende formatie 4 kan ook later, door de plooiing, zijn ontstaan. De steenkoollaag bijv. helt ook reeds 52°—56°, en zulke groote hellingen komen dus niet alleen in 4, 3 en 2 voor. Integendeel zullen wij weldra zien, dat juist na het eogeen

een algemeene plooiing plaats vond, die alle oudere formaties te zamen niet al te sterk plooide.

Welke gebergte-vormende bewegingen dus vóór de afzetting van den kalksteen hebben plaats gehad, kon uit dezen tocht alleen niet worden vastgesteld. Wel kan worden gezegd, dat de zeediepte gedurende de afzetting van 4 geleidelijk afnam, zoodat zelfs zandsteenlagen met discordante parallelstructuur konden worden gevormd. Gedurende geringe schommelingen, waarbij een plaatselijke en tijdelijke landperiode de vorming van een steenkoollaag mogelijk maakte, werd serie 5 afgezet, waarna de kalksteen van 6 weder in een transgredeerende, ietwat diepere en heldere zee werd gevormd.

Duidelijk-uitgesproken is de gebergte-vormende beweging eerst nà de afzetting van den eogeenen kalksteen. Toen had de plooiing plaats, die het sedimentaire dek in zijn geheel plooide, en ook de Latimodjong-antiklinale met haar strekking ± N.20°W. moet hebben doen ontstaan. Want dat wij de Latimodjong-reeks voor een sterk te zamen geknepen antiklinale moeten houden, zal reeds duidelijk zijn geworden.

De strekking der lagen ten O. van de waterscheiding van Oeloe Salo tot Lokoledo wisselt van N.10°W.—N.25°W.—N.20°W.; op het hoogste gedeelte van den Boeloe Palakka werden aan de geheel ontbloote lagen door herhaalde metingen strekkingsrichtingen van N.20°W.—N.25°W. bepaald; ten W. der waterscheiding kon zij, door de humusbedekking en ten gevolge der verweering niet met grootere zekerheid dan ± N.W. worden vastgesteld; eerst in de Pondok Tedonglagen bleek zij te zijn gekeerd tot W.35°N. en W.12°N.; en eindelijk ten N. van de S. Maloea in zandsteenlagen der paarse kleisteenformatie tot W.15°Z. In groote trekken en behoudens plaatselijke afwijkingen heeft dus een ombuiging plaats in de strekking der lagenseries, die haar convexe kant naar het N.O. heeft.

De helling der lagen is op het traject Oeloe Salo—Lokoledo 30°—25°—27°O.N.O.; daarna kon zij weder eerst gemeten worden op den kam van den Boeloe Palakka, waar zij evenwel reeds W.Z.W.waarts was gericht en 60°—70° bedroeg.

Een eenvoudige antiklinale is dit dus niet; het schijnt veeleer, dat de beide vleugels tegen elkaar zijn opgestuwd, zoodat het type van scherphoekige antiklinale is ontstaan, dat wij later langs de Mamasarivier in het tuffen-gebergte zullen weervinden. Ook wijzen, zoowel de N.O.vleugel der Boeloe Palakka-antiklinale (in de kleileien) als de

Z.W.vleugel (in de schisten) op schubstructuur, terwijl meer naar het W., uit de helling der lagen, tot een aantal nauwere antiklinalen in de jongere formaties moet worden geconcludeerd, welke evenwel, ten gevolge van de erosie, in het terrein niet als zoodanig kunnen worden waargenomen. Het is duidelijk, dat de N.O. vleugel veel minder steil is dan de Z.W. vleugel.

Ten N.W. van den Boeloe Palakka is de structuur van de Latimodjong-reeks niet volledig bekend, doch uit de reeds genoemde waarnemingen blijkt duidelijk genoeg, dat ook het noordelijk deel van de keten denzelfden antiklinalen bouw moet hebben. Mede in verband met hetgeen ik op den eersten tocht langs den N.O. kant dezer reeks waarnam, waarbij de opstijging der sedimentaire lagen tegen die reeks gezien werd, kom ik dus tot de gevolgtrekking, dat in principe de antiklinaal-structuur voor de geheele Latimodjong-reeks geldt.

Hoe staat het met de lineaire uitstrekking dezer antiklinale? Ook dit zal door plaatselijk onderzoek definitief moeten worden uitgemaakt. Wat wij hierover verder opmerken, is dus min of meer hypothetisch.

Opmerkelijk is het, dat de strekkingsrichting N.25°W. der lagen overeenkomt met die van de lijn Boeloe Palakka—Sikollong—Sinadji. Ten W. van die lijn vallen de Latimodjong en Dante Mario, ten O. de Rante Kambolla en de Pokapindjang. En de vraag rijst: Is dit uitsluitend het gevolg van de naar N.O. en Z.W. terugschrijdende erosie?

Geographisch laat de Latimodjong-reeks zich ongedwongen in drie deelen verdeelen:

1. Het zuidelijk deel van den Boeloe Palakka tot den Dante Mario. In zijn geheel is dit deel ongeveer N.W. gestrekt, met een flauwe convexe bocht naar N.O. Het schijnt, alsof de schub, die in den Z.W.vleugel ten Z. van den B. Oeloe Mamang optreedt, in den B. Lamba in het N.W. haar vervolg vindt.

Naar het Z.O eindigt dit eerste deel van de Latimodjong-reeks vrij snel naar de laagvlakte tusschen Midden- en Zuid-Celebes, zoodat het aannemen van een breuklijn niet te gewaagd schijnt. Naar het N.W. loopt een uitlooper van den Dante Mario geleidelijk af, zoodat de indruk wordt gewekt, dat dit eerste gedeelte zich in die richting, lager-wordend, voortzet.

2. Het midden-deel, dat met een bijna meridiane strekking van den Dante Mario over den Sikollong en den Pokapindang naar den Potoksia verloopt.

Buiten deze lijn ligt de oostelijker gelegen Rante Kambolla.

3. Het noordelijk deel, dat van den Potoksia over den Sinadji naar een 2320 M. hoogen top weder N.W. is gestrekt. Hoe dit deel naar het N.W. haar einde vindt, is thans niet te zeggen; een vermoeden zullen wij in een volgend hoofdstuk opperen.

De tektonische beteekenis van den B. Tetekan (2015 M.) en den B. Sarai (1540 M.) ten opzichte van het Latimodjong-gebergte is niet bekend: vormen zij wellicht een herhaling van de meridiane strekkingsrichting?

Evenwel kan uit den tegenwoordigen geographischen vorm de detail-structuur van het oorspronkelijke tektonische gewrocht niet met zekerheid worden afgeleid, en blijft de vraag open, of ook in de lengterichting der Latimodjong-antiklinale een schubstructuur aanwezig is. Ook zullen wij later de mogelijkheid overwegen om den gebogen vorm der Latimodjong-reeks in verband te brengen met de elkaar in verschillende richtingen opvolgende plooiingen. Het zal dan blijken, dat wij juist te doen hebben met een oudere na-eogeene N.W.-, en een jongere neogeen—kwartaire meridiane plooiing. Wij kunnen daar nu nog niet verder op ingaan. Doch zeker is in elk geval, dat het geographisch eindresultaat, na de uitwerking der erosie op de Latimodjong-antiklinale, is, dat de kamlijn van dit gebergte een flauw gebogen **S**-vorm heeft gekregen. Het is dus niet uitsluitend het gevolg der erosie, waarvan wij telkens weer zullen kunnen opmerken, dat zij te korten tijd werkzaam is geweest om de jongere tektonische gewrochten van Midden Celebes een geographisch geheel afwijkenden vorm te geven.

Wagen wij ten slotte een verklaring voor het ontstaan van het Latimodjong-gebergte.

Als een zeer-ongewoon tektonisch gewrocht verheft zich deze tot bijna 3500 M. hoogte oprijzende, en boven de 2000 M., nog geen 40 K.M. lange reeks boven het bergland van zuidelijk Midden Celebes. Het maakt als het ware den indruk van een plaatselijke, zeer-intensieve uitpersing. Tengevolge daarvan schijnt de gabbro omgezet te zijn in flasergabbro met een gelaagdheid, waarvan de strekking overeenkomt met die der reeks; amfiboliet ontstond slechts zeer plaatselijk; zóó intens is de druk dus weer niet geweest. Ook de bovenliggende fyllieten werden tot die strekking gebracht. Men vraagt zich af, of deze uitpersing een gevolg is van de inzinking van

het noordelijk deel der golf van Boni. En of het Mekongka-gebergte op het Z.oostelijk schiereiland, dat uit glimmer- en kwartsietschisten schijnt te bestaan en over betrekkelijk korten afstand eveneens ruim 3000 M. hoog is, dan wellicht, ten O. der golf van Boni, een pendant is van de Latimodjong-reeks.

In de tweede plaats hebben wij de vraag te beantwoorden: Hoe staat het met de structuur van het land ten N.O. en ZW. van deze reeks?

Het Latimodjong-gebergte ligt bijna midden tusschen twee reeksen, opgebouwd uit eruptiefgesteenten; in het N.O. de kustreeks, in het Z.W. de andesieten Perangian-reeks. De tusschengelegen gebieden worden grootendeels ingenomen door de dikke cretaceïsche paarse kleisteen-formatie. De daarboven aanwezig geweest zijnde tertiaire lagen zijn grootendeels weggespoeld. Ten Z.W. der Latimodjong-reeks komen, van den voet van het Perangian-gebergte uitwiggend naar het O, de zand- en kleisteenlagen voor, waartusschen een steenkoollaag aanwezig is. Ten N.O. dier reeks, in het Maroro-gebied, werd deze serie onder den eoceenen nummulieten kalksteen niet gevonden.

Als jongste lid komt in het N.O., zoowel als in het Z.W., de eoceene kalksteen voor, en daarboven schijnt ten N.O. van Kalossi ook nog Priabonien aanwezig, dat in het landschapsbeeld evenwel niet opvalt.

Deze laatste omstandigheden wijzen er op, dat de Latimodjong-reeks, in aanleg althans reeds aanwezig was, voordat de steenkoolserie werd gevormd, en dat in een transgredeerende zee de kalksteen werd afgezet. Wellicht bleef ook uit deze zee de Latimodjong-antiklinale als een langgestrekt, smal eiland uitsteken.

Het gebied ten N.O. dezer reeks is bijzonder schollen-rijk geworden; het gebied ten Z.W. daarvan is minder in schollen verbroken en vertoont een duidelijker uitgesproken, zij het ook vaak isoklinale plooistructuur. Zooals gezegd, buigen de plooiingsassen om van N.W. tot W. en W.15°Z. Doch ook dat tweede gebied van Kalossi komt tusschen het Latimodjong-gebergte in het N.O. en de hooge kalksteen reeks in het W. als een depressie uit.

Door de verbreking der lagen in details ingewikkelder, is de algemeene structuur van het gedurende den tweeden tocht doorloopen gebied eenvoudig. In enkele woorden wordt zij weergegeven door: geplooid en in schollen verbroken.

Ten slotte hebben wij ons af te vragen: Hoe ontwikkelde zich de

erosie in het gebied, waarvan wij thans de structuur hebben besproken?

Duidelijk is, dat de Latimodjong-reeks — in het algemeen gesproken — een hoofdwaterscheiding moet wezen; en zij is dit dan ook tusschen de golf van Boni en de straat van Makasser. Doch in verband met de structuur kunnen wij het hydrographisch gebied, waarin deze reeks culmineert, in verschillende deelen verdeelen, die in karakter min of meer met elkaar overeenkomen of van elkaar afwijken. In de eerste plaats dan kunnen wij onderscheiden:

1. een N.O. deel
2. een Z.W. deel.

In het N.O. deel is dwars-afstrooming naar N.O. hoofdzaak; daarentegen is dit in het Z.W. deel — in verband met de convexe uitbuiging der Latimodjong-reeks naar W. — volstrekt niet zoo regelmatig het geval. In het N.O. deel is — ten gevolge van de nabijheid der kustreeks, die eerst doorgroefd moest worden — de uitwerking der erosie naar de diepte meer gevorderd dan die in de breedte. Minder duidelijk uitgesproken is dit in het Z.W. deel, waar de te doorsnijden dam van eruptiefgesteenten verderaf lag, en voor dien arbeid dus ook veel meer water aanwezig was. *Het algemeene beeld der erosie wijst dus in het Z.W. op grootere vordering in breedte dan in het N.O.* Het gevolg is, dat men in het N.O. heeft: kortere bronrivieren, die in de breedte minder zijn uitgespoeld, dus steilere terreinhellingen (al hellen de lagen zelve minder steil); daarentegen in het Z.W.: langere bronrivieren, breeder-uitgespoeld tot valleien van eenigen omvang en minder steile terreinhellingen (al hellen de lagen zelve steiler). Dus in het N.O. moeilijker-begaanbaar-, en in cultuur te brengen terrein; in het Z.W. een grooter aantal valleien, die zich gemakkelijker tot cultuur-doeleinden leenen.

En dus als anthropo-geographisch eindresultaat: *in het Z.W. een dichtere bevolking dan in het N.O.!*

Doch elk dezer deelen laat zich weer, als vanzelf, ten opzichte der hoogste toppen, tot twee onderdeelen terugbrengen, en wel tot een Z.- en een N.helft.

1. Dus van het N.O. deel: 1*a*. Z. helft en 1*b*. N. helft, gescheiden door den Rante Kambolla-aflooper naar N.O.

1*a*. In de Z. helft zijn de bronbekkens vrij-regelmatig ontwikkeld als dwars-uithollingen, waarin soms strekkings-, doch meest (hetgeen ook natuurlijker is) diagonaal-zijbeken uitvloeien: dit zijn

de S. Tarra, S. Balla, S. Bone, S. Tangkana en S. Lokoledo. Uitzonderingen zijn de S. Karaän en S. Paragoesi, diagonaalstroomen, de eerste met vrijwel W.-O., de tweede met Z.-N. richting. Zooals reeds werd opgemerkt, moeten deze afwijkingen hun aanleg hebben gevonden in tektonische scheuren.

De eerste beide bronbeken vereenigen zich tot de strekkingsstroom der S. Balla, de andere tot de S. Paragoesi, die in het laatste deel weer naar N.W. stroomt, dus in dwarsrichting. Zijn S. Balla en S. Paragoesi te zamen gevloeid, dan volgen zij als Tjimpoe- of Soeso-rivier door de kustreeks richtingen naar O.N.O., Z.O. en O., die verklaard kunnen worden door plaatselijk afwijkende structuur, terwijl de hoofdrichting in eersten aanleg vermoedelijk aan een tektonische scheur in W.-O. richting haar ontstaan heeft te danken.

1*b*. In de N. helft vloeien alle bronbeken tot en met de S. Bioema met groote regelmatigheid in dwarsrichting naar de verzamelstroom, de S. Maroro, die in het algemeen een strekkingsrichting heeft. Opvallend is, dat ook de S. Maroro tot ongeveer W.-O.richting ombuigt, en als S. Djenemaëdja door de kustreeks van stollingsgesteenten heenbreekt. De waterscheiding tusschen de S. Tjimpoe en S. Djenemaëdja heeft eveneens die richting, zoodat, vooral naar de grootere en reeds breeder-uitgegraven S. Djenemaëdja, Z.-N. gestrekte bronbeken afvloeien. Alleen de S. Langi is een diagonaal-bronrivier, die de S. Maroro tegemoet stroomt, en nog eens de meridiane richting te voorschijn doet komen.

Ook voor de S. Djenemaëdja dient de vraag gesteld, in hoe verre die doorbraak door het kustgebergte in eersten aanleg aan een seismotektonische scheur moet worden toegeschreven.

Ik wil er opmerkzaam op maken, hoe beide rivieren, ombuigend naar het O. om door de kustreeks heen te breken, ongeveer op hetzelfde niveau stroomen: de S. Djenemaëdja op 195 M. bij den mond der S. Meraring, en de S. Balla op 196 M. bij den mond der S. Paragoesi. De lijn, die deze twee punten vereenigt, is eveneens ongeveer N.W. gestrekt.

2. Ook in het Z.W. deel zijn een Z. en een N. helft te onderscheiden met den aflooper van den Latimodjong-top naar het Z.Z.W. als grens.

2*a*. In de Z. helft zijn de bronbeken ook vrij-regelmatig als dwarsuithollingen ontwikkeld, waarin ten deele strekkings-, doch meestal diagonaal-zijbeken uitvloeien: dit zijn de S. Boengin en S. Loko-

lampa, die te zamen de S. Boengin vormen, waarin dan ook de S. Mamang uitkomt, die hetzelfde karakter van dwarsstroom heeft met diagonaal-zijbeken.

In het Z.W. vormde de andesieten Perangian-reeks een dam, die een gemakkelijke overlaat niet toeliet. Het is in het geheel niet onmogelijk, dat oorspronkelijk, een uitweg gezocht en gevonden werd in strekkingsrichting, naar het N.W., naar de (thans) wijde Banti-vallei en de S. Maloea: dus in een richting, ongeveer overeenkomende met onzen weg van Oeroe naar die vallei. In dien tijd moet dan de waterscheiding tusschen de golf van Boni en de straat van Makasser gevormd zijn geworden door den Z.W. aflooper van den Boeloe Palakka, hetgeen dan ook meer in overeenstemming was met de geologische structuur van dit bergland.

Door terugschrijdende erosie van de S. Tabang evenwel, die als strekkingsstroom naar het Z.O. en de golf van Boni vloeide, moet het S. Boengin-systeem zijn afgetapt. Door den korteren weg naar zee ontstond een veel diepere inlegging van dit systeem, zooals ten N.W. van Oeroe in het terrein duidelijk zichtbaar was, en ook op de kaart is te zien. Deze diepere inlegging is nu zoover gevorderd, dat een aftapping naar de Saädang-rivier, ook in geologische toekomst, niet meer waarschijnlijk is.

Bij deze zienswijze zou de Banti-vallei een onthoofde vallei moeten zijn, waarvoor mede de verhouding van haren omvang ten opzichte van de kleine S. Banti pleit. En ook wordt dan duidelijk, waarom de kleine S. Banti dieper is ingelegd dan de grootere S. Rosso, zoo zelfs, dat de laatste door den Pesolotan-rug heen naar de eerste is afgetapt, waardoor een beekje, stroomaf van het dorp Rama, weer onthoofd is achtergebleven.

Tengevolge van de aftapping der S. Boengin door de S. Tabang werd de hoofdwaterscheiding verlegd naar den uitlooper van den Latimodjong-top over den B. Oeloe Mamang—Kalawedak—Wong^{a}an en het gebergte ten Z. van de korte en hooge Perangian-reeks.

Een N.Z. vloeiende zijtak van de S. Boengin, die van de Z. helling van den B. Wong^{a}an afstroomt, zou in geologische toekomst wellicht in staat zijn door terugschrijdende erosie de S. Maloea af te tappen, doch met het oog op het nu reeds bestaande verval in de S. Maloea en de S. Saädang Alla zou dit ook best onmogelijk kunnen blijken. Het oogenschijnlijk-labiele evenwicht in de waterverdeeling ten Z.W.

van de Latimodjong-reeks is dus in werkelijkheid van meer stabiliteit geworden.

2*b*. Ook de N. helft is zeer merkwaardig, omdat zij het deel omvat der convexe ombuiging der Latimodjong-reeks van den top van dien naam tot den Pokapindjang. In verband daarmede zijn de bronrivieren opvallend radiaal gesteld, en vloeien zij af naar Z.W., W., N.W. en N. om te zamen te komen in de S. Tjariau of S. Kaloempang of S. Maloea. Haar stroomrichting naar Z.W., Z.Z.W. en Z.W. naar de S. Saädang Alla moet vermoedelijk door de plaatselijke structuur worden verklaard.

Daar het stroomgebied dier rivier evenwel niet bezocht werd en zij maar op één plaats in het beneden-gedeelte werd gekruist, valt er in details niet veel van te zeggen.

Hiermede is het algemeene beeld der erosie beschreven.

De uitwerking der erosie is, dat van den kam der Latimodjong-reeks alle bovenliggende sedimenten zijn verdwenen, zoodat de flasergabbro als kernrots, en de kristallijne schisten te voorschijn zijn gekomen, die de kenteekenen dragen van sterke samendrukking. Aan weerszijden van den kam van den Boeloe Palakka beginnen de oude leien eerst op geringer topgraphisch niveau: in het N.O. (waar de lagen ± 25° hellen) op ruim 3100 M., en in het Z.W. (waar de lagen ± 60°—30° hellen) op ruim 2400 M. Weer lager blijft aan weerszijden van de reeks de paarse kleisteen-formatie.

Het grootste gedeelte van het terrein tusschen de kust- en de Perangian-reeks wordt door deze formatie ingenomen, en daarin heeft de erosie diep ingewerkt, nergens evenwel (voor zoover bekend) tot de onderliggende oudere formaties.

Hoewel voor een belangrijk deel aan de samenstelling van den B. Wong°an deelnemend, vallen de tertiaire zand- en kleisteenlagen als zoodanig in het landschap niet op, doch te meer doen dit de ruïnes van het eoceene kalksteen dek, die als platte koeken of alleenstaande kruinen verspreid liggen, zóó, dat het terreinverband tusschen deze overblijfselen geheel is verdwenen.

Over de zeer-opvallend in het landschap uitkomende Perangian- en kustreeksen behoeven wij verder niet uit te wijden, doch alleen moge nog worden opgemerkt, dat de paarse kleisteen-formatie, die overal elders wel een voorgelegen bergland vormt, dit langs de N.O. helling van het zuidelijk deel der Latimodjong-reeks niet doet.

Ten O. van de kustreeks wordt tevens de kustvlakte in het Z. (in tegenstelling met het noordelijk gelegen gebied) veel breeder. Toch zijn de rivieren ook in dat kustgedeelte voor de scheepvaart van geen beteekenis, en zijn zij alleen voor de kleine vaartuigen der inboorlingen bevaarbaar.

Zoo is dus het geplooide en hoog-opgeheven en verbroken jonge gebied, dat in de antiklinaal-gebouwde Latimodjong-reeks culmineert, door de erosie omgevormd tot een bij uitstek geaccidenteerd, diep-ingesneden en buitengewoon vormenrijk bergland.

Naschrift: Onder het afdrukken van dit vel bereikte mij het Jaarboek van het Mijnwezen, 1912, waarin voorkomt: „Geologische gegevens omtrent gedeelten der afdeelingen Loewoe, Paré Paré en Boni van het Gouvernement Celebes en Onderhoorigheden", samengesteld uit de verslagen van den Hoofdingenieur **J. de Koning Knijff,** blz. 275—295, met een bijvoegsel: „Over gesteenten der afd. Loewoe en Paré[2] van het Gouv. Celebes en Ond.", door Dr. **H. A. Brouwer,** m. i., blz. 295—312, en een geologische schetskaart 1 : 500.000.

V. z. n. wordt later op deze publicaties teruggekomen.

HOOFDSTUK III.

De midden-Saädang [1]) stroomop, tot Rante Pao (14—22 Juni 1909).

(Zie de bladen III[2]), XV en XVI van den atlas).

Had het de dagen van ons verblijf te Kalossi meestal — zij het ook niet veel — geregend, de 14de Juni bood ons een heerlijken tropen-ochtendstond voor het vertrek naar het noorden. De vroege morgentemperatuur, 20° C., was recht aangenaam; de dragers waren na de rustdagen geheel uitgerust, en wij verlangden, na de noodzakelijke onderbreking met hare vele en veelsoortige bezigheden, naar de voortzetting van den tocht, naar nieuwe horizonten en nieuwe onbekendheden, die wij wenschten te aanschouwen en te begrijpen. Ditmaal was

1) 17 April 1912 schreef Dr. **N. Adriani,** Zendeling-leeraar te Tentena mij het volgende: „Wat de spelling Saädang betreft, ik vind die merkwaardig, omdat in de taal der To Sada (zooals ze door de Barée-sprekers worden genoemd) inderdaad rekking van de geklemtoonde lettergreep voorkomt. Ik heb dit indertijd aangetoond in Meded. Ned. Zend. Genootschap, Dl. 41, blz. 123. Het voorbeeld Saädang had ik toen niet, maar ik heb het op den rand van mijn exemplaar aangeteekend, daar ik het zeker zou hebben opgenomen, als ik het had gekend. De opnemer **Lefèvre** was immers een Indo? Deze zijn gewoonlijk in fonetische zaken betrouwbaar, daar zij doorgaans een fijn oor hebben voor fonetische bijzonderheden. Of het nu (met vocaalsplitsing) bepaald Saädang moet zijn, zou ik niet durven uitmaken, daar ik de taal nimmer heb hooren spreken. Maar dat de eerste lettergreep met rekking wordt uitgesproken, acht ik zeer waarschijnlijk. Intusschen behoeft dit nog geen reden te zijn om den naam nu ook altijd zoo te schrijven, want de Boegineezen zeggen zonder twijfel Sadang. In hunne taal beteekent Sadang „kin", in onze taal „haak"; de Boegineezen hebben dus zeker het oog gehad op eene spitse kin. Sada beteekent in het Boeg. „dubbel", b.v. bola sada „dubbel huis", ewangĕng sada „dubbelloops-geweer", enz. Het zou nu kunnen zijn, dat met dien naam de tweelingstroom Sadang en Kaloepini (die langs Kalossi, Sosso en Enrekang stroomt en daar in de Sadang valt) is bedoeld, maar zoozeer als de beteekenis daar vóór pleit, pleit de vorm daar tegen, want het Boeg. werpt de ng als sluiter niet weg, waarom zou sadang dan tot sada zijn geworden? Het Barée werpt alle consonentische sluiters weg en zegt dus vanzelf Sada, maar dat doet er in dit geval niets toe. Laat ons dus maar liever zeggen, dat we niet weten wat we van den naam Sadang moeten denken, maar dat het zeer waarschijnlijk is, dat de taesprekers, de „Toradja's" in beperkten zin, Saädang zeggen.

2) De enkele gegevens over rivierloopen en bergtoppen in het gebied tusschen Kalossi en Makale ontving ik in het voorjaar 1913 van den kapitein **E. A. J. Nobele.**

het de Saädang-rivier, die de grootste aantrekking op ons uitoefende.

Daar de ingenieur **Cool** reeds een paar dagen eerder naar het oosten vertrokken was voor een week-excursie, zoo waren het de heeren **Legger** en de **Koning Knijff**, die mij voor de woning van den eerstgenoemde ten afscheid de hand kwamen drukken. De Hoofdingenieur, die in de afgeloopen dagen meer dan eens getracht had mij over te halen rechtstreeks via Makale naar Rante Pao te gaan, vertelde mij nog op dit laatste oogenblik van een petroleumprofiel, dat ik op mijn weg zou moeten vinden, welke vindplaats door hem korten tijd te voren was geexploreerd. Beide heeren gaven uiting aan hunne bewondering voor den krachtigen lichaamsbouw van de, vooral in vergelijking met de Boegineesche bevolking van Kalossi, zeer groote Toradja's. En daarna kronkelde onze expeditie om 6.10 u. vm., man na man, weer voort uit het gastvrije Kalossi.

Geleidelijk stegen wij, N. en N.N.W.waarts gaande over den colonneweg naar Makale, uit het erosie-bekken van Kalossi, en zagen weldra in het westen hare afsluiting door een tot 1700 M. hooggaande reeks met scherppuntige kalksteen toppen. Het terrein lag reeds bezaaid met blokken van den eoceenen nummulieten-kalksteen.

Het uitzicht naar het Latimodjong-gebergte, dat weldra, maar toen ook voor langen tijd voor het laatst, verkregen werd, hebben wij reeds in het vorige hoofdstuk beschreven.

Ook ten O. van ons zagen wij spoedig een lang, plat en scherpkantig kalksteen dek, dat, naar het W. steil afgebroken, op het kleisteen terrein lag. Langs dien, naar ons toegekeerden kant hadden zich vele, zeer groote en lange erosie-pijpen gevormd, die dit ± 50 M. hooge kalksteen dek nog meer oneffen en ruw van uiterlijk maakten.

Naar het Z, (zie kaartblad II) was de geheele Perangian-andesietreeks te zien, die met den B. Wong[a]an en de Kalawedak-waterscheiding gestrekt scheen naar O.25°Z. (aldus uit de verte waargenomen). De noordwestelijke aflooper liet duidelijk de plaats vermoeden, waar de diepe kloof van de Saädang Alla gelegen was. Achter dien uitlooper kwam toen ook de Bamba Poeang in zicht, dien wij nog zoo vaak zouden terugzien; hij bleek later de laatste zuidelijke hooge top van een kalksteen reeks, waarvan wij een vervolg naar het N. zouden leeren kennen.

Geleidelijk ging het in het golvende landschap, waarin vele dorpjes verspreid lagen op en af, totdat wij (7.35 u.) op een rug (818 M.)

stonden, en beneden en voor ons een ruime zijvallei van het Kalossi-erosie-bekken zich uitstrekte, waardoor de S. Leja vloeide.

Op dat punt stak uit de paarse kleisteen-formatie, die zeer zanderig was geworden, een bank uit van roodachtiggrijzen, tufachtig zachten, ietwat kalkhoudenden zandsteen (209) met discordante parallelstructuur, welke zich, als een terreinrib, over groote lengte langs de bijna geheel kale helling met het oog liet volgen, zoodat duidelijk kon worden waargenomen: R = O.15°N. en H = 60° en meer Z. De strekkingsrichting was dus dezelfde als reeds ten zuiden van Kalossi was gemeten, doch daar de helling nu zuidelijk was geworden, in tegenstelling met noordelijk, ten zuiden van Kalossi, moest een synklinale worden aangenomen, welker as ongeveer over die plaats moet loopen, en daarnaar zal worden genoemd.

Het werd nu duidelijk, dat de S. Mata Allo in het Kalossi-bekken zich als dwars- of diagonaalstroom heeft ontwikkeld; slechts over korte afstanden is zij strekkingsstroom. Deze omstandigheid, in vereeniging met de aanwezigheid eener zeer-breede en vlakke synklinale in de kleisteen-formatie, heeft aan het erosie-landschap van Kalossi zijn uitgestrekte bekkenvorm verleend.

Naar het N. zagen wij, hoe de kalksteen ruggen ten O. en ten W. van ons naar elkaar toekwamen, zoodat de Kalossi-vallei daardoor hare noordelijke afsluiting krijgt. In het N.N.O. werd het landschap afgesloten door een pyramide-heuvel, den B. Mamoeloe (met het dorp van dien naam op den top), welks paarsroode kleisteenlagen naar het W. schenen te hellen. Op de W. flank rustte het kalksteen dek van den Boentoe Papal, dat was afgebroken naar de insnijding der niet-zichtbare S. Mata Allo.

Bij de afdaling (tot 800 M.) in de zijvallei der S. Leja, met hare natte rijstvelden hier en daar, kwamen wij weder in het niveau der vaalbruinkleurige kleischalies, terwijl het terrein vol lag met blokken van eoceenen grijzen dichten harden kalksteen (219).

Nog even ten Z. van de S. Leja werd foto 32 naar N. genomen. Zij vertoont de naar de Saädang Alla afdalende terreinhelling, schaars-begroeid, en overdekt met de van het hoogere gebergte in het W. afkomstige kalksteen blokken, terwijl in het midden der foto een dorpje met klapperboomen zich laat vermoeden, dat omgeven en aan het oog onttrokken is door een omheining van bamboestoelen. Op den achtergrond verheffen zich de grillig-gekanteelde kalksteen rotsen,

doorsneden door de diepe geul der Saädang Alla (= S. Mata Allo), welke een doorkijk naar het in het N.N.O. gelegen bergland toelaat.

De S. Leja en de volgende beek, de S. Kindi, lagen eveneens vol groote blokken kalksteen, die afkomstig moeten zijn van de tot 1714 M. hooggaande reeks in het W.

Uit de vallei der S. Mata Allo in het O. steeg de nevel op (8 u. vm.) om die wolkvlokjes te vormen, welke wij van den top van den Boeloe Palakka zoo vaak uit het land diep beneden ons hadden zien omhoogkomen.

Steeds meer naderden wij het op de kleisteen-formatie rustende kalksteen dek, en zoo begon spoedig voorbij de S. Kindi de klim tegen en door de kalksteen heuvels, zoodat wij tegen $8^1/_2$ u. geheel door de grillig-gevormde, kale kalksteen rotsen omringd en als het ware ingesloten waren.

Het was een roodachtiglichtgrijze kalksteen (211 en 212), die ook uiterlijk geen donkere verweeringskleuren vertoonde. Het handstuk van 211 is geheel uit onherkenbare organismen (enkele kleine nummulieten) opgebouwd, die het gesteente aan de verweerde oppervlakte een ruw uiterlijk geven door een wirwar van rechtlijnige 1 m.M. dunne groeven. **Dollfus** bepaalde microscopisch: *N. laevigatus*, *N. Bagelensis*, *Alveolina Javana*, *Orthophragmina dispansa* Sow. sp., en *Assilina Madaraszi*, zoodat ook deze kalksteen tot het Lutécien behoort. Een vage gelaagdheid met R = N.O. (?) en H = N.W. (?) deed zich voor. Hooger stijgende door den versmalden doorgang tusschen de grijze kalksteen heuvels, die alle uitzicht benamen, en ruim 200 M. boven den valleibodem oprezen, zagen wij steeds meer landslieden en vrouwen met koopwaren, die allen in onze richting meeliepen.

Tegen 9 uur kwamen wij uit die kalksteen massa's te voorschijn.

Vóór ons lag een open, vrij-uitgestrekt, plateauachtig, oneffen terrein, dat evenwel op eenigen afstand van alle zijden door kalksteen ruggen was omsloten. Daar bereikten wij (9 u. vm.) Passar Barokko (1041 M.), een markt in de open lucht, waarheen van heinde en ver de bewoners van de omliggende dorpen waren opgetrokken. Voor ons allen was dit een welkome gebeurtenis, daar wij nu nog vele zaken konden inkoopen, die wij te Kalossi niet hadden kunnen krijgen. In die landen leeft men nog geheel in den tijd, dat de markt, die om de 3—20 dagen wordt gehouden, de plaats is, waar men zich voor even zoovele dagen van de noodige levensmiddelen of andere noodige



33. Passar Barokko.
Le marché de Barokko.



32. Sur la route de Kalossi à Barokko.

zaken voorziet. Deze gewoonte vindt dus veel overeenstemming met het leven bij ons op het platteland. Het heeft ten gevolge, dat het buiten de marktdagen niet gemakkelijk is de dagelijksche voedingsmiddelen, als kippen, eieren en vruchten, te verkrijgen.

De markt van Barokko in de open lucht, zie foto 33, leverde een levendig schouwspel van koopers en verkoopers, waartusschen de onzen zich mengden. De kleeding der mannen en vrouwen duidde eene zekere mate van welvaart aan, en het meest vielen hunne halfbolvormige hoeden op.

Het verschil met de markt te Rante Pao van Toradja's (zie foto 51) is met één oogopslag te zien en zeer opvallend, vooral wat de kleeding aangaat.

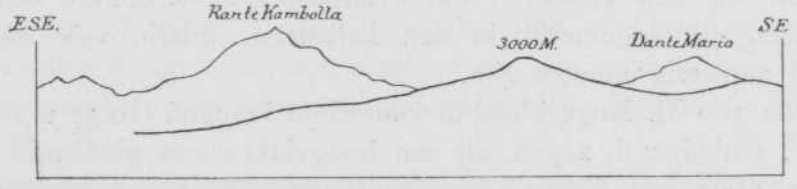


Fig. 6. Een deel der Latimodjong-keten.

Van dit plateau zagen wij het Latimodjong-gebergte ten Z. van den B. Sikollong (zie fig. 6), doch jammer genoeg waren de toppen door de bewolking onzichtbaar, en bleef ook de top, dien wij na ons 17-daagsch verblijf zoo goed kenden, verborgen voor onzen blik. Dit speet mij zeer, want nu zouden wij ons steeds verder van dien top verwijderen en zou de kans haar nog eens te kunnen zien en aanpeilen geringer worden; inderdaad zagen wij hem eerst heel veel later nog eenmaal terug.

Tot Barokko hadden wij den colonneweg gevolgd, die van Kalossi naar Makale gaat. Toen wij (9.17 u.) voorttrokken, sloegen wij in W.N.westelijke richting af over een smal pad door natte rijstvelden. De ondergrond van vaalgeelkleurige kleischalies kwam over eenigen afstand, onder blokken en stukken van den door de erosie met gaten en holen uitgeweerden kalksteen, nog een paar malen te voorschijn; daarna sloten de kalksteen ruïnes zich weder aaneen tot een samenhangend kalksteen dek van vele tientallen meters hoogte.

In dit gedeelte vertoonde de kalksteen eenige gelaagdheid in onregelmatige dikke banken, zoodat gemeten kon worden R = N.30°O. en H = 30°O.Z.O., welke helling naar beneden steiler werd tot 70° toe.

Bij het hooger klimmen zagen wij, terugkijkend naar het Z.O., de uitgestrekte, komvormige vallei, die door de Saädang Alla en de S. Maloea met hare zijtakken wordt ontwaterd, voor het eerst in bijna haren geheelen omvang beneden ons liggen; daarin vormt Kalossi het bevolkingsmiddelpunt.

De poreus-uitgeweerde koraalkalksteen was somwijlen volkomen wit, en op sommige plaatsen van het pad fraai-glanzend afgepolijst door de voeten der voorbijgangers. Weldra omsloten de kalksteen rotsen ons weder volkomen, en door een nauwe, diepe kloof in deze karst-formatie klommen wij allengs hooger. Nu mat ik R = N.20°O. en H = 35°O.Z.O. In de kloof lag de grond vol knikkers (d = ± 2 c.M.) van bruinzwarte ijzer- en mangaanhoudende concreties (213), die blijkbaar uit den kalksteen waren uitgespoeld. Ook werd een kleine druipsteengrot opgemerkt in den kalksteen, waarin vele dergelijke grotten aanwezig moeten zijn.

Uit de 300 M. lange kloof te voorschijn komend (10.37 u.), en naar het W. ombuigend, zagen wij een hoogvlakte met glooiende terreinvormen voor ons liggen, die slechts met een korte grasbegroeiing was overdekt. Zij werd in het zuiden afgesloten door de over- en doorgetrokken kalksteen reeks, die nu naar het noorden langs een ongeveer O.15°N. gestrekte lijn steil afgebroken bleek. Ombuigende naar Z.W., bereikten wij op die hoogvlakte over een naar het Z.O. vloeiend beekje Passar Kira (10.47 u.), een op dezen dag geheel verlaten oord op 1368 M. hoogte. Passar beteekent marktplaats, doch bij onze aankomst was het geen marktdag.

Daar vonden wij, en ditmaal duidelijker dan bij de Kalawedak-waterscheiding, de boven de kleisteen-formatie gelegen serie van witte zandsteenen, afwisselend met grauwe kleisteenen, die dus weder onder den kalksteen te voorschijn kwam. Hoewel geen versteeningen werden gevonden, ligt het namelijk voor de hand deze serie tot hetzelfde stratigraphische niveau te rekenen als die onder den kalksteen in den Kalawedak-rug, of als de serie van den B. Pondok Tedong met de steenkoollaag.

Wij waren dus twee kalksteen treden opgeklommen. De eerste had ons uit de vallei der S. Kindi op het platform van Passar Barokko (1041 M.) gebracht; de tweede tot dat van Passar Kira (1368 M.). Hoewel de helling naar het O.Z.O. is, zoo moet juist met het oog op de grootte daarvan, een breuk worden aangenomen, die de beide

treden van elkaar scheidt, en waarlangs de zuidoostelijke tot een betrekkelijk hooger topographisch niveau is gebracht.

Passar Kira was de plaats, waar het onderzoek naar een petroleumvoorkomen door den Hoofdingenieur **de Koning Knijff** had plaats gevonden. Behalve een paar gaten bij punt *a* in lichtgrijzen, ietwat glimmerhoudenden, vrijwel-horizontaal-liggenden, dunbankigen, poederigen zandsteen (218), waaraan verder niets te zien was, zag ik een ietwat grootere uitgraving bij punt *b*, waaruit de ruwe olie in uiterst geringe hoeveelheden uitsiepelde. R = O.30°N. en H = 30°Z.O., welke helling naar het N.W. afnam.

In het door de uitgraving geopende profiel waren van boven naar beneden de volgende lagen:

1. grijswitte of witte, 4—6 c.M. dunbankige, fijnkorrelige zandsteen (217) met lichtgele verweeringskorst tot een paar meters dikte.
2. witte zandsteen met steenkoolhoudende tusschenlaagjes van hoogstens 1 c.M. dikte.
3. dungelaagde, grauwkleurige zandsteen met papierdunne zwarte koollaagjes (216).
4. lichtgrijze fijnkorrelige zandsteen in banken van 5 c.M. dikte en met minder koollaagjes (215).
5. grauwe, dungelaagde, onduidelijk knollig brekende, met water een vette klei gevende kleisteen van nog geen meter dikte (214).

De afzonderlijke dikten dezer lagen waren niet met zekerheid te meten; het totale profiel (214—218) had een dikte van 3 à 4 M.

Hoewel aan deze enkele ingraving van eenige diepte het petroleumvoorkomen niet volledig bestudeerd kon worden, liet het zich toch wel aanzien, dat het — in aanmerking genomen de dikten der zand- en kleisteen-formatie — niet van veel belang kon zijn te dezer plaatse.

Op de laaggolvende hoogvlakte (zie fig. 7) met hare geheel-afgeronde vormen lagen hier en daar eenige losliggende groote blokken kalksteen; in het zuiden en verder in het oosten werd zij door de grillig-gevormde kalksteen ruïnes afgezet, terwijl in het N. en N.W. afgerond-pyramidevormige, kale, vetglanzende, hoogere ruggen voorkwamen, die bij de aanwezige belichting paarsrood van kleur geleken. Volgens den Hoofdingenieur **de Koning Knijff** bestaan zij uit naar het O. hellende andesiettuflagen, welke onder de petroleum-serie moeten liggen (mondelinge mededeeling).

Op een der ronde koppen dier ruggen lag, weder als een arends-

nest, het dorp Tirowali (1492 M.). Doch het viel wel op, dat wij de dorpenrijke Kalossi-vallei achter ons hadden gelaten, en weder in veel schaarscher bewoonde landstreken waren gekomen.

Het was zeer winderig op de volmaakt-kale of met laag gras begroeide hoogvlakte van Passar Kira; zoo lang wij er waren, woei er een harde wind uit het oosten. Daar het bovendien nog zoo vroeg was en in den naasten omtrek geen water was te krijgen, besloot ik verder te gaan. Had ik reeds dadelijk bij het vertrek van Kalossi gemerkt, dat de groep infanterie en haar sergeant van geheel ander kaliber waren dan sergeant **Raven** met zijne Timoreesche marechaussee,

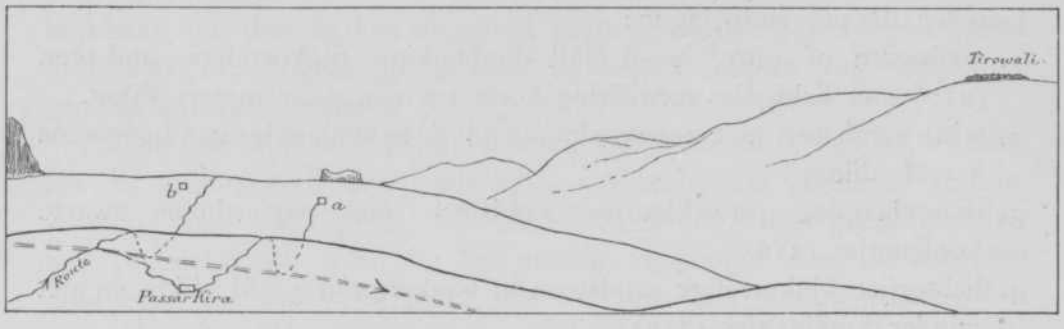


Fig. 7. De hoogvlakte van Passar Kira.

thans verklaarde de nieuwe sergeant, dat zijne soldaten voor heden genoeg hadden gedaan. Daar praten niet hielp, zeide ik, dat wij om 1 u. nm. voort zouden gaan; ik was er wel zeker van, dat de sergeant de orders van luitenant **Legger** om ons te vergezellen niet zou durven nalaten, en daar ik toch niets aan deze troep had, was het mij om het even of zij medeging of niet. Nadat opnemer **Lefèvre** ons had ingehaald ($12^{3}/_{4}$ u.), togen wij (1.18 u. nm.) weder op weg, terwijl de dekkingsgroep achterbleef.

Naar het Z.W. voortgaande, bleven wij in de strook van den oudst-tertiairen zandsteen en troffen nog eenige kleinere gaten langs het breede pad, waarin hier en daar water stond met een dun olielaagje. De helling in de witte zandsteenen bleef naar het Z.O. Twee beekjes werden overgetrokken, die dwarsgeulen — tegen de helling der lagen in — hadden uitgespoeld, en dan volgens de strekkingsrichting ombogen naar O.N.O. Zooals de kaart duidelijk laat zien, boog de beek, uit die twee beekjes ontstaan, ten N.O. van Passar Kira weer om in de dwarsrichting, doch nu met de helling der lagen mee. Dat

was de beek, die wij vóór Passar Kira waren overgestapt. Ongetwijfeld vloeit zij naar het Z.O. onder het kalksteen dek door om, aan den Z.O. kant daarvan, een der bronnen van de S. Kindi te vormen. Deze omstandigheid doet uitkomen, hoe een kalksteen dek (door zijne doorlaatbaarheid) op den duur een slechte waterscheiding is.

Geleidelijk op- en afgaande in het laaggolvende terrein stonden wij om 1.45 u. op een rug (1415 M.), die de secundaire waterscheiding is tusschen de S. Mata Allo in het O. en de Saädang-rivier in het W. Vandaar hadden wij naar het westen het eerste uitzicht naar en tegen een woest, zigzag-ingesneden, kaal gebergte, dat wij herkenden als een der bergterreinen, die wij van den top van den Boeloe Palakka hadden gezien. Reeds den volgenden dag zou ons blijken, dat dit het vulkanische gebergte is ten W. van de Saädang-rivier.

Over grijswitten zandsteen daalden wij even W.waarts tot een in die richting stroomend beekje, en bogen toen om naar het Z.W. Daardoor verwijderden wij ons van den roodpaars-getinten rug in het N.W., die naar het Z.W. lager werd en welks lagen naar het Z.O. schenen weg te duiken onder de olielagen en den kalksteen. Tevens naderden wij weder de kalksteen reeks. Grijze dichte blokken rifkalksteen (219) vol fossielen: foraminiferen (amphisteginen, miliolideën, textularideën), gastropoden, echiniden, cycloclypeus en lepidocyclinen, welke op een neogeenen ouderdom wijzen, lagen op den bodem verspreid. Deze reeks scheen echter weldra haar westelijk eind bereikt te hebben, en naar het Z. om te buigen. Ook de rug rechts of ten W. van ons boog naar het Z. om, doch op de plaats der ombuiging was een diepe terreininsnijding, die naar het N.W. in een groote diepte scheen over te gaan. De grond, waarop wij liepen, was zanderig; overgangen van formaties konden, ook in dit kale terrein, niet worden waargenomen; alleen bonkten niet ver ten oosten van het pad de kalksteen ruïnes op. Over bijna-horizontaal terrein trokken wij voorbij de dorpen Pakéwa en Boentoetindak en vonden, omzwenkend naar het Z., onmiddellijk daarna den eersten heuvel met zanderige lagen (221), waarvan R = N.30°O. en H = 55°O.Z.O., die herkend werden te bestaan uit vulkanische andesietische tuffen. In deze tuflagen bevonden zich talrijke, conchoidaal-brekende, geheel verweerde, bomvormige blokken van lichtgrauw-ontkleurden, witgevlekten andesiet (220).

Het was duidelijk, dat wij een nieuwe geologische provincie hadden

bereikt, doch eerst veel later kwamen wij tot het inzicht harer buitengewone uitgestrektheid.

Rechts van ons, d. i. in het westen, strekte zich een heuvelrij, de Toka[3], met scherplijnige, zigzag-op-en-neergaande kamlijn naar het Z. uit; zij behoorde geheel tot de vulkanische formatie. Langs haren voet liepen wij zuidwaarts, terwijl ten oosten van de vallei der S. Possie I, links van ons, de westelijke beboschte bergwand van kalksteen zich eveneens naar het zuiden voortzette. De smalle vallei tusschen beide ruggen scheen dus een diagonaalvallei ten opzichte van de aangetroffen gelaagdheid. Doch het is niet onmogelijk, dat de strekkingsrichting, meer naar het Z., ook meer N.-Z. wordt, en de vallei (zij het ook plaatselijk) strekkingsinsnijding is.

Door een wigvormige geul in den heuvelwand rechts van ons, waardoor zooals weldra bleek de weg ging, hadden wij van een hoog punt plotseling een ver uitzicht naar het Z.Z.W. Duidelijk waren de baai van Pare[3] (afstand = ± 75 K.M.) en een deel van de straat van Makasser te herkennen, benevens een gedeelte van het, ten zuiden van die plaats, langs de W.kust van Zuid Celebes oprijzende bergland, en het ten noordoosten van Pare[3] in het vlakland gelegen meer van Sidenreng. Het was weder een dier onverwachte telescopische doorkijken tot grooten afstand, die men in Midden Celebes zoo vaak kan genieten. Ditmaal omvatte de sector van het uitzicht niet veel meer dan 30°, doch het was er niet minder belangwekkend om.

De tot zand (221) uiteenvallende tuflagen vormden een vrijwel geheel kaal terrein. Over de S. Possie II gaande, een beekje vol kalksteen blokken, liepen wij door de strekkingsinsnijding in de heuvelrij der vulkanische formatie; het ontstaan dezer insnijding bleek aan erosie te moeten worden toegeschreven.

Het weder was dezen dag bijzonder aangenaam; na eenige warmte in den voormiddag woei een frissche harde wind. Even voor het eindpunt haalde de dekkingsgroep, waarvan de sergeant zich zeker nader bedacht had, ons in.

Na nog een beekje te hebben doorwaad, kwamen wij in een lange, vrij smalle vallei, met op vele plaatsen natte rijstvelden, waar wij groote blokken grauw- en grijsvlekkigen, fijnkristallijnen andesiet (222) vonden, die geheel overeenkomt met die van het Perangian-gebergte ten Z.W. van Kalossi. Er bestaat dan ook geen reden om niet tot

de gevolgtrekking te geraken, dat die bergreeks en het thans bereikte vulkanische gebergte bij elkaar behooren.

Ongeveer 500 meter verder bereikten wij (3.41 u. nm.) het soldatenbivak Boentoe Talang (1131 M.). Door het betrekkelijk gemakkelijk begaanbare terrein hadden wij een grooten afstand zonder te veel inspanning kunnen afleggen, hoewel wij in luchtlijn slechts 9 K.M. van Kalossi waren gekomen. Het bivak lag in een door den harden wind koud oord, waar bovendien tegen den avond de wolken ons geheel kwamen omhullen. Voor het eerst had de inlandsche arts **Amad** dezen dag de leiding der dragerscolonne op zich genomen, en hij had dit uitstekend volbracht.

Een frisschen en fraaien morgenstond, die de omringende bergtoppen rose kleurde, schonk ons de 15de Juni; T = 18.8° C. om 6.30 u. vm. Ten oosten van Boentoe Talang was de zich kilometers ver naar het noorden en zuiden uitstrekkende grenslijn te volgen tusschen den loodrecht-afgebroken en herhaaldelijk-onderbroken kalksteen muur in het oosten en het vulkanische gebied in het westen. Deze kalksteen muur, die met grillig-gebroken en scherphoekige kamlijn als een langgestrekte, tot een maximum van bijna 2000 M. hoogte oprijzende bergreeks den horizont naar het westen afsloot, toen wij ons één dagmarsch vóór Kalossi bevonden, culmineert in Z.18°O. van Boentoe Talang, op 14,3 K.M. afstand, in de zoo typische spits: den Bamba Poeang (zie fig. 8), waar beneden, in het O., het Loera-meertje ligt. Naar het N. verheffen zich de kalksteen rotsen van het Alla-gebergte, de Ambesoe-top, enz.: de beruchte stellingen van den Celebeskrijg. In de natuurlijke holen van dezen tertiairen rifkalksteen, het jongste lid van de tot nog toe in het terrein waargenomen formaties, in deze bij uitstek zich daartoe leenende karst-formatie, waren de welhaast onneembare rotsvestingen aangelegd der in de versterkingskunst door vele onderlinge oorlogen zoo bedreven Toradja's en Boegineezen.

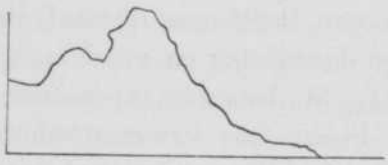


Fig. 8. Bamba Poeang.

Ten W. van dien onderbroken kalksteen muur, die van boven naar beneden eerst loodrecht en dan onder steil talud omlaag daalt, strekt zich het vulkanische gebied uit, en wel, zooals wij nader zullen zien, ver naar het W. en N.

De hooge Bamba Poeang, die reeds in de reisverhalen der **Sarasin**'s [1]) eene bijzondere vermelding te beurt viel, is wel een der merkwaardigste „mijlpalen" van Midden Celebes. Wij zagen dien top van de waterscheiding ten W. van Paloppo; van den top van den Boeloe Palakka; van het nader te vermelden Letta-gebergte; en van de vlakte ten N. van Pare[a]; dus van zoovele verschillende, op groote afstanden van elkaar gelegen punten, dat omgekeerd de gevolgtrekking voor de hand ligt, dat het uitzicht van den hoogen, vrijwel-geisoleerden Bamba Poeang een der luisterrijkste en meest omvattende van dit eiland moet zijn. Het is haast overbodig hieraan de mededeeling toe te voegen, *dat deze top een der meest interessante en waardevolle triangulatiepunten moet wezen.*

Daar de opnemer den vorigen dag niet gereed was gekomen met zijne meting, moest hij een eindweegs terug; de arts ging om 7 u. met de dragers vooruit, ik bleef wachten op den opnemer .... en de dekking ook. Na aankomst van den opnemer togen wij (8.25 u. vm.) op marsch.

Westwaarts daalden wij af in de vallei der tweede S. Possie, waarvan de helling bezaaid lag met kalksteen blokken. Over het algemeen vertoonde zij een weldadigen aanblik door de aanwezigheid van natte rijstvelden. Naar het Z. opende zich in het verschiet weer eenig uitzicht over het heuvelland, de laagvlakte en een gedeelte der westelijke bergreeks van Z. Celebes, doch de baai van Pare[a] was ditmaal niet te zien. Wij hadden een drietal beekjes te doorwaden en vonden toen het dorpje Possie op een hoogte van 1045 M. beneden in de vallei.

In de bedding van het riviertje van Possie was ietwat stroomop van dat gehucht fijnkorrelige vaalblauwe leiachtige andesiettuf (223) met zeer vele globigerinen en vermoedelijk ook radiolarieën, en met glijvlakken, de vaste rots, die gelegen was onder discordant daarop rustende vulkanische leiachtig-zanderige lagen. Ook werden losse stukken van korreligen zandsteen of grindsteen gevonden en veel stukken van witten glimmerhoudenden zandsteen. Het is dus wel waarschijnlijk, dat het laatste gesteente afkomstig was van het niveau der Passar Kira-lagen, die dan onder de tuffen schijnt te liggen.

Na (9.11 u.) nog een beekje te hebben doorwaad, klommen wij weer uit de vallei op tegen een helling, die vol groote blokken zan-

1) loc. cit., dl. II, blz. 169.

derige, min of meer donkergrijze en harde andesiettuf (224 en 224*a*) lag, uit welk gesteente de bergrug, dien wij over moesten, en die op een drietal K.M. in het Z.Z.W. culmineerde in den B. Semoeien (1292 M.), grootendeels bestond. Naar het O. was, van deze helling, de grenslijn tusschen het diep- en veel-ingesneden vulkanische terrein en de kalksteen muur over groote lengte te volgen volgens een lijn met eene richting ± N.5°W. Het was in het terrein nog niet duidelijk, welke van de twee formaties de oudste was; het had er allen schijn van, of zij door een verschuiving naast elkaar waren gebracht. Later bleek onomstootelijk de stratigraphische ligging der vulkanische lagen onder den tertiairen kalksteen, doch waarschijnlijk boven de oudst-tertiaire zandsteen-formatie.

Hooger op de helling vonden wij weder zanderige lagen van vulkanisch materiaal, die door hunne R = N.30°O. en H = 60°O.Z.O. het directe zuidwestelijk vervolg bleken te zijn van die van den vorigen dag, van den B. Toka[s]. Niet anders dan kort gras groeide er op de steile, zanderig-droge helling, waarop geen humusbodem zich had kunnen vormen. Door de intensieve verweering verbrokkelden de tuflagen tot platte leiachtige stukken, terwijl de in de lagen voorkomende bommen totaal verweerd waren, en afschilverden volgens vele op elkaar liggende schillen van ± 1 c.M. dikte, waaruit zij bijna tot de kern bleken te zijn samengesteld.

Duchtig brandde de zon bij den klim van 237 meter aan één stuk; 9.45 u. waren wij boven op den rug (1282 M.), en zagen daar koffie groeien te midden van groote blokken andesiet (225), een grauwgrijs dicht gesteente vol zwarte augietzuiltjes en met de bekende donkere verweeringskorst. Deze koffie stond er bijzonder goed bij, hoewel het wel duidelijk was, dat de bevolking er niet veel of in het geheel geen zorg aan besteedde.

De rug had eenige breedte, en bood plaats voor het dorpje Garonga. Over geringe terreingolving ging het nog wat hooger (tot 1312 M.) over een steenrooden vetten verweeringskleibodem, die eenige boombegroeiing had mogelijk gemaakt. Deze bodem moet voor het product van vochtige verweering van andesiet worden aangezien.

In scherpe tegenstelling vonden wij dus naast elkaar: de vochtige verweering van andesiet tot vruchtbaren kleibodem op minder steile terreingedeelten; daarentegen op steile gedeelten van den poreusen, water-doorlatenden grond der zanderige vulkanische tuffen de droge

verweering der andesiet-bommen in talrijke, afschilverende korsten, die vaak tot het binnenste van den bom elkaar opvolgden.

Naar het N.W. opende zich een uitzicht op een nabij-gelegen korte reeks, die, zooals weldra bleek, ons nog van de Saädang-rivier scheidde. Doch op den achtergrond in het W. zagen wij toch reeds een gedeelte van het woeste, geheel-kale hakkel-gebergte, aan gene zijde der Saädang-rivier. Zie foto 34, die de schrale vegetatie op den voorgrond vertoont en het ten deele door onweerswolken overkapte Pitoe-gebergte laat zien.

Het verdere panorama (standpunt ⊙ tusschen Garonga en B. Patengko) laat zich als volgt beschrijven. Eerst moet de opmerking voorafgaan, dat ik toen, staande midden in het vormenrijke bergland, dat opgolfde van 1100 tot 1400 M. boven zee, slechts kon opteekenen, wat ik zag, doch eerst later begreep, wat ik gezien had, tot welk begrip niet weinig ook **Lefèvre**'s kaart heeft medegewerkt.

In het N.N.O. verhief zich een rug, die naar het N.W. en N.N.W. geleidelijk lager werd; daar bovenop lag het dorp Rombe (1200 M.). De samenstellende lagen leken te hebben: R = ± N.N.O. en H = bijna loodrecht O. Naar het W. was deze rug boven steil afgesneden, terwijl naar beneden de steilrand, die blijkbaar uit, ten opzichte der tuffen, harderen andesiet bestond, in een flauwere helling overging. Het paarsglimmende aanzicht van dezen bergwand deed weder denken aan de roodpaarse kleisteen-formatie. Doch later zagen wij in het vulkanische terrein langs de Saädang-rivier hetzelfde verschijnsel, en toen bleek ons, naderbij gekomen, dat wij met verweerd vulkanisch gesteente te maken hadden, waarover water vloeide. Naar aanleiding hiervan, en in verband met de strekkingsrichtingen, moet de Rombe-rug dus toch ongetwijfeld tot de vulkanische formatie behooren.

Naar het W. sloot op korten afstand een geringe terreinverheffing het uitzicht af; zij verhief zich naar het N.N.W. in den rug van den B. Toealang (1350 M.), dien wij nog zouden moeten overklimmen om tot de Saädang te kunnen komen. De lagen schenen naar het O.N.O. te hellen, en die helling was zeer steil.

Tusschen deze beide ruggen was een diepe insnijding (van een zijbeek der S. Rondon, zooals later bleek), die voor den W.rug meer strekkings-, voor den O.rug meer dwars- of diagonaalinsnijding was. Afwijkingen van de strekkingsrichting kwamen in de tuflagen vaak voor, zooals later herhaaldelijk kon worden waargenomen. De insnij-

ding scheen naar het N. in een diepen afgrond over te gaan; daardoor kregen wij een kleinen, telescopischen kijk door het bergland naar een vallei, waarin een klein stukje van een heen en weer kronkelende rivier werd gezien. Zooals uit de kaart van **Lefèvre** blijkt, moet dat de Saädang zijn geweest, doch het was nog maar een weinig-zeggend voorproefje van het grootsche natuurtafereel, dat deze rivier ons weldra zou bieden.

Van den ongeveer O.-W. neerdalenden aflooper van den B. Tongkongnabesie was een deel te zien, en daarover en ver daarachter in het N., ± 20 K.M. van ons verwijderd, verhief het vulkanische gebergte zich tot groote hoogte in massieven samenhang.

Naar het W.N.W. was (zooals de foto weergeeft) een klein deel van het westelijk Saädang-gebergte te zien, doch dit bleef grootendeels nog aan het oog onttrokken door den naderbij gelegen oostelijken Saädang-bergwal, die naar het Z.t.W. in den B. Semoeien met 1292 M. hoogte culmineert; daar schenen de lagen ongeveer N.N.O. gestrekt en steil naar het O. te hellen.

In het O. ten slotte lag op korten afstand de juist overgetrokken Garonga-rug.

Het landschapsbeeld, voor zoover dit was te overzien, begon reeds haar karakter van een zéér-diep-ingelegde erosie in een oorspronkelijk weinig-golvend gebied te verraden, doch duidelijk was dit nog niet.

Ons pad leidde nu, dalend in N.westelijke richting, over een diepsteenrooden kleibodem, waarop verspreid-liggende blokken kalksteen de laatste resten waren van een voormalig zeker meer aaneengesloten dek. Bij deze afdaling bereikten wij (11.05 u. vm.) het dorp B. Patengko (1188 M.). Daar had men geen Toradja-dragers gezien, zoodat het duidelijk was, dat de arts en de dragers, die een eigen gids hadden, een anderen, een zuidelijker, en dus, volgens de kaart, een gemakkelijker weg waren gegaan, evenwel met een minder schoon uitzicht. Intusschen, steeds spannender werd het verlangen om te weten, waar en hoe wij in dit hooge bergland de Saädang-rivier zouden vinden.

Wij hadden, het dorp B. Patengko verlatende (11.15 u.), weer een heuvelreeks van zanderige, brosse, geelachtiggrijze en door grauwe tusschenlagen duidelijk dungelaagde andesiettuf (226) met enkele resten van waarschijnlijk radiolariën, en van fijnkorrelige, witte en grijze tuffen te beklimmen. Ook deze wand was slechts met kort gras begroeid, en spoedig zouden wij ervaren, dat de vrijwel-volmaakte ontwouding een

kenmerkende eigenschap was van het zanderige, droge, vulkanische gebergte, dat daardoor een bij uitstek onvruchtbaar en woest uiterlijk heeft verkregen.

Opgemerkt moet nu worden, dat in de terreinstrook tusschen Garonga en B. Patengko een secundaire waterscheiding voorkomt tusschen naar Z.Z.O. en N.N.W. afvloeiende zijbeken der Saädang-rivier, welke waterscheiding een plateau-, welhaast moerasachtig karakter heeft; daaraan moet de vochtige verweering van den andesiet en vermoedelijk ook der tuffen tot den, in het steilwandige bergland overigens ongewonen, steenrooden kleibodem worden toegeschreven.

Onder het klimmen hadden wij ook opeens naar het N.O. een uitzicht over de hoogvlakte van Passar Kira, doch niet veel later was zij alweder door een kleine terreinverheffing aan het oog onttrokken.

En toen eindelijk na nog eenige minuten van steil omhoog klauteren.... plotseling! daar stonden wij (11.44 u. vm.) aan den rand van de diep-canyonachtige insnijding der Saädang-rivier, ... die haar vaalgrijskleurig, wit-geschubt lichaam kronkelend voortschoof.... geruischloos door den afstand van nog **4 K.M.**,.... en niet minder dan **1200 M.** diep beneden ons. Een wonderlijk-donker en grootsch panorama had zich plotseling voor onze oogen geopend, een panorama, dat een overmachtigen indruk op ons maakte. De geweldig-groote insnijding der Saädang, de rivier op welker bereiking onze wenschen waren gericht, nadat wij het Latimodjong-gebergte hadden verlaten, strekte zich ongeveer in N.-Z. richting, honderden en honderden meters diep-uitgespoeld door de vulkanische formatie, vóór en beneden ons uit. Laten wij trachten dit panorama te beschrijven.

Wij stonden op eene hoogte van 1251 M. op de smalle graat van een rug, die zich naar het Z. over tal van K.M.'s met vrijwel gelijkblijvende hoogte uitstrekt, en naar het N.N.W., over den iets hoogeren B. Toealang (1350 M.), geleidelijk lager wordt. Met vele steil-glooiende dwarsruggen daalt hij W.waarts af, zoodat deze rug, die van B. Patengko gezien een goede 160 M. hoog is, de linker oeverwand der Saädang bleek te zijn, die met een gemiddelde helling van 1 op 3, dus onder een hoek van $18^1/_2{}^\circ$, van onze voeten neerdaalde tot de 4 à 5 K.M. verder en 1200 M. dieper stroomende Saädang.

In den wit-schuimenden of glad-uitvloeienden stroom dier weinig-kronkelende rivier vielen vele rolsteeneilandjes op.

En dan richtte de blik zich aan den overkant der rivier onmiddellijk



34. Op weg naar de Saädang.
Sur la route vers le Saädang.



35. La gorge du Saädang d'une profondeur de 1200 m.

weer op tegen het ruwe, woeste gebergte, dat, onder een gemiddelden hoek van 20°, oprijst in kale, grauwe, scherp-zigzag-oploopende en nauw-aaneengesloten ruggen, en culmineert in een opvolging van scherpe, ongenaakbare rotspieken, die, tot 1800 M. hoogte oprijzende, dreigend ten hemel steken (zie foto 35).

Langs dien rechter oeverwand vloeien, als zilveren draden in hoekige bochten geslingerd, vele zijbeken naar de Saädang af. In het N.N.W. zagen wij dien rechter oeverwand duidelijk doorbroken door een flinke zijrivier, die den volgenden dag de S. Masoepoe bleek te zijn. Iets ten Z. daarvan kon de blik een weinig verder in het gebergte doordringen door een wigvormige, diepe en sterk-hellende insnijding, die der S. Mappak.

Ten Z. der S. Mappak is het gebergte over vele K.M.'s duidelijk gelaagd met R ± N.W. en H = steil N.O.; ongetwijfeld moeten dat grootendeels, zoo niet geheel, tuflagen zijn; en zoo kregen wij den eersten indruk van de buitengewone dikte der vulkanische tuffenformatie.

Een tijd lang bleven wij kijken, omlaag, in die geul van 15 K.M. lengte en meer dan 1200 M. diepte, welke de Saädang in de vulkanische formatie heeft uitgespoeld, en, omhoog, tegen de hooge wanden van een steil, droog en kaal, grauw en woest, onherbergzaam bergland. Het achterblijven der dwars-erosie bij die in de hoofdgeul der Saädang heeft de steile hellingen doen ontstaan in de zanderige, sterk-waterdoorlatende tuffen-formatie; daaraan is het karakter van dit bergland toe te schrijven. Een grauwe belichting, tengevolge van onheilspellende, duistere onweerswolken, die het maken van goede foto's tegenwerkte, vergrootte den majestueuzen, maar diep-somberen indruk, die er uitging van deze geweldig-gapende snede door het massieve, donkergekleurde gebergte. Alleen de diep-gelegen rivier zelve vormde de eenige lichtende lijn, waarmede die der omlaag stortende, zilveren zijstroompjes zich vereenigden.

Ook dit was een onvergetelijk natuurtafereel!

Reeds van den top van den Boeloe Palakka was ons dit wilde en diep-ingesneden hakkel-gebergte opgevallen; nu bleek 't het vulkanische gebergte te zijn van het Saädang-stroomgebied, dat — zooals wij later leerden — van ver ten N. en W. van Rante Pao naar het Z. zich uitstrekt tot Enrekang en zelfs Zuid Celebes, en van ten O. der Saädang-rivier naar het W. tot in het Mandar-gebied en de W. kust van Midden Celebes. Dit vulkanische gebergte, waarover een

groot deel mijner tochten ging, en dat één groot en samenhangend geheel bleek te vormen, heeft geen afzonderlijken naam; en ik geloof niet, dat ik het een waardiger naam kan geven dan dien van wijlen den Oud-Gouverneur **A. J. Baron Quarles de Quarles.** Voortaan zal ik dat dus als *Quarles-gebergte* aanduiden.

De westelijke en grootste helft van het brongebied der Saädang-rivier bleek in deze vulkanische formatie besloten te liggen; slechts de veel kleinere oostelijke helft, waarbij de Saädang zelve als scheidingslijn is aangenomen, ligt grootendeels buiten de vulkanische formatie.

Nu eerst eenige cijfers, al wordt op het reisverhaal daarbij vooruitgeloopen, daar de volgende gedachten zich niet dadelijk vormden, toen de reusachtige vallei van de Saädang voor het eerst voor ons lag, doch eerst in de volgende dagen tot scherpere omlijning kwamen. Eenige cijfers om een denkbeeld te geven van den enormen arbeid door het Saädang-riviersysteem in geologisch korten tijd verricht. De plooiing der vulkanische formatie, welker dikte vele honderde meters moet bedragen, is geologisch van betrekkelijk jongen datum, en hare opheffing tot bijna 2 K.M. boven den zeespiegel is nog jonger; en wat hebben de Saädang en hare zijtakken daarna reeds verricht!

Het door de hoofdrivier over eene lengte van ± 70 K.M. uitgespoelde profiel bedraagt ongeveer 5 K.M.^{2} Geërodeerd is dus, door de Saädang alleen, eene hoeveelheid van ± 350 K.M.^{3} Ruw geschat, hebben hare zijtakken $1^1/_2$ maal zooveel weggevoerd, en zoo komen wij tot het globale getal van ± 900 K.M.^{3}, dat door dit rivierstelsel, hetwelk in elk opzicht blijken geeft zich nog in zijne jongelingsjaren te bevinden, is weggevoerd en afgezet in de depressie tusschen Midden- en Zuid-Celebes.

Dikbankige zanderige tuflagen vertoonden R = N.40°W. en H = 67° en 60°N.O., welke strekkingsrichting reeds 70° afweek van de bij Garonga waargenomene. Na een eind de smalle graat te hebben gevolgd, begon (12.20 u.) de afdaling langs den linker oeverwand naar het dorp Siamang. Konden wij eerst genieten van frisschen wind op de hoogte waarop wij stonden, onder het dalen werd het voortdurend warmer, totdat de thermometer ruim 30° C. aanwees. Het was een drukkendheete middag, die bij de daling in de diepte der Saädang-vallei ons overviel, en door den snellen overgang zeer onaangenaam werkte.

Bij deze daling kwamen wij steeds in diepere niveaux der vulkanische formatie, die eene serie vertoonde van dikkere en minder dikke lagen, bestaande uit materiaal van uiteenloopende korrelgrootte. Hierdoor werd de indruk versterkt van de groote dikte dezer formatie van vulkanisch zand en modder, die tot zandsteenen en kleisteenen of kleischalies werden samengeperst. Vooral de laatsten verbrokkelen bij verweering in conchoïdale stukjes. Eerst werd lichtbruinachtiggrijze, zeer harde, fijnkristallijne kalksteen (227) zonder fossiele resten verzameld, en op lager niveau een handstuk meegenomen van een vulkanische bom van bruinkleurigen, zwart- (door vele augietzuiltjes) en geelgevlekten augietandesiet (228).

De meestal zanderige droge helling was begroeid met 3 d.M. hoog gras, en even hooge *Nephentes* struiken (vleeschetende planten), die lager evenwel niet meer werden gezien.

Daar de strekkingsrichting der tot eene hoogte van 1800 M. boven zee opstijgende lagen een hoek van 45° maakt met de geul der Saädang, was het wel duidelijk, dat deze zich als diagonaalrivier, tegen de helling der lagen in, had ontwikkeld. De benedenloop der S. Masoepoe daarentegen is een strekkingsstroom.

Dat het bed der Saädang weleer hooger is geweest, werd bij de daling voor het eerst aangetoond door rolsteenen, die wij op een hoogte van ruim 70 meter boven de tegenwoordige bedding vonden. Eenmaal eventueel aanwezig geweest zijnde terrassen waren blijkbaar volledig door de hernieuwde erosie vernield. Doch duidelijk was in elk geval uit het morphologisch aanzien der Saädanginsnijding, dat een voorafgegane tijd van verbreeding der geul niet lang geduurd kan hebben, m. a. w. *dat de diepe vallei vrijwel in onafgebroken tempo en dus tot in jongsten geologischen tijd geleidelijk was uitgediept.* Eerst in het jongste geologische verleden schijnen periodes van verflauwing en verlevendiging in den uitschuringsarbeid van de rivier te hebben plaats gehad.

Pas toen wij de rivier vlakbij genaderd waren, trof het luid gebruisch van haar vloed over haar rolsteenbed ons oor. En eindelijk (1.58 u.) was de buitengewoon warme afdaling, van vier Eiffeltorens, in ruim $1^1/_2$ uur volbracht, en waren wij te Siamang (150 M. boven zee), een vervallen-uitziend Toradja-dorp, alwaar de varkens, in tegenstelling met de Boegineesche dorpen, gastvrijheid genoten. Daar, of juister nog aan de overzijde van de Saädang was de grens tusschen de Boegineesche- en Toradja-landen.

Tien minuten na mij kwamen de arts en de dragers aan; de soldaten waren er om $3^1/_2$ u. en de opnemer om $3^3/_4$ u. Intusschen was het hoofd van dit armoedige dorp bij mij gekomen en had, volgens gewoonte, als welkomstgroet wat rijst en een paar eieren gebracht. De rijst nam ik aan, doch de eieren betaalde ik, en terwijl er eerst geene te krijgen waren, werden mij toen zooveel gebracht als ik verlangde. Voorts gaf ik aan het hoofd reukwater en naalden en draad, waarmede hij zeer in zijn schik was.

Er stond een zeer sterke stroomop, dus Z. wind, die de gewenschte afkoeling bracht, en met onophoudelijke geluidsdeining bruischte de Saädang over zijn rotsig en rolsteenen bed. Wat de overvaart over deze rivier betrof, zoo hoorden wij van het hoofd, dat slechts twee kleine kano's aanwezig waren, daar andere door een overstrooming waren medegesleurd. Deze overvaart moest evenwel bovenstrooms van Siamang plaats hebben, omdat daar kalmer water was. Bij Siamang was de bruingrijze rivier ongeveer 80 meter breed, en volgens de dorpslieden in normalen stand ruim 3 meter diep. Ook beweerden zij, dat er krokodillen in de rivier voorkwamen, die karbouwen en geiten hadden aangevallen. Dit moge verwondering wekken, wanneer men bedenkt, dat de rivier stroomaf van Siamang wegens de vele rolsteenbanken zelfs voor vlotten niet bevaarbaar is, en de afstand tot aan zee ruim 80 K.M. bedraagt.

Van de rolsteenen, die in het beekje even N. van Siamang dichtbij de Saädang, doch 4 à 5 meter boven den waterspiegel lagen, werd een verzameling gemaakt: groenachtiglichtgrauwe, fijnkorrelige, zeer dungelaagde, verkiezelde andesiettuf (229) met globigerinen en radiolariën; donkergrauwe trachiet(?)tuf (230); harde, dofwitte, cellige koraalkalksteen (231), door **G. F. Dollfus** gedetermineerd als *Thamnastrea Abendanoni* G. D. n. sp. (Lutécien); grofkorrelige leuciettefriettufbreccie (232) met fossiele resten; grijze leucietnefelientefriettuf met zichtbare augietspikkels (233); augietsyeniet (234); glasrijke bom met ingesloten stukjes leucietbasalt (235), een groenachtigzwart gesteente met ietwat schaalstructuur en talrijke fraai ontwikkelde zwarte augietkristallen; paars-en-grauwe leuciettefriet vol zwarte augietzuiltjes en met calcietsnoeren (236); groenachtiggrauwe fijnkorrelige leuciettefriettuf (237); en witte met gele oker ingeweerde, zware koraalkalksteen (238), volgens **Dollfus** pleistoceen-recent met *Syrrastréens.*

Door deze vondsten is dus inderdaad in Midden Celebes de aan-

wezigheid van leuciet-gesteenten bewezen. De Sarasin's [1]) schreven hierover in 1901: „Daneben lasen wir ein schwarzes Gestein in Bungifluss (in het grensgebied van Midden- en Z.-Celebes) auf, welches wir als einen Leucittephrit erkannten, und ein anderes Rollstück als Tuff desselben Gesteines mit Foraminiferen. Daraus erfahren wir, dass der Erguss leucitführender Laven sich auch hier in der Fortsetzung der westlichen Kette constatieren lässt, wie früher bei Maros, und zugleich erinnern wir daran, dass wir am Matinanggebirge einen Leucittephrit anstehend gefunden haben, sodass es also den Anschein gewinnt, als wäre längs der ganzen westlichen Umrandung von Celebes eine bestimmte Eruptionsperiode leucitführender Laven nachweisbar, eingeschoben in die sonst basaltisch-andesitisch-trachytischen Eruptionsmassen".

De augietsyeniet schijnt aanwezig in den ondergrond van het gebied in het O. Merkwaardig is ook de vondst van 238, indien zij inderdaad een aanwijzing is voor het pleistoceen-recent, zoo diep het land in.

De vulkanische tuflagen aan de overzijde der rivier vertoonden R = W.25°N. en H = 20°N.N.O., zoodat de strekkingsrichting alweer 25° in denzelfden zin gedraaid was (zie blz. 176).

De rijstschuurtjes in het dorp boden ons voor den nacht, gedurende welken het zachtjes regende, een onderdak.

's Anderen daags, 16 Juni, was het een dichtbewolkte morgen met T = 23.1°C. om 7 u. vm. Even later marcheerden wij langs de rivier naar het N. af. Spoedig buiten het dorp, zagen wij in het N. een scherpkammigen, bijna-horizontaal-gekamlijnden bergrug, die nader tusschen de Masoepoe- en Saädang-rivieren bleek te liggen. Het rechter oevergebergte vertoont duidelijk, dat de strekkingsrichting der lagen, die noordelijk van ons ongeveer N.W. was, naar het zuiden omboog tot ± N.20°W., met dat gevolg, dat de Saädang van diagonaal-, strekkingsstroom wordt.

Na een klein half uur loopen waren wij bij het dorp Boetoe, waar de overtocht zou plaats hebben. Langs den gevolgden linker oever van de Saädang ten N. van Siamang is over eenige K.M.'s lengte een terras aanwezig van ruim 15 M. hoogte boven den waterspiegel, dat door zijn bedekking met rolsteenen verraadt een vroegere Saädangbed te zijn geweest.

In verband met de oude bedding ten O. van Siamang, 70 M. boven de

---

1) „Entwurf etc.", loc. cit., blz. 257—258.

tegenwoordige, schijnen dus in den jongsten geologischen tijd twee verlevendigingen in de uitdieping der rivier te hebben plaats gevonden. Wij denken haar ontstaan door periodieke opheffingen van het land.

De rechter oever stijgt, steil en hoog, dicht naast de rivier op; deze zelf is hier een goede 100 M. breed. Overigens komen terrassen, zooals gezegd, niet voor. Dit is, mede met den regelmatigen ∨ vorm der diepe Saädang-geul, een bewijs voor de welhaast-ononderbroken afwerking van het insnijdingsprofiel, zooals wij boven reeds opmerkten. Doch het zou ons ook niet behoeven te verbazen, dat van eventueele smalle oude Saädang-terrassen langs het steilwandige oevergebergte niet veel was overgebleven.

Intusschen was dus alweer het beeld van een verlaging van het erosie-basisniveau in het jongste verleden duidelijk waarneembaar!

Even stroomop van het dorp Tibong aan den rechter oever stort zich een bergstroom in de Saädang uit. De vele meegesleurde rolsteenen hebben zich opgehoopt tot een ver uitstekende, deels zelfs begroeide delta, waardoor de Saädang naar het O. is op zij geschoven en vernauwd; daardoor is een versnelling ontstaan. Het was onmiddellijk stroomaf van die versnelling, in breed, rustig water, dat de overtocht kon geschieden op de hoogte van 164 M. Zie foto 36, stroomaf genomen, die de breede rivier met hare rolsteenoevers en -eilandjes vertoont; naar rechts: geleidelijk-opstijgend en zonder een spoor van terrasvorming, een aflooper van den B. Tapang (815 M.); daarachter de oostelijke, scherppiekige hellingen van het Pitoe-gebergte, met een 1807 M. hoogen top rechts.

In twee uitgeholde, kanovormige boomstammen, die telkenmale hoogstens 2 man of 1 man met 2 vrachten konden dragen, werden in twee uur tijds alle personen en goederen, gelukkig zonder ongeval, overgebracht. Daarbij viel de handigheid te bewonderen, waarmede de voor- en achter-stuurman met hunne pagaaien dezen veerdienst volbrachten.

Ook de vele stroomversnellingen verder stroomaf worden gevormd door ophoopingen van rolsteenen.

Onder de rolsteenen van het hooge linker oeverterras waren exemplaren zoo groot als een hoofd, en daaronder monsters van dof-lichtkleurigen, harden porfierischen graniet (239). Dit gesteente komt eerst tientallen K.M.'s noordelijker als vaste rots voor, doch de plaats van herkomst kon — ook na afloop der onderzoekingen — niet met

zekerheid worden opgegeven; het waarschijnlijkst is het die plaats te zoeken in het gebied der westelijke bronrivieren der S. Masoepoe. Duidelijk blijkt achteraf in elk geval de groote afstand, waarover de rolsteenen bij het dieper-insnijden van het Saädang-riviersysteem werden verplaatst.

Vóór het overgaan werd een panorama-foto naar het N. genomen, waarnaar fig. 9* (blz. 182) werd gemaakt; hoewel ten deele in wolken gehuld, was ook in die richting de typische zigzag-profiellijn zichtbaar, terwijl links op de teekening, aan den rechter kant der naar ons toestroomende rivier, in de oeverhelling duidelijk één enkel terras uitkomt.

Het zand (240) van de rivier werd onderzocht door den Heer **J. F. Steenhuis**, die het gehalte aan zware mineralen (S. G. > 2.88 = S. G. van bromoform) bepaalde op 1.175%. Zij bestonden uit: voornamelijk groene augiet, zeer veel donkere, ook lichte glimmer en ook groene hoornblende, welke mineralen later eveneens afkomstig bleken van gesteenten, die vele tientallen K.M.'s noordelijker voorkomen.

De soldaten van Kalossi liet ik niet over de Saädang gaan. Wij vonden aan den overkant een goeden colonneweg langs de rivier, waarlangs wij in 1½ uur het bivak Baoe bereikten.

Wat mij sinds Oeroe (1 dagreis vóór Kalossi) het meest opviel van de bestuursactiviteit nà onze vestiging in deze streken in 1906, was het zeer-uitgestrekte, zoo-goed-mogelijk-aangelegde wegennet. Een woord van hulde moge hier zijn plaats vinden voor hetgeen in dit opzicht werd tot stand gebracht zonder overmatigen druk op de vrij dichte bevolking, die er nu ten zeerste van profiteert bij het vervoer der landsproducten: rijst en koffie. Doch daarnaast een woord van spijt, dat zooveel arbeid niet onder deskundige leiding geschiedde, hetgeen zeer gemakkelijk had kunnen gebeuren, indien de Regeering een civielingenieur of genieofficier met den noodigen staf en het vereischte materieel daarvoor had kunnen aanwijzen. Menige onnoodige stijging en daling waren dan door eene eenvoudige omlegging vermeden, waardoor de bruikbaarheid der wegen zeer zou zijn toegenomen; menig tracé zou met meer waarde voor het heden en meer beteekenis voor de toekomst zijn uitgekozen. Moge alsnog een deskundige naar deze landstreken worden gezonden, opdat de aangelegenheid van den wegenaanleg, reeds zoo energiek aangevat, die bijzondere zorg verkrijge, welke noodig is om het wegennet tot zijne volle waarde en bruikbaarheid te doen komen.

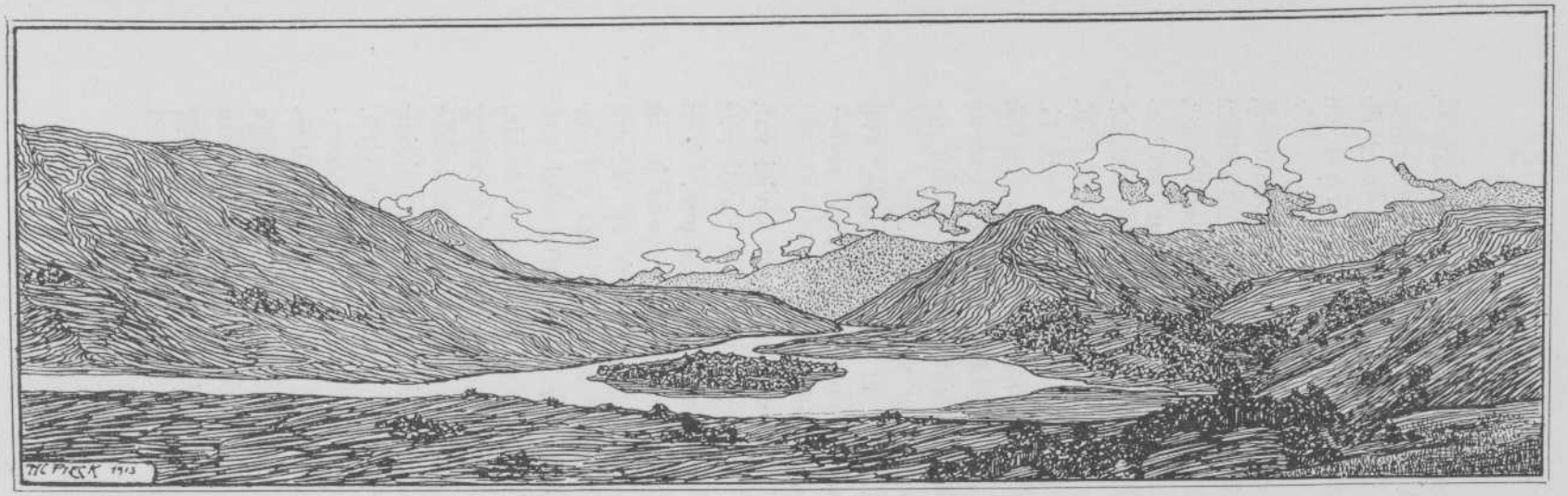


Fig. 9*. De Saädang-vallei stroomop bij Boetoe.

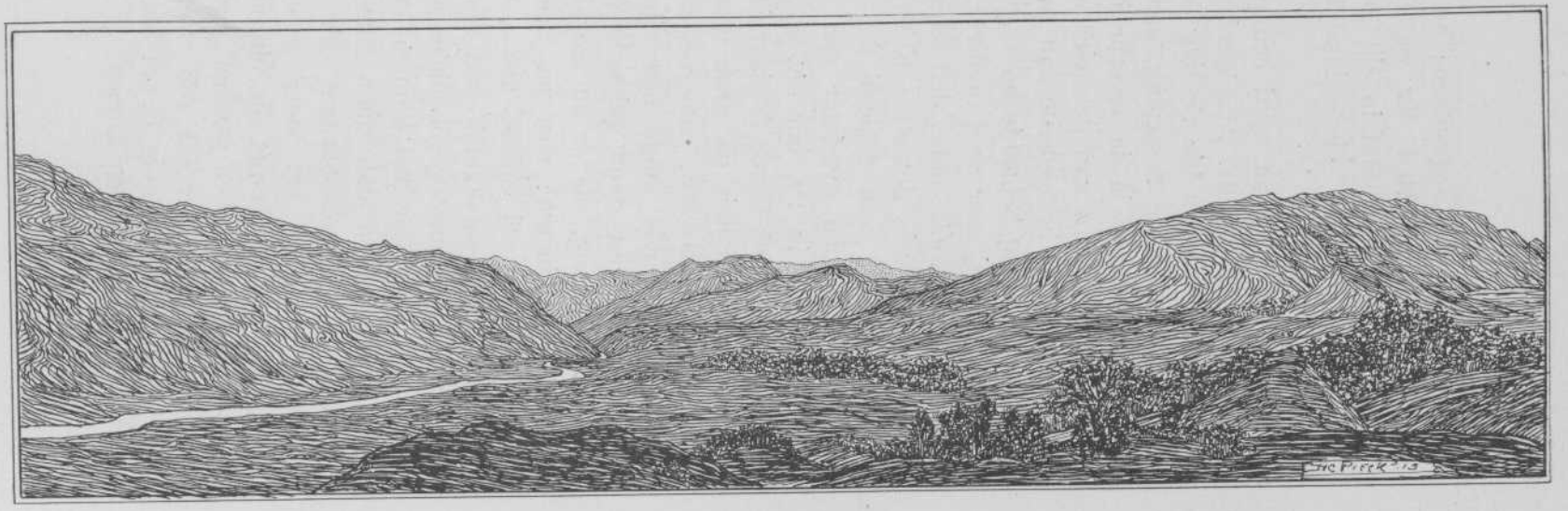


Fig. 11*. De Saädang-vallei stroomaf bij Simba.

Even ten N. van Tibong gingen wij over de beek met groot verval, die een groote delta van rolsteenen gevormd heeft bij hare uitmonding in de Saädang (blz. 180). Duidelijk illustreerde zij het beeld der dwars-erosie, die achterblijft bij die in de hoofdgeul.

Tusschen Tibong en Baoe (Makale) vonden wij een hoogst belangwekkend profiel van vulkanische tuflagen, dat zich naar het Z. nog over groote lengte voortzet. Zanderige tuffen en conglomeraten in alle kleuren van licht tot zwart, grauwe, grijze en bruine, kleiachtige tuffen: zij volgden elkaar in bonte afwisseling op.

Het lijkt wel onnoodig er op te wijzen, hoe dit, vele kilometers lange profiel — vooral duidelijk ontbloot aan de rechter zijde van de Saädang van Baoe tot ver stroomaf van Siamang — een bijzonder waardevol onderwerp is voor een geologische detailstudie. Zij zou in staat stellen om, tot in bijzonderheden nauwkeurig, het ontstaan dezer vulkanische formatie vast te stellen. *Het is te hopen, dat weldra een onderzoeker gevonden moge worden om van Enrekang tot Rante Pao langs de Saädang-rivier de opvolging der lagen te bestudeeren, die — zooals wij weldra zullen zien — tot een dikte van een paar K.M. opgestapeld, en in breede plooien gelegd zijn.*

Een terras, ruim 70 meter boven de rivier, verraadde op ons traject naar Baoe weder een oude Saädang-bedding.

Halfweg Tibong-Baoe was de helling der lagen verminderd tot 18°N.N.O.; dit waren lagen van zanderig en conglomeratisch materiaal, die wederkeerig zonder scherpe afscheiding in elkaar overgingen. Wij kwamen in stratigraphisch hoogere niveaux.

Bovenstrooms van een breede plaat van grijswit zand werden, even ten Z. van het dorp Karomeong, eenige monsters van rolsteenen verzameld, nam.: roestkleurig polymikt conglomeraat van fylliet, biotiet-andesiet, trachiet, arkose, enz. (241 en 242); groenachtigbruinkleurige, poreuse liparietttuf (243); en zeer grof conglomeraat van bijna witten graniet, zeer fijnkorrelig geheel verweerd gesteente, andesiet, zwarten fylliet, enz., met glijvlakken (244).

Hier en daar kwam langs de rivier wat geboomte voor, doch veelal bestond de begroeiing uit kort gras, aloë en cactussoorten.

In het door de rivier gevormde conglomeraat kwam veel voor een dicht blauw diabaas-gesteente, dat later in den bovenloop der S. Masoepoe werd gevonden (zie hoofdstuk V).

Om 11.15 u. bereikten wij Baoe (Makale) aan de S. Mappak,

alwaar door de ons uit Makale tegemoet gezonden groep een goed, luchtig bivak was opgeslagen; toch was op de hoogte van 205 M. om 3 u. nm. in de schaduw T = 30.0° C. Het eerste, waarmede de sergeant en de groep uit Makale ons verwelkomde, was het maken van een overgroot aantal bezwaren. De volgende dagen bleek, dat ik ook van deze dekking gemengde infanterie niet de minste medewerking ondervond.

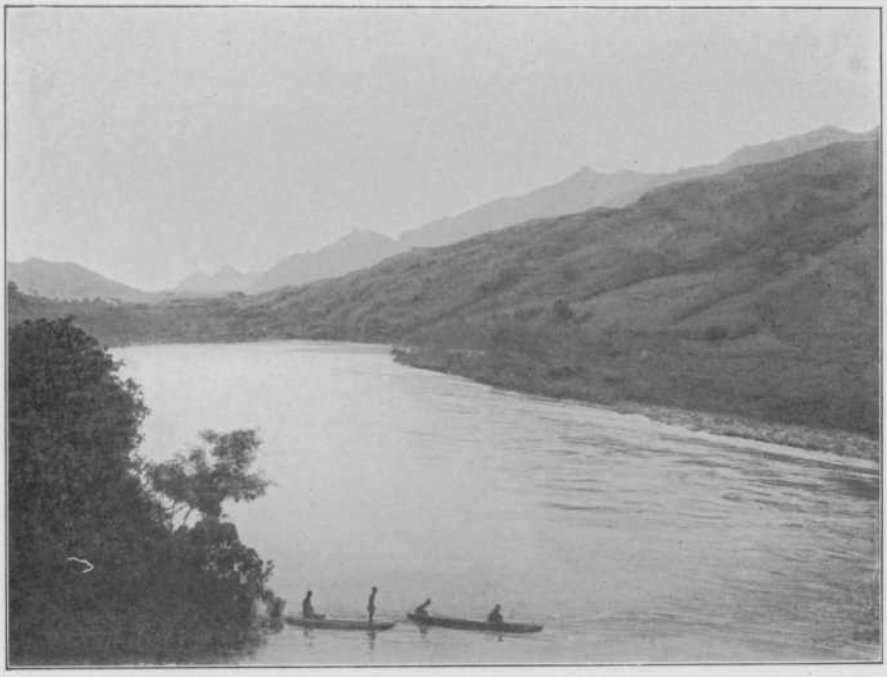
De S. Mappak is een belangrijke zijrivier van de S. Masoepoe; de eerste voert glashelder, de tweede lichtgeelbruin water af, zoodat bij de samenvloeiing over eenigen afstand de afscheiding duidelijk te zien is. Een kleine K.M. stroomaf van de samenvloeiing dezer twee rivieren, van welke de S. Masoepoe een der voornaamste zijtakken van de Saädang is, heeft de vereeniging dezer drie rivieren plaats op 180 M. hoogte boven zee.

Het scheen, of wij langzamerhand in een synklinaal terrein waren gekomen, daar de helling der lagen steeds geringer was geworden. Ietwat stroomop van Baoe toch vond ik aan den steilen kalen linker oever der S. Mappak conglomeraatbanken, waarvan R = N.40°W. en H = 10°N.O. In die banken waren vele kleine vierkante openingen van 30—40 c.M. breedte en 40—50 c.M. hoogte, die gesloten waren met een platten ronden hoed (toedoeng) of ander voorwerp van denzelfden vorm. De openingen gaven toegang tot holen in de vaste rots, die als begraafplaatsen dienst deden. Er behoeft nauwelijks op te worden gewezen, dat het zoo gemakkelijk niet moet wezen voor de primitieve bevolking om holen in dit harde gesteente te maken. Deze wijze van begraven vindt men meer bij de Toradjasche bergvolkeren, doch niet bij de Boegineezen of kustbevolking. De holen deden mij denken aan die der Mân tse toeng [1]), die ik in China had aangetroffen in dikke zandsteenbanken langs de Ho-tsjoe-rivier, zijtak van den Yang tse kiang; daar dienden zij echter weleer tot woningen.

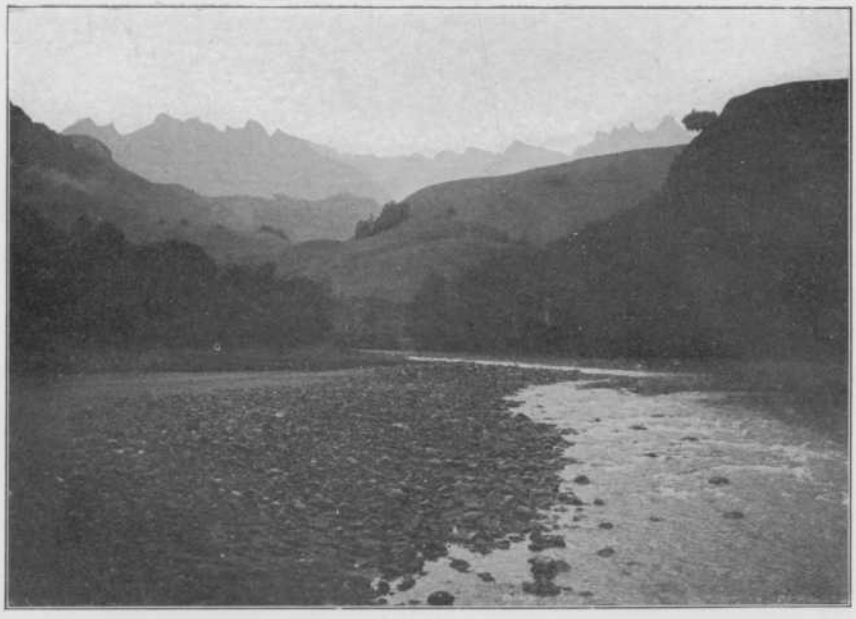
Onder de rolsteenen der S. Mappak werd ook weder porfierische graniet gevonden, hetgeen mede een aanwijzing is, dat de plaats van herkomst van dit gesteente te zoeken is in het N.W. in het waterscheidingsgebied der Masoepoe- en Mamasa-rivierstelsels. De laatstvermelde waarnemingen werden verricht tijdens een opfrisschend middagbad in het heldere snelstroomende water der S. Mappak. Daarna

---

1) Tijdschrift K. N. A. G., 1908, blz. 500, en plaat VIII.



36. Le passage du Saädang.



37. De S. Mappak stroomop.
La rivière Mappak en amont.

ging ik naar het punt van samenvloeiing met de S. Masoepoe, vanwaar ook de vereeniging van beide rivieren met de Saädang was te zien.

Stroomop in het linker oevergebergte der Saädang vertoonden de lagen een helling van 15°Z., terwijl de strekkingsrichting W.10°N. scheen. Daar bovendien ten N.N.W. van het bivak Baoe aan den overkant der S. Mappak het oevergebergte, dat tot 100 M. boven de rivier zich verhief, geheel uit horizontale lagen bestond, was het wel duidelijk, dat inderdaad een synklinale voorkwam. In verband met de strekkingsrichtingen N.40°W. ten Z. en W.10°N. ten N. der synklinale werd het waarschijnlijk, dat zij naar het N.W. verdween.

Het stratigraphisch hoogste niveau werd ingenomen door een polymikt conglomeraat met veel kiezellei, welk gesteente, in den vorm van kleilei, als vaste rots in het boven Masoepoe-gebied (zie hoofdstuk V) werd aangetroffen. Dit zou wijzen op de aanwezigheid van niveauwijzigingen reeds nà de afzetting der vulkanische tuffen-formatie en vóór die van den eoceenen kalksteen, dus op epirogenetische bewegingen gedurende het oud-tertiair.

Bijzonder fraaie rotsen-kleuringen (die aan Alpengloeien deden denken) der puntige toppen van den B. Somalino en den B. Sanga Loko, bracht het licht van de ondergaande zon. Foto 37, genomen 's anderen daags om 6.20 u. vm., geeft door de insnijding der S. Mappak stroomop een doorkijk naar dat typische puntige hakkel-gebergte; de afgeronde glooiingen naderbij bestaan uit vulkanisch conglomeraat.

Den 17^{den} Juni had het, na een prachtigen sterrennacht, tegen den morgen wat geregend, doch met het daglicht verdwenen vrijwel alle wolken; om 6.20 u. vm. was T = 23.5° C. Wie gereed was, ging alvast naar de samenvloeiing der S. Mappak en S. Masoepoe, alwaar de overvaart plaats had met behulp van een kleine kano. Terwijl de Toradja's en de soldaten werden overgezet, maakte ik eene verzameling rolsteenen van de rolsteenplaat, die zich benedenstrooms der samenvloeiing tot dicht bij de Saädang voortzet. Gevonden werden: harde lichtgrauwe porfierische graniet met zeer fraaie groote veldspaten, deels dof, deels kristalglanzend, en met pokdalig-verweerde oppervlakte door het uitvallen dier kristallen (245); fraai-donkerpaarse, wit-en-lichtgroengevlekte andesiet (246); fraai-zwart-en-wit-gevlekte syeniet met zeer dunne verweeringshuid (247); zeer harde, dichte, fraai-paarse en door groene banden onduidelijk gelaagde, verkiezelde tuf (248); zeer grof conglomeraat van hoofdzakelijk trachiet (249); dofwitte apliet (250)

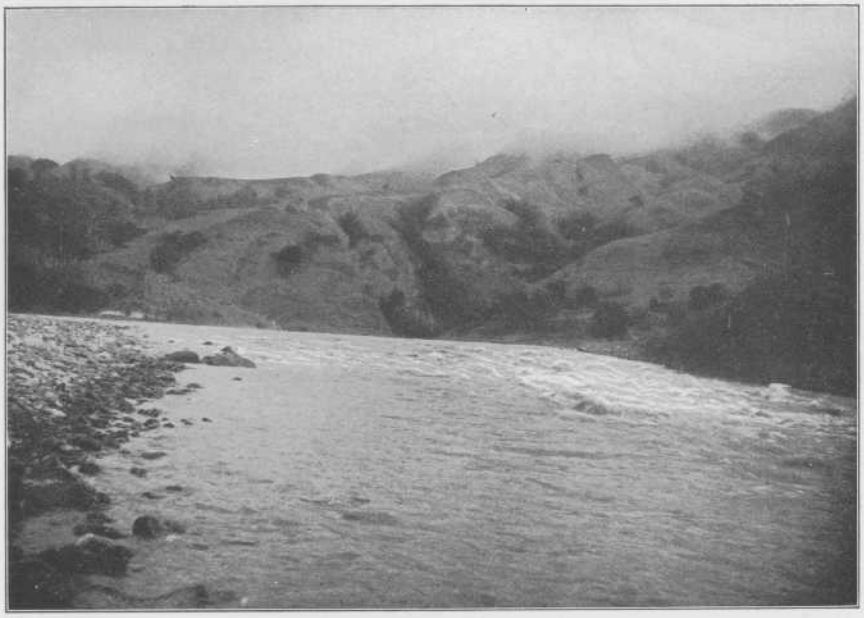
met ronde geelroestige vlekken; vaalblauwe, witgevlekte en witdooraderde, eenigszins gelaagde flasergabbro (251); donkergroene daciet (252) met plagioklaas en kwarts, en donkerbruin-ingeweerde afzonderingsvlakken; lichtgroengrijze, breccieachtig-zwart-gevlekte, harde flasergabbro (253); zeer grof conglomeraat van zwarte kiezellei, lichtkleurigen granietiet, lichtgrijze tuf, groenen andesiet, enz., met mergelig bindmiddel (254); grijsachtigpaarse, witgevlekte, dichte andesiet (255); witte graniet met kleine zwarte biotietvlekjes (256); wit-en-grauw-gestreepte, drukgelaagde graniet (257, fraai gesteente); en eigenaardig vetglanzende, duidelijk in lichtvaalgroene en paarsachtiggrauwe, zeer langgestrekte 1—2 c.M. dikke lensen gebande, dichte pyroxeenbiotietandesiet (258 en 259) met prachtige fluïdaalstructuur.

Van deze rolsteenplaat werd foto 38 stroomop genomen van de nabijgelegen, kale, afgeronde conglomeraat-heuvels; het achtergelegen piekengebergte was nog in de optrekkende morgennevels gehuld.

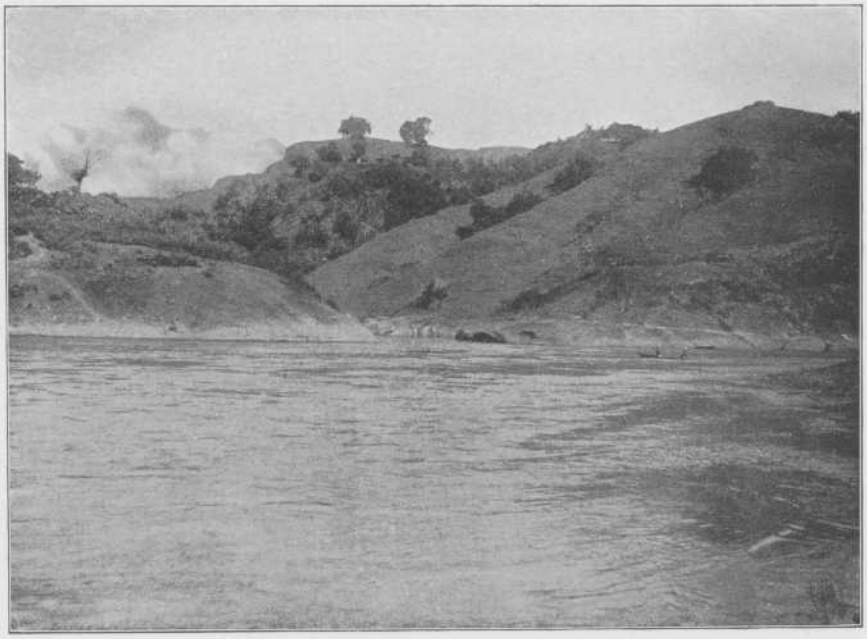
Op de plaats van samenkomst der S. Mappak en S. Masoepoe was de vaste rots een hard dunbankig conglomeraat (260) van meest donkerblauwe kiezelsteenen, hetwelk evenwel geheel glad was afgeslepen, zooals foto 39 doet zien. Ongetwijfeld is dit geschied door de vele harde rolsteenen, die voortgestuwd werden door het snel-stroomende water. Van de in de vaste rots gemaakte kade zette de veerman telkenmale een man met zijn vracht over de S. Mappak (links) en de S. Masoepoe (rechts). Het geboomte staat alleen in de terreininsnijdingen, aangezien daar water is; het is dus een „galerij-begroeiing."

Na als laatste over de twee rivieren te zijn gebracht, welker stroomsnelheid minder dan één meter per seconde bedroeg, kon ik (8.16 u.) beginnen op te stijgen tegen den linker oeverwand der S. Masoepoe. Eerst werd nog foto 40 naar het Z.Z.W. naar den S. Mappak-mond genomen (in het midden der foto), die tevens de ligging van een dorpje op een daartoe geschikt, horizontaal hoogplateautje doet uitkomen; rechts op de foto komt de Masoepoe-mond uit.

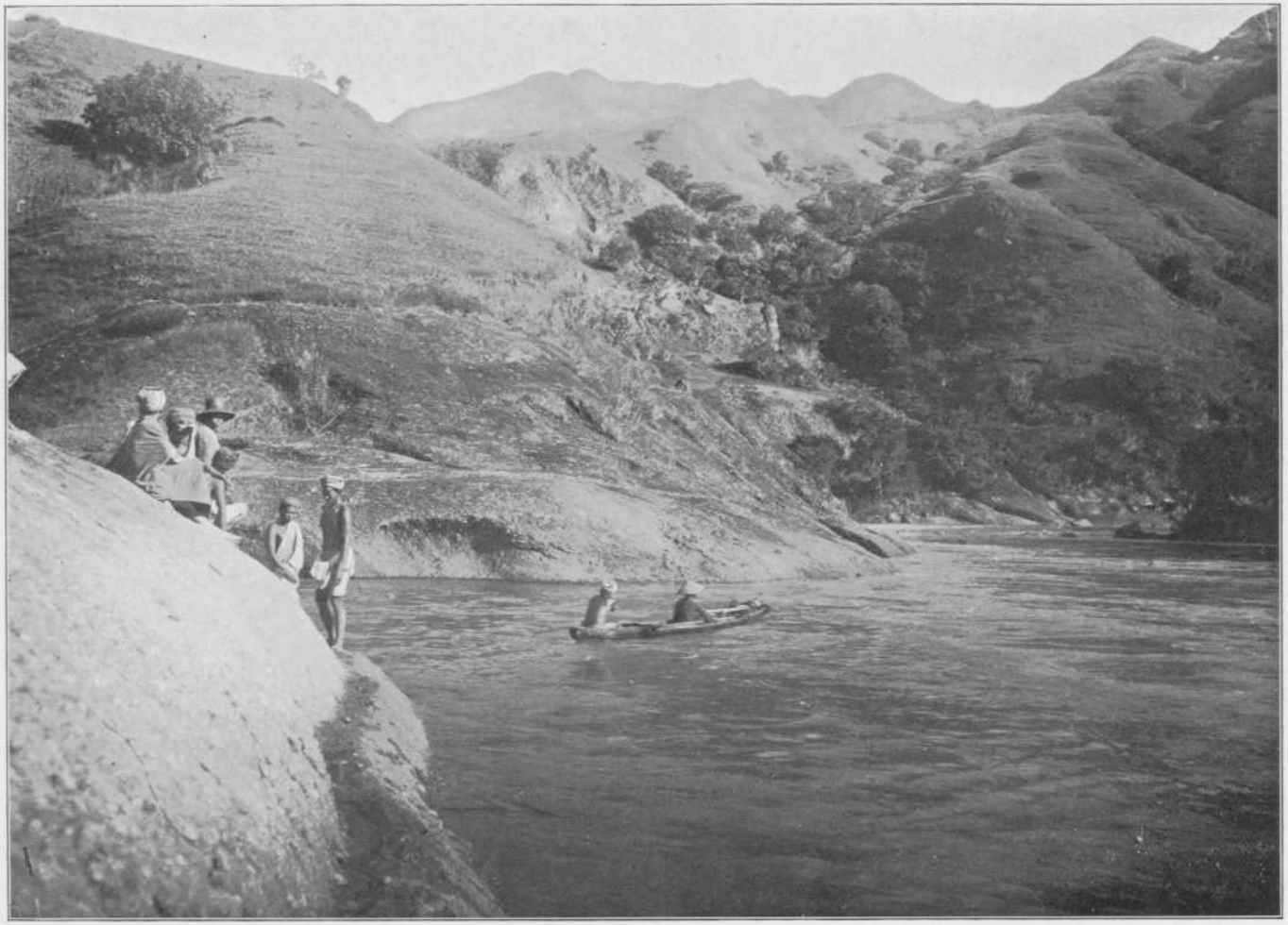
Spoedig kwamen wij, N.O.waarts klimmende, in diepere lagen der vulkanische formatie; in de eerste plaats van grofkorreligen zandsteen met grind. Links, ten W. van ons, zagen wij de S. Masoepoe steeds dieper beneden ons; allengs bleek, dat de diepe insnijding der S. Masoepoe 300—400 M. hooge steile wanden heeft, die met flauwere hellingen nog een 500 M. oploopen tot de bergtoppen. De lagen dier kale bergwanden hellen flauw naar het Z.; en zoover als het uitzicht



38. Le S. Masoepoe.



40. L'embouchure du S. Mappak dans le S. Masoepoe.



39. De overvaart der S. Mappak en S. Masoepoe.

door de diepe Masoepoe-insnijding stroomop ging (eenige K.M.'s), zoover bleef het gebergte scherpkantig, scherppuntig en zonder bosch.

De berghellingen in onze onmiddellijke nabijheid, welker lagen hoogerop uit steeds fijner-korrelig materiaal bestaan, hebben meer afgeronde vormen.

Naar het O.N.O. was van het linker oevergebergte der Saädang het bovenste gedeelte te zien; ook daar hellen de lagen flauw naar het Z.

Wij waren dus voorbij de synklinale van Baoe, terwijl duidelijk bleek, dat de Saädang, alvorens naar het Z.Z.W. om te buigen, over enkele K.M.'s isoklinaalstroom is. Opgemerkt moet worden, hoe zij in haar Z.Z.W. gestrekten loop evenwijdig is aan de laatste gedeelten der S. Masoepoe en S. Mappak, en dit zijn — in verband met den Z. vleugel der Baoe-synklinale — alle drie ongeveer dwarsinsnijdingen, waarvan alleen die der S. Mappak met de lagen meegaat.

Op een hoogte van 500 M. (± 9 u. vm.) boog het pad O.waarts van de S. Masoepoe af, terwijl wij in de brandende zon nog verder te stijgen hadden langs den hoogen linker wand van een zijbeekje. Terugkijkende, zagen wij nu duidelijk, hoe de S. Mappak de scheidingslijn vormt tusschen de verandering in de strekkingsrichting en in de helling der lagen, zoodat zij een synklinaalstroom is, alvorens om te buigen, en als dwarsstroom in de S. Masoepoe uit te monden.

Conglomeraat en lichtbruine zanderige tuflagen bleven met elkaar afwisselen, terwijl veel verweerde stukken van grijsgrauwen, harden, ietwat poreuzen leucietbasalt (261) los op den grond lagen. De tuflagen vielen meestal door de verweering aan de oppervlakte uiteen in conchoïdaal-knollige brokken. Even werd een onregelmatigheid waargenomen door R = N.35°W. en H = steil N.O., doch blijkbaar was dit slechts een kleine knik in de lagen, want spoedig was R = N.20°O. en H = flauw O.Z.O.

Nog vóór het hoogste punt opende zich (9.36 u.) een ver uitzicht naar het Z. over de vallei der Saädang, die nu in de lengterichting bekeken (wellicht ook door de betere verlichting) een indruk gaf van een veel breedere en ruimere opening door het bergland dan toen wij op den rug van den B. Toealang stonden. Even boven de uitmonding der S. Masoepoe had een rolsteeneiland de groote rivier op zij gedrongen. Haar water was donkerder van tint dan dat der S. Masoepoe.

Eindelijk was de buitengewoon warme klauter van 600 M., d. i. twee Eiffeltorens hoog, volbracht, en was (9.45 u.) het hoogste punt, 780 M., alweer bereikt.

Toen ging het door een nauwen hollen weg tusschen heuvelruggen van grofzanderige, groenachtigdonkergrijze leuciettefriettuflagen (262) met bolvormig-afschilverende, geheel verweerde bommen, en was het uitzicht naar alle zijden afgesloten. Deze eenige tientallen meters diepe insnijding had een bijna-horizontalen vloer, welke een plaatselijke waterscheiding vormt tusschen de Saädang en de S. Masoepoe, aangezien het water zoowel naar W.Z.W. als naar N.O. afvloeide. Ontwijfelbaar is dit het overblijfsel van een oud rivierbed eener betrekkelijk-kleine rivier: vermoedelijk een voorlooper der Saädang-rivier, stroomende door een veel minder hoog uit zee opgeheven land. Bezien wij de kaart van **Lefèvre**, dan zien wij deze opvatting, die verkregen werd bij de eenmalige terreindoorkruising, bevestigd. Hoeveel inspanning deze Toradja-route dus ook weer kostte, een beter tracé zou niet te vinden zijn, tenzij met aanwending van technische hulpmiddelen.

Lossere tuflagen vormden het eind dezer insnijding, en plotseling opende zich toen stroomop een ruim uitzicht over de vallei der Saädang, welker loop ruim 10 K.M. naar het N. met het oog was te volgen, terwijl wij ook in die richting ombogen.

Na een weinig te zijn gedaald over grauw-en-wit-korrelige, zanderig-mergelige basalttuf (263), ruw-parallelopipedisch-brekend en met calciet-korsten, waardoor het uitzicht nog vrijer werd, kon ik, staande op een hoogte van 766 M., twee foto's en een schets maken, welke gecombineerd zijn tot foto 41, die een beeld moge geven van het zeer uitgestrekte landschap, dat nu weder voor ons lag.

Een beschrijving van hetgeen wij zagen moge hier volgen. Ditmaal deed de Saädang-vallei (zie ook de kaart) zich voor als een ongeveer naar N.N.W. langgestrekte, diep-schotelvormige erosie-kom, die wij naar de nader te vermelden plaats Maroangin zullen noemen; zij is door de rivier in twee ongelijke deelen verdeeld. Over een afstand van ± 7 K.M. doorstroomt de rivier haar ongeveer in N.-Z. richting, daarbij het grootste deel der kom ten O. van zich latende. Langs de rivier is het terrein bijna vlak; eerst op eenigen afstand van het bed begint het met flauwe helling in glooiende zijvalleien op te loopen. Vooral naar het W. loopen deze zijvalleien tusschen de coulissegewijs achter



41. De Saädang in de Maroangin-kom stroomop.
La cuvette de Maroangin avec le Saädang en amont.

elkaar uitkomende, afgeronde dwarsruggen, die te zamen den westelijken langen komwand vormen, steil op tot ruim 1000 M.- en, in het noordelijkst deel, tot 1243 M. hoogte. De oostelijke lange komwand daarentegen stijgt over het algemeen minder steil en ook met breedere erosie-uithollingen op tot de Tongkongnabesie–Ambesoe-reeks. Deze Z.-N. gestrekte reeks culmineert in den 1988 M. hoogen B. Ambesoe, en is een gedeelte van den kalksteen rug, die zich uitstrekt, van Enrekang in het Z. tot Rante Pao in het N., over ± 60 K.M. Zij vertoonde duidelijk het gedeeltelijk-onderbroken kalksteen dek, zooals dat, als een bijna-loodrecht-afgebroken, grillig-gekamlijnde en dikke laag, op de meer scherpkantige massa der tuffen-formatie rust.

De dwars-erosie heeft dus in den westelijken komwand smallere en diepere insnijdingen gemaakt, in den oostelijken daarentegen reeds breedere, schulpvormige uithollingen, hetgeen te verklaren is door de grootere hoogte van dien oostelijken wand; in elk geval bleek zij weder zeer ten achter te zijn bij de hoofderosie.

Van den B. Ambesoe dalen twee gebogen uitloopers naar het W. af, waardoor de zijbeken: de S. Belambang en de S. Langandoean van elkaar gescheiden worden. De noordelijkste uitlooper buigt, over een 875 M. hoogen top, naar het N.W. om; hij onttrok het achtergelegen terrein aan het gezicht.

Naar het N. wordt dit panorama der Saädang-vallei in de eerste plaats afgesloten door twee prismatisch-gevormde heuvels met horizontale kamlijn en van ± 200 M. hoogte. Zij sluiten zoo nauw aaneen, dat het wel duidelijk is, dat zij weleer één geheel vormden, hetwelk door de Saädang in een nauwe, korte, 200 M. diepe kloof werd doorgesneden. Achter die beide, eigenaardig in de vallei uitkomende heuvels was blijkbaar een zijvallei, en eerst daarachter kon de blik zich oprichten tegen den massieven, in hoekige en scherpkantige ribben oploopenden, noordelijken, korten komwand, die een vrijwel-horizontale kamlijn heeft en culmineert in pyramidevormige toppen van 1567—1530 M. hoogte. Eigenaardig lag tegen dien bergwand, dien wij naar den B. Madjoka zullen noemen, een begin van stratocumulus bewolking, welke de kamlijn ten deele bedekte.

Naar ± N.27°O. werd, over den bovengenoemden, 875 M. hoogen, uitlooper, die $4^1/_2$ K.M. van ons standpunt verwijderd was, ver op den achtergrond, een wigvormige opening gezien, die de Saädang-insnijding in die richting aangaf. De oostlijn dier insnijding werd

bepaald door de profiellijn van een uitlooper van den B. Ambesoe op 9 K.M. afstand; de westlijn door coulissen van uitloopers van het Madjoka-gebergte en — het verst weg op 16 K.M. afstand — door een uitlooper van den B. Sadoko.

Ook in het Z. was de kom afgesloten door een massieven en hoogen korten wand van een ongeveer W.-O. gestrekten uitlooper van den B. Tongkongnabesie. In dien 1500 M. hoogen wand vertoonden de van beneden tot boven opgestapelde lagen R = O.10°N. en H = 15°Z. Het is die wand, welken de Saädang in een nauwe, ± 700 M. diepe en ruim 1 K.M. lange kloof doorsneden heeft, om uit de Maroangin-kom in de Baoe-vallei te kunnen komen.

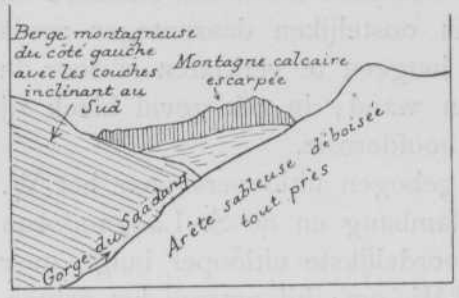


Fig. 10. Uitzicht naar de hoogvlakte van Passar Kira.

Door de wigvormige insnijding der kloof zweefde de blik over de diepe geulen der Saädang en der S. Rondon, van O.28½°Z. tot O.31½°Z., dus over 3°, naar de Passar Kira-hoogvlakte, om dan te stuiten tegen den daarachter oprijzenden, in luchtlijn op 9½ K.M. afstand van ons af gelegen, grilligen muur van het kalksteen gebergte tusschen Barokko en evengenoemde plaats (zie fig. 10). Dit herhaaldelijk weerzien van bekend-geworden punten kwam de opnemingsarbeid zeer ten goede, en was mede een der aantrekkelijke omstandigheden in het veelal geheel-kale en door erosie sterk-ingesneden bergland.

Zóó lag dus de Maroangin-kom, welker bovenranden 8 K.M. van elkaar verwijderd waren, voor en beneden ons. Als zilveren draden kronkelden de bergbeken tusschen de rotsige, kale, bruine, of lichtbegroeide en dan donkergroene, maar altijd steile berghellingen omlaag, terwijl zij door de oevervlakten der Saädang uitstroomden in de groote rivier. Deze zelve slingerde zich heen en weer als een zilveren lint midden door het donkerkleurige, meer-teruggetreden bergland. Eenige rolsteeneilanden deden haar bed telkenmale plaatselijk verbreeden, en zij gaven aanleiding tot wit-vlekkende stroomversnellingen.

De oevervlakten langs de Saädang droegen tal van welvarende dorpjes, bloeiende rijstvelden en cultuurbosschages van bamboestoelen, arenpalmen, en kokosnoot-complexen, die leven gaven aan het wel-

overmachtig-grootsche, maar als het ware geheel-versteende, grauw-grijskleurige bergenpanorama om de Maroangin-kom.

Hoewel de Saädang in de Maroangin-vallei over kortere gedeelten wel bevaarbaar is met kano's, is zij dit over de geheele lengte van 7 K.M. niet; en ook over dit korte traject vormt zij dus geen vervoerweg. Kano's worden dan ook welhaast uitsluitend voor den veerdienst gebruikt.

Het linker oevergebergte en nog meer het oostelijk daarvan gelegen bergland behoort tot het Rano-district, waar, evenals in het Doeri-district bij Kalossi, uitstekende inheemsche koffie groeit. Het ware te wenschen, dat de aandacht op genoemde bergdistricten voor cultuur-doeleinden viel.

Na het leerrijke en veelomvattende overzicht der Maroangin-vallei te hebben genoten, hadden wij (11.06 u.) daarin af te dalen. Zigzagsgewijs kronkelde de steenachtige, zanderige weg langs de berghelling ruim 400 meter naar beneden. In de zanderige, kale helling van groenachtiggrijze, korrelige leuciettefriettuffen (264) met totaal-verweerde bommen vertoonden de lagen R = W.35°N. en H = 22°Z.W. Toen wij bijna in de vlakte waren, zagen wij links, dus ten W. van ons, op enkele honderden meters afstand, een door erosie steil-afgebroken, en dus kalen, aflooper, die over een hoogte van eenige tientallen meters opgebouwd was uit afwisselend dikkere en dunnere, hardere en zachtere zandsteenachtige en fijnerpoederige tuflagen, die te zamen vertoonden R = W.25°N. en H = 30°Z.W.

In de vlakte troffen wij, in noordelijke richting voortgaande, in tegenstelling met de droge en kale bergruggen, verschillende beekjes en af en toe bosch. Om 12 u. liepen wij voorbij het dorp Piaoen (320 M.), welks lieden (Toradja's) een eind verder bezig waren aan het verbeteren van den weg. Voorbij het dorp Langdi werd ten slotte over een grooter beekje, waarin in losse blokken o.a. grauwe, harde, ongelijkmatig-dunbankig-brekende andesiettuf (265) voorkwam, vlak tegenover het dorp Soela de valleibodem der Saädang op 254 M. hoogte bereikt. Aldaar, in de vlakte staande, deed de rivier zich voor als een betrekkelijk-smalle stroom in een breed-uitgespoelde vallei tusschen de vele honderden meters hooge bergwanden.

Het was intusschen onhoudbaar warm geworden, zoodat eenige rust op een schaduwrijk plekje recht aangenaam was. Van dat punt (279 M.), even Z. van het dorp Rombe, met ○ aangegeven, werd foto 42 naar

het Z. over de Saädang-vallei genomen. Duidelijk komt daarop de tegenstelling uit van het beboschte terrein tot op zekere hoogte langs de rivier en de bijna-volmaakte kaalheid van het hoogergaande bergland. Rechts op de foto: de 1040 M. hooge B. Kaoe met zijn geleidelijke helling naar de Saädang; links: de massieve aflooper van den B. Tongkongnabesie (1711 M.); en, door de insnijding op den achtergrond, op ± 9 K.M. afstand, de 1350 M. hooge B. Toealang.

In de brandende zon togen wij (12.45 u. nm.) verder. Welvarende rijstvelden wisselden af met koele bosschages en met kale, heete berghellingen, waar het tufgesteente bloot lag; ter weerszijden der Saädang lagen de dorpen Rombe en Kalimboea. Verscheidene beken moesten weer worden doorwaad, waarvan een enkele in watervalletjes over grof conglomeraat-gesteente omlaag kwam. Weer verder (± $1^1/_2$ K.M. ten N. van Rombe) stroomde een breedere zijbeek ten Z. van een 1032 M. hoogen top O.waarts; zij lag vol rolblokken van oppervlakkig-ontkleurden, blauwen andesiet als die van het Perangian-gebergte.

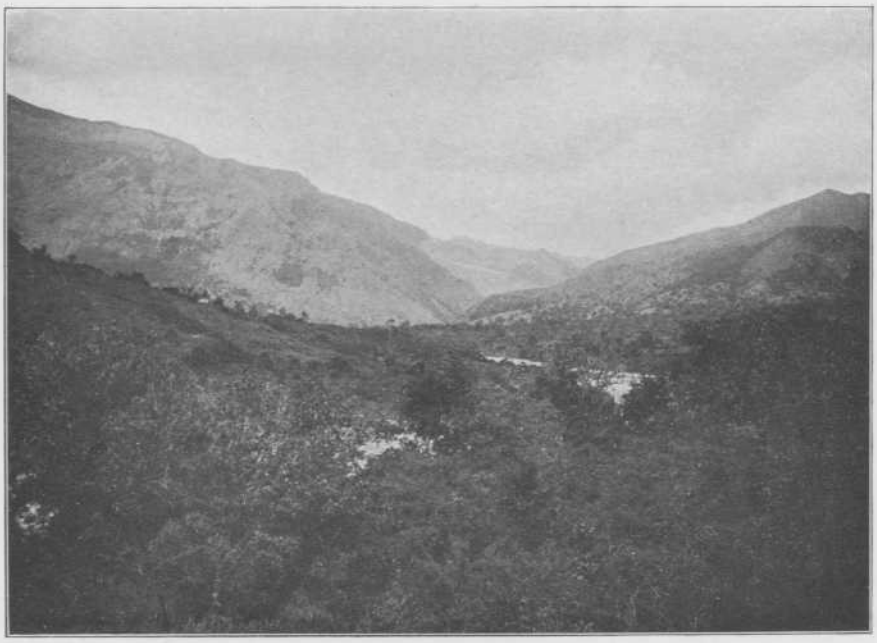
Een volgend beekje met blokken onduidelijk-vaalblauw-en-grijsgebande, verkiezelde andesiettuf (266), en daarna een grootere beek ten N. van den 1032 M. hoogen top, vanwaar wij, stroomop, de kloofvormige insnijding der Saädang door een vrij-hoog, horizontaalgekamlijnd, prismatisch-gevormd heuvelmassief konden zien, de aanwezigheid welker insnijding wij van ons hooge standpunt van een paar uren vroeger reeds hadden kunnen vermoeden.

Doch nu ging de weg van de groote rivier af langs het N.westelijke heuvelgedeelte, zoodat wij tot 418 M. te klimmen hadden over een plateauachtigen heuvel, waarop o.a. het dorp Matakoelak lag. Toen opende zich, naar het N.W., het uitzicht over een breed-uitgespoelde vallei tusschen twee bergmassieven in N.O. en Z.W. Aangezien van het kleine Matakoelak-plateau een beekje (met troebel water) naar Z.O. afstroomt, is het waarschijnlijk een oude, hoogergelegen Saädang-bedding geweest. Met deze zienswijze strookt de kaart van **Lefèvre** volkomen. De verlegging van het Saädang-bed naar het O. en Z. kan worden verklaard door een mindere hardheid der lagen aldaar.

Voor ons lag nu de vallei der S. Tokè (zie foto 43, stroomop genomen), ontstaan door wegspoeling van een complex grijswitte zand- en grauwe kleisteenlagen; in de aldus gevormde, vruchtbare lengtevallei, lag het dorpje Maroangin en vele andere dorpjes stroomop aan weers-



43. La vallée du S. Tokè en amont.



42. De Saädang-vallei stroomaf.
La vallée du Saädang en aval.

zijden tegen de glooiende hellingen, al welke dorpjes te onderkennen waren aan hunne sago- en klapperboomen, en bamboestoelen, waartusschen de hutten geheel verscholen lagen. Het was een weldadig aanzicht voor het oog na al de panorama's in het woeste en kale gebergte der vorige dagen. De Z.W. wand der vallei is opgebouwd uit lagen met R = W.30°N. en H = 35°Z.W.; beide valleiwanden loopen onder hoeken van 33° (dus steiler dan van de Saädang) op, terwijl op den achtergrond een onbekend-gebleven top te zien was.

Over trachiettuf en onderliggende leiachtig-verdrukte, grijze kleisteenlagen, en na doorwading der S. Tokè (335 M.), werd (2.08 u. nm.) het bivak Boeakajoe (353 M.) bereikt; intusschen was de temperatuur weder tot ruim 30° C. in de schaduw gestegen. Zoo buitensporig hoog is deze temperatuur niet, en moest er ongetwijfeld nog een andere werking in de atmosfeer zijn, waarom zij zoo'n effekt op ons had.

In de S. Tokè bij het bivak was grauwe kleisteen de vaste rots, zoodat wij blijkbaar in een niveau onder de vulkanische formatie waren gekomen. Bij gebrek aan versteeningen kon dit niveau niet worden vastgesteld.

Als rolsteenen werden verzameld: grauwe, dichte, platvlakkig-en-scherpkantig-brekende andesiet met kleine heldere plagioklaaskristallen (267); lichtgrijze, zwartgestipte, fijnkorrelige andesiet met zeer dunne grauwe verweeringshuid (268); groenachtiggrauwe andesiet(of basalt)tuf (269) met zwarte augietzuiltjes en zeer dunne verweeringshuid; in lange lensen grijs-en-bruinachtiggrauw-gebande, vetglanzende andesiet (270); niet-fraai-platig-brekende, harde, lichtgrijze mergel (271); door discordante parallelstructuur en opvolgende plooiing bladderige en golfvormig-ineengeplooide, harde, grijze mergel (272); knollig-brokkelige, grijsgrauwe, zeer dungelaagde, zachte kleisteen (273); dunplatige, lichtgrijze, zachte zandsteen (274); dungelaagde, $1^1/_2$ c.M. dikplatige, zeer fijnkorrelige, grijze zandsteen met dunne koolzandsteenlaagjes (275); en lichtgrijze, dungelaagde, dunplatige en ietwat koolhoudende, mergelige zandsteen met glijvlakken, die met het laagvlak een hoek van ± 60° maken (276).

De andesieten zijn natuurlijk uit de vulkanische formatie afkomstig; de herkomst der sedimenten daarentegen is, bij afwezigheid van versteeningen, niet duidelijk. In uiterlijk komen zij het meest overeen met de sedimenten van het Passar Kira-niveau, en zouden zij dan tot de diepste etage van het eoceen behooren. Doch zij schijnen te liggen aan de basis der vulkanische formatie, terwijl de bij Passar

Kira boven hen liggende nummulieten-kalksteen ontbreekt. Hun herkomst is dus niet geheel klaar.

Tusschen de bivakken Baoe en Boeakajoe hadden wij de vulkanische formatie van het hoogste tot het laagste stratigraphisch niveau doorloopen. In rechte lijn, welke met de strekkingsrichting een hoek van $\pm 75°$ maakt, is de afstand tusschen die niveaux $= \pm 10$ K.M. Nemen wij voorts als gemiddelden hellingshoek der lagen 20° aan, dan komen wij tot een dikte der vulkanische formatie van $10 \times \sin 75° \times \sin 20° = \pm 3.3$ K.M., of zegge rond 3 K.M. Met het oog op eventueele, evenwel niet-waargenomen, overschuivingen, is de ware dikte wellicht niet meer dan 2 K.M.; intusschen toch nog een buitengewone dikte.

18 Juni bij T = 21.3° C. vertrokken wij om 6.17 u. uit de vallei der S. Tokè; het was een mooie, heldere, vrijwel geheel onbewolkte dag, die in het kale terrein aan de zon spoedig vrij spel liet. Symmetrisch met de antiklinale erosie-vallei der S. Tokè is aan de overzijde der Saädang geen dal aanwezig, doch slechts een half-trechtervormige uitspoeling in het hoogoploopende gebergte. De verklaring voor deze omstandigheid bleek gelegen in de helling der antiklinale as naar het Z.O., waardoor juist het hoogergelegen, N.westelijk gedeelte door de erosie het meest was aangetast.

Bij het bivak lag een zeer groot los blok harden, dikbankigen, donkergrijzen tot grauwblauwen kleisteen met dunne, leiachtige tusschenlagen en m.M. dunne korsten van calciet op de breukvlakken (277). De vaste rots bestond uit een kleischalieachtigen zandsteen, die in kleine blokjes uiteenviel, en waarvan R = N.25°W. en H = 55°O.N.O. Naar het Z.O., in de berghellingen aan den overkant der Saädang, was R = W.30°N. en H = 25°N.O. Noordelijker schenen de lagen zich op te stapelen, volgens R = N.-Z. en H = O., doch bij het verder klimmen werd duidelijk, dat dit veroorzaakt werd door de antiklinale ombuiging in de lagen, terwijl de antiklinale as zelve naar het Z.O. daalde. Even voor het overgangspunt (413 M.) van den rug tusschen de S. Tokè en de S. Awang werd in ietwat-gegolfd-dunplatigen, harden, grijzen mergelzandsteen (278) gemeten R = N.45°W. en H = 50°N.O.

Onder het dalen over den vet-modderigen colonneweg naar de S. Awang vormden grauwblauwe en bruingeelkleurige, min of meer leiachtige en dunplatige kleisteenen den bodem, zoodat wij ons blijkbaar nog bevonden in den noordelijken vleugel van de onder de vulkanische formatie liggende lagen. De grauwe, knollig-brokkelige, schalie-

achtige kleisteen (279), die in deze zijbeek (340 M.) met troebel water de vaste rots vormde, vertoonde R = N.18°W. en H = steil W., dus geheel discordant ten opzichte van de jongere tuflagen. Als rolstukken kwamen voor donkerblauwgrijze, calciethoudende kleisteenbreccie (280) en harde grijze kleisteen vol kalkspaataderen (281).

Opstijgend uit de insnijding der S. Awang volgde nog eens (440 M.) dezelfde vaalkleurige, staalglanzende, zeer verweerde trachiettuf (282), die den vorigen dag vóór de S. Tokè ook dadelijk aan de basis der vulkanische formatie was aangetroffen. Dit gesteente vormt dus den overgang tusschen deze beide, geheel van elkaar afwijkende lagenseries.

Aanstonds werd nu ook bij het hooger klimmen de droge bodem weder gevormd uit tuflagen. Veelvuldig lagen op de helling brokken kalkspaat-opvulling (283) in zeer verweerden andesiet. Voorbij het dorp Simba werd (511 M.) een zanderige, geelvaalkleurige basalttuf (284) met zwarte augietlijsten en een insluitsel van paarsen andesiet verzameld, en hoogerop (542 M.) grauwe basalt (285) met zwarte augietzuiltjes (tot $^1/_2$ c.M.), die aan de verweerde oppervlakte zijn uitgevallen.

Van dat punt werd ook een foto naar het Z.Z.W. genomen over het dal der Saädang en het omringende bergland, waarvan weder een groot gedeelte was te overzien. Links op de, naar de foto gemaakte, penteekening (fig. 11*, zie blz. 182), achter de rivier, de oostelijke dwarsrug, die de S. Kangado aan het gezicht onttrekt; rechts het westelijke oevergebergte der Maroangin-kom; meer naar achter gedeelten van de Tongkongnabesie-afloopers; en op den achtergrond iets van het Toealang-gebergte.

Naar het N.O. kwam een hooge, scherpkantige berg (1361 M.) uit aan den overkant der Saädang met steil N.O. hellende lagen.

Eenige groote andesiet-blokken lagen op den bodem van zanderige tuflagen, waarin vele knollig-afschilverende bommen van vaalgroenachtige, zanderige leuciettefriettuf (286) met zwarte augieten voorkwamen (op 650 M). Wanneer zij zeer groot waren, was de kern nog niet verweerd, doch dit was een zeldzaamheid. Aan de poreusheid van den zanderigen bodem moet de afwezigheid van vegetatie worden toegeschreven.

Na den zeer warmen klim van 540 meter naar N. en O., werden wij, op een hoogte van 880 M., op den zuidoostelijken

aflooper van den B. Madjoka (1567 M.) opgewacht door een kouden wind uit het N. Van dat punt, met ○ op de kaart aangegeven, werd foto 44 genomen, die een uitzicht geeft, stroomaf naar het Z.Z.W., over de Maroangin-kom. Rechts het kale, flauw-opglooiende terrein langs den rechter oever der Saädang met een enkel omboscht dorpje; dan de flauw-hellende aflooper van een top ten N. van den B. Kaoe; daarachter de aflooper van dien top, dien wij over het zadel (780 M.) overschreden tusschen Baoe en Boeakajoe. Links de dadelijk steiler opstijgende, ietwat beboschte berghellingen; dan een 875 M. hoog, kaal massief; daarachter de afloopers van den B. Tongkongnabesie. Op ± 11½ K.M. afstand de kloof tusschen de ruggen van links en rechts, waardoor de rivier de Maroangin-kom verlaat. Eindelijk op den achtergrond, op 16 K.M. afstand, het tusschen Boentoe Talang en Siamang overgetrokken Toealang-gebergte met den top (1350 M.) even in de wolken.

Van een groote losse dofgroenachtiggrijze bom werd een monster leuciettefriettuf (287) met insluitsel van basalt afgeklopt, doch ook dit stuk was sterk verweerd.

In den ten O. van ons uitzichtpunt tot 1430 M. hoogte oprijzenden linker oeverwand der Saädang kwamen lichtgrijs-tot-wit-gekleurde lagen voor; dat was geen kalksteen, doch, zooals later kon worden geconcludeerd, zeer fijn tufgesteente. Dat lagencomplex helt 30°N.N.O., zoodat de Saädang vrijwel dwars tegen de laging ingaat, dus een diaklinaal dal vormt. Aan den overkant der rivier is het gebergte veel massiever en scherpkantiger dan aan den kant, waarlangs wij liepen en waar zelfs hier en daar natte rijstvelden waren aangelegd.

Duidelijk werd ons nogmaals door den stand der lagen in het linker oevergebergte, dat de as der S. Tokè-antiklinale sterk naar het Z.O. moet hellen.

Een daling van 110 meter bracht ons (10.06 u.) tot de S. Brana (770 M.), die valsgewijs naar beneden stortte over een groenachtig-grauwe leuciettefrietbreccie met witte adertjes en augietzuiltjes (288) met R = N.O. en H = 55°N.W. Onder dit gesteente kwam een licht-grauwgroene, harde leuciettefriettuf (289) voor. Blijkbaar was dit een geheel uit den normalen stand der lagen verschoven blok, waarover de S. Brana haar glashelder water in een, tegen de helling der lagen ingaande, dwarsinsnijding uitstortte.

Tuflagen vormden de helling, waarlangs wij tot 814 M. klommen;



45. La gorge du Saädang en aval.



44. De Maroangin-erosiekom stroomaf.
La cuvette d'érosion de Maroangin en aval.

een half uur later gingen wij over de S. Ropi (770 M.), een bergbeek, die in een opvolging van watervallen zich over harden andesiet omlaag stortte. Herhaaldelijk kwamen in de tuffen vulkanische bommen voor, die meest in c.M. dikke, concentrische lagen als reuzen-uien afschilverden.

Geleidelijk steeg nu weer het naar O. omgebogen pad, en steeds meer kwamen wij in stratigraphisch hoogere lagen, die weer meer normaal vertoonden R = N.W. en H = 40°N.O. Op 950 M. hoogte was de vaste rots een afwisseling van dunnere kleiachtige en dikkere zanderige lagen van ruw-parallelopipedisch-brekende, lichtgrijze, zwartdoorweerde trachiet(?)tuf (290).

Spoedig daarna waren wij weder op een rug, die ruim 975 M. hoog is, en vanwaar nogmaals van het met × aangegeven punt een foto, 45, naar het Z. over de Saädang-kloof werd genomen. Behalve een tusschen fijnloovige bamboepluimen verscholen gehucht komt de naaktheid van de scherpkantige, onder hoeken van 30° en meer massief naar de Saädang afhellende oeverwanden duidelijk uit. Doordat de rivier stroomaf naar rechts ombuigt, doet de foto het meest van het linker oevergebergte zien, waarvan op den voorgrond links de opbouw uit steilstaande lagen te herkennen is.

Links bijna aansluitend aan deze foto moet fig. 12 worden gedacht, die het linker oevergebergte met de hier en daar boven de vulkanische tuffen-formatie rustende kalksteen-kruinen schetst.

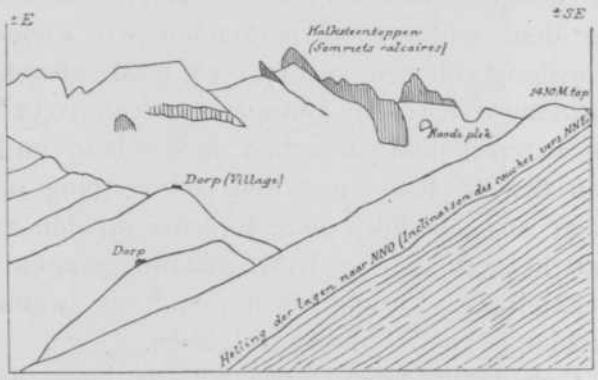


Fig. 12. Het linker oevergebergte der Saädang ten Z. van Sadipa.

De steile helling langs een horizontale tranche volgende, zagen wij als bodemvormend gesteente eerst klein-brokkelige, schalieachtige tuflagen met R = N.W. en H = 55°N.O., terwijl het terrein bezaaid lag met tallooze reusachtige blokken conglomeraat, die, zwart-verweerd, waar er water overvloeide, glansden in de zon.

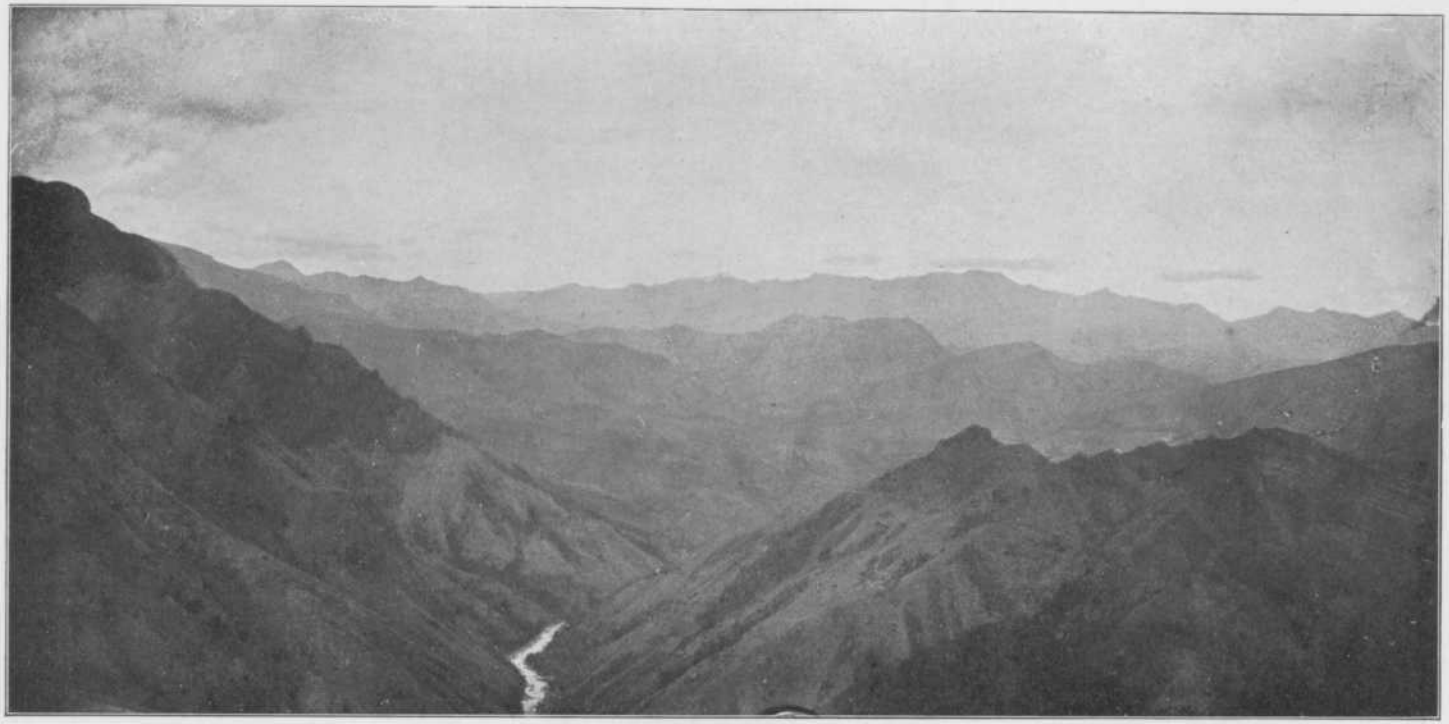
Spoedig vormde dit grove conglomeraat de vaste rots. Nemen wij aan, dat dit weder het hoogste of een der hoogste niveaux der vul-

kanische formatie is (evenals bij Baoe), dan zien wij haar dus aanwezig over een afstand van ± 5 K.M. met ± 30° helling, zoodat wij dan voor hare dikte kunnen berekenen $5 \times \sin 30° = 2^1/_2$ K.M.

Eindelijk (11.41 u.) hadden wij het hoogste punt van dezen dag bereikt op 1030 M., alwaar de weg ging door een 2 à 3 M. diepe insnijding in zanderig-zachte, donkerbruingrijze, dunbankige lagen van leuciettefriettuf (291). Door dezen hollen weg woei ons nogmaals een koude bergwind tegemoet, die ons — transpireerend van onzen warmen klauterarbeid — onaangenaam aandeed.

Van dit punt, met • op de kaart aangegeven, werd foto 46 genomen, omdat een veel uitgestrekter panorama te overzien was. Op den voorgrond in de diepte stroomde de Saädang naar het Z.16°W.; recht uit het bed der rivier verhieven zich de oeverwanden, die onder 35° helling meer dan 1000 M. hoog opstegen. In het W. was de opstijging plateauachtig onderbroken; over dat gedeelte en door de wigvormige insnijding der Saädang was een uitgestrekt deel van de Maroangin-kom en van het achtergelegen bergland der tuffenformatie zichtbaar, hetwelk in verband met de voorgaande foto's gemakkelijk te herkennen is. Het meest viel op: ten O. der Saädangrivier: een deel van den grooten rug van den B. Ambesoe tusschen de S. Kangado en de S. Belambang; daarachter de rug van den B. Tongkongnabesie tusschen laatstgenoemden zijtak en de S. Rondon; op den achtergrond herkennen wij weder de kamlijn van het B. Toealang-gebergte op 17—18 K.M. afstand; daarentegen ten W. der Saädang-rivier: een aflooper van een 1032 M. hoogen top; daarachter de waterscheiding tusschen de Saädang- en Masoepoe-rivieren tot ten Z. van den B. Kaoe met den pasovergang op 780 M. van den vorigen dag; en eindelijk, geheel rechts op den achtergrond, een klein deel van het op 23—27 K.M. afstand gelegen, massieve en scherppuntiggekamlijnde Pitoe-gebergte, dat de waterscheiding is tusschen de Saädang- en de Mamasa-rivieren.

Geleidelijk dalend naar het N., langs de kale, zanderige hellingen der tuffen, zagen wij aan weerszijden der Saädang-rivier vrij-breede en diepe dwarsinsnijdingen, die ongeveer N.30°W. gestrekt waren en in elkaars verlengde lagen; vrij groote bergbeken vloeiden daarin naar de groote rivier. Van een groote leuciettefriettuf (292) bom vóór een beekje, welks water over een harde vaste andesiettuf omlaag viel, en daarna van losse reuzenblokken conglomeraat (293) van ver-



46. La gorge du Saădang en aval.

schillende tuffen, andesietglazen enz., een dicht, groenachtiggrauw-en-wit gesteente, werden handstukken meegenomen. Na een daling van 270 meter kwamen wij (2.30 u. nm.) aan de S. Tappa (670 M.), die als zuivere strekkingsstroom over hetzelfde conglomeraat (293) langs het steile terrein omlaag viel naar de Saädang. Een bamboebrug wees op het bijzonder-goede onderhoud van den weg.

Aan de overzijde van de groote rivier stroomt, symmetrisch met genoemde zijbeek, de S. Pateke daarin uit. Ten N.N.O. van deze beide bergbeken verwijdt de vallei der groote rivier zich weder; daarentegen naar het Z.Z.W. tot Maroangin wringt de Saädang zich met groote moeite, wit-schuimend over zijn rolsteenenbed, door een nauwe, diepe kloof, welke het haar — als zuivere dwarsstroom — nog maar gelukt is door den massieven antiklinalen vleugel van het vulkanische gebergte uit te spoelen.

De ten Z. der S. Pateke onder hoeken van 50°—40° naar het N.O. hellende lagen stapelen zich aan den steilen linker oever tot een massieven hoogen bergwand op; ten N. der S. Pateke neemt de helling tot 15° af. De rechter oever daarentegen is veel meer door de erosie aangetast, en vertoont daardoor meer relief, en geleidelijker hellingen. Is de linker oever onbewoond en niet in cultuur genomen, de rechter oever draagt op zijne glooiende hellingen tal van kleine gehuchten en, waar daarvoor maar eenigszins plaats is, complexen van natte rijstvelden. Toch is de totaal-indruk van dit bergland, waar doorheen de Saädang haar diepe geul heeft gegroefd, er eene van kaalheid en woestheid.

Om en over een smallen uitlooper, bestaande uit harden lichtkleurigen zandsteen en zanderige, bruinkleurige, leiachtige trachiettuf (294), welke lagen R = N.40°W. en H = 30°N.O. vertoonden, liepen wij over de S. Pela, een beek gelijk de vorige. Even verder kwamen zeer harde blokken lichtgrijze, door plagioklaaskristallen witgevlekte, scherpkantig-brekende andesiettuf (295) in de tuffen voor, en terwijl de weg naar het N.W. omboog tegen een uitlooper, hadden wij nog langs natte rijstvelden een flink eind te klimmen om ten slotte (2.38 u. nm.) het bivak Karappa te bereiken, dat 1000 M. boven zee gelegen was op een klein plateau in het overigens vrij-steile rechter oevergebergte van de Saädang.

Het fraaie uitzicht, dat men van het bivak over de terrassen der natte rijstvelden langs de rechter berghelling der Saädang op het

linker oevergebergte had, dat gekroond is door de kanteelvormige muren van den tertiairen rifkalksteen, die zich van Enrekang tot Rante Pao ten O. langs de Saädang uitstrekken, wordt door foto 47 weergegeven. Door de in den linker oeverwand van ruim 1000 M. hoogte naar de groote rivier hellende groef der S. Pateke slingerde de 3 M. breede colonneweg geleidelijk omhoog, om zich door een der plaatselijke onderbrekingen van het kalksteen dek, over de secundaire waterscheiding, naar Kalossi voort te zetten.

In het aangenaam-gelegen bivak was T = 23.0° C. om 6 u. nm., hetgeen met een Z.O. wind een frissche temperatuur was.

Voor het eerst zag ik in het dorp Karappa Toradja-vrouwen en meisjes rondloopen. Zij waren gekleed in broeken en lange rokjassen van eigen-geweven witte stof, en hadden over het algemeen aangename gelaatstrekken. De mannen hadden, met uitzondering van het hoofd, een ontbloot bovenlijf. Het was ons mogelijk in het dorp wat rijst in te koopen.

Bij Karappa ligt het Saädang-bed op ± 562 M.; bij Baoe ongeveer op 180 M., zoodat over ± 24 K.M. een verval is van 382 M., d. i. gemiddeld ± 1 : 63 of ± 1°. Dit verval stijgt nog stroomop van Karappa tot Pangleon, zoodat de onbevaarbaarheid van de Saädang door deze cijfers in het oog springt; ook beneden Baoe maken de vele rolsteenophoopingen de rivier moeilijk bevaarbaar voor een Dajak, d. w. z. onbevaarbaar voor een Toradja. Waar groote bevaarbare rivieren aanwezig zijn, heeft de inheemsche bevolking ook geleerd zich van de kleinere, moeilijker-bevaarbare zijrivieren te bedienen; dit zag ik in China op den Yang tse kiang en zijne zijtakken, en hetzelfde moet, naar hooren zeggen, gelden voor Sumatra en Borneo. Doch hier ontbreekt de prikkel tot vorming van bekwame riviervaarders, en zoo blijft de Saädang ook benedenstrooms van Baoe als verkeersweg onbenut door den Toradja, die zich liever van bergpaden bedient en hierin veel bedrevenheid en een groot uithoudingsvermogen ten toon spreidt.

Verhalen van levensgevaarlijken en zeer-langdurigen overgang van de Saädang over een bamboebruggetje hadden ons bereikt, en dus was het zaak het hoofd van Karappa met zijn volk hulp te doen verschaffen, en den overtocht zoo vroeg mogelijk te doen aanvangen.

Nadat in den nacht wat regen was gevallen, brak de 19de Juni als een heldere frissche morgen aan (T = 19,2° C.). Terwijl het nog don-



47. De steile oostelijke, meer dan 1000 M. hooge oeverwand der Saädang.
Le paroi escarpé oriental de plus de 1000 m. de hauteur du Saädang.

ker was, stonden de Toradja-dragers reeds klaar, en om $5^1/_2$ u. vm. gingen de eersten met den opnemer bergaf naar de rivier. Een kwartier later volgde ik, terwijl arts **Amad** met de laatste dragers kwam.

Bij de daling zag ik, dat in dit terrein vele gehuchten aanwezig waren, verscholen, naar gewoonte, achter een ring van kokosnoot-, bamboe-, en arenboomen. Op die plaatsen, waar de helling van het terrein niet te groot was, waren weelderige natte rijstvelden aangelegd.

Halfweg de helling werd een los stuk harde, onduidelijk-gelaagde, geelachtiglichtgrijze, fijnkorrelige trachiettuf (296) meegenomen.

Na eene daling van 430 meter over $1^1/_2$ K.M. (d. i. ± 29% of onder een hoek van 16°), stonden wij (6.15 u.) ongeveer 25 meter boven de Saädang. Aan het herstellen der overbrugging was men druk bezig. Twee reusachtige steenblokken van vele tientallen M^3. inhoud in het rivierbed, 20 M. en meer opstekend boven het, donderend door de nauwe openingen tusschen die blokken, witschuimend-voortschietende rivierwater, vormden als het ware twee natuurlijke pijlers. De 3 à 4 bamboestaken, die los op die steenblokken en op de rotsachtige oevers werden gelegd, hadden inderdaad niet veel van een brug. Doch, mogen de Toradja's geen riviervaarders zijn, bruggenbouwers toonden zij zich bij uitnemendheid. Met hunne teenen zich vastzettend op de bamboestaken, hielden zij zich in evenwicht, terwijl zij de bamboes aan elkaar vastbonden met ineengewonden strengen van lang gras. Zoo was in minder dan een half uur de eerste pijler met den rechter oever (± 10 M. afstand) verbonden, waardoor een overgang mogelijk was gemaakt, laten wij zeggen voor „Schwindelfreien". Op den oever en op het rotsblok stonden twee Toradja's, die een bamboe vasthielden, welke als leuning dienst deed. En toen gingen wij één voor één over den woesten bergstroom!

Volgens het hoofd is zoo'n brug echter steeds tijdelijk, daar zij bij een bandjir, die vaak hooger gaat dan de huizenhooge steenklompen, wordt vernield. De tot bijna platte vlakken gladgeschuurde, in de richting van den stroom gestriemde en als het ware ingedeukte wanden van deze harde andesiet-blokken gaven duidelijke aanwijzingen van de buitengewone kracht van den bandjir en de uitwerking der door hem meegesleurde en tegen die blokken aangebeukte steenen.

Van het tweede blok werd een monster (297) medegenomen; deze andesiet is een lichtgrijs gesteente met fijne zwarte augietstaafjes en

witte plagioklaaszuiltjes, en enkele groote veldspaatkristallen, die aan den buitenkant van het handstuk, welke golfvormig-glad is afgeslepen, zijn uitgeslagen en dan holten hebben achtergelaten. Van dat blok werd ook foto 48 genomen, een tegenlicht-opname, die een idee geeft van dezen rivierovergang.

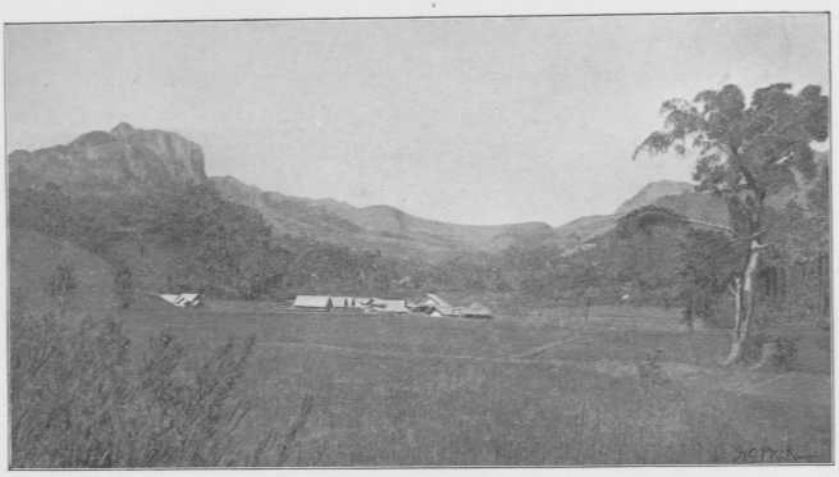
Binnen een uur (6.55 u. vm.) waren personen en goederen veilig aan den overkant, dus weder aan den linker oever der Saädang. Daar trof ik eene opvolging van 2 M. dikbankige tot 1 c.M. dunplatige, hardere en zachtere, zanderige tuflagen aan. Van een $1^1/_2$ M. dikke bank werd een handstuk geslagen van ietwat gebogen, dunplatige, groenachtiggrijze mergelige trachiet(?)tuf (298) met veel fossiele resten, waaronder een fraai stuk van een kalkwier, die niet nader te bepalen is. Tevens werd gemeten: R = N.40°W. en H = 33°N.O.

Een gedeelte der blokken van zeer grofbonkig conglomeraat, die in en langs het rivierbed lagen, moest ik houden voor de brokstukken van een oudere Saädang-vorming; zij moesten dus afkomstig zijn van een rivierconglomeraat, dat door diepere insnijding weder verbroken en over eenigen afstand meegesleurd was geworden. Deze zienswijze vond bevestiging door de talrijke groote stukken van grofbonkig conglomeraat, die verder stroomop werden aangetroffen langs de oeverhellingen, bestaande uit zanderigen tufsteen.

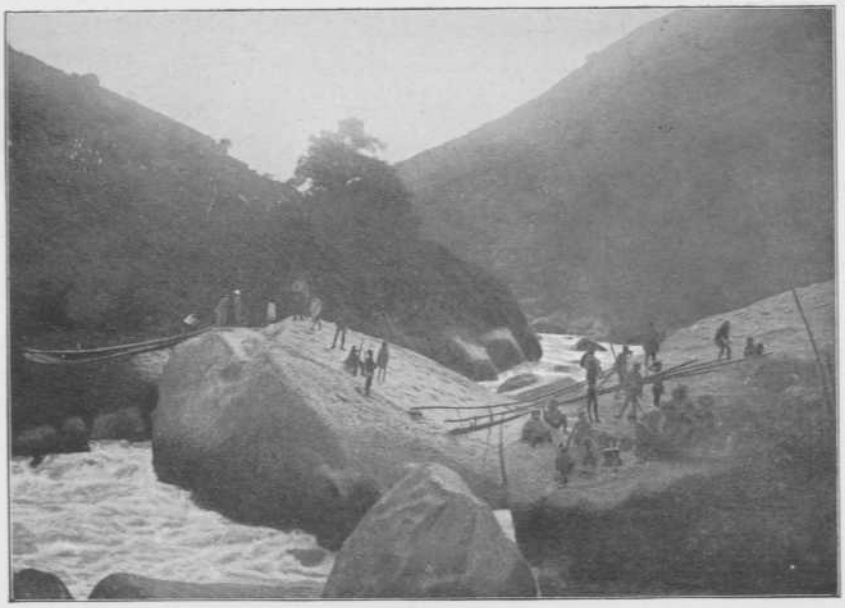
Over een drietal K.M.'s stroomop heeft de Saädang, die nu weder in een diagonaal- (bijna dwars-) bed stroomt, een verval van 1°—2°, terwijl de oevergebergten stroomop in hoogte afnemen, hetgeen in overeenstemming is met het verminderen van de helling der lagen. Naar het N.O. was dan ook stroomop door de Saädang-insnijding geen hooger gebergte te zien.

Langs de linker oeverberghellingen steeg de weg omhoog, zoodat, terugkijkende, duidelijk te zien was, dat Karappa en de andere dorpjes in een breeder-uitgespoelde kom lagen, die naar het N., maar vooral naar het Z. afgesloten werd door kloofvormige versmallingen der Saädang-vallei. De breedere uitspoeling laat zich gereedelijk verklaren door de mindere hardheid der lagen van de vulkanische formatie.

Stonden wij bij den overgang der Saädang 562 M. hoog, allengs stegen wij ruim 220 meter tot 787 M. over dunplatige lagen van afwisselend donkergrijzen kleisteen en lichtgeelrooden zandsteen (299) met verweerde bommen er in, zanderige, grijsbruine, leiachtige lagen en harde banken trachiettuf. Daarop ging het (7.58 u. vm.)



49*. Makalé.



48. De overbrugging der Saädang.
Le pont sur le Saädang.

weder over bruine zanderige tuf geleidelijk omlaag, en scheen het, alsof stroomop nu spoedig een eind zou komen aan de reuzen-vallei van de Saädang. Op 745 M. hoogte waren wij bij een vele meters dikke laag, waarin R = W.15°N. en H = 20°N.N.O. werd gemeten. De helling der lagen was dus nog steeds tegen de stroomrichting der rivier, die met groot verval in haar nauw bed vol rolsteenbonken voortbruischte.

De laag bestaat grootendeels uit breccie van andesiet (300), een lichtgrauw, zwart-en-wit-doorvlekt gesteente, dat door verweering bruingrijs wordt en een dunne zwarte verweeringskorst heeft, waarboven 30 en 32 M. hooger weder zanderige, groenachtiggrijze, 6 c.M. dikplatige, mergelige tuf (301) en wit-en-zwart-gespikkelde, dofbruingrijze, harde trachiettuf (302) rusten. Het laatste gesteente was door verweering wit en zwart aangeslagen, en op een afstand geleek het wel op kalksteen, evenals de lagen in den 1430 M. hoogen top, een 5 tal K.M.'s naar het Z. (zie blz. 197). Nog een paar soortgelijke dikke banken volgden in stratigraphisch hoogere niveaux.

Flauw op en af gaande, vervolgde de weg zich over enkele beekjes langs de helling, bezaaid met grijsblauwe andesiettuf-blokken. Zoo kwamen wij (9.18 u.) bij het dorp Doerian (775 M.), terwijl aan den overkant het dorp Pangleon lag.

Direct stroomop van dit dorp kwam de S. Asa in de Saädang stroomen, ten N. van welke kloofvormige insnijding zich een geheel met gras begroeide heuvel uitstrekte, waarin niet veel van gelaagdheid was te zien, doch waarvan de vlakke kam 1110 M. hoog en N.N.O. gestrekt was, terwijl de lagen naar het W. schenen te hellen.

Van Z. naar N. was in het rechter oevergebergte eene ombuiging in de strekkingsrichting der lagen waar te nemen van N.W.—Z.O. over W.-O. en Z.W.—N.O. tot Z.-N. Waaraan deze eigenaardige ombuiging moet worden toegeschreven, begreep ik bij eerste waarneming in het geheel niet. Eerst veel later werd de hooge Sadoko-knobbel (1881 M.), die, hoewel hoog boven het omringende gebergte uitstekende, toen niet te zien was, voor een eruptiecentrum aangezien. Teekent men de strekkingsrichtingen op de kaart in, dan is het zeer opvallend, dat de ombuiging rondom den B. Sadoko gaat. Ik meen dus, dat wij inderdaad dien top voor een der eruptiecentra der vulkanische formatie mogen houden, waarbij de Sadoko-rug wordt aangezien voor

een overblijfsel van een vulkaanmantel, zooals op de kaart met een stippellijn is aangegeven.

De S. Asa moet ongetwijfeld de mond zijn der later te vermelden S. Baroepoe (zie hoofdstuk V).

De Saädang vertoonde op dit punt eene verandering in de vormen harer vallei en harer bedding. Stroomop toch zijn de oeverwanden heuvels van een paar honderd meter hoogte en stroomt het geel-troebelgrijze water rustig in een breede geul, zonder dat rolblokken daarboven uitsteken. Zie fotogravure I. Stroomaf daarentegen nemen de oevergebergten spoedig in hoogte toe, zoodat de vallei der Saädang steeds dieper wordt, terwijl een ophooping van groote rotsblokken den stroom verdeelt in een bruisenden wirwar van wit-schuimend, snel-voortschietend vocht. Over vele tientallen K.M.'s kenmerkt de Saädang-vallei — zooals wij zagen — zich dan stroomaf door eene afwisseling van langgestrekten schotel- en nauwen kloofvorm. Deze omstandigheid vindt haar oorzaak in de algemeene structuur van het terrein en in de bijzondere samenstelling der vulkanische formatie. Deze toch bestaat uit lagen, die afwisselen van de fijnstgepoederde tuf, over steeds groverkorrelige zandsteenen van vulkanisch gruis, doormengd met bommen van de grootte van een vuist tot een kubieken meter, tot de grofstbonkige conglomeraten en breccie-gesteenten. Daartoe aangezet door de oorspronkelijke terreinplastiek is het geen wonder, dat de Saädang haar vallei met afwisselend succes zijwaarts in de vulkanische formatie heeft kunnen verbreeden.

Dadelijk bovenstrooms van het dorp Doerian moesten wij door een poort van reuzenblokken van conglomeraat en verweerde tuffen. Ook aan den overkant der Saädang lagen groote rotsblokken, doch boven Pangleon hield dat vrij plotseling op. Een paar honderd meter verder lagen langs onzen weg vele M³. groote blokken van basalt (303), een donkerpaarsachtiggrauw, dof gesteente met zwarte augietzuiltjes en een ontkleurde 2 m.M. dikke verweeringschil met buitenste zwarte huid, en van opaalachtiggrijzen, doffen andesiet met witte veldspaat- en zwarte augietkristallen (304). Deze gesteenten moesten afkomstig zijn van het Sadoko-eruptiepunt. Daarna vormden weder verweerde zachtere tufgesteenten den bodem.

Onder de rolsteenen werden g e e n graniet- of andere kristallijne gesteenten gevonden, zooals bij Boea, zoodat het duidelijk werd, dat deze gesteente-soorten niet van het boven-stroomgebied der Saädang,



I. DE SAÄDANG BIJ PANGLEON STROOMAF.
LE SAÄDANG PRÈS DE PANGLÉON EN AVAL.

een overblijfsel van een vulkaanmantel, zooals op de kaart met een stippellijn is aangegeven.

De S. Asa moet ongetwijfeld de mond zijn der later te vermelden S. Baroepoe (zie hoofdstuk V).

De Saädang vertoonde op dit punt eene verandering in de vormen harer vallei en harer bedding. Stroomop toch zijn de oeverwanden heuvels van een paar honderd meter hoogte en stroomt het geel-troebelgrijze water rustig in een breede geul, zonder dat rolblokken daarboven uitsteken. Zie fotogravure I. Stroomaf daarentegen nemen de oevergebergten spoedig in hoogte toe, zoodat de vallei der Saädang steeds dieper wordt, terwijl een ophooping van groote rotsblokken den stroom verdeelt in een bruisenden wirwar van wit-schuimend, snel-voortschietend vocht. Over vele tientallen K.M.'s kenmerkt de Saädang-vallei — zooals wij zagen — zich dan stroomaf door eene afwisseling van langgestrekten schotel- en nauwen kloofvorm. Deze omstandigheid vindt haar oorzaak in de algemeene structuur van het terrein en in de bijzondere samenstelling der vulkanische formatie. Deze toch bestaat uit lagen, die afwisselen van de fijnstgepoederde tuf, over steeds groverkorrelige zandsteenen van vulkanisch gruis, doormengd met bommen van de grootte van een vuist tot een kubieken meter, tot de grofstbonkige conglomeraten en breccie-gesteenten. Daartoe aangezet door de oorspronkelijke terreinplastiek is het geen wonder, dat de Saädang haar vallei met afwisselend succes zijwaarts in de vulkanische formatie heeft kunnen verbreeden.

DE SAADANG BIJ PANGLEON STROOMAF. DE SAADANG BIJ PANGLEON EN VAAL.

Dadelijk bovenstrooms van het dorp Doerian moesten wij door een poort van reuzenblokken van conglomeraat en verweerde tuffen. Ook aan den overkant der Saädang lagen groote rotsblokken, doch boven Pangleon hield dat vrij plotseling op. Een paar honderd meter verder lagen langs onzen weg vele M³. groote blokken van basalt (303), een donkerpaarsachtiggrauw, dof gesteente met zwarte augietzuiltjes en een ontkleurde 2 m.M. dikke verweeringschil met buitenste zwarte huid, en van opaalachtiggrijzen, doffen andesiet met witte veldspaat- en zwarte augietkristallen (304). Deze gesteenten moesten afkomstig zijn van het Sadoko-eruptiepunt. Daarna vormden weder verweerde zachtere tufgesteenten den bodem.

Onder de rolsteenen werden geen graniet- of andere kristallijne gesteenten gevonden, zooals bij Boea, zoodat het duidelijk werd, dat deze gesteente-soorten niet van het boven-stroomgebied der Saädang,



maar van dat der S. Masoepoe en harer westelijke zijtakken afkomstig moeten zijn. Later zou onze tocht langs de S. Masoepoe daarvan de bevestiging brengen.

Op de lagere, met gras begroeide, glooiende, platte hellingen aan weerszijden der Saädang lagen vele groote blokken. Die van den linker oever, waarlangs wij liepen, bestonden uit grauwblauwe andesietische mergeltuf.

Naar het N.N.O. en O.N.O. langs de rivier af- en opgaande tot 737 en 794 M., bereikten wij (10.25 u. vm.) het dorp Bera, dat een dertigtal meters boven de Saädang op een hoogte van ± 810 M. lag. Het was intusschen weer onhoudbaar warm geworden.

Om 11.05 u. vm. vervolgden wij onzen weg over zanderige en leiachtige tuflagen, en kwamen weldra over de S. Mianga (750 M.). Daar stonden de lagen vrijwel loodrecht met eenige helling naar het W., terwijl R = N.; het waren wederom grijze of bruine zandsteenachtige, platige of bankige lagen. Van een dikkere bank bont-gespikkelde, maar over het geheel groenachtiggrijze tufmergel (305) werd een handstuk medegenomen. Aangezien wij van dit punt weldra naar het O. afsloegen op weg naar Makale, hadden wij te verwachten in diepere niveaux der vulkanische formatie te komen. Dit geschiedde evenwel niet, omdat het terrein tot Makale zich kenmerkte door een snelle afwisseling in de strekkingsrichtingen en de hellingen der lagen, zoodat het wel duidelijk was, dat wij met een geheel-verbroken gebied te maken hadden.

Ombuigend naar het N., leek de Saädang over $1^1/_2$ K.M. strekkingsstroom in een serie van ongelijk-korrelige lagen met vele sterk-verweerde bommen, doch weldra vonden wij weder bruine, staalblauw-aangeslagen tuffen met R = N.O. en H = 65°N.W.

Het terrein had een laagheuvelig, golvend karakter aangenomen, waardoor de nu breedere Saädang met gelijkmatigen, vrij-snellen stroom vloeide. De rivier was het eenige levende, vriendelijke element in het overigens, ten gevolge der poreuze lagen, waterlooze, kale, sepiakleurige landschap van aan elkaar rijende heuvels, waartusschen geen dorpjes of andere menschelijke stoffeering voorkwamen.

Wij stegen tot 788 M., en ongeveer 250 meter, voordat wij op 764 M. hoogte, evenals de Saädang, naar het O. ombogen, bestond de vaste rots uit bruine en zwart-doorweerde, in de kern grijze, brokkelige, platbankige liparietttuf (306). De bocht der Saädang vonden

wij terug in de strekkingsrichting der lagen, want R was nu = O. en H = steil N. En die zelfde bocht herhaalt zich in de grenslijn van het kalksteen gebergte in het O., zooals op de kaart duidelijk is te zien. In dit deel van haar bed heeft de Saädang-rivier zich dus gevoegd naar de structuur van het land.

In het O., waarheen wij ons (12.03 u. nm.) wendden, werd de kalksteen muur, waarin het bergland culmineert, weder duidelijk zichtbaar. Het pad liep veelal dicht langs de Saädang zonder veel op en af te gaan.

In de kleine insnijding van het zijbeekje, de S. Malege, werd in bruine en roodkleurige, zanderige lagen gemeten R = N.O. en H = N.W. In de lagen kwamen plaatselijk vele, geheel-verweerde, schilrijke bommen voor; aan één bom telde ik niet minder dan 36 schillen.

Geen 300 meter verder vertoonden de heuvels aan den linker oever een lage antiklinale met steile Z.W. en N.O. vleugels.

Na een vlak terrein van een paar honderd meter, waarop natte rijstvelden waren aangelegd, volgden heuvels met lagen, waarvan R = O.Z.O. en H = 30°N.N.O. De gelaagdheid was in een rij van geheel kale, sepia-gekleurde heuvels over eenigen afstand te volgen; de heuvels hadden door de opvolging van dunplatige en dunbankige lagen een eigenaardig-gestreept uiterlijk gekregen. Ook in de insnijding van de S. Boelean (760 M.), een onbeduidenden zijtak der Saädang, mat ik R = O.20°Z. en H = 25°N.N.O.

Het pad ging nu naar het O. geheel van de groote rivier af, doordat deze een bocht naar N. maakt, zoodat, na een klein vlak terrein van natte rijstvelden, een heuvelrij zich tusschen het pad en de rivier verhief. Het waren weder de gestreepte sepiakleurige heuvels met hun eigenaardig uiterlijk en met lagen waarvan R = O.20°Z. en H = 15°N.N.O. De helling verminderde dus blijkbaar in de hoogere niveaux.

Wij bewogen ons over lichtgolvende uitloopers van het gebergte in het Z., in welk terrein wij opliepen tot 853 M. en daalden tot 812 M. In het kale terrien was het sinds de latere morgenuren weder snikheet geworden. Nog eenmaal een half uur rust, en toen kwamen wij over een laatsten lagen rug in de dorpen-rijke vallei van Makale.

Een hoogst verkwikkenden indruk gaf deze uitgestrekte vallei met hare natte rijstvelden, gescheiden door lage, onbebouwde heuveltjes; naar het O. was zij afgezet door het kalksteen gebergte. In het midden

dier vlakte lag de bestuursvestiging Makale. Zie foto 49, die het zadel vertoont, waarover de weg naar Rante Boea gaat, welk zadel in het N. en het Z. gedekt wordt door de steilwandig-afgebroken, massieve rotsen van den tertiairen rifkalksteen.

Snel daalden wij in de vlakte af, en na nog in zanderige, bruinkleurige tuffen te hebben gemeten R = N.-Z. en H = steil W., kwamen wij $^1/_2$ K.M. verder om 2.20 u. te Makale (775 M.) aan, alwaar wij met groote vriendelijkheid werden ontvangen door den civielen gezaghebber, kapitein **E. A. J. Nobele.**

De hoogvlakte van Makale ligt 775 meter boven zee. Dit landschap was weleer het voornaamste der Toradja-landen, doch het had ook het meest te lijden van de invallen der stammen aan de kust, vooral van de Sidenrengers, die uit het Z. kwamen. Thans geniet het hoofd van het noordelijker gelegen Rante Pao meer aanzien ten gevolge van zijn rijkdom, hoewel hij van minder hooge afkomst is.

20 Juli hielden wij een rustdag te Makale, hetgeen wij allen na de inspannende dagen zeer noodig hadden. Nadat om 8 u. vm. de mist uit de vlakte was opgetrokken, werd in het W.11$^1/_2$°Z. de 1881 M. hooge B. Sadoka op 10.4 K.M. afstand zichtbaar als een afgeplatten, steilwandigen knobbel, die uit het vulkanische tuffengebergte ten N. van Karappa uitstak; zie fig. 13. Hij gaf den indruk te bestaan uit harder eruptiefgesteente, zoodat de gevolgtrekking voor de hand lag met een oude kraterpijpopvulling te doen te hebben. De top van den B. Sadoko en het gebergte rondom zijn voet was met bosch bedekt; ook dit wees er op, dat deze knobbel bestaan moet uit een gesteente, dat gemakkelijker tot humusvorming aanleiding geeft dan de tuffen. Van kapitein **Nobele** ontving ik medio 1913 foto 50, genomen uit het dorp Rimbong, dat ± 9 K.M. ten N.35°O. van dien top ligt, waarop links de B. Sadoko te zien is. Op mijn verzoek liet hij een monster halen van dien top; en ook later mocht ik van dezen hulpvaardigen kapitein vele blijken van daadwerkelijke belangstelling in mijn arbeid ondervinden. Dit gesteente bestaat uit grauwwit-gevlekten, sterk-verweerden, ijzerroestkleurigen andesiet (314), die overeenkomst vertoont met 304, dat ook als van den B. Sadoko afkomstig werd vermoed. Later ontving ik door

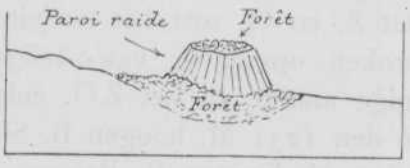


Fig. 13. B. Sadoko.

tusschenkomst van den 1sten luitenant **Tersteege** een monster vaalgrauwgroene grofbrokkelige andesiettuf (654) van het Sadoko-gebergte (zie hoofdstuk VII).

Nog een ander verzoek werd door kapitein **Nobele** zeer welwillend toegestaan. Het betrof het aanleggen van een voetpad langs de S. Masoepoe stroomop tot het punt, waar volgens de toenmaals bestaande schetskaart de S. Mamasa zich in de S. Masoepoe moest uitstorten. Wij zullen nader zien, hoe het ging met onze exploratie der Mamasarivier. Hoewel het pad ten slotte alleen dienst deed voor de bevolking, en wij het niet noodig hadden, daar de S. Mamasa niet in de S. Masoepoe bleek uit te monden, vermeld ik het hier als een der staaltjes der buitengewone hulpvaardigheid, die ik van de bestuursambtenaren op Midden Celebes heb mogen ondervinden.

Door de rijstvelden, die over groote uitgestrektheid naar alle kanten waren aangelegd, leverde de hoogvlakte van het centraal daarin gelegen bivak een zeer aangenamen aanblik. Om en tusschen de rijstvelden rezen heuvels en korte heuvelrijen op tot 100 M. hoogte, die een ver uitzicht naar het minder hooge, naderbij-gelegen land in N. en W. uitsloten.

Allerwegen wordt de hoogvlakte van Makale door het gebergte van vulkanische tuffen omringd. Naar het N. en W. is het naderbijgelegen geheuvelte opgebouwd uit lagen, die naar het W. hellen. Naar het Z. en O. rust het tertiaire kalksteen dek daarboven in een onderbroken opvolging van steilgewande, kortere of langere, kanteelvormige muren. In het Z.O. culmineert de kalksteen op 3 K.M. afstand in den 1231 M. hoogen B. Sikollong, en op 5 K.M. naar Z.Z.W. in den 1615 M. hoogen B. Pangoe. De bovenste niveaux van den kalksteen [monster 1700, van kapitein **Nobele** in 1912 ontvangen van de toppen ten O. en Z. van Makale] bevatten volgens den Heer **Dollfus**: *Heterostegina margaritata* Schlumberger, *Cycloclypeus communis* K. Martin, *Amphistegina Lessoni* d'Orbigny var., en *Lithothamnium ramosissimum* Reuss. Hoewel geen Lepidocyclinen werden gevonden, rekent **Dollfus** dezen kalksteen tot het mioceen (Aquitanien). *De vorming van den koraalkalksteen schijnt dus van het Lutécien tot het Aquitanien te hebben aangehouden.*

Van den evengenoemden B. Sikollong ontving ik medio 1913 van kapitein **Nobele** foto 51, van uit Makale genomen (de B. Sikollong rechts op de foto), en begin 1913 van dien top, alsook

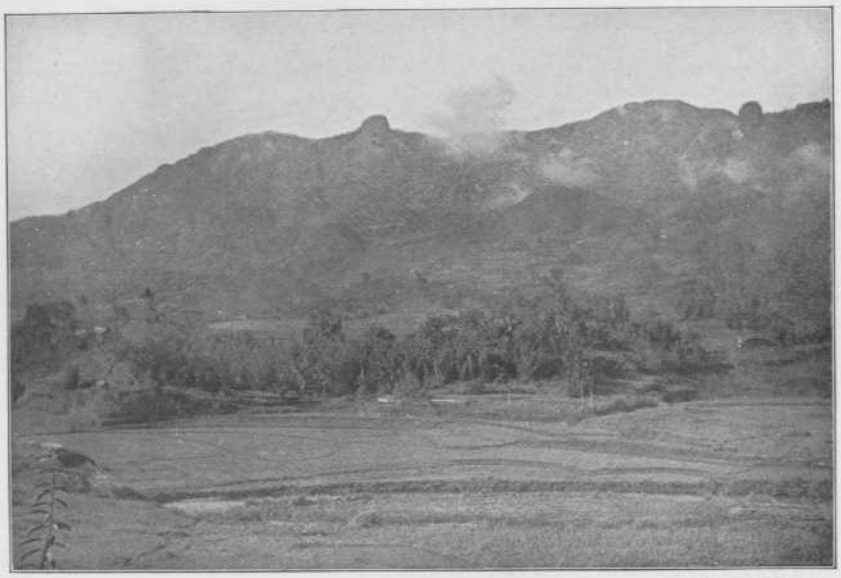


Foto E. A. J. Nobele.

50. Le B. Sadoko, vu de Rimbong.

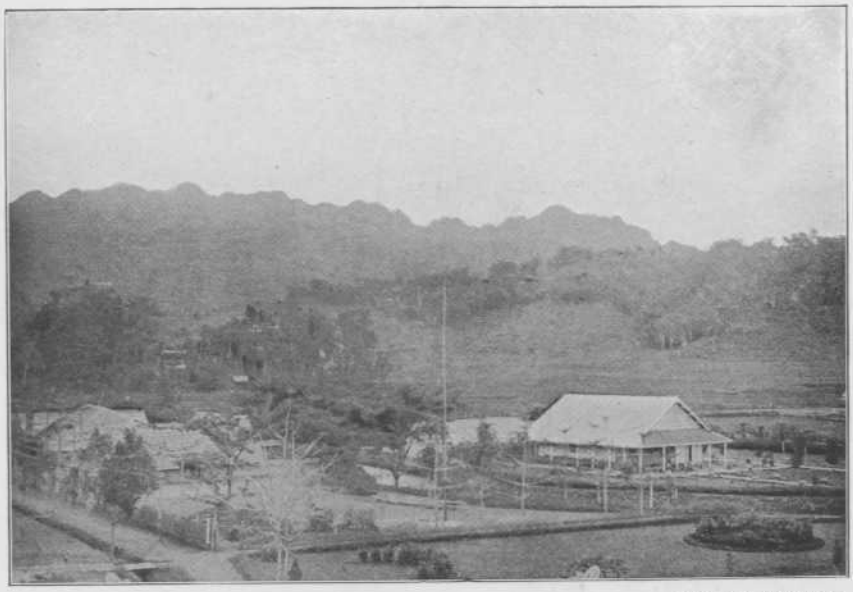


Foto E. A. J. Nobele.

51. Makalé et le B. Sikollong.

van den B. Tampo, gelegen op ongeveer $7^1/_2$ K.M. ten Z.Z.O. van den B. Sikollong, gesteente-monsters, die respectievelijk bestaan uit vaalgroen-gekleurden, nogal grofkorreligen, harden arkose-zandsteen (786), en blauwgrauwen, harden, bankigen, fijnkristallijnen malchiet (787).

Ook in het gebied tusschen Makale en Kalossi blijkt volgens een van den Heer **Nobele** ontvangen zeer-vluchtige schetskaart de tertiaire kalksteen in het westelijk deel te liggen op de cretaceïsche formatie van paarsen en grauwblauwen kleisteen, die zich O.waarts weder uitstrekt tot de hellingen van het Latimodjong(Sinadji)- en het noordelijker daarvan gelegen Tetekan- en Sarai-gebergte.

De hoogvlakte van Makale heeft een aangenaam klimaat. Als vroege morgentemperaturen troffen wij 20 en 21 Juni 19.2° C.

Van Makale leidt een weg over Rante Boea rechtstreeks naar Paloppo, en een naar het Z. via Kalossi naar Enrekang.

Dank zij de militaire telefoon kon ik naar Rante Pao en naar Paloppo spreken om nadere afspraken te maken voor den verderen tocht.

In den voormiddag werd een bezoek gebracht aan de drukke markt van Makale, waar voornamelijk groote hoeveelheden ongepelde rijst werden omgezet. Ongelooflijk zware lasten rijsthalmen zag ik daarbij door één man voortdragen. De mannen munten dan ook meest uit door krachtigen lichaamsbouw. Als vermakelijkheden, die vroeger aan de orde van den dag waren, doch sinds de Nederlandsche bestuursinmenging tot de marktdagen beperkt werden, golden wedden en hanegevechten.

Bij zijne brieven van 2 Januari 1913 en 20 April 1914 zond de Heer **Nobele** mij de cijfers der regenwaarnemingen over de jaren 1910 t/m 1913.

Regenval in m.M. te Makale.

	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar
1910	263	327.5	72.5	285	257	185	108.5	116	103	286	165	69	2237.5
1911	257.5	69	509.5	71.5	111	199	—	61	6	105	95	488	1972.5
1912	127	311	435	162	165	192	138	52	33	58	190	212	2075
1913	334	280	444.5	467	308	278	57	33	32.5	76.5	208	312	2830.5

De regenval te Makale is voor een geheel jaar belangrijk minder, zooals wij weldra zullen zien, dan te Rante Pao. De verklaring ligt in de sterk-ontwikkelde plastiek van het bergland. De B. Batoe-reeks speelt ongetwijfeld de rol van een regenscherm, waardoor de groote hoeveelheid regen ten O. dier reeks valt.

Terwijl de hoeveelheden regen in dezelfde maanden van verschillende jaren sterk van elkaar afwijken, schijnen toch de maanden Juli t/m October de regenarmste te zijn. Opvallend is ook de geringe regenval in de maanden Juli t/m September van het in dat opzicht bekende jaar 1911.

21 Juni nam ik afscheid van mijn vriendelijken gastheer, wien ik hier voor zoo vele blijken van daadwerkelijke belangstelling, toen en later ten bate van het Midden-Celebes-onderzoek betoond, nogmaals mijn bijzonder hartelijken dank wil betuigen.

Om 6.36 u. vm. zetten wij den tocht voort naar Rante Pao; en ditmaal was het een zeer aangename wandeling langs den uitstekenden, veelal horizontalen colonneweg, meermalen gaande door een bekoorlijk parklandschap. Een militair escorte was geheel overbodig.

Ten O. van ons bleef de kalksteen reeks ons volgen, hoewel zij tot halfweg Rante Pao geleidelijk in hoogte verminderde, om eerst daarna weder tot ruim 1200 M. hoogte op te rijzen; ook was zij niet doorloopend zichtbaar.

Aanvankelijk liepen wij door het laagheuvelige terrein ongeveer in de strekkingsrichting der tuflagen naar het N. Nog geen K.M. van Makale hadden wij over een lagen rug van lichtpaarsen, zeer dungelaagden en zeer fijnpoederigen, steenrood-en-wit-verweerden kleisteen (307) te klimmen, aan welke werd gemeten R = N.25°O. en H = 60°W. Wij hadden blijkbaar met een niveau der vulkanische formatie te maken, dat door vochtige verweering geheel was omgezet tot kleisteen. Reeds bij B. Patengko (zie blz. 173) hadden wij dergelijke tot roode klei verweerde lagen gevonden.

Even verder gingen wij over een riviertje, de S. Rendangan, dat geheel volgens de strekkingsrichting der lagen stroomt. Losse stukken sterk-verweerden, ijzerroestkleurigen, brokkeligen en platvlakkig-brekenden, basaltischen tufzandsteen (308) lagen daar. Een weinig stroomop van de brug werd gemeten R = N.10°O. en H = 30°W. in een onder de witte en roode kleisteenlagen voorkomende serie, die tot een dikte van 4 M. ontbloot was, en bestond uit eene afwisseling van 1 à 2 d.M.



dikke banken van grauwen kleisteen (309 en 310) en 1 à 3 c.M. dikke lagen van grijswitten zandsteen. De handstukken 309 en 310 hebben een eigenaardige bitumineuse lucht, en brokkelden te Delft, na bevochtiging met water, knollig uiteen, evenals 195*a*, terwijl 310 bovendien onduidelijke plantenafdrukken vertoont.

Tot welke geologische etage deze nogmaals onder de vulkanische formatie te voorschijn komende lagen behooren, is door het niet-vinden van versteeningen niet uit te maken. Door hare groote overeenkomst met de Passar Kira-lagen ben ik, evenals voor de vondsten van de S. Possie (blz. 170), en voor de serie in de S. Tokè-vallei (blz. 194), geneigd haar daarmede gelijk te stellen.

Het werd, in verband met de aanwezigheid der kalksteen reeks op 2 K.M. afstand in het O., reeds duidelijk, dat de vulkanische formatie zelve naar het O. aanmerkelijk in dikte moest afnemen.

Voortgaande (7.45 u.), werd aldra een lage rug van roode en witte klei overgetrokken, terwijl naar het O. het landschap weder werd afgesloten door steil-afgebroken wanden van witten, zwart-aangeslagen kalksteen. Dan (8.01 u.) lag ten O. van ons het dorp Pantan, terwijl in het W. de Saädang, waarheen de weg afdaalde, langzaam stroomde in haar breed bed, dat stroomaf een dwarsrichting heeft met de lagen mee. Ruim 300 M. verder kwamen nog eens de bekende serie van witte zand- en grauwe kleisteenen te voorschijn, doch nu met H = N.O. en H = 50°Z.O., zoodat aan een steilstaande antiklinale gedacht moet worden. Waar het Saädang bed naar het N. omboog, was het van oever tot oever met kleine rolsteenen belegd, waaronder de ondiepe rivier heenkabbelde. Ten W. van het dorp Sepon (8.19 u.) losse, lichtgrijze, wit-en-zwart-aangeslagen kalksteen blokken op den weg. En even verder een handstuk van rosen en lichtgelen, ietwat parallel-brekenden en zwart-doorweerden, fijnpoederigen kleisteen (311), en, daar ook fotogravure II met het uitzicht naar Z., welke de nieuw-aangelegde colonneweg en de rustig-stroomende Saädang laat zien in het fraaie parklandschap, dat op den achtergrond, op $7^1/_2$ K.M. afstand, wordt afgesloten door den geleidelijk tot 1615 M. hoogte oprijzenden B. Pangoe.

8.37 u. verder, en af en toe weer roeststaalblauwkleurig-aangeslagen zandsteen. Wij bleven dus in het grensniveau tusschen de vulkanische en de onderliggende formatie; van de eerste lagen weinige, doch totaal-verweerde bommen om ons heen, hetgeen eveneens strookt



II. DE SAÄDANG TUSSCHEN MAKALE EN RANTE PAO STROOMAF.
LE SAÄDANG ENTRE MAKALÉ ET RANTÉ PAO EN AVAL.

dikke banken van grauwen kleisteen (309 en 310) en 1 à 3 c.M. dikke lagen van grijswitten zandsteen. De handstukken 309 en 310 hebben een eigenaardige bitumineuse lucht, en brokkelden te Delft, na bevochtiging met water, knollig uiteen, evenals 195*a*, terwijl 310 bovendien onduidelijke plantenafdrukken vertoont.

Tot welke geologische etage deze nogmaals onder de vulkanische formatie te voorschijn komende lagen behooren, is door het niet-vinden van versteeningen niet uit te maken. Door hare groote overeenkomst met de Passar Kira-lagen ben ik, evenals voor de vondsten van de S. Possie (blz. 170), en voor de serie in de S. Tokè-vallei (blz. 193), geneigd haar daarmede gelijk te stellen.

Het werd, in verband met de aanwezigheid der kalksteen reeks op 2 K.M. afstand in het O., reeds duidelijk, dat de vulkanische formatie zelve naar het O. aanmerkelijk in dikte moest afnemen.

Voortgaande (7.45 u.), werd aldra een lage rug van roode en witte klei overgetrokken, terwijl naar het O. het landschap weder werd afgesloten door steil-afgebroken wanden van witten, zwart-aangeslagen kalksteen. Dan (8.01 u.) lag ten O. van ons het dorp Pantan, terwijl in het W. de Saädang, waarheen de weg afdaalde, langzaam stroomde in haar breed bed, dat stroomaf een dwarsrichting heeft met de lagen mee. Ruim 300 M. verder kwamen nog eens de bekende serie van witte zand- en grauwe kleisteenen te voorschijn, doch nu met R = N.O. en H = 50°Z.O., zoodat aan een steilstaande antiklinale gedacht moet worden. Waar het Saädang-bed naar het N. omboog, was het van oever tot oever met kleine rolsteenen belegd, waarover de ondiepe rivier heenkabbelde. Ten W. van het dorp Sepon (8.19 u.) losse, lichtgrijze, wit-en-zwart-aangeslagen kalksteen blokken op den weg. En even verder een handstuk van rosen en lichtgelen, ietwat parallel-brekenden en zwart-doorweerden, fijnpoederigen kleisteen (311), en, daar ook fotogravure II met het uitzicht naar Z., welke de nieuw-aangelegde colonneweg en de rustig-stroomende Saädang laat zien in het fraaie parklandschap, dat op den achtergrond, op $7^1/_2$ K.M. afstand, wordt afgesloten door den geleidelijk tot 1615 M. hoogte oprijzenden B. Pangoe.

8.37 u. verder, en af en toe weer roeststaalblauwkleurig-aangeslagen zandsteen. Wij bleven dus in het grensniveau tusschen de vulkanische en de onderliggende formatie; van de eerste lagen weinige, doch totaal-verweerde bommen om ons heen, hetgeen eveneens strookt

met de opvatting van een afzetting van het vulkanische materiaal boven de Passar Kira-serie.

In den kalksteen, die rechts spoedig terugweek, werden vierkante holen opgemerkt, waarvan wij de beteekenis spoedig zullen leeren kennen. Van de Saädang afgaande (8.44 u.), liepen wij over grijswitten leiachtigen zandsteen, die O.waarts scheen te hellen, langs de S. Mapoean, een kleine zijbeek met bruinkleurig, bijna stilstaand water. Na overgang daarvan over een brug (de weg Makale-Rante Pao was keurig in orde) volgden weldra, maar over korten afstand, grauwwitte, zanderige, ongelijkkorrelige tuf met R = W.N.W. en H = N.N.O. Dadelijk daarboven lag steenroode klei, die ook de heuvels in den naasten omtrek kleurde, en weder voor een secundaire afzetting van verweeringsmateriaal der vulkanische formatie moet worden aangezien.

Een groot afgestort blok kalksteen droeg bosch; overigens was het landschap, naast de natte rijstvelden-complexen, kaal, of nam het bijwijlen een parkkarakter aan. Ruime vlakten met natte rijstvelden kwamen steeds meer aan beide zijden van de Saädang voor, en de vele dorpjes wezen op een aanmerkelijk dichtere bevolking der vallei, die over het algemeen laag heuvelachtig bleef en meestal zonder bosch. Alleen naar het O. was het hooger-opstijgende kalksteen gebergte weer beboscht.

Van het dorp Mandeke viel vooral de dakbedekking der huizen op. Zij bestaat uit middendoor-gespleten, dikke bamboestengels, die in elkaar zijn gelegd, als fig. 14 doet zien, waardoor zij niet alleen voor waterafvoer zorgen, maar bovendien het dak een geribd, decoratief aanzien verleenen. Deze dakbedekking heb ik alleen in het Makale-district aangetroffen. Het karakter der huizen wordt weergegeven mede door fig. 14.

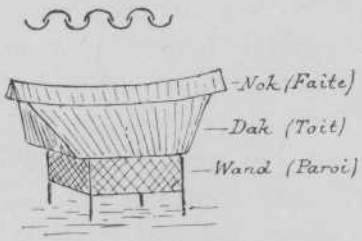


Fig. 14. Huizentype bij Makale.

Na dit dorp daalden wij af naar de Saädang (9.07 u.), waarin een groot rolsteeneiland voorkomt, bovenstrooms waarvan het bruingrijskleurige rivierwater weinig stroom had. Niet veel verder stroomop deed een grindsteenbedding den stroom versnellen. Opvallend bleef het ontbreken van groote rolsteenen, zoodat het den indruk maakte, alsof de Saädang boven Pangleon nooit een groot transporteerend vermogen heeft gehad.

Gedeeltelijk konden de kleinere afmetingen der rolsteenen wel verklaard worden door de gesteenten-samenstelling der formaties in het boven-stroomgebied. Doch weldra zullen wij zien, dat een oude meertoestand der hoogvlakte van Rante Pao een ongezochte verklaring voor dit feit geeft.

Eenige kalksteen blokken lagen rechts van den weg, doch de vaste rots daarvan bleef op grooteren afstand. Langs onze route werd zij gevormd door een harde andesiettuf-bank met bommen, terwijl ook groote blokken conglomeraat (312) van andesieten, basalt, tuffen en kleisteen werden gevonden.

Een laag geheuvelte in het N. dwong de Saädang een ruime bocht naar het W. te maken; het bestond uit lage heuvels met alang[2] begroeid, terwijl langs de rivier zich eenige bosschages uitstrekten.

Over een beekje vol rolblokken van conglomeraat gingen wij daarvan af (9.20 u.), om over den lagen aflooper van den op $3^1/_2$ K.M. in het O.N.O. gelegen B. Tombolang (1225 M.) te klimmen. Wij bleven in de tuffen, en zagen, naar het O., stukken van den kalksteen muur met ± N.W. hellende lagen. Eenvoudig was de structuur dus alles behalve. 9.35 u. grauwgrijze en bruinkleurige banken van zanderige tuffen vol ronde bommen met schillen; spoedig weer steenroode kleigrond als verweeringsproduct.

Op den rug, waar wij het hoogste punt (807 M.) van dezen dag bereikten, opende zich naar het Z.O. even een uitzicht naar een hoogen top, vermoedelijk den Sinadji.

De waarnemingen werden eenigszins eentonig, want nu moet ik, terwijl de weg over witten-, ten deele rood-doorweerden kleisteen daalde, weer de aanwezigheid vermelden van een zeer groot rolblok in de tuflagen. Toch waren het die bommen, die telkens weder getuigenis aflegden van de vulkanische vorming dier lagen, zoodat zij, met uitzondering der meermalen-genoemde, doch plaatselijk-voorkomende verweeringssedimenten niet in de eerste plaats uit afspoelingsmateriaal zijn ontstaan.

Aan den overkant van de Saädang kwam een heuvelterrein voor, geheel opgebouwd uit tuffen met R = N.20°W. en H = 28°W., welke helling naar het Z.W. afnam tot H = 15°W. In verband met de hellingen, in het Z.Z.W. gevonden, moet een N.N.W. gestrekte synklinale strook worden aangenomen, doch in het onregelmatig-geplooide en verbroken terrein loopt zij niet ver door naar het Z.Z.O.

10.05 u. lag te midden van rijstvelden, ten W. van ons, het dorp Lemo; hier ontmoetten elkaar toevallig op dat tijdstip soldaten van Makale en Rante Pao om elkaar bestuursgelden over te geven. Voortgaande (10.18 u.), lieten wij spoedig het dorp Boemiang rechts liggen, en kwamen weldra weder bij de Saädang, die wij N.waarts bleven volgen. Daar vonden wij een typisch gesteente, een door de vele augieten porfierisch-korreligen, zeer verweerden, zanderig-brokkeligen, roestkleurigen, leuciethoudenden basalt (313).

Vele mannen, die koffie droegen en op weg waren naar Passar Karompi, de voormarkt van Kalossi, liepen ons voorbij. De koffie was afkomstig van streken ten W. en N.W. van Rante Pao.

De vallei der Saädang met haar vrij snellen stroom begon allengs smaller te worden; de bodem bleef uit bruinkleurige tuffen bestaan, waaruit magneetijzerzand uitgespoeld was geworden.

Van het met ○ aangegeven punt, ten O. van het dorp Nonongan aan de overzijde der rivier, werd foto 52 stroomaf genomen; zij geeft weder een beeld van het bekoorlijke parklandschap in de vallei der Saädang tusschen Makale en Rante Pao. Ten O. van de rivier was op den achtergrond zichtbaar: een 1087 M. hooge kalksteen top; de B. Sikollong-rug zeer in het verkort; en twee ruggen van den B. Pangoe.

Vlak langs de Saädang (11.14 u.) bruinkleurige, zanderige tuffen. Bocht van de rivier naar het W. (11.22 u.) om een heuvel heen, waar wij overheen gingen. Links van ons een topje (806 M.) met W. hellende, wit-zanderige tuffen met bommen. Dan weer vlak langs de Saädang, waarin ook enkele groote rolblokken lagen (blijkbaar van niet ver afkomstig); van het N.N.W. vloeit de S. Kadoengdoeng, diagonaal- en strekkingszijtak, stroomende langs den voet van den B. Sopai, in de Saädang uit; de groote rolblokken komen dus blijkbaar uit het gebergte in het N.W.

Ombuigend naar N.O., bleven wij de groote rivier, die beurtelings dwars- en diagonaalstroom is, volgen. Toen opende zich in die richting het terrein, voor de eerste maal na Makale, tot een uitgestrekte vlakte, die pas in de verte door heuvelreeksen en hooger gebergte werd afgesloten. Aan weerszijden der rivier lagen nu ook rijstvelden als tolken van vruchtbaar, welvarend land.

Rechts van ons, in het O., naderde de kalksteen wand, die zich voortstrekte naar het N.N.W.; wij bewogen ons nog over grauwe zanderige tuflagen en witten en rooden kleigrond. In de Saädang



52. La vallée du Saädang entre Makalé et Ranté Pao, en aval.

lagen een groot en twee kleine rolsteeneilandjes, die haar plaatselijk verbreedden. Aan den overkant der rivier, in het W., rees het vulkanische gebergte weder tot grootere hoogte op; het bleek te zijn opgebouwd uit naar het W.Z.W. hellende lagen. Nog gingen wij over grauwgrijzen zandsteen, en toen (12.22 u.) kregen wij eindelijk het eerste gezicht op Rante Pao, van welks liefelijke ligging de berichten ons reeds waren tegemoet gekomen; wij stonden bij het dorpje Paó.

Nog eenmaal terugziende, viel de nu reeds ruim 20 K.M. van ons verwijderde B. Sadoko in het Z.W. op.

In de rijstvelden voor ons uit in het N. was de Toradja-bevolking aan het werk den zeer overvloedigen oogst binnen te halen: reeds verhieven zich groote gele stapels padi in de dorpen.

Daarop liepen wij (12.24 u.) langs den, ten N. van den Kongkang-top, aanzienlijk lager geworden kalksteen wand. De kalksteen was donkergrijsblauw van kleur en veelal zonder fossiele resten. 12.33 u. over een beekje met kalksteen bodem. De kalksteen wand vervolgde zich naar het N.N.W. tot tegen het vulkanische gebergte, zoodat het later duidelijk werd, dat de Saädang hier een zéér wijde vallei heeft uitgespoeld in de kalksteen reeks, zóó wijd, dat op het eerste oog de samenhang der kalksteen massieven aan weerszijden der rivier in het terrein in het geheel niet opviel.

In het vlakke bed van deze wijde poort slingerde de Saädang wat heen en weer en werd zij door rolsteeneilandjes verbreed; er was vrij veel stroom in de rivier. De weg bleef de rivier op korten afstand stroomop in de vlakte volgen. Nog kan worden opgemerkt, hoe de kalksteen bonken ten W. van de Saädang tot een korte heuvelreeks, den B. Batoe, samenhingen, en toen bereikten wij voorbij het militaire bivak en door de palmenlaan van Rante Pao de pasangrahan van dit 784 M. boven zee gelegen plaatsje (12.56 u. nm.), waarmede wij met zoo heel veel genoegen zouden kennis maken.

De eerste sympathieke indruk, reeds dadelijk bij aankomst, werd teweeg geroepen door een helderwit-gedekte tafel, waarop een fraaie groote bouquet bloemen, te midden waarvan een wit vlaggetje met dof-gouden lint was gestoken, waarop de vriendelijke woorden: Welkom te Rante Pao! mij den eersten groet brachten. Welk een blijde verrassing schonk deze lieve attentie van Mevrouw **Michielsen**, de echtgenoote van den kapitein en civiel-gezaghebber te Rante Pao! En zooals zij begonnen was, bleef Rante Pao in elk opzicht voortgaan mij aan-

gename indrukken te schenken, zoodat het verblijf op die schoone hoogvlakte een der meest bekorende herinneringen vormt in de lange reeks, die ik van Midden Celebes mocht medenemen.

Rante Pao ligt in een uitgestrekte, ondiep-komvormige hoogvlakte, waar parelwitte, uitstekende rijst niet alleen een vrij dichte bevolking voedt, doch ook in groote hoeveelheden kan worden uitgevoerd. Juist tijdens ons verblijf was de rijstoogst ongeveer afgeloopen, en van zijn welslagen getuigden de hooge stapels padi in de dorpen en de zang- en dansfeesten, die daar 's avonds werden gehouden. Jaarlijks hebben thans twee rijstoogsten plaats.

De bodem der hoogvlakte bestaat hoofdzakelijk uit rooden en witten kleigrond, een verweeringsproduct van lagen, die tot de vulkanische formatie behooren. De met kort gras begroeide, lage heuvels om Rante Pao, vormen den bodem der kom, de golvende hoogvlakte, die naar het westen geheel vlakke terreinstroken vertoont en in die richting begrensd wordt door het hooger-oprijzende vulkanische terrein, culmineerend in den 1360 M. hoogen B. Sopai (op 6.9 K.M. afstand in het W.$23^1/_2$°Z.), den 1660 M. hoogen B. Mamoeloe (op 6.8 K.M. afstand in het W.$23^1/_4$°N.), maar vooral in den 2176 M. hoogen B. Séséan (op 10.4 K.M. afstand in het N.15°W.), welks knobbelvormig-uitstekende top zelden wolkenvrij was.

In het Z. eindigt de B. Batoe kalksteen reeks vrij plotseling met het ruim 1000 M. hooge Kongkang-massief (op ± 2 K.M. afstand in het Z.10°W.), terwijl lagere kalksteen rotsen aan den overkant van de Saädang voorkomen, nam. onmiddellijk ten westen van Rante Pao, in het gelijknamige vervolg der B. Batoe-reeks, en ook in het N. tegen de hellingen van den B. Séséan, tot 1200 M. hoogte.

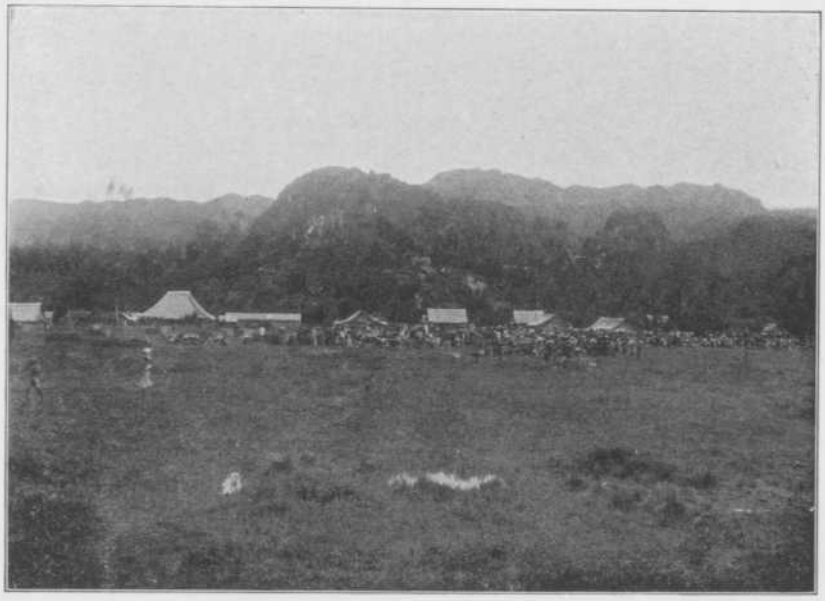
Naar het N. en N.O. dringt de blik over de golvende hoogvlakte door tot de in de verte (afstand = 15 K.M.) gelegen boschrijke bergruggen, die ongeveer N.W. gestrekt en 1300—1900 M. hoog zijn. Zij vormen de waterscheiding tusschen de Saädang- en Karama-riviersystemen.

Foto 53, dichtbij voor de pasangrahan naar ± Z.W. genomen, geeft de markt te Rante Pao, en, den B. Sopai met zijne ± Z.W. hellende vulkanische tuflagen. Links achter den hoogen boom op den achtergrond was bij helder weer de typische, knobbel-vormige top van den B. Sadoko op ruim 22 K.M. afstand te zien.

Dezelfde markt vinden wij nogmaals op foto 54, een weinig verder van de pasangrahan naar het W. genomen, met de huizen van Rante



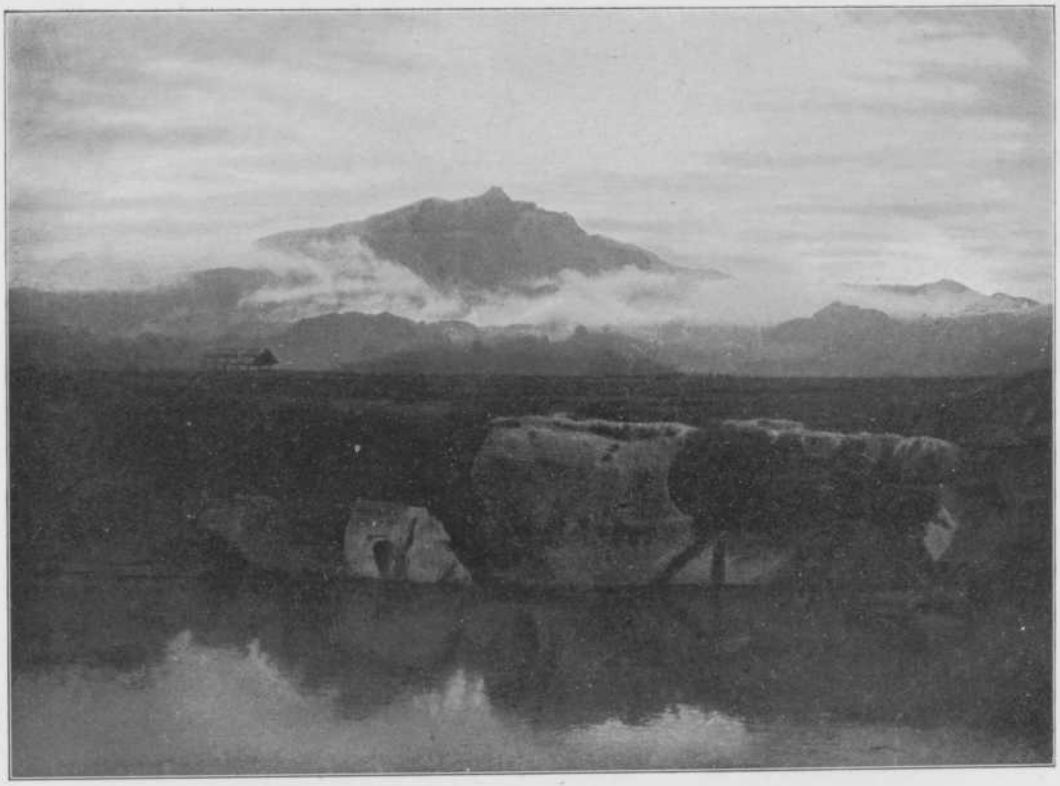
53. Le marché de Ranté Pao.



54. Ranté Pao au pied du B. Batoe.



57. Le B. Batoe et le Saädang.



55. De hoogvlakte van Rante Pao en de B. Sesean.
Le plateau de Ranté Pao et le mont Séséan.

Pao aan deze zijde der Saädang, terwijl aan de overzijde der rivier de noordelijke B. Batoe kalksteen reeks zich verheft, en wij daarachter het Mamoeloe-gebergte zien, dat wij zullen leeren kennen als een ± N.W. gestrekte antiklinale der dikke tuffen-formatie.

Ook fig. 15*, naar een foto, geeft het Mamoeloe-profiel als achtergrond van een kijkje, op een punt even ten N. van Rante Pao, over de Saädang-rivier en de hoogvlakte.



Fig. 15*. De hoogvlakte van Rante Pao bij de B. Mamoeloe.

Foto 55 is genomen dichtbij de brug over de Saädang even ten N. van Rante Pao, en wel naar het N.N.W. Zij geeft de insnijding der rivier in de kalksteen-formatie te zien, de sawah-vlakte, het achter liggende heuvel- en bergland van denzelfden kalksteen, waaruit de morgennevels optrekken, terwijl het bekoorlijke landschap op den achtergrond beheerscht wordt door den, als ware hij een goden-ruïne, hoogoprijzenden B. Séséan met zijn typischen, knobbelvormigen top. Deze top, die door den kijker duidelijk een verticale zuilenstructuur deed opmerken (zie fig. 16), doet, evenals die van den B. Sadoko, denken aan een kraterpijpopvulling.



Fig. 16. B. Séséan.

Kapitein **A. W. A. Michielsen** was zoo vriendelijk van het hoogste gedeelte van den B. Séséan een gesteentemonster voor mij te laten halen; het was donkergrauwe dichte basalt (376), waarin met zeoliet opgevulde holten.

Dichtbij het Kongkang-massief ten Z. van Rante Pao nam ik foto 56: op den voorgrond het vaaggroene, in zijn watervlakken weerspiegelende sawahterrein, waaruit opeens steil de dichtbeboschte rifkalksteen rug oprijst, welke in loodrecht-afgebroken, kanteelvormige, grauwe rotswanden culmineert, die met zéér grillige kamlijn tegen de blauwe lucht afsteken.

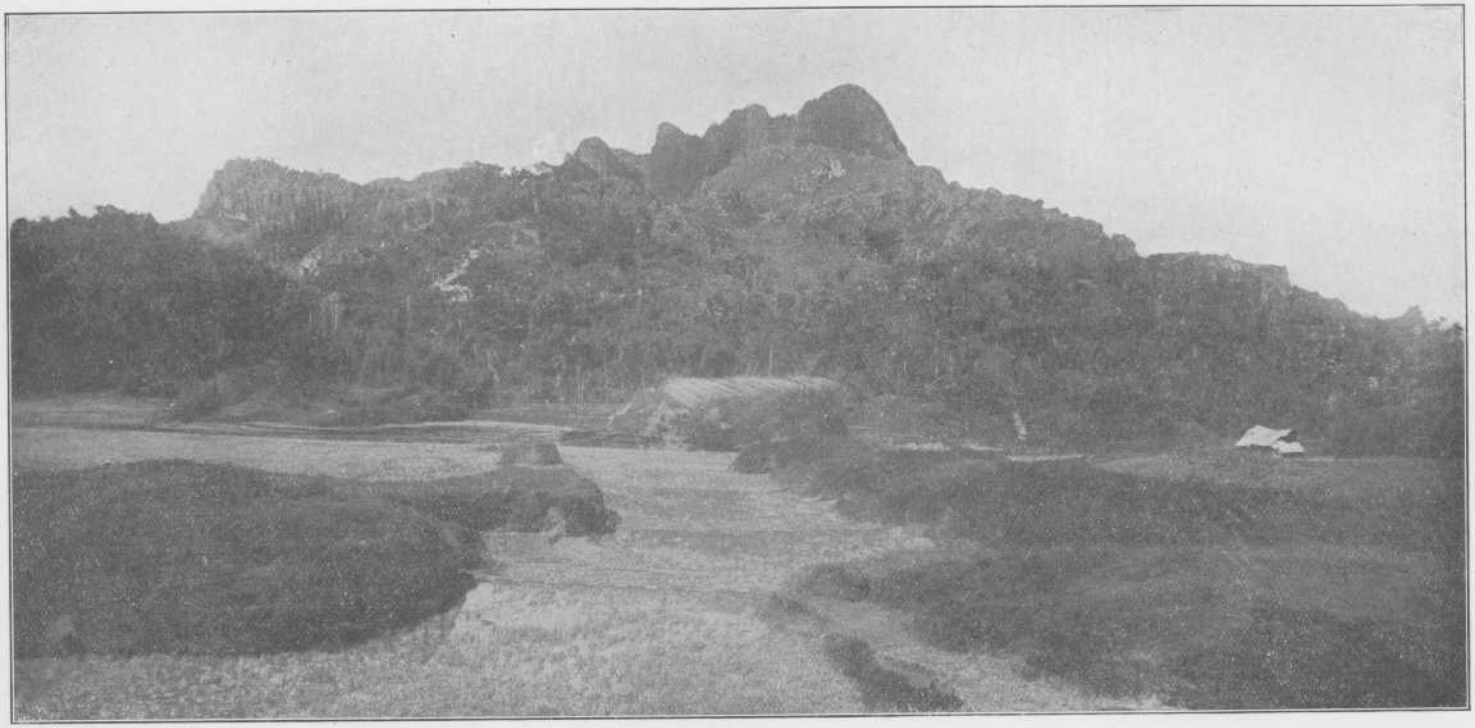
Eindelijk foto 57, aan de overzijde der Saädang vlak tegenover het bivak, genomen naar het N., vertoont op den voorgrond het sawahterrein en de rivier; links de B. Batoe (van foto 54), waarachter de typische top van den B. Séséan (op ruim 10 K.M. afstand) te voorschijn komt, terwijl rechts op den achtergrond over de hoogvlakte van Rante Pao het omrandingsgebergte in het N.O. te zien is.

Naar het O. van Rante Pao stuit de blik tegen den kalen bergrug, die het noordelijk verlengde is van de waterscheiding, die wij reeds ten W. van het Maroro-gebied hebben leeren kennen (hoofdstuk I). Op $8^1/_2$ K.M. ten O.Z.O. van Rante Pao culmineert hij in den 1210 M. hoogen B. Tombangkaloea (zie kaartblad IV), terwijl daarachter de gezichtseinder wordt gevormd door boschrijke bergkammen, zooals de B. Pedamaran (1491 M.) en, op ruim 21 K.M. afstand, de bekende B. Poeang, welke kammen behooren tot de primaire waterscheiding tusschen de golf van Boni en de straat van Makasser.

Alleen naar het Z.Z.O. liet zich geen hooger gebergte zien.

Aldus maakte de hoogvlakte van Rante Pao den indruk van eene depressie, die weleer hare afwatering ten O. der kalksteen reeks naar het Z. moet hebben gehad. Dat deze depressie eenmaal een meertoestand heeft gekend, is waarschijnlijk, doch is door het niet-met-zekerheid-vinden van overblijfselen van meersedimenten niet langs directen weg te bewijzen. Evenwel wijzen vele waarnemingen er indirect op. Neemt men bovendien den grooten regenval in aanmerking, dan is het zoo vreemd niet aan te nemen, dat aanwezig-geweest-zijnde meersedimenten reeds geheel zijn weggespoeld.

Op deze ± 800 M. boven zee gelegen hoogvlakte moest de oostmoesson heerschen (Juli tot September moeten de droge maanden zijn), doch er waren weinig dagen, dat het niet zwaar regende,



56. Le B. Kongkang au sud de Ranté Pao.

terwijl het omringende bergland, vooral in het O., alleen tegen het vallen van den avond een enkele maal wolkenvrij was. Deze omstandigheid was zeer ten ongerieve van de metingen. Ook kon het veel en hevig waaien, zoodat gezegd mag worden, dat Rante Pao een winderig, vochtig, doch overigens aangenaam klimaat heeft; om 7 u. vm. bedroeg de temperatuur 19°—21° C.; 27 Mei met veel regen om 2 u. nm. T = 23.0° C.

Uit de „Regenwaarnemingen in Ned. Indië", uitgegeven door het Kon. Magn. en Meteor. Obs. te Batavia vielen, van het begin der waarnemingen tot eind 1913, te Rante Pao de volgende hoeveelheden regen in m.M. [1]).

	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar
1907										134	358	359	
1908	482	574	242	651	472	321	196	209	188	271	447	504	4557
1909	356	530	460	518	731	342	411	334	148	368	556	417	5171
1910	729	491	625	694 222 [1])	402	250	238	251	208	610	327	179	5004 4532 [1])
1911	606	139	378	369	168	289 152 [1])	119	79	30	241 [1])	180	614 609 [1])	3212 3070 [1])
1912	654	808 788 [1])	530	516	351	213	223	43	137	42	369	577	4463
1913	533	441	593	670	357	249	131	75	37	110	264	531	3991

Rante Pao is dus een der regenrijkste plaatsen in den O.-Indischen Archipel, en van een drogen tijd is daar eigenlijk geen sprake.

Opmerkelijk is, dat ook daar het jaar 1911 een betrekkelijk droog jaar was, en dat juist vooral de maanden Augustus en September bij uitzondering lage cijfers aanwijzen.

Resumeeren wij thans het doorreisde gebied tusschen Kalossi en Rante

1) De civiel-gezaghebber, kapitein **Th. Gerth van Wijk** was zoo vriendelijk mij bij zijn schrijven van 12 Augustus 1912 de cijfers der regenwaarnemingen mede te deelen van begin 1908 tot medio 1912. Eenige cijfers wijken, zooals men ziet, af. 1 October 1911, na de lange droogte, vielen 123 m.M., wat wel een record zal zijn.

Pao, dat bijna uitsluitend door sedimentaire lagen wordt opgebouwd!

Het is wel onnoodig te zeggen, dat het nu volgende dadelijk na den tocht heel wat onvolledíger zou zijn uitgevallen dan thans het geval kan zijn, nadat zooveel meer van Midden Celebes werd gezien, en nadat opvolgende onderzoekingen menig toen nog duister punt kwamen ophelderen. Toch zal in het nu volgende geen direct gebruik worden gemaakt van latere, nog mede te deelen waarnemingen.

Niettegenstaande het algemeene gebrek aan fossielen, hebben wij de volgende formaties leeren vaststellen, en moet hare volgorde naar aanleiding der terreinonderzoekingen van beneden naar boven als volgt zijn:

a. De ons reeds bekende jong-cretaceïsche paarse kleisteen-formatie, waarin ten N. van Kalossi nogmaals in de bovenste etage zandsteenlagen met discordante parallelstructuur werden gevonden, zoodat voor die etage een vorming ten deele door stroomend water moet worden aangenomen.

b. De ietwat petroleumhoudende zand- en kleisteen-serie van Passar Kira, welke wij hebben gelijk gesteld met de steenkool-serie van den B. Pondok Tedong bij Banti (blz. 164), zoodat zij dan tot het oudste eoceen zou behooren. Duidelijk is, dat deze serie in een ondiepe zee moet zijn afgezet, en ten deele uit kust- en landvormingen bestaat.

c. De vulkanische formatie, die vooral ten W. van de Saädang tot groote dikte is ontwikkeld.

Hoofdzakelijk bestaat zij uit tuffen, die tot 2–3 K.M. dikte zijn opgestapeld. Dat wij met echte tuflagen hebben te maken, wordt bewezen door de veelvuldige aanwezigheid, niet alleen van ongelijke korrelgrootte in eenzelfde laag, maar ook van vulkanische bommen in de verschillende lagen. De B. Sadoko en B. Séséan werden voor eruptiepunten aangezien, en later zullen wij er meerdere leeren kennen.

Voor een volledige studie dezer vulkanische formatie leent zich de Saädang-geul uitstekend. Natuurlijk was het tijdens de Midden-Celebes-expeditie niet doenlijk elke laag dezer ruim 2 K.M. dikke formatie aan te kloppen en er een monster van te verzamelen; de mogelijkheid daartoe bestaat voor een detail-onderzoek alleszins. Toch kan aan de hand der vele verzamelde handstukken in groote trekken wel een beeld der opvolging in de erupties worden gegeven. *Daarbij blijkt, dat de leuciethoudende gesteenten het middendeel der formatie innemen.* De opvolging van beneden naar boven is als volgt:

Boven de normale sedimenten van het oudste eoceen of het jongste krijt volgen trachiet- en andesiettuffen, waarin een enkele maal radiolariën en globigerinen (223) zijn gevonden.

Hierop volgen naar boven basalt- en leuciettefriettuffen, leucietbasalt en leuciettefrietbreccie. In deze tweede periode is de basiciteit van het eruptieve magma dus blijkbaar toegenomen.

De derde periode kenmerkt zich door een hernieuwd optreden van trachiet- en andesiet-erupties, ja, schijnt de aciditeit grooter dan gedurende de eerste periode, daar nu ook lipariet-erupties voorkomen. In de tuffen dezer periode komen vaak fossiele resten, globigerinen en een kalkwier (298) voor, welke evenwel niet nader te bepalen zijn en dus een ouderdomsbepaling uitgesloten doen blijven. De gesteenten dezer serie zijn rijker in afwisseling, en vertoonen een overgang tot normale sedimenten. Want behalve conglomeraten en brecciën volgen in hoogere niveaux mergelige tuffen en tufhoudende mergels, zand- en kleisteenen, en ook wel eens een kalksteenlaag. Ook in deze sedimenten werden geen schelpen gevonden.

Langs den linker Saädang-oever van Rante Pao tot Enrekang wordt de vulkanische formatie gekroond door den tertiairen kalksteen, doch daarover zoo dadelijk.

Wij moeten ons de vorming dezer ten W. der Saädang-rivier zeer dikke vulkanische formatie, welke evenwel *naar het O. snel wigvormig in dikte afneemt*, onderzeesch denken; daarop wezen ook reeds de **Sarasin**'s [1]). Met het oog op het verschil in korrelgrootte der verschillende lagen zou de goede gelaagdheid ook nog wel verklaard kunnen worden door bovenzeesche vulkanische afzettingen aan te nemen. Doch discordante parallelstructuur werd nergens waargenomen, en dit pleit tegen afzetting der tuflagen op het land. Bovendien pleit voor de afzetting van echte tuffen in een zeebekken de vondsten van radiolariën, globigerinen en kalkwieren, al zijn deze over het algemeen schaars. Ook de **Sarasin**'s [1]) vermeldden ten W.Z.W. van Enrekang [1]) foraminiferen en schelpen [2]) in soortgelijke tuffen.

Het volledig ontbreken over eenige dikte van normale sedimenten in de diepere niveaux is opvallend, zoodat men tot de zienswijze

---

1) Drs. **P.** und **F. Sarasin,** Entwurf einer geographisch-geologischer Beschreibung von Celebes, 1901, S. 257.

2) Op navraag verklaarde Dr. **P. Sarasin** mij evenwel (10 Juni 1912), dat deze schelpen niet werden medegenomen.

wordt gevoerd, dat er geen lange periodes van rust in de vulkanische werkzaamheid bij de vorming dezer tuffen-formatie hebben plaats gevonden; integendeel, dat deze vorming in geologisch betrekkelijk korten tijd moet zijn afgeloopen. Hierop wijst ook hun stratigraphisch niveau onder den Lutécien kalksteen en, naar het schijnt, boven den oudst-tertiairen Passar Kira zand- en kleisteen-serie. In dit opzicht wijkt zij dus niet af van de kwartaire vulkanen, welker zware, eveneens snel-uitwiggende efflata-mantels ook in betrekkelijk korten tijd zijn gevormd.

Zooals gezegd, wijst ook reeds een min of meer groot kalkgehalte op den overgang tot de in het terrein duidelijk bovenst liggende eoceene kalksteen-formatie (Lutécien).

Uit het bovenstaande zou dus volgen, dat de vulkanische tuffenformatie van het *Quarles*-gebergte, waarin de leuciethoudende gesteenten het midden-niveau innemen, tot het oudste tertiair moet worden gerekend. Toch leerden wij in hoofdstuk I reeds pretertiaire andesiet-erupties, gebonden aan de jong-cretaceïsche Maroro-kleisteenformatie, en daar de ligging der oudst-tertiaire Passar Kira-serie aan de basis der vulkanische formatie niet met alle zekerheid werd waargenomen, bestaat de mogelijkheid, dat de tuffen van het *Quarles*-gebergte, zij het ten deele, nog tot de jongste periode van het krijttijdvak behooren.

Intusschen moeten wij ons duidelijk maken, dat, tijdens een littoraal karakter in het gebied ten O. der Saädang-rivier heerschte, naar het W. de zeediepte snel aanmerkelijk toenam, doch deze diepte daar ook betrekkelijk spoedig door de tuffen werd gedempt.

Eerst daarna had een meer gelijkmatige en meer algemeene transgressie plaats, zoodat de opvolgende koraalrifkalksteen zich over veel grootere uitgestrektheid kon vormen. Deze vorming van het Lutécien schijnt zich, althans over een smalle strook van het getransgredeerde gebied, onafgebroken te hebben voortgezet tot het mioceen; en de vorming van Celebes valt dus voor deze strook na het mioceen.

Rust de kalksteen bij Orasso op de cretaceïsche paarse kleisteenformatie, bij Passar Kira één niveau hooger op de oudst-tertiaire zand- en kleisteen-serie, zoo ligt hij ten N. van Rante Pao en ook op andere plaatsen zonder merkbaren overgang op de vulkanische tuffen. Het is dus duidelijk, dat flauwe tektonische bewegingen, die

tot paradiscordanties aanleiding gaven, reeds plaats vonden, vóórdat de koraalriffen werden gebouwd.

Van eruptiefgesteenten zagen wij als vaste rots en ten deele als ondergrond der tuffen alleen andesiet, die ten W. van Passar Kira een paar, overigens weinig-uitkomende, ruggen in het terrein samenstellen, welke als het N.westelijk einde van de Perangian-reeks (zie hoofdstuk II) kunnen worden beschouwd.

Thans is de vraag, hoe de tektoniek is van het in oogenschouw genomen gebied, dat door de genoemde formaties wordt samengesteld. Deze is alles behalve eenvoudig, en, als gevolg van de weinige doorkruisingen, kan ik niet meer geven dan de voorstelling, die ik mij er van maak naar aanleiding van de boven medegedeelde waarnemingen.

Afgezien van de afwijkingen der strekkingsrichtingen rondom eventueele eruptiecentra en van vele plaatselijke afwijkingen, meen ik in groote trekken het volgende beeld te kunnen ontwerpen.

In de eerste plaats helt het geheele land heel flauw van N. naar Z., zoodat de aanleg van alle rivieren ook van N. naar Z. geschiedde.

In hoofdzaak is dan een plooiing, ongeveer in de richting N.W., zeer algemeen; zij zou de Latimodjong-plooiingsrichting kunnen worden genoemd, omdat zij daar ook voornamelijk voorkomt, zooals wij reeds in hoofdstuk II zagen. Van Z. naar N. vinden wij namelijk in de dikke tuffen-formatie:

1. het Pitoe-gebergte, dat ongetwijfeld een antiklinale is, in welker N.O. vleugel beneden Baoe de Saädang als diagonaal-vallei in N.-Z. richting is ingesneden, welke grootsche vallei, toen wij deze rivier voor de eerste maal zagen, zoo diepen indruk op ons maakte;
2. de S. Mappak- of Baoe-synklinale;
3. de S. Tokè-antiklinale, welker as steil naar het Z.O. daalt.

Minder duidelijk zijn:

4. een synklinaal ten N. van Pangleon;
5. een antikinaal bij Karondon (vermoedelijk het verlengde der Sinadji-antiklinale); en
6. een synklinaal ten W. van Makale.

Duidelijker is dan weer de W.Z.W. hellende antiklinale vleugel van den B. Sopai; en

7. de antiklinale van den B. Mamoeloe, die wij later zullen leeren kennen (zie hoofdstuk V), waardoor de ten N. van dien bergrug

vloeiende S. Rioe, die even bovenstrooms van Rante Pao in de Saädang uitmondt, een isoklinaal-rivier blijkt te zijn.

Deze N.W. gestrekte plooiing zullen wij later in het hydrographische Saädang-systeem ook meer naar het W. terugvinden, en wel langs de Masoepoe- en Mamasa-rivieren.

Nemen wij nu in aanmerking, dat de N.W. plooiing ook in de kalksteen-formatie hare uitdrukking vindt (zoo culmineert zij bijv. in het verlengde der S. Tokè-antiklinale in den 1988 M. hoogen B. Ambesoe), dan moeten wij tot de gevolgtrekking komen, dat — mogen er al oudere voor-bewegingen hebben plaats gehad — de eigenlijke groote plooiing van dit gebied valt nà het oud-tertiair, en dus zeer waarschijnlijk behoort tot de algemeene Alpine tektonische onrust in de aardkorst.

Ook komen evenwel min of meer N.-Z. gestrekte structuurlijnen uit, en wel hoofdzakelijk in de kalksteen reeks ten O. der Saädang-rivier. Voorts zagen wij deze, niet als plooi-, maar veeleer als breuklijnen uitkomende structuurrichting zich herhalen in de Saädang-vallei ten Z. van Baoe, in de S. Mata Allo ten Z. van Kalossi, in de S. Paragoesi ten Z.O. en de S. Maroro ten N.O. der Latimodjong-reeks, eindelijk in die reeks zelve in het midden-gedeelte, en ook in de primaire waterscheiding ten N. dier reeks.

Nu is het wel duidelijk, dat plooiing, die op druk wijst, niet tegelijkertijd kan voorkomen met een breukstructuur, die het gevolg van rek is [1]). En ook, dat opvolgende drukkrachten een voorafgegane rekstructuur vernietigen, terwijl opvolgende trekkrachten voorafgegane plooiing niet ongedaan kunnen maken. Aangezien dus de ± N.-Z. gestrekte rekverschijnselen duidelijk uitkomen, kom ik tot de gevolgtrekking, dat *deze laatste de jongste zijn*. Latere onderzoekingen in Midden Celebes zullen deze gevolgtrekking bevestigen; doch thans reeds moge worden medegedeeld, dat ik verschijnselen, die aan de oppervlakte optreden als het gevolg van rek, beschouw als de gevolgen van antiklinale distractie bij de vorming van grootplooien [1]), d. w. z. van plooien, die de aardkorst in hare geheele dikte omvatten.

In welken tijd de grootplooiing, aan de oppervlakte zich uitend in ± N.-Z. gestrekte breuklijnen, plaats vond, konden wij in dit stadium van het Midden-Celebes-onderzoek niet zeggen. Eerst veel later bleek,

1) **E. C. Abendanon,** Die Grossfalten der Erdrinde, 1914.

dat deze bewegingen, waardoor Celebes hoog boven zee verheven werd, van zeer jongen datum zijn, ja gedeeltelijk heden ten dage nog aanhouden.

Na de posteogeene plooiing is het dus de jongere grootplooiing, die dit heele gebied tot zijn tegenwoordige hoogte boven zee brengt.

Zeer merkwaardig lijkt mij in verband hiermede de omstandigheid, dat de lagen van hunne strekkingsrichting worden afgeleid naar de kalksteen reeks toe, waardoor een aaneenscharing van plooien plaats heeft.

Wij zagen, hoe de N.W. gestrekte Latimodjong-plooistructuur reeds ten Z. van Kalossi ombuigt tot W. strekking, en ten N. en N.W. van Kalossi tot W.Z.W.-, Z.W.- en bijna Z.Z.W. strekking. Ook is duidelijk op de kaart, hoe de synklinale der S. Mappak zich naar het Z.O. verwijdt, zoodat de zuidelijke vleugel naar het Z. ombuigt, totdat de strekkingsrichting ook Z.Z.W. is geworden. Van de antiklinale van Boeakajoe kon iets dergelijks niet zoo duidelijk worden waargenomen, doch is een soortgelijke ombuiging niet uitgesloten. (Duidelijker kwam in den noordvleugel dezer antiklinale een ombuiging in de strekkingsrichting der lagen uit, om het hooge Sadoko-gebergte. Deze ombuiging werd evenwel in verband gebracht met een centrum van vulkanische werkzaamheid). Bijzonder opvallend in het terrein is echter weer de ombuiging der Z.25°O. gestrekte Mamoeloe-antiklinale tot Z.- en Z.Z.W. strekkingsrichting door de B. Batoe kalksteen reeks.

Of in het gebied tusschen Kalossi en Makale ten O. der kalksteen reeks nog ombuigingen van N.W.- tot Z.Z.W. strekkingsrichtingen voorkomen, is mij niet bekend geworden; die route werd door de meergenoemde ingenieurs van het Mijnwezen gevolgd. Doch ongetwijfeld valt de kalksteen reeks samen met een N.N.O. gestrekte aaneenscharingslijn tusschen de normale plooi-strekkingsrichtingen naar N.W.

Daar de kalksteen evenwel jonger is dan de vulkanische formatie, moet men tot de gevolgtrekking komen, dat in den ondergrond der kalksteen reeks een weerstandbiedend massief voorkomt. En dan kan, in verband met de geologische vondsten ver in het N. en Z., moeilijk aan iets anders worden gedacht dan aan een ondergrond van graniet, augietsyeniet (dat in een zijtak der Saädang bij Siamang als rolsteen werd gevonden, en ook dicht ten W. van Rante Pao in hoofdstuk V

zal worden vermeld), gneis, en kristallijne schisten. En vermoedelijk is dit dus een antiklinaal gebied van een grootplooi.

Morphologisch hebben wij dus de volgende drie gebieden:

1. Van Rante Pao tot ver ten Z.W. van Kalossi strekt zich de kalksteen reeks uit, die topographisch twee geheel van elkaar afwijkende formaties scheidt; zij eindigt naar het N. tegen den B. Séséan, doch is de Kongkang-top ten Z. van Rante Pao de meest in het oog loopende in dit gebied; naar het Z. eindigt de reeks, zooals wij nader zullen zien, in den reeds door de **Sarasin**'s bekenden Bamba Poeang-top in de buurt van Enrekang. Talrijke andere bekende toppen, waai onder de B. Ambesoe (1988 M.) de hoogste is, behooren tot dit kalksteen gebergte. Over bijna hare geheele lengte blijft het een zeer belangrijke waterscheiding in het stroomgebied der Saädang, welke, door de samenvloeiing der S. Mata Allo met de Saädang in het lagere land bij Enrekang een secundaire is geworden.

Oorspronkelijk moet deze kalksteen over veel grootere uitgestrektheid aanwezig zijn geweest, zij het ook vermoedelijk niet volmaakt ononderbroken, en naar het N., in elk geval ten deele, een grens vindende tegen het oudere Midden-Celebes-land.

2. Ten O. der kalksteen reeks komt de paarse cretaceïsche kleisteenformatie voor tot het Latimodjong-gebergte en de kustreeks, en in het N. van de hoofdwaterscheiding ten N.O. van Rante Pao tot ten Z. van Kalossi in het Z.

3. Naar het W. verheft zich het hoogopgeplooide vulkanische *Quarles*-gebergte, opgebouwd uit lagen, die afwisselen van het fijnste poeder tot grove bonken, en opgestapeld tot een dikte van ruim 2 K.M. Opvallend is, zooals gezegd, de snelle uitwigging dezer formatie ten O. der kalksteen reeks, terwijl de oudere paarse kleisteenformatie in voldoend-diepe insnijdingen westelijk van die reeks wel werd opgemerkt.

Behalve in de hoogvlakte van Passar Kira, waar zij het zachtglooiende terrein een eigen aanzien heeft gegeven, komt dus de lagenserie *b*, nà de opheffing van het geheele land hoog boven zee en de ten gevolge daarvan opgetreden denudatie, niet met eigen terreinvormen voor. Wel is dit het geval, in de eerste plaats in het O., met de paarse kleisteen-formatie met hare meest kale, kantige of ietwat-afgeronde ruggen; in de tweede plaats in het W., met de tuffen-formatie met hare piekige scherpkantige bergmassieven, en haar grauw

of bruin, meestal onherbergzaam uiterlijk, ten gevolge waarvan de tusschengelegen dorpen-complexen des te aangenamer uitkomen zonder dat zij evenwel de algemeene woestheid van het bergland veel kunnen verzachten; en in de derde plaats in het midden, met de kalksteen reeks met hare kanteelvormige, grillig-omlijnde en steile, beboschte bergkruinen.

Ten slotte dient de vraag te worden gesteld: Hoe is het hydrographisch stelsel in dit gebied ontwikkeld?

In groote trekken geschiedt de afvloeiing, zooals reeds werd opgemerkt, van N. naar Z.

Wanneer wij het Saädang-stelsel in die richting volgen, dan komen wij tot den volgenden gedachtengang. Om te beginnen laten zich de volgende wateraders verwachten:

1. een afwatering tusschen de kalksteen reeks en de waterscheiding, die wij ten W. der S. Maroro leerden kennen en die naar het Z. oploopt tot de Latimodjong-reeks;
2. een afwatering ten Z.W. der Mamoeloe-antiklinale, welke afwatering door de S. Asa geschiedt;
3. een afwatering ten Z.W. der S. Tokè-antiklinale, die door de S. Masoepoe en de S. Mappak wordt aangegeven.

Over de afwatering ten Z.W. der Pitoe-antiklinale kunnen wij thans nog niet spreken.

Doch zetten wij het vraagstuk aldus op, dan zien wij dadelijk, dat de afwatering onder 1 genoemd ten deele ontbreekt. Hoe moet dit worden verklaard?

Als dwarsbeek ontspringt de Saädang (zie het lengteprofiel XVI) op het waterscheidingsgebergte ten N.O. der hoogvlakte van Rante Pao, buigt om tot strekkingsstroom langs de N.oostelijke helling van den B. Séséan, en komt aldus in de evengenoemde hoogvlakte. Niet onmogelijk liep zij aldaar weleer uit in een meer, dat zijne afwatering naar het Z. moet hebben gehad. Daardoor moet de Saädang Alla of rivier van Kalossi zijn gevormd, die o. a. het N.westelijk vervolg der Sinadji-antiklinale moet hebben doorgesneden. Doch zoodanig is de toestand heden ten dage niet meer.

Duidelijk is, dat de poreuze kalksteen wand ten W. van Rante Pao, welks onderkant tot beneden het niveau van 780 M. gaat (de Saädang stroomt bij Rante Pao, zooals wij zagen, geheel in een kalksteen bed), niet lang als dam kon blijven dienst doen, maar ondermijnd

moest worden en doorgegraven. Tegelijk kwam een zijtak, die in een vallei tusschen Makale en Rante Pao ten W. der B. Batoe kalksteen reeks zijn bed vond, door terugschrijdende erosie het ondermijningswerk ondersteunen, en zoodoende werd het een kwestie van tijd, dat de brontak der Saädang Alla werd afgetapt en deze als onthoofde rivier overbleef. Deze zienswijze kan ik door het ontbreken van onderzoekingen in terreinen, waar ik niet geweest ben, niet strict bewijzen. Het bewijs zal, naar ik evenwel niet betwijfel, door latere onderzoekers worden gebracht. Zeker is, dat wij ten Z. der hoogvlakte van Rante Pao in het volgende hoofdstuk een tektonisch- en geographisch-onbeduidende waterscheiding zullen leeren kennen, die als zoodanig in de terreinplastiek niet uitkomt, en van welke waterscheiding de beken zonder regelmaat en tegen de algemeene richting in naar N., N.W. en W. afvloeien.

Volgens de van kapitein **Nobele** ontvangen gegevens over rivierloopen in het gebied tusschen Kalossi en Makale, blijkt een secundaire waterscheiding te loopen ongeveer van den B. Ambesoe naar het N.O., zoodat het den schijn heeft, alsof de Saädang Alla op meer dan één punt door zijtakken der Saädang werd afgetapt.

De Saädang heeft heden ten dage door de hoogvlakte van Rante Pao een loop aangenomen, die, hoewel vele meanders vertoonende, in hoofdzaak een dwarsrichting heeft ten opzichte van die van den kalksteen dam en van het Mamoeloe-Sopai-gebergte. In die algemeene richting doorstroomt zij de hoogvlakte, en breekt zij door de tot mindere hoogte gedaalde kalksteen reeks. Aangezien dit het laagste punt is, waartoe deze reeks is gedaald, is eene herhaling van ondermijning van den kalksteen dam in geologische toekomst uitgesloten, en is thans dus een meer stabiele toestand van het Saädang-systeem bereikt geworden. Zooals gezegd, is nu de poort tusschen den B. Kongkang en den B. Batoe (W. van Rante Pao) zóó breed uitgespoeld, dat men haar in het terrein op het eerste oog als zoodanig in het geheel niet herkent, en haar eerst door een algemeen overzicht van het terrein met behulp van de kaart opmerkt. Ik wil er op wijzen, dat de meanders der Saädang in de hoogvlakte van Rante Pao eene weifeling verraden, waarvan het ontstaan in dit bergland eveneens gereedelijk verklaard wordt door het aannemen voor de hoogkom van Rante Pao van een ouden meertoestand.

In de vallei ten W. der kalksteen reeks buigt de Saädang eerst

om tot diagonaal- en strekkingsrichting naar Z., doch dan stroomt zij in groote meanders verder. Deze meanders zijn in aanleg onafhankelijk, maar in hunne verdere ontwikkeling steeds meer een weerspiegeling van de plaatselijke structuur-afwijkingen, waardoor de rivier afwisselend dwars-, diagonaal- en strekkingsstroom is. Deze omstandigheid wijst op het opgelegd, antecedent karakter der rivier.

De algemeene ombuiging in de structuur der kalksteen reeks van den B. Tombolang over den B. Sikollong naar den B. Pangoe vinden wij terug in den Saädang-loop. Doch de weifeling in dien loop brengt ons weer tot de gevolgtrekking *van de aanwezigheid weleer van een meer, dat in het Z.O. zijn overloop had.* Het moet ten slotte weder zijn afgetapt door een zijtak der S. Asa (de benedenloop der later door ons overgetrokken S. Baroepoe, zie hoofdstuk V), terwijl de daarop volgende erosie zóó diep ging, dat de vroegere meersedimenten wellicht geheel werden weggespoeld; ik trof er ten minste geene aan. Met het oog op den grooten regenval en de geringe oppervlakte van het oude Makale-meer behoeft ons dit op zichzelf niet te verbazen.

Indien de veronderstelling van de aftapping der Saädang Alla of rivier van Kalossi door de Kongkang-Batoe-poort juist is, dan moet het riviergedeelte beneden Pangleon niet door de Saädang, maar door de S. Baroepoe of S. Asa zijn *aangelegd*, aan welken aanleg verder stroomaf de S. Masoepoe en de S. Mappak hebben medegeholpen. Eerst later heeft de Saädang van dat bed kunnen profiteeren, en daarna ijverig medegewerkt om de vallei dieper uit te spoelen.

Merkwaardig is, dat de afgetapte Saädang Alla toch weer in de Saädang terecht komt, zoodat de waterhoeveelheid der beneden-rivier dezelfde is gebleven en alleen de verdeeling van den waterafvoer een andere is geworden, en met name het uitspoelings- en ingravingsververmogen der Saädang Alla is afgenomen, terwijl die van de tegenwoordige Saädang is toegenomen. Steeds meer zal de eerste dus met de verdieping van haar bed door het hooge bergland achterblijven; en zoo zien wij, dat bij deze, in het algemeen N.-Z. afstroomende rivieren het bed der Saädang bij Siamang op 150 M. hoogte ligt, terwijl de rivier van Kalossi bij de plaats van dien naam (op ongeveer dezelfde breedte als Siamang) nog op 572 M. hoogte boven zee stroomt.

Beneden Pangleon stroomt de Saädang met groot verval als bijna zuivere dwarsrivier naar Z.30°W. door den N.O. vleugel der S. Tokè-antiklinale. Oorspronkelijk behield zij m. i. die richting tot de uit-

monding der S. Masoepoe. Bij de verdere uitdieping harer vallei, meer toegevend aan de plaatselijke afwijkingen der structuur en aan het verschil in hardheid der opvolgende lagen, ontstonden m. i. de bocht naar N.W. in de richting der antiklinale S. Tokè-vallei, en zuidelijker naar Z.O., waardoor zij thans als dwarsrivier tegen, en als strekkingsrivier door den O.10°N. gestrekten vleugel van den Tongkongnabesie-aflooper stroomt.

De zijbeken der Saädang zijn strekkingsbeken over het gedeelte van Pangleon tot de Masoepoe-Mappak-monding.

Ten slotte volgt in het in oogenschouw genomen gebied een zeer merkwaardig Saädang-gedeelte, hetwelk over ± 15 K.M. lengte bijna zuiver N.-Z. gestrekt is en dus een diagonaalvallei vormt. Nemen wij in aanmerking, dat de Saädang — zelfs nu, na meer dan 1000 M. diep in dit geplooide bergland te zijn ingesneden — over die 15 K.M. geen noemenswaardige weifeling toont in haar loop, dan kunnen wij niet anders dan tot de gevolgtrekking komen, *dat de aanleg van dit vallei-gedeelte moet worden toegeschreven aan één in het bergland zeer diepgegane seismotektonische of distractie-scheur.*

Wanneer wij later zullen zien, dat de opheffing van Celebes tot zijn tegenwoordige hoogte boven zee *een geologisch jonge gebeurtenis* is, van welke opheffing vele scheuren en ketelbreuken het gevolg zijn geweest, dan zien wij voor deze omstandigheid ook weder eene bevestiging in het feit, dat de laterale verbreeding der vallei, welke de Saädang tot groote diepte heeft ingesneden, nog maar heel weinig gevorderd is. Slechts door enkele O.-W. gestrekte, en dus ook diagonale zijbeken wat dieper uitgesneden, lijken de hellende valleiwanden der Saädang in het terrein over het algemeen welhaast vlak.

Toch is de totale hoeveelheid materiaal, die het Saädang-stelsel reeds uit het hooge bergland heeft uitgespoeld, zeer aanzienlijk, zooals wij op blz. 176 reeds mededeelden.

Verband houdend met de in het bovenstaande beschreven omstandigheden, vertoont de Saädang ten W. der kalksteen reeks nog een geleidelijke stroomsnelheid; eerst onmiddellijk stroomaf van Pangleon begint de rivier zich snel dieper in het gebergte in te snijden, zoodat zij in haar vernauwd bed vol reusachtig-groote rolblokken spoedig het karakter van een woest-voortschietenden bergstroom aanneemt, terwijl aan weerszijden het nauw-aansluitende gebergte steeds hoogere wanden krijgt.

Voor het landtransport ontstaan dientengevolge groote moeilijkheden, terwijl transport te water door het groote verval geheel is uitgesloten.

Hoe het met de Saädang verder stroomaf gaat, zullen wij later zien.

Ik wil er thans nogmaals de aandacht op vestigen, hoe het machtige profiel, dat door de diepe Saädang-geul over de geheele aanzienlijke dikte der tuffen geopend is geworden de mogelijkheid biedt van een zeer volledige detailstudie van deze hoogst belangwekkende vulkanische formatie. *En ik wil den wensch uitspreken, dat weldra een onderzoeker voor deze op zichzelf afgeronde, zeer belangrijke studie gevonden zal worden!*

9 dagen verbleven wij te Rante Pao; zij vlogen om met werkzaamheden van 's ochtends vroeg tot 's avonds laat. De steenen werden behandeld, de fotographische platen ontwikkeld, rapporten en brieven geschreven; met dat al had ik geen tijd te veel, terwijl mijn gezondheid tot 29 Juni niet geheel in orde was. Intusschen was het een vrij druk va et vient in Rante Pao, waar ook de mijningenieur **Cool** en drie luitenants tijdelijk verblijf hielden.

Van den kapitein **A. W. A. Michielsen** en zijne echtgenoote mocht ik die dagen veel gastvrijheid en vriendschappelijke medewerking ondervinden, en in meer dan één opzicht hun beider werkzaamheid, ieder op eigen gebied, bewonderen. Op zulke vrouwen, die geheel medeleven met het frissche mooie werk, dat hunne mannen voor Nederland's grootheid daar in Indië verrichten ten bate van land en volk, die er voor voelen óók pioniersters te wezen, waar hunne echtgenooten pioniers zijn; op zulke vrouwen mag Nederland trotsch zijn! Zij verhoogen door hare echt-vrouwelijke, door hare schoonste eigenschappen de veerkracht van den man, en helpen zoodoende indirect, doch krachtig, mede aan de prestatie van Nederland's vaardige zonen in het schoone en groote rijk van Insulinde.

HOOFDSTUK IV.

Rante Pao—Paloppo (1—12 Juli 1909).

(Zie de bladen IV[1]), XV en XVI van den atlas).

Op den 1sten Juli (T = 19.5° C. om 6.45 u. vm.) togen wij naar Paloppo, en kozen ditmaal den noordelijksten weg, die toen ook het meest werd gebruikt. Eerst om 8.10 u. vm. konden wij vertrekken, doordat onze Toradja-dragers veel te laat kwamen.

Oostwaarts, onmiddellijk buiten Rante Pao, hadden wij weder het volle uitzicht op den B. Séséan in het N.N.W., waartegen tot de halve hoogte een wolkenbank rustte, zoodat de top er vrij boven uitstak. Zijn voet was tot 1200 M. boven zee omringd door een onderbroken muur van kalksteen, die tot de meest noordelijke ruïnes behoorde van de kalksteen reeks van Enrekang naar Rante Pao.

De lage heuvels, waartegen wij opklommen, bestaan uit gelaagden, rooden en witten kleisteen, die door de totaal-verweerde, schillige bommen, welke hij bevat toch duidelijk zijn vulkanischen oorsprong verraadt. Deze geheel verweerde lagen vertoonen R = N.20°O. en H = 15°O., geheel afwijkend dus van de normale N.W. strekkingsrichting. Daardoor blijkt de Saädang ten N. en W. van Rante Pao eerst dwars- dan strekkingsstroom te zijn en zich dus door de plaatselijke structuur wel te hebben laten beinvloeden.

Naar het Z.Z.O. waren achter een zigzag- en hoekig-gekamlijnde voorreeks een paar toppen van het Latimodjong-gebergte te zien, namelijk de Sinadji en de Pokapindjang. Deze voorreeks is de reeds bekende waterscheiding tusschen het Saädang- en Maroro-systeem,

---

1) De enkele gegevens over rivierloopen en bergtoppen ten Z. der hoogvlakte van Rante Pao ontving ik in het voorjaar 1913 van den kapitein **E. A. J. Nobele.**

en tot haar behooren de B. Aloe, B. Toemboe enz. De hooge Latimodjong-toppen kwamen door de heiige lucht slechts wazig te voorschijn en waren gedeeltelijk ook achter wolken verscholen. Dit kwam meer voor, want dichte, laaghangende wolken onttrokken op deze reisdagen veelal, niet alleen de zon, doch ook het verder-gelegen terrein aan het oog, hetgeen voor den opnemer en voor mij een minder voordeelige omstandigheid was.

Zeer geleidelijk stijgend, ging het over flauw W.hellende lagen, die tot grijsachtigwitte, ietwat lichtgeel- en lichtpaars-doorweerde kaolien (316), en rood-en-wit-gestippelde klei (317) (de laatste met eigenaardige kleine ronde gaatjes en gelijkend op 307) waren verweerd. Voor pottebakkerswaar, waarvoor zij — zoover mij bekend — door de bevolking niet werd gebruikt, leken deze grondstoffen bijzonder geschikt. Weldra was H weer = ± 20°O.

Naar het O. van de Saädang afbuigende (8.47 u.), zagen wij de 1—5 c.M. dikke vulkanische tuflagen onder 35° met ons meehellen. Vlak ten N.W. van het dorp Panga vond ik even van den weg af op de lage heuvelhelling losse stukken donkergrijzen, harden, bijna geheel uit organische overblijfselen opgebouwden kalksteen (315), door **Dollfus**, om de *Assilinen* tot het Lutécien gerekend. Dr. **R. D. M. Verbeek,** m. i., schreef mij 20 Maart 1910 over monster 315, dat het gesteente *Nummulites (Assilina) spira* de Roissy bevatte, en verder: „Van dezen nummuliet zijn één gebroken schijf en twee microscopische plaatjes voorhanden. Een dunne schijf van 20 en als maximum 26 m.M. doorsnede bij slechts 1—1½ m.M. dikte. De omgangen zijn op de oppervlakte als 6 of meer ringen zichtbaar, waardoor zij uiterlijk op cycloclypeën gelijken; in het midden der schijf soms eenige puntjes. Het grootste exemplaar van 26 m.M. bevat slechts 12 omgangen op een straal van 13 m.M. Centrum niet juist doorsneden, maar klein. Het tweede exemplaar van 20 × 1 m.M. heeft ± 5 ringen op de oppervlakte en in het midden der schijf enkele puntjes. Kamerwanden recht en weinig gebogen, meestal 9—11 in een kwart omgang. Ouderdom eoceen, waarschijnlijk Lutécien, daar de assilinen vooral in deze etage optreden".

De flora bestond uit laag struikgewas en gras, en had dus het karakter van de „carrascos" in Brazilië; opvallend was de afwezigheid van boomgroei. Slechts de kalksteen heuvels in Z. en Z.W. waren, evenals het Kongkang-massief, met bosch bedekt. Vele gedeelten van

het terrein, die zich daartoe leenden, waren ingenomen door natte rijstvelden in amphitheater-bouw. Geleidelijk stijgende, kregen wij langzamerhand weder een ver uitzicht over de hoogvlakte van Rante Pao met hare lage heuvelreeksen en -toppen en breede valleien, en wij zagen haar naar het N.O. afgesloten door 500—600 M. hooger oprijzende bergreeksen, die zich evenwel geheel in de bewolking verloren.

De helling der lagen bleef naar het O. gekeerd, en daar ten W. van Rante Pao de vulkanische lagen in de Mamoeloe- en Sopai-toppen naar het W. hellen, moet door het westelijk deel der Rante Pao-hoogvlakte een antiklinale loopen. De oostvleugel dezer antiklinale moet evenwel aanzienlijk verschoven zijn ten opzichte van den westvleugel.

Vlak N.t.W. van het dorp Panga, door een O.-W. terreininsnijding van onzen weg gescheiden, zag ik een, een halve meter dikke, horizontaal-liggende, kleiachtige humuslaag, die dus discordant op de O.hellende tuflagen rust. Ik houd die laag thans voor een laatste overblijfsel van de opvulling van het oude Rante Pao-meer; deze laag ligt 866 M. boven zee. Er moge worden opgemerkt, dat dit, in regenrijk gebied dicht bij zee, hooggelegen meer een geologisch zeer kort bestaan moet hebben gehad, en dat de erosie, na ontwatering van het meer, bovendien reeds tot 770 M., dus bijna 100 meter dieper dan de oude eventueele meerbodem is gevorderd. Zoo is het dan zoo onbegrijpelijk niet, waarom niet meerdere restanten van vroegere, horizontale meeropvulling werden gevonden. Veeleer moet worden aangenomen, dat een enkel overblijfsel toch nog aanwezig is, doordat die opvulling vet-kleiachtig inplaats van droog-zanderig is geweest. Ik kom dus tot de gevolgtrekking *van de aanwezigheid van een oud Rante Pao-meer*, en wel — laat ik dat nu reeds hier mededeelen —, in analogie met de andere oude Midden-Celebes-meren van neogeen-kwartairen ouderdom. Door de opvolgende, diepgevorderde erosie in den ouden meerbodem, komt dus het bodemgesteente van het oude Rante Pao-meer heden ten dage weer vrijwel overal te voorschijn, ja, is daarin zelf een geheel nieuw relief onstaan.

Af en toe troffen wij bruinpaarse zanderige verweeringsklei (318).

Daar de verbinding van de schoone, vruchtbare en volkrijke hoogvlakte van Rante Pao met de kust voor de economische ontwikkeling van dat landschap van groot belang is, kon ik niet nalaten de terreingesteldheid herhaaldelijk er op aan te zien voor den aanleg van een karrenweg-met-geleidelijke-hellingen of van een tramweg. Ook op

den terugweg van Paloppo naar Rante Pao, die langs eene andere route werd genomen, wijdde ik mijn aandacht aan het vraagstuk van een deugdelijk tracé. Van het punt, waar wij ons bevonden, was reeds te zien, dat het beter was den overgang over de waterscheiding zuidelijker dan langs den te volgen weg te zoeken. Tot welke gevolgtrekkingen ik ten slotte kwam, moge later worden medegedeeld, wanneer ook de terugweg van Paloppo naar Rante Pao zal zijn beschreven. Doch het spreekt vanzelf, dat, bij gebrek aan eene detail-opmeting, de oplossing, die ik voor het tracé-vraagstuk meen te kunnen geven, ook meer principieel dan gedetailleerd is.

Allengs hooger komende (tot 871 M.), overzagen wij beter het terrein, waardoor wij ons bewogen. Van Rante Pao tot de waterscheiding in het O. geleek het sprekend op een terrein met grillig door elkaar liggende, grootere en kleinere molshoopen in het groot. In de ondiepe, vlakke valleien van eenige uitgestrektheid had de bevolking hare natte rijstvelden aangelegd. Het daaromheen, laagopgolvende heuvellandschap droeg slechts een bedekking van gras of meterhoog struikgewas. En deze karakteristieke terreinvormen der hoogkom van Rante Pao te midden der hooge gebergten bieden, naar het mij voorkomt, een nieuw bewijs aan voor de zienswijze, dat die hoogkom eenmaal een meer is geweest. Over het algemeene karakter der erosie zullen wij op het einde van dit hoofdstuk handelen.

Naar het Z. zagen wij slechts lagere ruggen, die de hoogkom afsloten, zoodat het denkbeeld eener oorspronkelijke afwatering in die richting zich weder aan ons opdrong. Naar het Z.Z.O. waren de ruggen uit O.hellende lagen opgebouwd; verder weg in die richting viel de snelle afdaling van het bergterrein ten N. van den Sinadji-top zeer op.

Weder werd een bom in geheel wit-verweerde tuffen opgemerkt, en weldra over witte, bruingele, donkerpaarse en zwarte zanderige kleilagen (9.52 u. vm.) afgedaald naar de samenvloeiing van de S. Soesan met de S. Tondon (812 M.). Daar troffen wij zachte, grauwe en grijswitte zandsteenlagen aan, waarin papierdunne kolenlaagjes voorkwamen, en lichtgrijzen, knollig-brokkeligen, zeer vetten of zanderigen, koolbestanddeelen bevattenden kleisteen (319). Gemeten werd: R = O.40°N. en H = ± 50°Z.O. Vermoedelijk behooren deze lagen tot de oudst-eoceene olieformatie van Passar Kira; zij kwamen hier slechts zeer plaatselijk voor, aangezien spoedig weder de rood-ver-

weerde vulkanische bodem volgde, terwijl ook de omliggende heuvels een steenroode kleur hadden.

Langs de S. Tondon liepen wij stroomop door een sawahvlakte van ruim 2 K.M. lengte en 200—300 M. breedte. Een halve K.M. verder, na overgang der S. Tondon, werden grauwblauwe, of grijze, lichtolijfkleurig-verweerende mergellei (373), en bruinpaarse, door sterke ineenpersing onregelmatig-golvende, harde, typische globigerinenkalksteen (320) met grijze insluitsels gevonden. De ouderdom van dezen kalksteen is volgens Prof. Dr. **K. Martin** niet uit te maken; hij kan even-goed mesozoisch als tertiair wezen. Deze lagen behooren vermoedelijk tot de overgangslagen van krijt tot eoceen (bovenste krijt). Van gelaagdheid kon niet veel worden opgemerkt, doch terwijl de weg de beek stroomop in haar smaller-wordende vallei bleef volgen, kwamen weldra witte en grijze, 1—10 c.M. dikke zandsteenlagen te voorschijn, waaraan gemeten kon worden: R = N.30°O. en H = 45°Z.O. De lagen wisselden spoedig weer af met zulke van lichtgrijzen, fijnkorreligen, 2 c.M. dikplatigen zandsteen met papierdunne koollaagjes (321) en daarna met lichtpaarsen en witten, vlakbrokkeligen, zeer vetten en zachten kleisteen (322); dit laatste gesteente heeft een eigenaardige bitumineuse lucht en brokkelt, na wassching in water, een weinig uiteen in zeer dunne lagen. Toen bleken opeens weer: R = W.40°N. en H = 55°N.O., en volgde weldra een scherpe antiklinale knik, waarna de witte zandsteen- en kleisteenlagen loodrecht stonden, terwijl dadelijk daarna een kale heuvelwand opgebouwd bleek uit donkerpaarsen leiachtigen kleisteen.

Het was dus duidelijk, dat wij, na de vulkanische formatie verlaten te hebben, naar het O. in een verbroken terrein waren gekomen, welks zand- en kleisteenlagen zeker met die van Passar Kira zijn gelijk te stellen, en nogmaals, evenals ten N. van Makale en in de vallei der S. Tokè (hoofdstuk III) schenen zij onder de vulkanische formatie te voorschijn te komen. Aldra bleek evenwel, dat de elkaar opvolgende niveaux sterk in den knel moeten zijn geweest; tal van verschuivingen volgden elkaar op, en zij hadden de geologische niveaux zoo grillig naast elkaar gebracht, dat van hunne opvolging niet veel te begrijpen zou zijn geweest, ware daarvan niet reeds elders een inzicht verkregen. In de terreinvormen zijn deze verschuivingen evenwel zoo goed als geheel uitgewischt, doch in hoofdzaak kwamen wij in diepere niveaux. Wij kunnen hier reeds aanstonds opmerken, dat

deze sterke storingen, die in de geplooide sedimentaire lagen voorkomen, verklaard kunnen worden door de aanwezigheid, tijdens het plooiingsproces, van de tegen die plooiing meer weerstand-biedende kustreeks van stollingsgesteenten.

Van de S. Tondon (11 u.) afslaande, hadden wij te klimmen. Hoewel bijna boven op de helling nog een enkel los blok grauwen harden fossielrijken kalksteen (323) vol fossielen en kalkspaataders, welke uit de steenrood-verweerde oppervlakte uitsteken, werd gevonden, bleef de bodemvormende kleisteen van donkerpaarse of grauwblauwe kleur, en dus vermoedelijk van jong-cretaceïschen ouderdom, aanhouden. In den evengenoemden eoceenen kalksteen bepaalde **Dollfus**: *Nummulites laevigatus* var. *Vredenburgi* Prever; *N. Djokjokarta* K. Martin; *N. Bagelensis* Verbeek; *Orthophragmina dispansa* Sowerby; en *O. Javanensis* Verbeek.

Naar het Z.Z.O. verhief zich de ontwoude, in de hoogvlakte als een heuvel uitkomende Tombangkaloea-top tot 1210 M. hoogte; door zijn dunne, groene grasbegroeiing kleurden de O.N.O.hellende lagen der paarse kleisteen-formatie.

Allengs opende zich, ditmaal achter ons naar het W., een uitgestrekt vergezicht naar N. en Z. over de laaggolvende Rante Paohoogvlakte. De westelijke gebergtebegrenzing, op ± 15 K.M. afstand, teekende zich, hoog boven het vlakkere land uitstekend en in den Séséan-rug culmineerend, tegen de egaal-witte lucht af.

Naar het O., voor ons uit, golfde het heuvelland voort met scherpere lijnen, zooals dat in de paarsroode kleisteen-formatie steeds het geval is. Slechts op den achtergrond, waar het heuvelland tegen de op ± 10 K.M. afstand gelegen waterscheiding hooger opsteeg, was het met bosch bedekt. Van een heuvel in N.O. (waarop het dorp Anglo lag) tot een heuvel in Z.O. ten O. van de S. Tondon leek R = N.5°O. en H = O. De weg klom tot 897 M.

Ongeveer 500 M. vóór het dorp Talang (11.48 u.) traden banken van totaal-wit-verweerden, poederig-zachten trachiet vol glinsterende biotietblaadjes (324) op, waarvan R = N.15°W. en H = 60°W.; daarin kwam ook weer bomvormige afschaling voor. Dan volgde ongelaagde leiachtige kleisteen in grauwe, gele en steenroode kleur tot het dorp Talang, waarop kort na elkaar donkerpaarse kleisteen en witte zandsteen met steenkoolhuidjes te voorschijn traden. Over korte afstanden waren zij het bodemvormend gesteente.

Toen daalden wij door eene insnijding in rooden kleigrond af naar een grootere vlakte van natte rijstvelden, waar op sommige gedeelten de oogst plaats had en op vele andere gedeelten nog een jonge aanplant stond; zie foto 58, genomen van het met ○ aangegeven punt naar O.N.O., welke tevens een steilwandigen erosie-rug links en de primaire waterscheiding tusschen de straat van Makassar en de golf van Boni op den achtergrond te zien geeft.

In dezen rooden kleigrond lagen groote blokken orthofier (325), een porfierisch, platig-brekend gesteente van grijze, iets bruinachtige kleur met witte kristallen van veldspaat en donkere van biotiet en amfibool, dat zeer hard bleek te zijn.

Op korten afstand van elkaar kwamen de drie verschillende sedimentaire formaties dus weder op grillige wijze naast elkaar voor.

In de vlakte aangekomen, gingen wij onmiddellijk over de S. Mengala (837 M.), een beek met troebelpaarsrood water, waardoor hare herkomst uit de paarse kleisteen-formatie duidelijk bleek. Op de plaats van overgang kwam een ongeveer O.-W. gestrekte ader van orthofier (374) voor, waarover de beek in een kleinen val afstort. Dit in scherven brekend, zeer op 325 gelijkend gesteente heeft een geelbruine verweeringshuid.

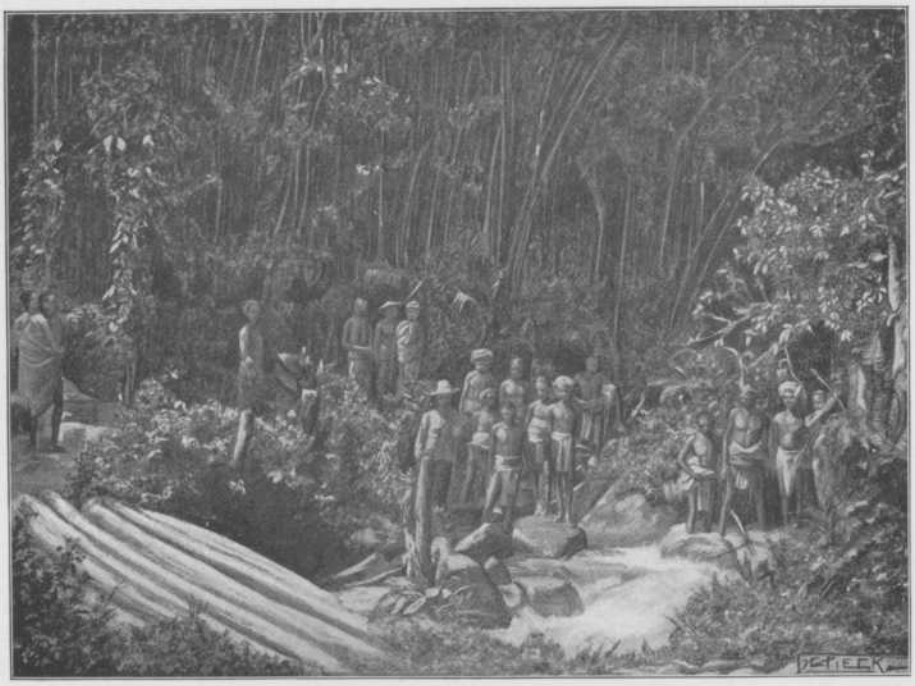
De weg ging langs den linker oever van een rechter zijtak der beek in stroomop-richting, en de bodem werd nu achtereenvolgens weer gevormd door donkerpaarsen leiachtigen kleisteen, grauwe kleisteen- en witte zandsteenlagen, dan weer op het punt, waar de beek uit twee zijtakken ontstond, door paarsen kleisteen met kwartsaders. Daar was tevens de vlakte van 1 K.M. lengte ten einde, en de rechter zijtak stroomop volgend, liepen wij ten Z. van den Angloheuveltop door een lage kloof, welker wanden uit donkerpaarse tot staalblauwe kleileien bestaat. In die kleileien vonden wij $5—6^1/_2$ c.M. dikte ovale pijpen van donkergrijzen kalksteen (326). Het ontstaan van deze concreties is onopgehelderd.

Van dezen zijtak afslaande (12.55 u. nm.), troffen wij weldra grauwen kleisteen in sterk-verdrukte lagen, dan staalblauwen knolligen kleisteen en, (1.02 u.) oploopend tegen een steenrooden heuvel, weder grauwen klei- afwisselend met witten zandsteen.

Boven op den heuvel (979 M.) gekomen (1.18 u.), zagen wij in het W.37°Z. den B. Sadoko (op $33^1/_2$ K.M. afstand), en in het W.$18^1/_2$°Z. den B. Sopai (op $19^1/_2$ K.M. afstand). De B. Mamoelo en B. Séséan waren reeds lang geheel in de wolken verdwenen.



58. Le plateau du S. Mengala.



59*. Le passage du S. Pintinaloa.

Over zachte, witte, steenrood-verkleurde zandsteenen, die flauw naar het W. hellen, daalde de weg naar de S. Torano (933 M). Langs den linker oever deze beek even stroomaf volgende, kwamen wij in donkerpaarsen kleisteen, waarboven, aan den rechter oever, bijna horizontaal liggende, witte zandsteenlagen rusten. Een paar honderd meter verder evenwel, toen de weg — de beek verlatende — weder begon te stijgen, was het omgekeerde het geval, en lag de donkerpaarse leiachtige kleisteen boven den witten zandsteen met flauw oostelijke helling.

Het was dus duidelijk, dat na het verlaten der naar het O. snel-uitwiggende vulkanische formatie tot dit punt de ondergelegen lagen-series sterk dooreen geworpen waren. Doch nu bleef verder oostelijk de roodpaarse, scherpkantig-vlakbrekende kleischalie (327) het bodem-vormend gesteente, en weldra bereikten wij, tegen de bruinpaarse helling opklimmend, om 1.45 u. nm. het bivak Tandoeng op 950 M. hoogte, het eindpunt voor dezen dag. Knollig-brekende, in drie richtingen gespleten, vrij harde, donkerpaarse kleischalie vormde den bodem; van richting of helling der lagen was niets waar te nemen.

Om 4 u. nm. bedroeg de temperatuur in de schaduw 22.5° C. Voor zonsondergang begon het te regenen, en dit duurde vrijwel den heelen nacht door tot zonsopgang.

Wij vonden een onderdak in een extra-groote rijstschuur op hooge palen en met een zeer hoog dak. Zij was in drie deelen verdeeld: een breedst middendeel en twee minder breede zijvleugels, naar één waarvan een trap opleidde. De zijwanden waren van fraai-besneden en geverfd hout.

2 Juli (T = 18.2° C.) togen wij om 6.35 u. vm. op het pad. Na de langdurige regenbui was de morgentemperatuur voor de hoogte, waarop wij ons bevonden, wel hoog. Wij daalden af in een smalle vlakte van natte rijstvelden, die 45 M. beneden het bivak Tandoeng lag, en volgden het daardoor stroomend beekje van dien naam langs den linker oever stroomop naar het O.Z.O. Wij waren geheel in de jong-cretaceïsche paarsroode kleisteen-formatie van de boven-Maroro. De kleischalie, waartusschen soms staalblauwe partijen voorkwamen, was tot scheeve parallelopipeda met platte vlakken tezamen geperst.

Daar zelfs de nabijgelegen heuvelruggen in wolken waren gehuld, was er in het geheel geen uitzicht.

In een zijbeekje kon even voorbij het dorp Tampesoe aan papier-

dunne kwartslaagjes tusschen $^1/_2$ M. dikke banken van paarsrooden kleisteen worden gemeten R = O.15°N. en H = loodrecht, wellicht even N.

Toen verlieten wij de kleine vlakte, en beklommen een enkelen heuvel van steenroode klei tot 976 M., waar wij op het hoogste punt een 3 M. dikke ader van groenachtigdonkergrijzen, witdoorvlekten, doffen, 3 c.M. dikplatig-brekenden diabaas (328) troffen, waarvan het bovenvlak geheel verweerd was. De splijtvlakken in deze rots alsmede de glijvlakken aan den onderkant van deze ader wezen op het optreden van drukkrachten na de stolling van het gesteente, zoodat het in elk geval vóór-tertiair moet zijn. Aan de ader werden gemeten R = N.O. en H = 55°N.W.; zij zette zich wel naar het Z.W., niet naar het N.O. over de beek voort. Contactverschijnselen werden niet waargenomen. De met laag kreupelhout begroeide heuvel scheen opgebouwd uit verweeringspuin van den diabaas.

Onder het afdalen van den heuvel bleek de bodem weer uit paarse kleischalie te bestaan, die in het beekje (959 M.) in de zeer kleine vlakte van rijstvelden loodrecht stond, en splijtrichtingen vertoonde volgens O., N.30°O. en N.35°W., welke dus ongeveer hoeken van 60° met elkaar maakten. De beek, de S. Tandoeng, lag vol rolsteentjes van knollig-brokkelige paarse kleischalie (329).

Van de beek afslaande, gingen wij over een lagen rug; daarop kruiste de weg (8.10 u.) de S. Patoe dingin. Naar het N.W. was een hoogere rug voor de helft door de bewolking te zien, doch door de weersgesteldheid bleef het uitzicht beperkt. Even voor het volgende zijbeekje, waarover de weg ging, lagen op het paarse kleisteen terrein vele stukken van een paars kleigesteente vol kleine gaatjes (330); het gesteente deed denken aan een totaal-verweerden vesiculairen basischen mandelsteen, doch minder verweerde stukken, waardoor een herkenning met zekerheid mogelijk zou zijn geweest, werden niet opgemerkt.

De heuvelruggen droegen op deze hoogte reeds meer kreupelhout en hoogerop in het O. bosch; het was duidelijk, dat wij nu definitief uit het hoogland van Rante Pao opklommen en de waterscheiding begonnen te naderen. Geleidelijk bleven wij, eenige terrein-insnijdingen, door beekjes ontstaan, overtrekkende, bergop gaan. De paarse kleischalie onderscheidde zich door een grooter kwartsgehalte, die haar veel harder maakte. Vermoedelijk was dit weder een gevolg van contactmetamorphose, zooals in de buurt van de kustreeks meer dan

eens werd waargenomen. In losse stukken werden lichtgeel- en roodkleurige klei-zandsteen gevonden, zooals wij die ook hadden aangetroffen een 8 tal K.M.'s naar het Z.t.O. bij het bivak Limbong, en dan weer paarse kleischalie als bodemgesteente gezien.

Op een hoogte van 1210 M. werd het bosch bereikt, waar T = 17.5° C., en om 8.49 u. stonden wij op het zadel der waterscheiding van 1262 M. hoogte, die niet meer dan een meter breed is.

Naar het O. genoten wij van een zeer uitgestrekt uitzicht, welks schoonheid evenwel eenigszins verminderd werd, doordat het zeer heiig was. Te midden van het omringende laagland en de gebergten blauwde het watervlak van de golf van Boni. Vlak beneden ons lag het laagland van Paloppo, geheel bedekt onder wolkenvlokjes, die in lange N.-Z. gestrekte rijen roerloos lagen. Ten N. van de golf van Boni was het Tamboke-gebergte zichtbaar, dat naar het N.W. in uitloopers bleek af te dalen, doch naar het Z. vrij plotseling eindigde, zoodat het afgebroken scheen. Terwijl wij zoo stonden te genieten van het schoone uitgestrekte panorama beneden ons, begon er leven te komen in de wolkenwereld. Hier en daar, en dan op meerdere plaatsen tegelijk begonnen de wolkenvlokken op te stijgen en in elkaar te vloeien, en op te stijgen, hooger, steeds hooger, doch altijd nog diep beneden ons blijvende.

Gelijk een afgrond, gaapte vlak vóór ons de diepe insnijding der S. Pintinaloa, afgesloten door coulissegewijs in elkaar loopende, steeds lager wordende, ongeveer N.-Z. gestrekte ruggen. Spoedig (8.59 u. vm.) begonnen wij de afdaling naar het O. door die insnijding; in die richting hield het bosch onafgebroken tot de laagvlakte aan.

Behalve wat lichtgrijze tot witte, ietwat vette, verharde, leiachtige kleisteen (331), op de voegvlakken met een ijzeroker-huid, bleef de paarse kleischalie den bodem vormen. Vrij steil ging het omlaag. In scherpkantig- en langstukkig-brekende, paarse, door metamorphose verkwartste kleischalie kon (9.25 u.) gemeten worden R = N.W. en H = 65°N.O., zoodat aan de waterscheiding dus een antiklinale bouw moet worden toegeschreven.

Een horizontaal weggedeelte volgend, zagen wij andere gesteenten aan den dag treden. In losse stukken lag diabaas op den gelen kleigrond, terwijl in een beek lichtkleurige en witte zandsteen en kleileien de vaste rots vormden. Wellicht is de diabaas de oorzaak van de metamorphose der paarse kleischalie.

In de S. Pintinaloa, een grootere beek, die wij voor de eerste maal op 834 M. overgingen en voor de tweede maal op 743 M., alwaar foto 59* werd genomen, die het zonlicht-effect in het duistere woud geeft, werd van een groot los blok lichtgroengrijze ottrelietlei met 1 m.M. dunne lichtgele verweeringskorst en grauwe huid (332), een fraai gesteente met platte afzonderingsvlakken, een monster meegenomen. Losliggende in het terrein, geleken deze steenblokken wel ietwat op het Oeloe Salo-gesteente, doch zij waren niet zoo leiachtig. Het geologisch niveau van deze slechts eenmaal gevonden rotssoort staat niet vast.

De weg bleek zeer druk in gebruik te zijn, want wij kwamen herhaaldelijk Toradja's tegen, ook af en toe vrouwen, die allen met vrachten van de kust naar hun land terugkeerden.

Wij volgden min of meer den bergstroom, die met groot verval en vrij veel water door hare afwisselend nauwe of breedere, en naar het ± O.35°N. ombuigende kloof omlaag stortte. Steeds dalende over witten en lichtkleurigen, leiachtigen zandsteen, vormde op 536 M. hoogte paarsachtigblauwe, dungelaagde kleilei (333) met dunne witte snoeren en ijzeroxyde-huiden op de splijtvlakken even de vaste rots te midden van afwisselend lichtgrijzen en lichtrooden, papierdungelaagden, leiachtigen kleisteen (334) met bijna loodrecht op de laagvlakken staande, platte afzonderingsvlakken, en lichtpaarsen of rosen, ietwat zijdeglanzenden fylliet (335). Dan werden de sedimenten weder even onderbroken door diabaas, welk gesteente zeer verweerd was. Aangezien in verband met de tektoniek te verwachten was, dat het Passar Kira-niveau aan den dag zou treden, moeten wij veronderstellen, dat het ook gemetamorphoseerd is.

Van 10.56 u. tot 11.14 u. hielden wij halt bij den bergstroom, de S. Dingin, die vol lag met platte stukken van de paarsroode, gemetamorphoseerde kleischalie, en wit-en-groenachtiggrauw-gevlekten, doffen diabaas (336).

Weldra was stroomaf de kleischalie ook weder het bodemvormend gesteente, waaraan gemeten kon worden: R = O.40°N. en H = 65°N.W., zoodat de beek ter plaatse min of meer strekkingsstroom was in deze van de gewoonlijk voorkomende N.westelijke strekking geheel afwijkend liggende lagenpartij. Dan wisselde dit gesteente af met lichtgroengrijze kleilei, over welke lagenopvolging de bergstroom weder valsgewijs omlaag stortte. Op het punt, waar een zijbeekje van het

Z. toestroomde, werd (11.23 u.) een handstuk verzameld van het laatstgenoemde gesteente, dat in platte scherven breekt, met 1—2 m.M. groote pyrietkubusjes doorspikkeld is, en bruingrauwe roestvlekken vertoont op sommige splijtvlakken, die glinsteren van tallooze pyrietjes. Het is een fraai gesteente, waaraan gemeten werd: R = O.35°N. en H = 70°N.W.

Voorbij het zijbeekje werd onmiddellijk grauwblauwe kleilei de vaste rots; dan volgde spoedig weer de lichtkleurige klei- en zandsteen. Het werd duidelijk, dat ook aan de oostzijde van het gebergte het zeer verbrokkelde terrein van verschillende, door verschuivingen, naast elkaar gebrachte formaties sterk te zamen was geperst, en wel met de geheel abnormale strekkingsrichting, ongeveer N.O. Want nu volgde, terwijl wij oostwaarts over den kloofbodem steeds bergaf gingen, op korte afstanden van elkaar als vaste rots: een afwisseling van blauwe en lichtgrijze kleilei; blauwe kleilei; witte kleisteen; paarsroode kleischalie; lichtkleurige klei- en zandsteen; en blauwe kleilei, ditmaal dunplatiger.

Het waren dus vermoedelijk gesteenten, behoorende tot de paarse kleisteen-formatie en de gemetamorphoseerde Passar Kira-serie, welke zoo dooreen gemengd waren.

Van een zeer groot massief blok lichtgrijsgroenen kwartszandsteen (338) werd nog een handstuk medegenomen.

Toen kwam ook graniet met en zonder porfierische veldspaat in losse stukken voor. Volgens de kaart blijkt, dat deze stukken van het B. Poeang-massief afkomstig moeten zijn.

Voorbij een vrij groot zijbeekje (373 M.) bestond de vaste rots uit dikplatige tot bankige, zwartblauwe, kwartsietisch-verharde kleischalie (339), tegen welk gesteente een weinig moest worden geklommen tot 410 M. Dan weer dalende, zagen wij nogmaals lichtgrijze, leiachtige zandsteen te voorschijn komen, en daarover liep de weg verder af naar een smal en vlak dal, een verbreeding der kloof tusschen de hooge, met dunne hooge boomen niet-dicht-beboschte bergwanden, alwaar wij op 317 M. boven zee om 1.04 u. nm. het zoogenaamde „boschbivak" aan de S. Pintinaloa, die ook Tolassa of Tokoni werd genoemd, aantroffen. Dit was de pleisterplaats voor wie het traject Paloppo—Rante Pao in twee dagen aflegt. Uit de waterrijke bergbeek voor het goede bivak werden een paar handstukken van zeer harden, doffen, kleinkorreligen, biotietrijken graniet (340, met roestkleurig-ingeweerde verweeringskorst, en 341, ietwat

met gelaagde structuur) geslagen, welk tot de B. Poeang graniet-horst behoorend gesteente in grootere hoeveelheid in losse stukken lag te midden der groote, platte, lichtkleurige zandsteen blokken.

Op deze plaats ontmoetten wij het Toradja-hoofd en drie dragers van onzen eersten tocht. Zij waren zeer verheugd ons weer te zien, en op mijn vraag aan het hoofd, waarom hij op den Latimodjong-tocht niet was medegegaan, antwoordde hij, dat hij toen net getrouwd was. Maar als wij weder een grooten tocht gingen maken, wilde hij weer met ons meegaan, al was het tot Makasser. In de verbeelding van dien eenvoudigen bergman was Makasser het einde der wereld. Daar hij zich een uitstekend hoofd had betoond op den eersten tocht, was ik over deze toezegging zeer verheugd, en inderdaad heeft hij den grooten tocht naar het westen langs de Mamasa-rivier met ons meegemaakt, en ons toen ook weder vele goede diensten bewezen. Doch daarover later.

Op dezen colonneweg Rante Pao—Paloppo kwamen ons honderden Toradja's voorbij, terwijl evenveel tientallen ons inhaalden. Deze lieden, waarvan 25% vrouwen zijn, dragen rijst van hunne landen naar Paloppo, en voornamelijk gouvernements- en particuliere goederen van de kust naar Rante Pao. Voor dit traject, waarover zij twee dagen doen, krijgen zij *f* 0.50 loon. Ik schat het aantal dragers (Boegineezen doen hieraan in het geheel niet mede), dat zich dagelijks, in dezen tijd na den rijstoogst, tusschen Paloppo en Rante Pao beweegt, op ruim 1000 lieden, die met ± 10 ton aan goederen zijn bevracht. Bedenkt men nu, dat de Toradja's vóór onze bestuurs-inmenging het wel uit het hoofd lieten naar Paloppo te komen met hunne rijst (de Boeginees aldaar verbouwt geen rijst, doch voedt zich met sago), wel wetende in dat geval hun vaderland niet meer te zullen terugzien, doch weggevoerd te worden als slaven, terwijl zij thans niet alleen een volkomen-onbeperkt afzetgebied voor hunne rijst hebben aan de kust, doch tevens voor verreweg de grootste helft weder bevracht en beloond naar hun land kunnen teruggaan, dan wordt het wel duidelijk, in hoe groote mate de opheffing hunner isoleering van het wereldverkeer den Toradja's ten goede komt.

3 Juli (T = 21,3° C.) werd om 6.30 u. vm. de wandeling bergaf en kustwaarts langs het bergriviertje voortgezet, waarbij af en toe over lage zijruggen moest worden geklommen, en over het algemeen de insnijding van een diepen V vorm bleef. Achteraf — met het oog

op zijn bijna-onafgebroken stroomrichting naar ± O 35°N., zooals **Lefèvre**'s kaart ons leert — neig ik, in verband met later te vermelden gegevens, tot de gevolgtrekking, dat de insnijding der S. Pintinaloa in eersten aanleg een seismotektonische scheur is geweest.

Even vonden wij nog lichtkleurigen, dikplatigen, harden, leiachtigen kleisteen; dan lag een beekje, dat recht N. stroomt van een 1209 M. hoogen top in het Z., vol groote blokken biotietgraniet (341). 600 meter verder was harde, dichte, blauwachtigzwarte, bij verweering grauwgrijsontkleurende, metamorphe kleischalie (342) de vaste rots. Zeer onduidelijk werd daarin op meerdere plaatsen een helling naar het O. waargenomen. Dit gesteente is zeer bros en verbreekt tot platvlakkige, scherpkantige, handstuk-groote of kleinere parallelopipeda met ijzeroxyde-korsten op de splijtvlakken; het is hetzelfde gesteente, dat op den eersten tocht bij den overgang van den B. Bila werd gevonden, en het verweert tot een lichtgeelbruinen kleigrond.

Om 7.23 u. bereikten wij een open plaats vlak aan den rechter oever van het riviertje, waar talrijke Toradja's zich ophielden; blijkbaar was dit één hunner pleisterplaatsen. Op den weg en in de beek lagen groote blokken van dikplatige tot dunbankige, donkergrijze of zwartblauwe, langgerekt-prismatisch-brekende kleilei (343, waarvan de dunne doorsnede zeer op die van 8*a* gelijkt, doch meer spleten vertoont), welk gesteente een ontkleurde verweeringskorst heeft; en van blauwgrauwen, door veel plagioklaas, groenachtigwit-gevlekten, dichten andesiet (343*a*) met weinig augietkristallen, van welk zeer hard gesteente, met dunne, bruine verweeringshuid, het moeilijk was een handstuk te slaan. Daarna (7.43 u.) werd de weg vrijwel horizontaal, en was andesiet de vaste rots, die ook in groote blokken op den weg en in volgende zijbeekjes lag. De blokken hadden afgerond-scherpkantige vormen. Toch wisselde nog eens een K.M. verder (7.56 u.) wit-verweerde kleischalie, waarvan R = N.15°W. en H. = 50°O., af met dikplatige, groenachtiggrauwe, dichte, harde, door splijtvakken brokkelige, conglomeratische andesiettuf (344) vol ronde, zwarte knolletjes (chloriet). Evenals in het stroomgebied der Maroro komen dus synchronisch met de jongcretaceïsche kleisteen-formatie andesiet en andesiettuf voor. De laatstgevonden strekkingsrichting is dus al veel normaler.

Geleidelijk merkte men, dat de laagvlakte werd bereikt, want de vallei der S. Pintinaloa werd breeder, de begrenzende bergruggen weken terug en werden ook lager, en het bosch wisselde somwijlen

af met opengekapte plekken, waarop alleen alang[3] stond. Intusschen bleek ook thans weer, dat het bosch zich aan de oostzijde van het gebergte eigenlijk van de waterscheiding tot aan zee voortzet. Toen werd naar het O.N.O. wat van de zee gezien langs den beboschten, naar het N.N.W. afloopenden Tedongkong-bergrug, en kwamen wij op ± 95 M. boven zee bijna in de vlakte. Want wij hadden over steenrooden kleigrond nog eens te klimmen tot 112 M., alwaar (8.36 u.) een goed uitzicht werd gekregen over het ten N. van de golf van Boni gelegen Tamboke-gebergte, waarvan terreinschets XVII kon worden gemaakt.

Daarna nog een laatste daling, nu naar de kustvlakte. Het geheuvelte was aan weerszijden van den bergstoom breed-trechtervormig teruggeweken. Waar wij (9.13 u.) op 53 M. boven zee over een goede houten brug de rivier overtrokken, was deze 15 M. breed. Zie foto 60, over de vlakte van Barangmamase met een enkelen heuvelrug, genomen naar N.O.; het op den achtergrond flauw-zichtbare Tambokegebergte is op de foto niet zichtbaar geworden.

Van de rolsteenen in de beek werd een verzameling gemaakt, die een afspiegeling was der meest reeds als vaste rots aangetroffen gesteenten. Medegenomen werden: donkergrijze, harde, kantigbrekende, ietwat leiachtige kleisteen (345); lichtolijfkleurige dungelaagde kleisteen met eigenaardige bitumineuse lucht (346); lichtroodpaarse dungelaagde kleilei (347); grijze en lichtroode arkosezandsteen (348); donkerpaarse kleilei (349); grauwblauwe, dungelaagde, contactmetamorph-verharde kleilei (350); zwartblauwe, in flauwe golven dungelaagde, leiachtige mergel (353); zwartblauwe kiezellei (354*a*); grijze kleilei (354*b*); flauw-zijdeglanzende, blauwgrauwe fylliet (354*c*); grauwgrijze kleilei (354*d*); bijna geheel lichtgrijs ontkleurde, korrelige propyliet met 2 c.M. dikke, rooddoorweerde korst (351); en zwart-en-wit-gestipte biotietgraniet (352).

Evenals in de Latoepa-vallei, ten Z. van den B. Poeang, komt dus in de S. Pintinaloa, ten N. van dat massief, propyliet voor. De talrijke soorten van sedimentgesteenten onder de rolsteenen doen nog eens duidelijk uitkomen, dat de jong-cretaceïsche formatie (ten deele gemetamorphoseerd) en de eveneens grootendeels gemetamorphoseerde, oudst-eoceene Passar Kira-serie bij dezen noordelijken overgang de kustreeks tot over de waterscheiding, zeewaarts, overdekt. De zeker eenmaal aanwezig zijnde eoceene nummulieten-kalksteen is blijkbaar geheel weg gedenudeerd.



60. La plaine de Barangmamase.



Foto R. C. Vetter.

61. Paloppo et sa rivière.



Tien minuten verder bereikten wij het dorp Barangmamase (49 M. boven zee). Dat was een ruim Boegineesch dorp, waar eenige fraaie huizen, versierd met houtsnijwerk, waaronder de ruime woning van het hoofd, ons opvielen. Vooral een kleine rijstschuur was zeer fraai met houtsnijwerk versierd; ongetwijfeld is dit het werk van Toradja's uit den slaventijd.

Naar het N. werd de vlakte van Barangmamase afgesloten door een vrijwel horizontaal-gekamlijnden bergrug; in het Z. kwam een diepe wigvormige insnijding in den afsluitenden bergrug voor.

Naar het O. daalde de vallei met zeer gelijkmatig verval over een afstand van 15 K.M. naar zee af. De helling dezer vlakte tot aan zee bedraagt dus ± 1 : 300 of $^1/_3$ %. Slechts een enkele heuvel, als overblijfsel ten gevolge van een niet-volledige denudatie, verhief zich in de vlakte. De waterloop in de diepe geul, nà de waterscheiding gevolgd, bleek dus in een trechtervormige, zeer veel wijder wordende vlakte uit te loopen, welke geleidelijk tot de moerassige kust en verder onder het zeevlak afdaalt. Aan erosie, de van boven naar beneden werkende kracht, en tegelijkertijd aan raseering door de zee, de van beneden naar boven werkende kracht, die landvormen sloopen, moet, naar het mij voorkomt, het ontstaan van deze vlakte aan de kust te midden van heuvel- en bergland worden toegeschreven. Ook ten Z. van Paloppo merkten wij reeds een soortgelijke erosieve en raseerende werkzaamheid op (zie blz. 71). Thans hebben wij evenwel een periode van regressie; en dat zee- en regenwater hun sloopingswerk niet ten volle voltooiden, blijkt uit een paar geïsoleerde heuvels in de vlakte, o.a. door den B. Maroangin (255 M.), aan welks voet het dorp Batoe ligt, waarover nader.

Om 10.05 u. liepen wij over een rottanhangbrug over hetzelfde riviertje, de S. Pintinaloa, die nu de S. Pengala heette; zie fotogravure III.

De vaste rots aan den rechter oever even bovenstrooms van de brug was blauwgroengrijze diabaasporfieriet met dunne roestbruine verweeringskorst (355), evenals die van den met alang[2] begroeiden heuvel, waaromheen de weg voerde. De dikke banken van dit gesteente vertoonden R = N.10°O. en H = bijna loodrecht O., zoodat de rivier over korten afstand bij de brug geheel strekkingsstroom was.

Ombuigend naar O., togen wij in de brandende zon voort, nu door de veelal geheel ontwoude grasvlakte, en bogen daarna naar Z., zoodat



III. HANGBRUG OVER DE S. PENGALA.
PONT SUSPENDU SUR LE S. PENGALA.

Tien minuten verder bereikten wij het dorp Barangmamase (49 M. boven zee). Dat was een ruim Boegineesch dorp, waar eenige fraaie huizen, versierd met houtsnijwerk, waaronder de ruime woning van het hoofd, ons opvielen. Vooral een kleine rijstschuur was zeer fraai met houtsnijwerk versierd; ongetwijfeld is dit het werk van Toradja's uit den slaventijd.

Naar het N. werd de vlakte van Barangmamase afgesloten door een vrijwel horizontaal-gekamlijnden bergrug; in het Z. kwam een diepe wigvormige insnijding in den afsluitenden bergrug voor.

Naar het O. daalde de vallei met zeer gelijkmatig verval over een afstand van 15 K.M. naar zee af. De helling dezer vlakte tot aan zee bedraagt dus ± 1 : 300 of $^1/_3$%. Slechts een enkele heuvel, als overblijfsel ten gevolge van een niet-volledige denudatie, verhief zich in de vlakte. De waterloop in de diepe geul, nà de waterscheiding gevolgd, bleek dus in een trechtervormige, zeer veel wijder wordende vlakte uit te loopen, welke geleidelijk tot de moerassige kust en verder onder het zeevlak afdaalt. Aan erosie, de van boven naar beneden werkende kracht, en tegelijkertijd aan raseering door de zee, de van beneden naar boven werkende kracht, die landvormen sloopen, moet, naar het mij voorkomt, het ontstaan van deze vlakte aan de kust te midden van heuvel- en bergland worden toegeschreven. Ook ten Z. van Paloppo merkten wij reeds een soortgelijke erosieve en raseerende werkzaamheid op (zie blz. 71). Thans hebben wij evenwel een periode van regressie; en dat zee- en regenwater hun sloopingswerk niet ten volle voltooiden, blijkt uit een paar geïsoleerde heuvels in de vlakte, o.a. door den B. Maroangin (255 M.), aan welks voet het dorp Batoe ligt, waarover nader.

Om 10.05 u. liepen wij over een rottanhangbrug over hetzelfde riviertje, de S. Pintinaloa, die nu de S. Pengala heette; zie fotogravure III.

De vaste rots aan den rechter oever even bovenstrooms van de brug was blauwgroengrijze diabaasporfieriet met dunne roestbruine verweeringskorst (355), evenals die van den met alang[2] begroeiden heuvel, waaromheen de weg voerde. De dikke banken van dit gesteente vertoonden R = N.10°O. en H = bijna loodrecht O., zoodat de rivier over korten afstand bij de brug geheel strekkingsstroom was.

Ombuigend naar O., togen wij in de brandende zon voort, nu door de veelal geheel ontwoude grasvlakte, en bogen daarna naar Z., zoodat

wij den beboschten Tedongkong-rug in het W., en een lagen, met alang[a] begroeiden pyramidetop, den 255 M. hoogen B. Maroangin, in het O. hadden.

In het dorp Batoe vonden wij eenige verpoozing, en bracht een zeewindje wat koelte. Losse blokken geamphiboliseerden gabbro (356), een donkergrauw-en-wit holokristallijn gesteente wezen op de samenstelling van den B. Maroangin; zoo was de gabbro ten N. van Paloppo teruggevonden.

Het hoofd van Batoe kwam ons met zijn zoontje tegemoet en bracht kokosnoten en bananen, die wij ons goed lieten smaken. Als tegenprestatie gaf ik het zoontje wat nieuw blinkend zilvergeld, en bedankte het hoofd voor het genotene. Hij sprak vrij goed Maleisch, en bedankte mij voor het cadeautje aan zijn zoontje; toen vroeg hij vergunning om heen te gaan, daar zijn vrouw juist bevallen was, wat mij niet geheel onmogelijk leek.

In waterloopen in het dorp lagen smalle kano's, waarmede door nauwe kreken de zee te bereiken is.

Om 12.11 u. nm. ging het weder voort over de brandend-heete vlakte. Het gebergte aan onze rechter hand, dus in het W., was grootendeels door de bevolking ontwoud voor den aanleg hunner bergtuinen; vele hutjes lagen, tot hoogop, tegen de berghellingen. Van de waterrijke vlakte zou ongetwijfeld een uitstekend cultuurland kunnen worden gemaakt. De Boegineesche kustbevolking is er evenwel te lui voor.

Deze kuststrook van ten N. van Paloppo tot het zuidelijk einde van het Latimodjong-gebergte bestaat bijna over hare geheele uitgestrektheid uit verweeringsbodem van het westelijk gelegen gebergte van eruptiefgesteenten. Het is, zooals wij ook reeds in het eerste hoofdstuk opmerkten, ongetwijfeld een buitengewoon vruchtbare grond voor laagland-cultures, terwijl de natuurlijke bevloeiing van deze kilometers-breede en tientallen kilometers-lange kuststrook, vlak naast het hooge gebergte, van allereersten rang is. En de vraag drong zich weder onweerstaanbaar aan ons op: „Wanneer zullen de tijden komen, dat deze zoo bij uitstek daarvoor geschikte gronden zullen mogen toonen evenveel en nog meer waardevolle gewassen te kunnen produceeren dan zij nu grootendeels waardelooze dragen?"

De weg kruiste vele beekjes, die een lichtblauw-en-melkwit, opaliseerend water afvoerden. Om 1.15 u. stopten wij nog eens tien minuten



Foto Wan Seng.

62. Paloppo et sa rivière.

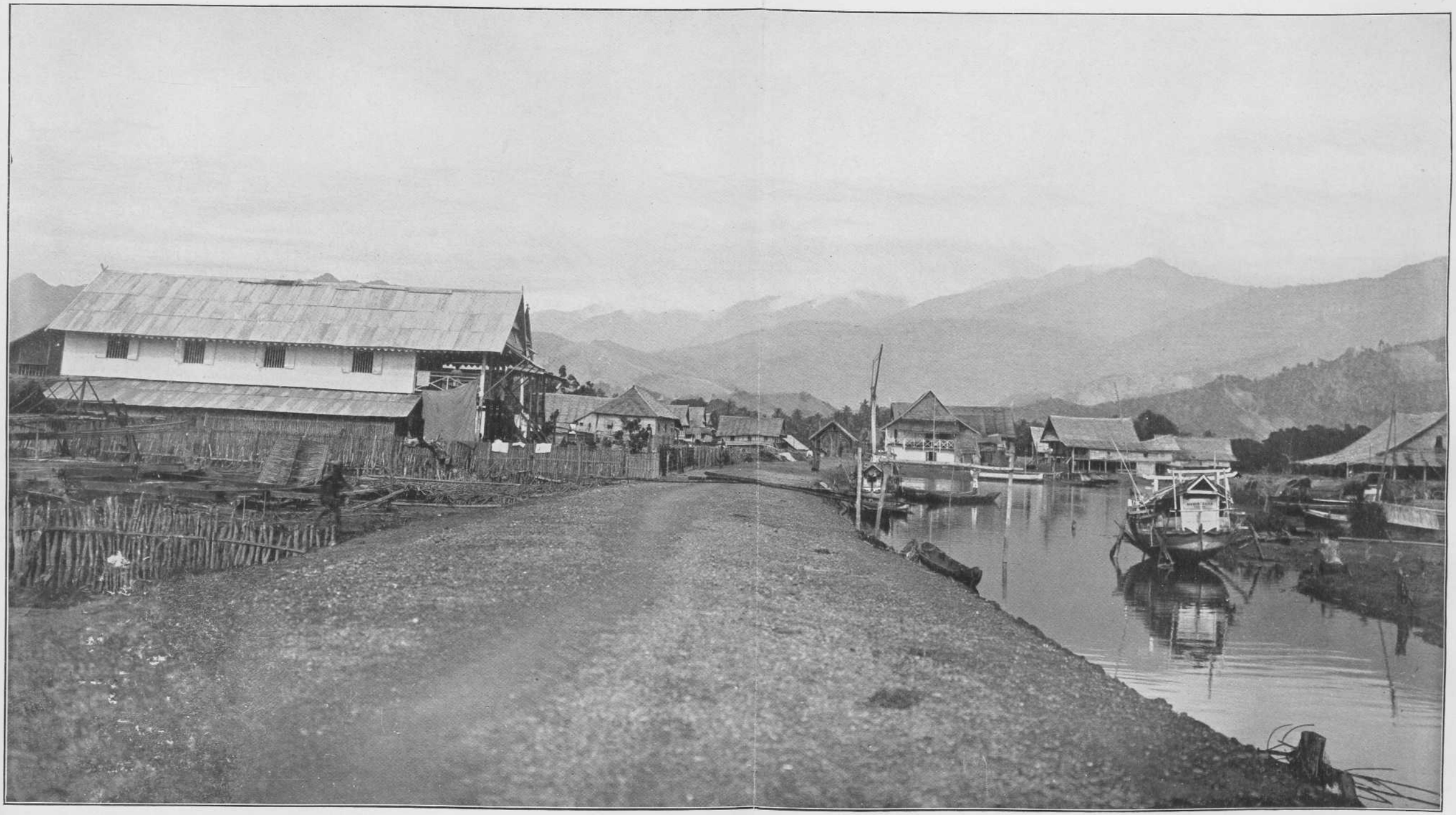


Foto Wan Seng.

63. Paloppo et les chaînes à l'ouest.

om in den heeten middag op ons verhaal te komen, en klommen 1.51 u. nog eens over een uitlooper van den berg van Paloppo, den 455 M. hoogen B. Malango. In de weginsnijding was slechts steenroode verweeringsklei te zien en geen vaste rots.

Eindelijk om 2.35 u. nm. was deze bij uitstek warme wandeling ten einde, en hadden wij Paloppo bereikt.

Daar volgden eenige zoo drukke dagen, dat voor bezoeken aan de vriendelijke inwoners van deze plaats niet veel tijd over was. In de eerste plaats werden alle gemaakte verzamelingen nog eens behoorlijk geëtiketteerd en dan dadelijk verpakt in kisten en deze van adressen voorzien; arts **Amad** hielp mij uitstekend met dit werk. De opnemer voleindigde de meting en vervaardigde daarna een schetskaart van het doorloopen terrein. Het rapport van den afgelegden tocht werd geschreven en afdrukken der fotographiën gemaakt, die mede met de andere stukken werden verzonden. De foto's 61 (cliché van den Heer **R. C. Vetter**), en 62 en 63 (cliché's van den fotograaf **Wan Seng**) geven uitzichten over Paloppo, en het achtergelegen kustgebergte.

De regelingen met den Assistent-Resident **Breedveldt Boer** en met den militairen magazijnmeester **Van der Ster** verliepen zeer aangenaam en hielden niet langer op dan strikt noodig was. Met eerstgenoemde, die met de eerstkomende Paketboot naar Malili zou gaan, werden tevens afspraken gemaakt voor den tocht langs de Mamasarivier en voor den daarna te ondernemen tocht naar de groote meren van Matana en Towoeti. Ook kon ik bij den Assistent-Resident mijne chèques verzilveren. Wanneer ik terugdenk aan zooveel vriendelijke medewerking, dan vervult mij dat weder met gevoelens van groote erkentelijkheid.

9 Juli kwam het Paketschip „Van Nek" 's morgens vroeg aan. De kisten werden aan boord gebracht. Denzelfden dag ging de boot naar Malili, en 10 Juli was zij terug te Paloppo, en moest ik alle poststukken afgeven.

7 Juli was opnemer **Lefèvre**, al metende, teruggegaan naar Rante Pao. Met het weer trof hij het niet, daar het alle dagen stortregende. Pas 10 Juli was er voor het eerst weder een heldere hemel.

Dien dag nam ik van de ingezetenen van Paloppo afscheid, daar arts **Amad** en ik den volgenden morgen vroeg naar Rante Pao

zouden terugloopen, ditmaal langs een meer zuidelijke route, namelijk het zoogenaamde Baloeboe-pad.

Al had ik weinig van de gezelligheid te Paloppo kunnen genieten, zoo waren de dagen omgevlogen door de vele werkzaamheden.

11 Juli (T = 23.0° C.) om 6.15 u. vm. verlieten wij Paloppo, en volgden het hier en daar tot een weg verbeterde pad van den eersten tocht. Weldra hadden wij weder het vrije uitzicht over het Tamboke-gebergte.

Daar, waar het terrein geleidelijk begon te stijgen, leek het mij een uitstekende plek voor den aanleg van een gezond-gelegen nieuw Paloppo. Hoe zouden de inwoners dagelijks kunnen genieten van het wijde, schoone uitzicht! Zou dit niet een weldadigen invloed op hen uitoefenen? Welk een vreemdsoortig en onbegrijpelijk genoegen toch om zich zoo stelselmatig te vrijwaren tegen natuurschoon en zich tevreden te stellen met een moerassige plaats zonder verheffend uitzicht!

Om 7.15 u. klommen wij tegen den eersten heuvelaflooper op, en volgden gedurende de eerstvolgende drie uren het pad, reeds in hoofdstuk I beschreven.

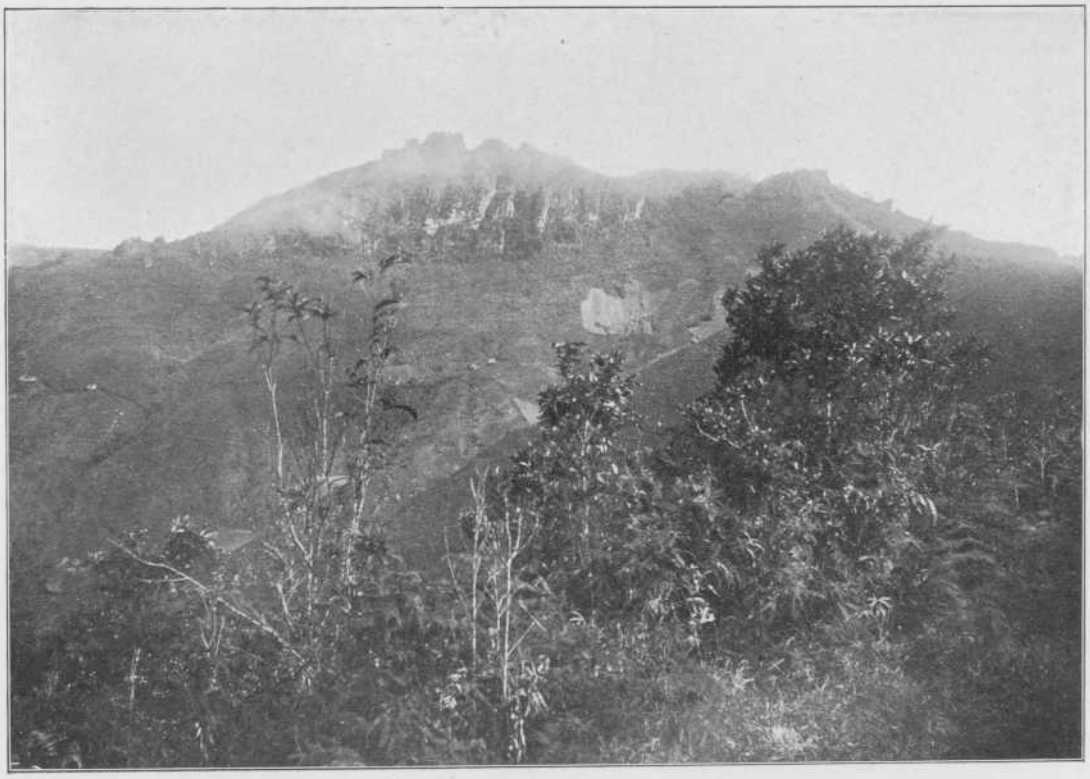
Om 10.30 u. hadden wij het eerste bivak van den eersten tocht bereikt, en sloegen een kwartier verder linksaf, terwijl rechtsaf het vroeger gevolgde pad over den B. Bila ging. Wij waren alweder in het weinig dichte bosch, dat tegen de steile berghellingen, die uit den valleibodem naar de waterscheiding opstijgen, omhoog gaat.

In een beekje werd een rolsteen lichtpaarsen zachten fylliet (362) gevonden; het handstuk vertoont een plat breukvlak. Om 11.10 u. aan de Baloeboe-beek, troffen wij, benedenstrooms aansluitend aan door verweering tot lichtgrijs ontkleurde kleilei (363) met bruine en zwarte roestvlekken op de breukvlakken, als vaste rots dichte arkose-zandsteen, waaraan gemeten werd R = O.35°N. en H = steil Z.

Op dit punt werd halt gehouden (11.10 u.) in schilderachtig-romantische omgeving. Het pad ging ditmaal van links beneden op foto 64* naar de personen rechts, en vandaar, weder over de beek, naar de personen links, doch rechts bleven wij eerst het middagmaal nuttigen. Het wit-schuimende beekje klaterde in een lichtbaan door het duistere dichter geworden woud langs ons heen over de groote steenen, en vervolgde stroomaf zijn weg tusschen de dicht naast elkaar opstijgende beboschte en met rolblokken bezaaide rotswanden.



64*. Le ruisseau Baloeboe.



65. Le B. Tédé.

Daarna (11.50 u.) bleef het primitieve pad een goed kwartier de rotsige beekbedding stroomop volgen, en trad groenachtiglichtgrauwe, sterk-verweerde propyliet (364) aan den dag, een porfierisch, met pyriet geïmpregneerd, zeer hard gesteente met platte splijtvlakken. Hoogerop verdween het onder een dek van lichtgeelkleurigen tot witten, zanderigen kleigrond.

Van de beek afgaande, begon de steile klim tegen de waterscheiding, eerst Z.-, toen Z.W.waarts. Een half uur later reeds hadden wij naar het N.N.W. het uitzicht op den aan den overkant der gebergte-insnijding oprijzenden B. Bila. Intusschen ging het tegen de berghelling en door het ijle bosch steeds hooger en hooger, doch ditmaal viel de beklimming ons heel wat gemakkelijker dan vroeger die van den B. Bila. Vooral aan de betere oefening, maar ook aan de aangename temperatuur van den bewolkten dag was dit te danken.

Om 1 u. nm. waren wij 850 M. hoog, en klommen over Limbongkleisteen hooger, die een half uur aanhield, waarna weer lichtkleurige tot witte kleilei met R = O.40°N. volgde. Dit is dus nogmaals de abnormale strekkingsrichting ongeveer N.O., die ook was gevonden langs den noordelijken weg Rante Pao—Paloppo, en een enkele maal bij den B. Bila-overgang. Wij zullen haar later in verband brengen met een tektonische lijn van groote beteekenis in Midden Celebes.

De boomen in het bosch waren, bij flinke hoogte, niet dik. Nadat reeds om 1.50 u. nm. het uitzicht naar het W. zich had geopend, bereikten wij, na in goed twee uur ± 700 meter te zijn geklommen, om 2.02 u. het hoogste punt op 1137 M. hoogte.

Daar boog het pad zuidwaarts om over de hoogstens 3 meter breede, met struikgewas, veel varens en ijl bosch begroeide graat, die ter plaatse secundaire waterscheiding is tusschen de Boea-rivier, afstroomend naar het O., en de S. Loko, een zijtak van de S. Limbong, afstroomend naar het W. Aan weerszijden der smalle graat gaapten diepe afgronden, voorzien van reliefrijke wanden; dat waren de brontrechters van deze zeer diep-ingesneden waterloopen.

De graat bleef lichtgelen, bijna witten kleigrond vertoonen, zoodat dus de aanwezigheid der lagen van de Passar Kira-serie, ook op dit deel van het kustgebergte, moet worden verondersteld.

Het was duidelijk, met het oog op de terreinformatie naar het O. en W., dat wij op het aangewezen punt van doorgang van een trambaan van Paloppo naar Rante Pao stonden. Door de Boea-vallei

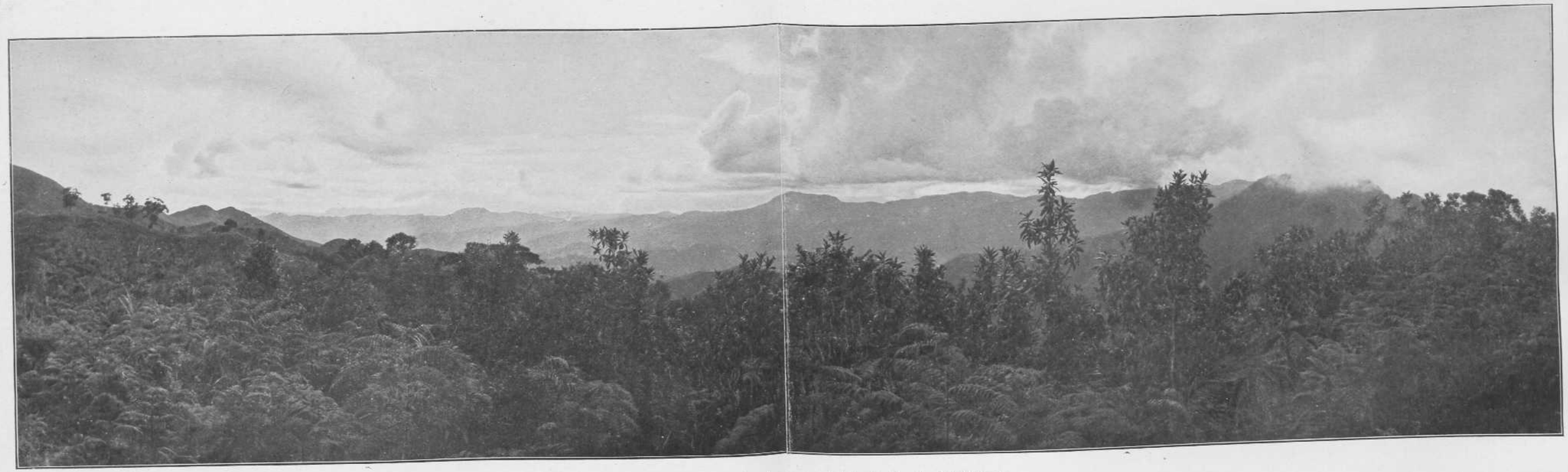
zou de tram met eene lengte-ontwikkeling omhoog moeten stijgen tot ongeveer 750 M. hoogte, om door een tunnel door het niet-harde waterscheidingsgesteente der jong-cretaceïsche formatie te dezer plaatse te komen in het gebied der hoogvlakte van Rante Pao.

Naar het W. had zich weder een zeer uitgestrekt panorama geopend over het golvende hoogland, dat ver in het W. werd afgezet door de kalksteen reeks, die noordelijk in den B. Kongkang eindigt, en door het daarachter nog hooger oprijzende vulkanische *Quarles*-gebergte, waarvan o.a. duidelijk de Sadoko- en Séséan-toppen werden herkend. Welk een gunstig arbeidsveld voor triangulatie! Naar het W. en N.W. was de zee en een deel van de N.kust der golf van Boni te zien.

Over de lichtbegroeide waterscheiding, die flauw op en af ging, liepen wij zuidwaarts over witten en lichtkleurigen, zanderigen kleisteen, die, zooals gezegd, vermoedelijk tot de Passar Kira-lagen behoort; kwamen (3.01 u.) voorbij eoceene kalksteen (365) blokken, die blijkbaar afkomstig waren van den kalksteen muur beneden den Tédé-top, die nu vlak voor ons lag (zie foto 65), en bereikten over grauwen kleisteen (waarschijnlijk ook tot de Passar Kira-serie behoorende) om 3.15 u. het bivak S. Loko, dat 1150 M. boven zee even ten W. van de waterscheiding lag. De middagtemperatuur bedroeg op dit hooge punt 21° C. en daalde in den nacht tot 18.3° C., zoodat de temperatuur recht aangenaam was.

De kalksteen (365) is dicht, bruinachtiggrijs en aan de oppervlakte grauwgrijs verweerd, bevat nummulieten, en zit vol kalkspaatsnoeren. **Dollfus** bepaalde *N. Bagelensis* Verb., en *Alveolina Javana* Verb., waarvan één zeer fraai exemplaar op het handstuk uitkomt. Van den Tedé-top bracht **Lefèvre** monsters van nummulieten-kalksteen (375) en grauwacke (375*a*) voor mij mee, een rotsen-combinatie, welke wij ook bij Oeroe (hoofdstuk II) hadden aangetroffen.

Een half uur, voordat het bivak bereikt was, had ik nog panoramafoto 66 naar W. genomen, die de flora op den kam van het kustgebergte en het kale berglandschap ten W. daarvan weergeeft. Uit het N. (van rechts) dalen de erosie-ruggen af in het Maroro-bronbekken, dat in het W. wordt afgesloten door den B. Aloe—Pedamaranbergrug, waarboven toppen en ruggen van het vulkanische *Quarles*-gebergte, ver op den achtergrond, uitsteken. De bewolking boven dit uitgestrekte landschap moge er op wijzen, dat onweer in den middag tot de bijna-dagelijks-voorkomende verschijnselen behooren.



66. Het panorama ten W. van den kam van het kustgebergte bij Paloppo.
Vue panoramique vers l'ouest de la crête de la chaîne côtière de Paloppo.

Het uitzicht over den door dwars-erosie van vele zijgraten voorzienen Boea-trechter, die met groote helling naar het O. afdaalt, was bij het bivak verdwenen. De waterscheidingskam, die van den Tédé-top, Z.30°O. van het bivak gelegen, over de Baloeboe-pas en den B. Bila naar den B. Poeang, N.t.W. van ons, liep, benam ons alle uitzicht naar het O. De B. Poeang, die in de waterscheidings-bergreeks culmineert, bleek nu duidelijk steil te zijn afgebroken aan de westzijde.

Naar het W. en het N. daarentegen, genoten wij van een prachtig bergenpanorama, dat uitmuntte door zijn relief van scherpe ruggen en diepe, doch nauwe dalen. Het was het landschap van het Mararo-bronbekken, waarin de erosie reeds aanmerkelijk in diepte is gevorderd, evenwel nog weinig in de breedte. De bronnentrechter van de boven-Maroro — reeds in hoofdstuk I vermeld — was duidelijk van dit punt te overzien. Dicht naast elkaar daalden de radiaal-gestelde graten steil omlaag, zoodoende talrijke geulen van elkaar scheidende, waarlangs even zoovele bronbeken van de S. Maroro zich omlaag spoeden, om zich in de valleikom van Penanda-Kaliboe te vereenigen. Ook de Limbong-vallei was te zien; Limbong zelf evenwel lag achter een rug verscholen. Door de verdere inwerking der erosie waren de graten van vele kortere dwarsgraten voorzien, en was het relief nog ingewikkelder geworden.

Verder naar het W. sloot het hooge vulkanische gebergte dit bijna allerwegen ontwoude, grillig-geaccidenteerde, komvormige bergland af, terwijl daarachter, ver in het W.N.W. op ruim 50 K.M. afstand, in lichtblauwe tint een onbekend, nog hooger gebergte zich verhief, dat wij later als het 2500 M. hooge Karoea-gebergte zouden leeren kennen.

Tegen den avond kwamen er wolken, die door den wind van O. naar W. over de waterscheiding werden gedreven.

12 Juli (T = 19.0° C.) togen wij om 6.45 u. vm. verder, na nog een paar handstukken te hebben geslagen van de vaste rots op dit punt, die zwartblauwe harde mergellei (366) bleek te zijn, en van een los stuk groenachtiggrauwe harde andesietische eruptiefbreccie (367). Mergellei bleef, bij verweering uiteenvallend tot kleine schieferige stukjes, den bodem vormen. Wij hadden, door het ontwoude terrein nu weer, nog wat te stijgen langs een der uitloopers van den Tédé-top, en kwamen 6.55 u. op het hoogste punt van 1290 M.

Daar lag weder, naar N., W. en Z. een onvergelijkelijk schoon panorama van een buitengewoon uitgestrekt gebied vóór ons uitge-

spreid. Zie terreinschets XVIII, naar een foto. Ditmaal was zelfs rechts, d.i. ten Z. van den B. Poeang, over de reeds overgetrokken waterscheiding heen, het hooge Tamboke-bergmassief ten N. der golf van Boni te zien. Op bijna 100 K.M. afstand kwam het, als een blauw scherm ver op den achtergrond, uit tegen den lichtbewolkten hemel. Op den voorgrond dichtbij volgde het oog, van Z. naar N., den bergkam van den B. Tédé, den B. Bila, den hoog boven het verdere bergland uitstekenden B. Poeang, welke bergkam naar N.W., W. en Z.W. ombuigt over den platten B. Pedamaran naar den B. Aloe. Naar het N. en W. diepte het land naar het nu zoo bekende bronbekken der S. Maroro. Achter de evengenoemde bergomranding van dit bekken stegen de coulissen van het vulkanische *Quarles*-gebergte op, waarin o.a. de B. Sadoko, in het W.8°Z. op ruim $36^1/_2$ K.M. afstand, weer opviel. Ongetwijfeld zal die Sadoko-knobbel een uitnemend triangulatie-punt wezen voor een zéér uitgestrekt gebied ten N. en O. daarvan. Eindelijk, naar het W.N.W. op 50 K.M. afstand, zagen wij nogmaals het hooge blauwe Karoea-gebergte.

Ombuigend naar N.N.W., begonnen wij de afdaling langs een aflooper, die twee diepe, sterk-hellende erosie-geulen van elkaar scheidde: de S. Loko in het O., en de S. Rongie in het W. Deze aflooper bleef bestaan uit geelbruine, olijfgroene en gele, sterk-verdrukte kleileien, die meestal verweeringsproducten van grauwe leien waren; geheel duidelijk tot welke serie deze lagen behoorden, werd het niet; het meest voor de hand liggend is om ze te rekenen tot de overgangslagen tusschen de Passar Kira-serie en de onderliggende paarse kleisteen-formatie. Versteeningen werden niet gevonden. Drie kwartier daalden wij, den rug volgende, over deze sedimenten. Naar het W. zagen wij neer op het zeer reliefrijke heuvellandschap van door glooiende-vrij-breede valleien, gestoffeerd met natte rijstvelden in amphitheater-bouw, van elkaar gescheiden heuvelruggen. De beide geulen aan weerskanten van den door ons gevolgden aflooper hadden geen gladde wanden, doch ook deze waren door de erosie aangetast, zoodat daarin korte dwarsruggen en dwarsgeulen met elkaar afwisselden. Er was eene groote regelmatigheid in de wijze, waarop de erosie in het boven-Maroro-gebied de hoofdruggen en -geulen en de dwarsruggen en -geulen had doen ontstaan.

De B. Sadoko bleef steeds zichtbaar in het W.t.Z.; ook kregen

wij, meer naar het Z. over het lagere voorliggende gebergte, uitzicht naar de Ambesoe kalksteen reeks, en bleven daarachter het wigvormig-ingesneden, vulkanische *Quarles*-gebergte ten W. der Saädang-rivier zien.

Plotseling troffen wij op ruim 1000 M. hoogte een lichtgelen tot witten, zanderigen grond, en nu kwamen in den overigens gelijkmatig-omlaag-dalenden rug een drietal bulten voor, die uit witten, sterk gespleten en zeer verweerden trachiet met veel biotietspikkels en dunne geelbruine verweeringskorst (368) bleken te bestaan. Op een enkel punt was het gesteente, dat zeer leek op 324, op den noordelijken weg van Rante Pao naar Paloppo gevonden, minder verweerd en lichtgrijs, ietwat rood-doorweerd, en dan bij het handstuk-slaan in 1—2 c.M. dikke scherven brekend (369). Hoewel slechts plaatselijk te voorschijn komend, moet dit trachiet-gesteente over vrij groote lengte aanwezig werden verondersteld. Van de splijtrichting, een begin van inwendige, evenwijdige verschuiving weergevende, kon worden gemeten R = N.35°O. en H = 30°N.W.

Ombuigend naar W., bereikten wij dadelijk het dorp Galampang op 987 M. hoogte, en 500 meter verder kwam een 5 meter dikke bank voor van poreusen, brossen, zanderig-brokkeligen, paarsbruin-en-wit-gespikkelden kwartszandsteen, aansluitend aan roode en witte klei en tot kwartszand verweerden trachiet.

Niet veel verder, op 950 M. hoogte, sloten grauwblauwe leien aan het trachiet-gesteente aan; het punt van overgang was niet duidelijk te zien, doch de trachiet was naar de contactzone geheel verweerd, en de leien vertoonden geen metamorphisme. Men moet dus aannemen, dat de trachiet te dier plaatse de basis vormt der paarse jong-cretaceïsche formatie. Want dat wij daarin waren gekomen, bleek spoedig door paarsen kleisteen, waartusschen ook staalblauwe en gele bleef voorkomen. En duidelijk bleek nu ook de ligging van den zandsteen aan de basis dezer formatie.

Deze kleisteenen waren meest schalieachtig verdrukt, en zij verbraken dan grootbrokkig en scherphoekig. Toch was de paarsroode kleisteen-formatie hier nog niet geheel normaal ontwikkeld, of wel gedeelten van andere formaties waren er tusschen gewigd. Want weldra volgden lichtkleurige zandsteenen en vette kleisteenen: grauw, geel en rose, en dan weer bruinpaarse en lichtolijfkleurige, leiachtige zandsteen. Een groot blok kalksteen moest van den Tédé-muur afkomstig zijn.

Het uitzicht in de Limbong-vallei vlak naar het N. had zich intusschen geheel geopend: duidelijk overzagen wij nogmaals dezen hoofd-brontrechter van de boven-Maroro-kom in de paarsroode kleisteen-formatie, welke zich naar het W. en Z. uitstrekte zoover als de heuvelruggen met het oog waren te volgen. Foto 67, naar W. genomen, geeft een kijkje in de S. Limbong-vallei, gelegen tusschen afloopers van den B. Orasso (links) en een 1025 M. hoogen top ten O.Z.O. van den B. Pedamaran (rechts), en tegelijk een kijkje door de vallei der S. Saä naar de primaire waterscheiding.

Op 785 M. kwam een paar meters dikke bank voor van breccieusen grindsteen (371) met $^1/_2$ c.M. dikke, gele, naar buiten karmijnroode verweeringskorst: R = N.35°W. en H = 55°Z.W.; dus alweer de normale strekkingsrichting van ± N.W. Aan den overkant der S. Rongie werd deze grindsteenbank niet gezien.

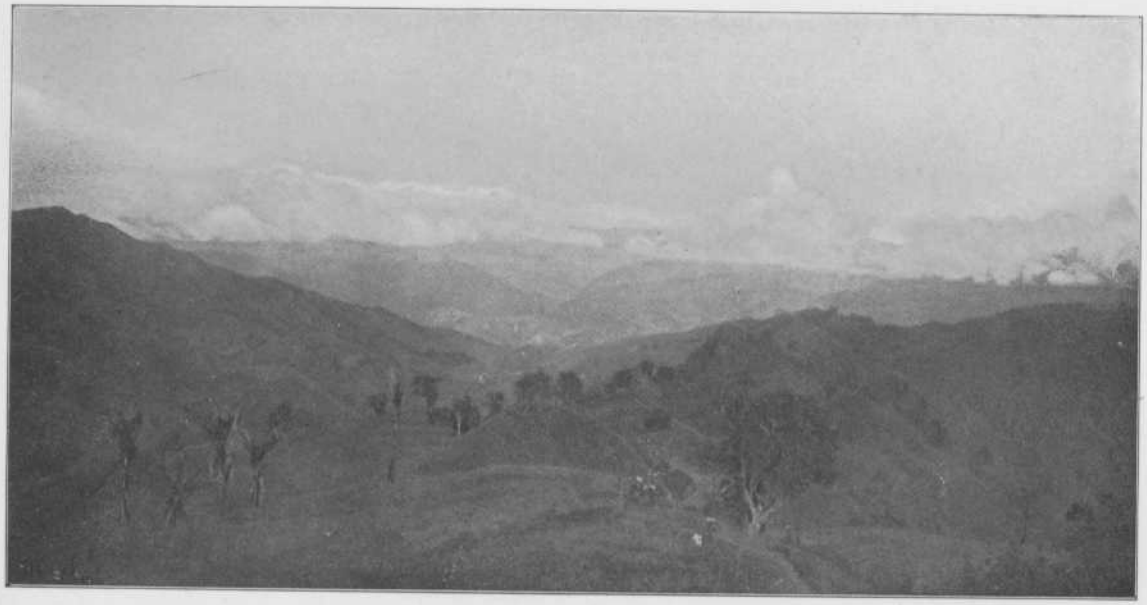
Daarna ging het geleidelijker omlaag over grauwe en geelgroene leiachtige zandsteenen tot wij (9.25 u.) over de S. Rongie trokken op eene hoogte van 545 M. Daar stroomt zij door een korte ondiepe kloof, gevormd door lage afloopers, die loodrecht op de rivierrichting naar elkaar toekomen. Gemeten werd op dit punt: R = N.30°W. en H = 55°Z.W., aan dikbankigen gelen zandsteen, direct onder paarsrooden kleisteen. De afwisseling van beide gesteente-soorten, en dan ook met staalblauwen kleisteen, bleef na een verschuiving over eenigen afstand aanhouden, doch ongeveer in horizontale banken.

Wij volgden, langs een nieuw-aangelegden colonneweg nu, een vrij breede vallei in het gebergte: de vallei der S. Limbong, ter plaatse S. Balla genoemd, en bevonden ons geheel in de paarse kleisteen-formatie, waartusschen nog telkens weer partijen van grauwe zanderige leien voorkwamen. Op 516 M. boven zee gingen wij over de S. Limbong met grijsachtig water, waarin vele stukken porfierischen graniet lagen.

Over een lagen zuidwaarts-dalenden uitlooper kwamen wij in het stroomgebied van den westelijken hoofdtak der S. Maroro, nam. de S. Saä of S. Penanda. Weldra moest een noordelijke zijtak, de S. Isong, met bruinpaars water worden doorwaad. In de S. Penanda zelf stroomde minder troebel water. Drie groote blokken porfierischen graniet lagen geheel apart in het breed-golvende, kale terrein, en (10.30 u.) was Passar Kaliboe op ruim 480 M., d. i. 810 meter lager dan het hoogstbereikte punt van ruim $3^1/_2$ uur vroeger, bereikt. Het dorp van dien



69. Le S. Saä en amont.



67. Dans le bassin de la rivière Maroro.

naam ligt in een breede vallei van natte rijstvelden aan den overkant der S. Penanda op het punt, waar de S. Kaliboe daarin uitstroomt. Wij troffen een drukken marktdag.

Over de S. Pangnioe gekomen, liepen wij langs den linker oever der S. Penanda stroomop; stroomaf vereenigen zich beide riviertjes. De lagen der jong-cretaceïsche kleisteen-formatie begonnen naar het N.O. te hellen, zoodat wij een synklinale moesten hebben gekruist; naar het W. werd het land, zeer waarschijnlijk in verband daarmede, weer hooger. Wij zullen deze synklinale naar het dorp Kaliboe noemen.

Naar het O.Z.O. werd de hooge Orasso-piek gezien.

Het bivak Penanda, gelegen bij het dorp van dien naam, op 493 M. hoogte, bereikten wij om 11 u. vm., en vonden daar een brigade soldaten uit Rante Pao, die toezicht uitoefenden op den wegenaanleg. Dit toezicht was allervriendelijkst. Van den sergeant vernam ik, dat de afstand tot Rante Pao in 7 uur was af te leggen. Wijl geologische verrassingen niet waarschijnlijk waren, besloot ik daarheen door te loopen. Daar dit evenwel voor de dragers een te zware marsch zou zijn, nam ik er zes nieuwe bij, zoodat de lasten der anderen aanmerkelijk werden verlicht; bovendien beloofde ik den ouden dragers voor dezen dag een dubbel dagloon, terwijl de dragers van Penanda naar Rante Pao een vol dagloon zouden krijgen.

Terwijl het een en ander geregeld werd, nuttigden wij tevens ons middagmaal, zoodat wij reeds om 11.35 u. vm. de wandeling konden voortzetten. Tien minuten later veroorzaakten de dragers ons nog een klein kwartier oponthoud. De weg steeg over geheel kalen, blauwen kleisteen met R = N.5°W. en H = 40°O., totdat wij 700 M. hoog waren. Naar het O. zagen wij toen terug in eene uitgestrekte kom in de paarse kleisteen-formatie, welker ontstaan in aanleg, evenals voor het bekken van Kalossi, door de aanwezigheid van eene synklinale is te verklaren; de erosie sneed de komwanden tot grooten vormenrijkdom uit.

Voorbij het dorp Boeangin bleven wij noordwaarts hooger gaan over een weinig breeden rug van den paarsen kleisteen, waartusschen geelbruine, tot kleine stukjes verbrokkelende zandsteenen voorkwamen. Het terrein was bijna geheel kaal, waar geen natte rijstvelden waren aangelegd, en de ruggen helden zeer steil, vaak langs glijvlakken, die in den kleisteen voorkwamen.

Weldra, ombuigend naar het N.W., staken wij een breede, naar

het Z. hellende vallei over, die bezaaid was met zulke groote blokken van lichtkleurigen porfierischen graniet (377), dat dit gesteente niet ver naar het N. als vaste rots moest voorkomen. Inderdaad stak in die richting een witte heuvel uit het terrein op, de 1069 M. hooge B. Tambolang, die dus uit graniet moet bestaan. Over grootere uitgestrektheid bleek dit gesteente den ondergrond te vormen der paarse kleisteen-formatie. De blokken waren oppervlakkig zwart-verweerd, terwijl de veldspaatkristallen in relief uitstaken. Ook in de volgende N.-Z. hellende vallei, die der S. Bokin, door een lagen rug van de voorgaande gescheiden, lagen nog vele blokken graniet.

Deze met rijstvelden overdekte valleien waren rijk aan dorpjes, die wezen op de grootere bevolkingsdichtheid en een zekere mate van welvaart in het boven-Maroro-bronbekken.

Toen klommen wij tegen den Marongka-rug tot 995 M. hoogte, terwijl de warmte zeer hinderlijk was. Op de helling lagen groote blokken van denzelfden grindsteen, welken wij in den morgen als vaste rots hadden aangetroffen; blijkbaar behoort hij tot het laagste niveau der paarse kleisteen-formatie.

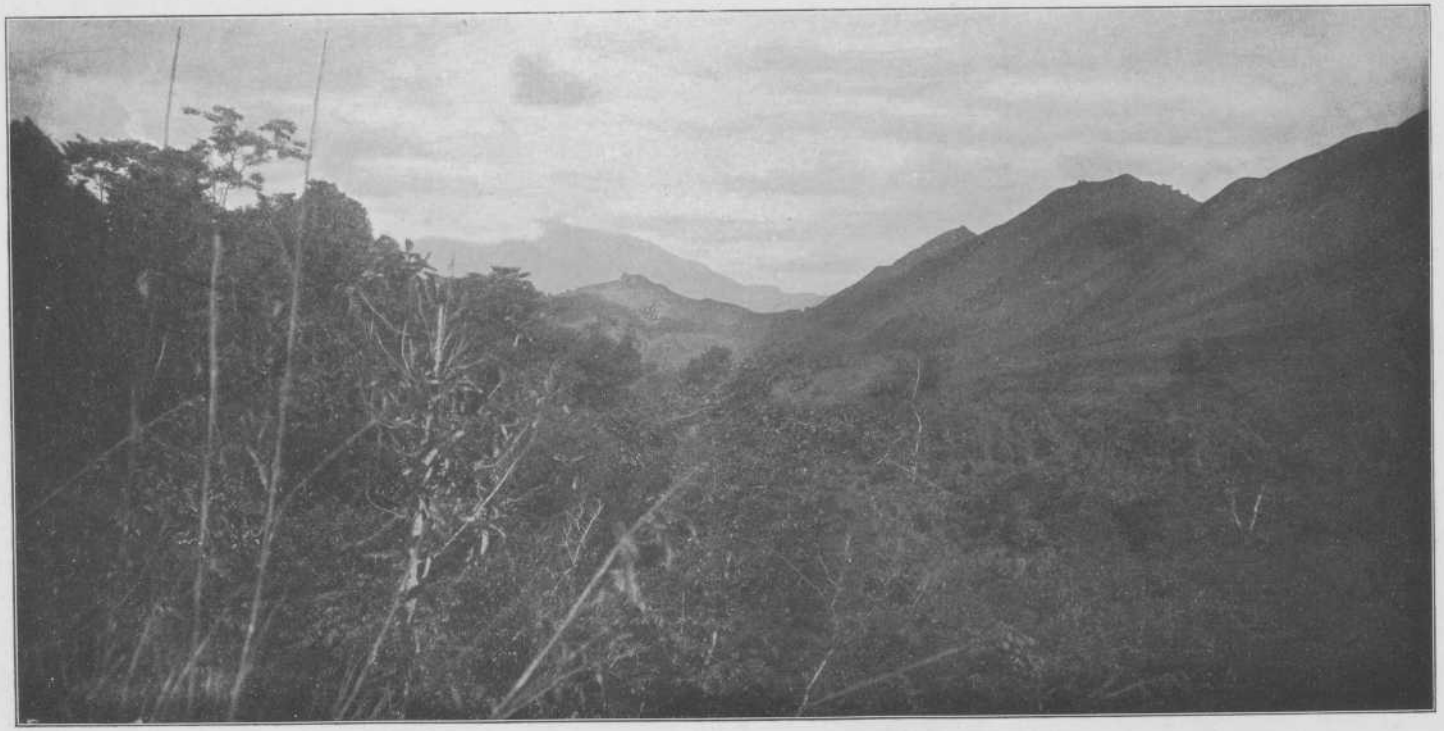
Boven den rug (1.30 u.) konden wij met den blik het diepe en nauwe Maroro-dal over vele K.M.'s naar het Z.O. volgen, en een groot gedeelte der route van den eersten tocht daarlangs; ook kon de Orasso-top, het noordelijk deel van het half in duistere regenwolken gehulde Latimodjong-gebergte, dat steil afdaalt naar het N., en Patongtongan met het daarop gelegen arendsnest-dorp, op 21 K.M. afstand, worden gezien. Welk een overmaat van heerlijke verre uitzichten!

Naar het N.N.O. verhief zich, eenige K.M.'s verder, de top van den 1491 M. hoogen B. Pedamaran, die, doordat hij met bosch is bedekt, tot het graniet gebergte moet worden gerekend.

Vóór ons gaapte thans de ongeveer N.-Z. gestrekte, V-vormige, ruim 250 meter diepe geul der S. Saä. Daar de geul benedenstrooms van het punt van overgang naar het Z.15°O. verloopt, en de lagen aan de westzijde N.30°O. (de abnormale strekkingsrichting) gestrekt zijn, komt men door deze diepe diagonaalinsnijding, van N. naar Z., steeds in hoogere lagen.

Bij de afdaling naar de S. Saä liepen wij over geelbruine kleileien, zooals wij ze ook ten Z. van Kalossi samen met de paarsroode kleisteenen hadden gevonden.

500 meter vóór de rivier en ruim 120 meter daarboven nam ik



68. Vue par dessus le ravin du fleuve Saä vers le S.

naar het Z. foto 68 door de komvormige insnijding der S. Saä. Hoewel de rivier zelve niet te zien was, veroorloofde de vallei een uitzicht langs haar rechter bergwand, de primaire waterscheiding met de toppen B. Bangkak, B. Rea en B. Tokiran Gandang. Licht kreupelbosch stond op den linker bergwand, waarlangs wij afdaalden. En door de vallei heen stuitte de blik eerst op den 11 K.M. verwijderden, 993 M. hoogen B. Batoe of B. Moesia, en daarna tegen het Sinadjigebergte, op ruim 22 K.M. afstand, waarvan de toppen in de wolken verscholen waren.

Ook lagen langs dezen oostwand van het Saä-ravijn en in de rivier zelve, die wij op 750 M. overtrokken, vele blokken van grindsteen, waarin wel eens discordante parallelstructuur werd opgemerkt.

Beneden in de S. Saä werd foto 69 (een tegenlicht-opname) stroomop genomen; zij vertoont den onder ± 25° hellenden rechter bergwand met zijn parkachtige flora, en het bed der S. Saä met de groote rolblokken.

Bij de beklimming van den westwand van het Saä-ravijn zagen wij in het geheel geen paarsen, doch grauwen kleisteen, waarboven mergellei en kalksteen (372) in lagen met R = N.30°O. en H = 25°Z.O. In dezen door **Dollfus** tot het Lutécien gerekenden kalksteen vond hij *Nummulites Bagelensis* Verb., *Alveolina Javana* Verb., *Orthophragmina dispansa* Sow., en *Assilina Madaraszi* von Hantken. Daar was dus weder de overgangsserie tusschen den eoceenen kalksteen en de cretaceïsche paarse kleisteen-formatie. Op het bovenste gedeelte der helling lagen onder den kalksteen leiachtig-verbrokkelende mergels.

Het was wel duidelijk, dat de S. Saä met eene verschuiving moet samenvallen, daar de O.helling van het ravijn uit paarsen kleisteen en grindsteen bestaat, terwijl langs de W.helling grauwe kleisteen, daarboven mergels en leiachtig-verbrokkelende kalksteen te voorschijn treden, en het profiel op eenigen afstand in het N. naar boven eindigt in den bekenden eogeenen rifkalksteen. Aan weerszijden van het ravijn komen op gelijke hoogten verschillende stratigraphische niveaux voor, doch terwijl het tertiair van den W. oeverwand aan den O. oeverwand zou moeten wegduiken, komt aan dien kant juist de oudere kleisteen-formatie voor den dag. Het oost-blok neemt dus een hooger niveau in dan het west-blok.

Het zadel, waarover de weg ging, was 962 M. hoog.

Daarna daalden wij af (3 u. nm.) over witten en grauwkleurigen zandsteen (vermoedelijk van het Passar Kira-niveau) in het golvende hoogland van Rante Pao. In het W. lag de kalksteen reeks, naar het N. eindigend in den B. Kongkang. Boven Rante Pao moest het, te oordeelen naar de zwartgrauwe lucht, stortregenen, en terwijl het bij het dalen en klimmen door het Saä-ravijn onhoudbaar warm was geweest, kwam nu de N.W. wind ons verfrisschen.

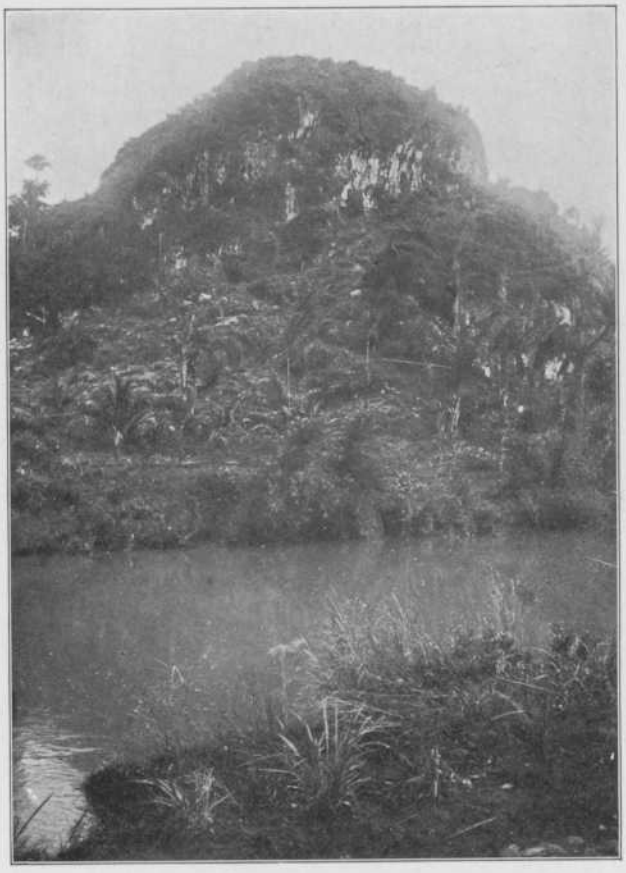
Weldra waren wij ook gedaald tot den onder den zandsteen liggenden paarsen kleisteen met dezelfde strekking en H = 10°O.Z.O.

De weg voerde tot Rante Pao door een laaggolvend landschap, dat grootendeels door natte rijstvelden was ingenomen en dat vele dorpjes bevatte, waardoor het een zeer welvarenden indruk maakte. Tektonisch bleek het een zeer verbroken terrein, waarin — te meer door de min of meer diepgegane erosie-insnijdingen — de formaties weder grillig elkaar opvolgen, zonder dat dit in het relief duidelijk uitkomt.

Door de ongeveer O.-W. gestrekte sawahvlakte langs een zijtak der S. Kabo, daalden wij tot 794 M., vonden tegenover het dorp Kata vaalblauwen kleisteen en daarna weer den paarsen, kruisten de S. Kabo, en bogen naar N.W. om door de sawahvallei van het groote dorp Boeka. Toen merkten wij op, dat naar het Z. geen hoog terrein zich verhief, en daarentegen wel in het O., N. en W., waardoor wij verstrekt werden in onze zienswijze, dat de afwatering van de hoogkom van Rante Pao weleer naar het Z. plaats vond.

Voorts stegen wij tot 805 M. over verweerde, grauwblauwe en witte kleischalies, daalden over paarsen kleisteen tot 788 M., en stegen, ombuigend naar W., tot 807 M. over de waterscheiding tusschen de S. Kabo en de S. Merara. Zij is eene lage rug van mergelkalksteen met onherkenbare fossielen, welke rust op gele zanderige schalie, grijswitten zandsteen en grauwen kleisteen. Blijkbaar was dit dus de onderste etage der kalksteen-formatie, rustende op de bovenste der Passar Kira-serie.

Langs den linker oever der S. Merara ging de weg omlaag tot 771 M., en kwam, 600 meter voor de brug (773 M.) over die beek, weer voor het eerst over vrijwel horizontaal-gelegen, lichtkleurig-verweerde, zanderige tuffen met totaal-verweerde, veelschillige bommen. 250 meter voor de brug vond ik grauwen kleisteen en daarboven liggenden witten zandsteen (Passar Kira-niveau). Dadelijk na de brug, dus aan



71. Le sommet Batoe à l'ouest de Rante Pao.



70. La chaîne calcaire du B. Batoe.

den rechter oever van de, 600 meter verder, naar het Z. ombuigende S. Merara, zagen wij de vulkanische tuffen-formatie nogmaals terug, en namen foto 70, eene tegenlicht-opname naar het W. Zij laat op den voorgrond het sawah- en lage ruggenterrein der hoogvlakte van Rante Pao zien, en op den achtergrond de kalksteenen Batoe-reeks, waarvan, bij de aanwezige belichting, de zoo grillige kamlijn extra-duidelijk uitkwam.

Toen bogen wij om naar N.N.W. Geklommen op een rug tot 805 M., kregen wij den eersten inkijk terug in het vlakland om Rante Pao, in rechte lijn nog $7^1/_2$ K.M. van ons verwijderd. Door grilliggegolfd, laag heuvelterrein daalde de weg tot 789 M., steeg over een korten rug tot 810 M., en daalde, over twee beekjes even boven het punt van samenvloeiing, tot de S. Peniti (771 M.). Dit is de laatste beek, die van O.-W. naar N.-Z. ombuigt om de hoogvlakte van Rante Pao te verlaten, en niet door die hoogkom in de Saädang uit te vloeien. Klimmend, zagen wij weldra weder de vlakte om Rante Pao, den Séséan-top in de wolken gehuld, en zwaren regen in het W., die het vulkanische tuffen gebergte geheel aan het oog onttrok. Toen kwamen wij even over grauwen kleisteen, ditmaal liggende onder witten zandsteen, en dan over steilstaanden, grauwstaalblauwen Maroro-kleisteen. Wel bleek het terrein dus een zeer verbrokkelde structuur te hebben.

Tusschen de dorpjes Pangleon en Sarong liepen wij over een lagen rug (799 M.) van wit- en rood-verweerde, zanderige tuf, die de waterscheiding vormt tusschen de rechtstreeks naar de Saädang vloeiende beken en de naar het Z. de hoogvlakte van Rante Pao verlatende waterloopen. Deze rug kwam in het terrein in het geheel niet als waterscheiding uit.

Over het algemeen werd de bodem nu verder alleen gevormd door tuffen, doch 500 meter voor den zijtak (703 M.) der S. Alang kwamen nogmaals even lichtkleurige en grauwe kleisteen en witte zandsteen met papierdunne kolen-tusschenlaagjes (het Passar Kira-niveau) te voorschijn. Door eene breede sawahvlakte ging het nog eenmaal op tot 803 M. over een uitlooper, en daarna tot en langs de S. Alang tot 771 M. omlaag.

Dichtbij een aflooper, waarop het dorp Poppong lag, werden voor de laatste maal grauwe kleisteen en witte zandsteen aangetroffen, en daarboven, op 799 M. hoogte, Rante Pao gezien. De pasangrahan aldaar werd, na omzwenking naar W. en N., en daling tot 783 M., om 6.40 u. nm.

bereikt. Zoo hadden wij 12 Juli dus ongeveer een half etmaal geloopen, en in dien tijd ruim 36 K.M. afgelegd, waarbij niet minder dan ruim 1000 meter werd geklommen, en bijna 1400 meter gedaald.

Aan den O.oever der Saädang achter het bivak van Rante Pao werd, over de rivier heen, nog foto 71 genomen van den B. Batoe, den hoogen, beboschten en steilwandigen kalksteen berg.

Lefèvre verrichtte in de volgende dagen nog eene meting naar het belangrijke dorp Rante Boea (650 M. boven zee).

Vatten wij thans onder een resumeerenden blik het terrein tusschen Rante Pao en Paloppo te zamen, zooals wij dat op beide wandelingen heen en terug langs verschillende wegen hebben leeren kennen.

Dan mogen wij in de eerste plaats opmerken, dat geen nieuwe gesteenten-soorten werden aangetroffen. Evenals in het vorig hoofdstuk gelden ook voor dit gebied de vier daar genoemde lagenseries. Ook ditmaal was het opvallend, hoe de vulkanische formatie, die in de hooge Sopai-, Mamoeloe- en Séséan-bergmassieven dicht ten W. van Rante Pao hare aanzienlijke dikte duidelijk laat uitkomen, niet ver ten O. van die plaats snel uitwigt, zoodat zij boven de paarse formatie (die aan haar basis een grindsteen-bank, dus een basaal conglomeraat, vertoont) en de Passar Kira-zand- en kleisteenserie niet meer aanwezig is.

Het wordt daarom waarschijnlijk, dat, volgens een lijn die van Rante Pao ongeveer naar het Z.Z.W. gaat, na afzetting der paarse kleisteen-formatie, het westelijke gebied ten opzichte van het oostelijke aanmerkelijk omlaag ging. In dat verzakte gebied moeten de onderzeesche vulkanische uitbarstingen hebben plaats gehad, welke die westelijke depressie met efflata-materiaal opvulde vrijwel tot het niveau van het oostelijke gebied. Wij maakten in het vorig hoofdstuk reeds de opmerking, dat dit geologisch snel moet zijn gescheid.

De opvolgende eogeene kalksteen werd grootendeels als rifvorming opgebouwd, doch ter zijde der reven zetten zich mergellagen af, welke wij o.a. aantroffen langs den W.rand van het Saä-ravijn.

Na de afzetting van dezen kalksteen traden tektonische bewegingen van grootere beteekenis op, waarbij de bovenste sedimenten werden geplooid. Over groote uitgestrektheid is de algemeene strekkingsrichting dezer plooien ongeveer N.W. Ook ten O., N. en N.O. van Rante Pao vinden wij die strekking terug in de Mamoeloe-antiklinale

en de S. Rioe-synklinale, terwijl zij ook gedemonstreerd wordt door de bovenloopen der S. Torioe, S. Saädang en S. Tandoeng, en eveneens door de hooge bergreeks ten N.O. der hoogvlakte van Rante Pao.

Meer naar het O., langs de beide door ons gevolgde routes, is de strekkingsrichting niet gelijkmatig; integendeel in de strook tusschen het hooge vulkanische gebergte in het W. en de kustreeks in het O. verraden drie der sedimentaire formaties door eene grillige en snel-afwisselende volgorde de intense verbrokkeling, welke zeer waarschijnlijk is ontstaan, niet alleen door den weerstand, die de kustreeks aan de plooiing heeft geboden, maar ook door hun later volgende inzinking.

De kustreeks, culmineerend in den bekenden B. Poeang (2023 M.) van graniet, is bij den B. Bila bedekt door metamorphe kleilei (zie hoofdstuk I); eenige K.M.'s zuidelijker, bij den pasovergang ten N. van den B. Tédé, komt ook het Passar Kira-niveau voor; bij den noordelijken pasovergang ten O. van Tandoeng blijft men geheel in den paarsen kleisteen. Het schijnt, dat van Z. naar N. steeds oudere lagen de tegenwoordige waterscheiding vormen, waaruit men eene algemeene opstijging in stratigraphischen zin van die waterscheiding in die richting mag aannemen. Dit is in overeenstemming met de algemeene afwatering van het land van N. naar Z.

Gaan wij thans de verschillende tektonisch en stratigrafisch aan elkaar sluitende zones van west naar oost na!

In het westen wordt van zuid naar noord, van Kalossi tot Rante Pao het landschap gedomineerd door de tertiaire, grillig-gekamlijnde kalksteen reeks, die de secundaire waterscheiding vormt in het gebied van het Saädang-stelsel. Deze rifkalksteen vertoont eene afwisseling van afgeronde en van kanteelvormige, steil-afgebroken massa's, waardoor hij een zeer apart-uitkomende landschapsvorm is geworden.

Ten O. van de kalksteen reeks en van Rante Pao volgen achtereenvolgens van W. naar O.:

a. de O.hellende vleugel der vulkanische formatie (in topographisch veel dieper niveau dan ten W. van Rante Pao), welks strekkingsrichting N.20°O. geheel van de normale N.W.strekking afwijkt.

b. langs de noordelijke route een verbroken synklinaal gebied, door hetwelk de S. Soesan naar het N. stroomt. De strekkingsrichting wordt N.N.W., en de helling westelijk. Daardoor komen onder de vulkanische formatie de Passar Kira-serie en de paarse kleisteen-formatie te voorschijn, en volgt

c. eene strook, waarin de drie evengenoemde formaties elkaar in groote grilligheid en kort op elkaar opvolgen. Dit is een zeer verbroken schol, waarin — zooals wij reeds opmerkten — de talrijke verschuivingen op korten afstand naast elkaar voorkomen, zoodat een detailkaart slechts na een langdurig onderzoek zal kunnen worden samengesteld. De westelijke grens van deze strook vormt geen in het terrein bijzonder uitkomende lijn; met de O.grens is dit alleen in het Z. het geval door de diepe insnijding van de S. Saä. Langs de noordelijke route troffen wij in die zone gangen van trachiet en orthofier.

d. in het N. niet ver ten W. van Tandoeng, en in het Z. dadelijk ten O. der S. Saä, triomfeert de diepste der aanwezige sedimentaire formaties, namelijk die van den jong-cretaceïschen paarsen- en grauwblauwen kleisteen met den basalen kwartszandsteen.

In het zuidelijk gedeelte van het in beschouwing genomen terrein vertoont de paarse kleisteen-formatie de breede synklinale van Kaliboe, welke — zij het wellicht ten gevolge van nevenplooien van geringere amplitude of van breuken, waarvan de afspiegeling in de terreinplastiek door de denudatie in het Maroro-bronbekken verloren is gegaan — eene breedte heeft van de S. Saä in het W. tot het eruptiefgebergte in het O. Temidden van dit synklinaal-gebied ligt de B. Tambolang, die uit porfierischen graniet bestaat. Het bronbekken van de S. Maroro heeft zich gevormd naar de geologische structuur, want naar het N. buigt de synklinale zich uit tot een opgaanden, naar het N. convexen rand, en gaat nog noordelijker, namelijk ten O. van Tandoeng, over in eene antiklinale, welke, zooals wij zagen, aldaar de waterscheiding vormt.

In den W.vleugel dier antiklinale werd ten O. van Tandoeng een diabaas-ader opgemerkt.

Naar het Z.O. stijgt de waterscheiding op tot den zich uit den kleisteen-mantel verheffenden B. Poeang van graniet, om dan weder te dalen tot den Bila—Tédé-rug. Ook daaraan kan een — zij het ook abnormalen en verbroken — antiklinalen bouw worden toegeschreven. Ten W. der waterscheiding langs de zuidelijke route hebben wij trachiet-gangen leeren kennen.

Het is in overeenstemming met den antiklinalen bouw der waterscheiding ten O. van Tandoeng, dat naar het N.O. weder de Passar Kira-serie — zij het ook gemetamorphoseerd — te voorschijn komt. Nogmaals volgt nu

e. een verbroken strook, waarin deze serie en de kleisteen-formatie (ook gemetamorphoseerd) met elkaar afwisselen. In dit gedeelte treden ook weer de pretertiaire andesiettuffen en andesiet (zie hoofdstuk I) in die formatie op. Nogmaals houdt door de daling der valleien ten slotte de kleisteen de overhand, doch dan volgen ook spoedig

f. de stollingsgesteenten: diabaasporfieriet en diabaas in het N., en ook weer gabbro in den B. Maroangin, die overigens eerst veel zuidelijker van Paloppo optreedt (zie hoofdstuk I); en langs de zuidelijke route andesiet.

g. ten slotte de kustvlakte, welke door eene zeer jonge regressie der zee is te voorschijn gekomen.

Na afloop der na-eogeene plooiing kan Celebes nog geenszins den vorm van heden ten dage hebben gehad, doch bestond dit grillig gevormde, groote Soenda-eiland vermoedelijk uit een groot aantal, nog niet hoog boven zee uitstekende eilanden met N.westelijke strekking. Op sommige plaatsen konden zich daardoor jonger-tertiaire kustafzettingen vormen, die evenwel in het gebied tusschen Rante Pao en de golf van Boni ontbreken.

Daarna heeft in geologisch jongen tijd de opheffing van Celebes plaats gehad, die een aanzienlijke landuitbreiding ten gevolge had. Doch de opheffing ging uiteraard gepaard met groote breuken, als gevolg der relatieve ruimte-vermeerdering in het bovenste aardkorstgedeelte. Ook in het hoog opgeheven land tusschen Rante Pao en de kust bevindt zich eene depressie, die niet uitsluitend door de erosie kan worden verklaard. Tusschen de Séséan-, Mamoeloe- en Sopaibergen in het W. en de B. Poeang-kustreeks in het O. ligt deze inzinking, die thans de hoogkom van Rante Pao uitmaakt. Bovendien moeten tektonische scheuren zijn ontstaan.

Thans zullen wij de gevolgen der tektonische bewegingen op hydrographisch gebied nagaan!

Duidelijk is, dat in de eerste plaats afvloeiing langs de O. helling van het land rechtstreeks naar de golf van Boni moest geschieden. Sommige dier waterloopen dankten hun verloop in eersten aanleg ongetwijfeld aan seismotektonische scheuren. In het bijzonder lijkt mij dat van de S. Pintinaloa zeer duidelijk.

De hardere Tedongkong-Kajoeangin diabaas reeks vormde blijkbaar een weerstand tegen de vorming van erosie-geulen door het kustgebergte, zoodat lengtevalleien werden gevormd achter die reeks.

De vallei in den bovenloop der S. Latoepa heeft nog een min of meer gesloten karakter, doch die der S. Pintinaloa is zeewaarts reeds zoo wijd geopend, dat het welhaast niet meer opvalt, dat zij eenmaal meer afgesloten was.

De vraag rijst, of oorspronkelijk afvloeiing van het binnenland door de kustreeks heeft plaats gehad. Het vinden van paarse kleisteenstukken in de S. Latoepa schijnt daarop te wijzen, hoewel ook deze kleisteen, evenals de grauwblauwe, oorspronkelijk ten O. der waterscheiding aanwezig kan zijn geweest (zie blz. 51).

Zeker is, dat de door de kustreeks heengebroken S. Djenemaëdja haar brongebied door terugschrijdende erosie aanmerkelijk naar het N. heeft uitgebreid, en het is niet onmogelijk, zelfs zeer waarschijnlijk, dat zij daarbij rechtstreeks naar zee afvloeiende wateraders heeft afgetapt.

Hoe dit moge zijn, heden ten dage is de tektonische hoofdlijn van het noordelijke Latimodjong-gebergte de hoofdwaterscheiding tusschen de rivierstelsels naar de golf van Boni en de straat van Makasser. Terwijl het oostelijke gebied zich in onderscheidene rivieren ontlast, waarvan de Meraring-, Djenemaëdja- en Tjimpoe-rivieren de voornaamste zijn, verzamelen de westelijke bronwateren zich ten slotte in den Saädang-stroom. Zooals reeds werd medegedeeld (hoofdstuk II) komen de westelijke bronwateren van het zuidelijke Latimodjong-gebergte evenwel door de Bila-rivier toch in de golf van Boni uit.

Doch naar het N.W. vervolgt de hoofdwaterscheiding zich in de lijn van het Latimodjong-gebergte. Hoewel door het snelle omlaagduiken van dat gebergte in die richting de tektonische lijn eigenlijk vrijwel geheel hare waarde verliest, en de paarse kleisteen-formatie zich ook ten oosten daarvan (in lager gelegen niveau nog niet weggespoeld) voortzet, blijft de primaire waterscheiding, die thans voornamelijk afhankelijk is van de vorderingen door de erosie gemaakt, de lijn een eind naar het N.W. volgen, om zich dan naar het N.N.W., N., N.O. en O. om te buigen (zie hoofdstuk I) tot de zich naar het Z.Z.O. voortzettende secundaire waterscheiding van den B. Poeang, den B. Bila, den B. Tédé, enz. De primaire buigt evenwel, over een 1655 M. hoogen top, om naar het N.W. tot den bergrug, welke de hoogvlakte van Ranto Pao in het N.O. afsluit, en ongetwijfeld een tektonische lijn aangeeft. De eerste ombuiging der primaire waterscheiding is in overeenstemming met de opwelving van de synklinale van Kaliboe in de paarse kleisteen-formatie naar het N. tot eene antiklinale.

Tusschen de beide waterscheidingen: de primaire van het noordelijke vervolg van het Latimodjong-gebergte en de secundaire van den B. Poeang, ligt dus, geheel in evengenoemde formatie, de van bijna 500 M. tot 1200—2023 M. hooggaande kom besloten, die het synklinale Maroro-brongebied uitmaakt. De tektonische beteekenis van dit brongebied komt overeen met die van het Kalossi-bekken (zie de hoofdstukken II en III). In alle richtingen dalen de uitloopers van de gebergte-omranding in deze kom af; zij scheiden de diepe ravijnen der bronbeken van elkaar, en daar zij ook weder door de erosie zijn aangetast in korte maar diepe dwarsravijnen, is het wel duidelijk, welk een vormenrijk landgebied in de paarse kleisteen-formatie is ontstaan.

In groote trekken geeft de kaart van **Lefèvre** weer, hoe de brontakken, van de N.-Z. stroomende S. Limbong in het O. tot de Saä in het W., alle naar het Z.O. of Z.Z.O. stroomen. Dan komen zij in die twee hoofdtakken, die elkaar naar het W.Z.W en O.N.O. tegemoet stroomen, te zamen, en wordt aldus, op ± 500 M. hoogte boven zee, de S. Maroro gevormd. In dat diepste deel der kom liggen de heuvelruggen min of meer afgescheiden van elkaar, terwijl breede valleien van natte rijstvelden zich daartusschen inschakelen.

Van de gunstige terreinomstandigheden is door de landsbevolking op ruime schaal partij getrokken, waarvan reeds dadelijk de vele dorpjes getuigenis afleggen.

Heel deze groote, vruchtbare, en voor een aanzienlijk gedeelte in rijstcultuur genomen kom trechtert uit in de strekkingsinsnijding van de S. Maroro, welke rivier zigzagsgewijs langs den voet van het Latimodjong-gebergte naar het zuiden voortslingert, tot zij naar het oosten ombuigt, en haar weg baant dwars door de secundaire waterscheiding van het eruptieve kustgebergte.

Zeer opvallend is het verschil van het gebruik, dat de landsbewoner heeft kunnen maken van het bronbekken der S. Maroro met hare glooiende terreinvormen, en van het diepe, meestal steilwandige Marorodal: daar een vrij dichte bevolking en talrijke dorpen; hier weinig of geen landbouw, en zeer verspreid liggende dorpjes.

Ten slotte moeten wij het vraagstuk der erosie in de hoogkom van Rante Pao beschouwen.

Het is, na hetgeen hieromtrent reeds werd opgemerkt, wel aan geen twijfel onderhevig, dat deze depressie weleer een meer is geweest; de vraag is, waar dit meer zijne uitwatering had.

Niet onmogelijk lijkt mij een oorspronkelijke afwatering naar het Z.O., naar de S. Maroro, doch bij gebrek aan detailstudies ter plaatse kan ik op deze mogelijkheid niet verder ingaan.

Waarschijnlijk lijkt mij een vroegere afwatering naar het Z., naar de S. Saädang Alla of rivier van Kalossi. Die rivier zou dan nu onthoofd zijn, en terreinonderzoekingen in een gebied, waar ik niet geweest ben, zouden dat kunnen uitmaken. Doch er zijn twee omstandigheden, waarmede ik eene afwatering van het oude Rante Pao-meer naar het Z. waarschijnlijk meen te kunnen maken.

In de eerste plaats en indirect, door te wijzen op de onmogelijkheid van eene afwatering naar een anderen kant, zoolang de kalksteen wand in het W. nog niet was ondermijnd en doorgegraven; en in de tweede plaats, door de aandacht te vestigen op de geographisch onbeduidende positie van de secundaire waterscheiding tusschen de brontakken der Saädang- en Saädang Alla-rivieren in het zuidelijk deel der hoogvlakte van Rante Pao. Deze waterscheiding was ons, toen wij er overheen liepen, niet opgevallen, noch in het algemeene landschapsbeeld, noch door het bodemrelief. Zooals **Lefèvre**'s kaart aangeeft, buigt die secundaire waterscheiding in het Saädang-systeem zich van de primaire af bij den B. Talang Soera, om dan naar het N.W. een uitlooper te volgen tot het op 954 M. hoogte gelegen dorp Soesan, en vervolgens — nog minder opvallend — naar het Z.W. en W. over een 906 M. hoog topje om te buigen naar een 1209 M. hoogen top van de kalksteen reeks. Over het laagste punt, op 799 M., van het naar het Z.W. verloopende deel dezer secundaire waterscheiding, tusschen de dorpjes Sarong en Pangleon, voerde onze thuisweg van Paloppo naar Rante Pao. Het ligt voor de hand om aan te nemen, dat door dit lage zadel het boven-Saädang-systeem weleer, over de S. Peniti, naar de S. Saädang Alla afstroomde.

Volgens de kartographische gegevens, die ik op de kaart van **Lefèvre** door kapitein **E. A. J. Nobele** ingeschetst kreeg, schijnen de S. Kabo, S. Merara en S. Peniti niet naar de Saädang Alla af te stroomen, maar zich te vereenigen tot de S. Bebo, welke ten Z. van den B. Tombolang door de B. Batoe kalksteen reeks naar de Saädang moet vloeien. Ik houd het er voor, dat deze omstandigheid op eene tweede aftapping der Saädang Alla ten gevolge van doorboring der kalksteen reeks wijst. En eene derde aftapping schijnt nog zuidelijker te hebben plaats gevonden door de S. Rendangan,

welker bronnen eveneens ten Z. en O. der kalksteen reeks liggen.

Aldus zijn de bronnen der Saädang Alla, ten gevolge van deze aftappingen, over een afstand van enkele tientallen K.M.'s naar het Z. verlegd geworden, doch, zooals wij reeds in het voorgaande hoofdstuk opmerkten, mondt de afgetapte Saädang Alla toch weer in de Saädang uit.

Nog dient te worden gewezen op het buitengewoon-grillige erosiebeeld in den bodem van het leeggeloopen oude meer, dat heden ten dage de hoogvlakte of hoogkom van Rante Pao vormt, welk erosiebeeld door de hoogtelijnen op **Lefèvre**'s kaart zeer duidelijk wordt weergegeven. Opvallend is, dat bij het dieper-inleggen der erosie in den bodem van het oude meer, nadat eerst vrijwel alle vroegere sedimenten uit dit zeer regenrijke hoogland waren weggespoeld, de structuur van den ondergrond weder min of meer duidelijk werd uitgeprepareerd. Dit komt uit door de ongeveer naar het N.W. stroomende zijtakken der Saädang-rivier: de S. Mengala, S. Tondon en S. Soesan, terwijl ook de S. Peniti begint met naar het N.W. te stroomen.

Min of meer overeenkomstig de structuur van den ondergrond hebben de van de hooge primaire waterscheiding in het O. afvloeiende wateren zich omgelegd, en stroomen zij naar het tegenwoordig laagste punt in de hoogkom van Rante Pao, gelegen in de buurt van die plaats (zie blz. 228).

Hoogst interessant is dan heden ten dage de waterverdeeling tusschen de boven-Saädang-, de Maroro- en de Boea-rivieren, omdat zij, geologisch gesproken, van labiel evenwicht is. Zal in geologisch verschiet de smalle richel ten N. van den Tédé-top eenmaal zijn doorgesneden, dan zal het water van het brongebied van de S. Maroro, immer zoekend naar den kortsten weg naar zee, in de S. Boea uitvloeien, de S. Maroro latende tot eene onthoofde rivier. Doch ook de richel tusschen de boven-Saädang en de boven-Maroro, aan geen eigenlijke tektonische hoofdlijn gebonden, zal op den duur een prooi der erosie moeten worden, waarvan het gevolg zal wezen, dat ook de Saädang eene onthoofde rivier wordt, en de hoogvlakte van Rante Pao door het brongebied van de S. Maroro (de synklinale erosie-kom van Kaliboe) en de S. Boea hare ontwatering zal vinden naar de golf van Boni.

Doch deze geologische toekomst ligt verre van ons!

Beschouwen wij ten slotte het vraagstuk van den afvoerweg van Rante Pao naar Paloppo aan de kust! Dat het geen eenvoudig vraagstuk is, zal uit de boven-gegeven terreinbeschrijvingen wel reeds duidelijk zijn geworden.

In 1909 bestonden reeds drie wegen van Rante Pao naar Paloppo, en zij hadden m.i. geen van drieën toekomst. Toch is veel energie van bestuursambtenaren, veel, hoewel niet bovenmatig-drukkende arbeid der bevolking gebruikt; en in verband met het een en ander (bijv. voor toezicht van militaire patrouilles enz.) mede een niet onaanzienlijk kapitaal in den aanleg van die wegen vastgelegd. Hoe veel nuttiger had dit kunnen zijn besteed, indien van den beginne af een deskundig ambtenaar daarheen ware gezonden om een goed tracé — waar toekomst in zat — te zoeken en vast te stellen.

Een tracé, dat later — bij gebleken behoefte — tot een karrenweg kan worden in orde gemaakt, schijnt later te zijn gevonden.

Laten wij aan de hand der hoogteprofielen (zie profielteekening XIX) de drie gemaakte wegen nog eens nagaan!

1. Van Paloppo de kustvlakte — het Latoepa-ravijn — de steile klim tegen den B. Bila — de steile afdaling naar het bivak Limbong — de steile klim tegen den aflooper van dien naam — de afdaling in de hoogvlakte van Rante Pao langs de S. Mengala en de S. Tondon tot die plaats.

Dat was de oudste, zoogen. telefoonweg, die reeds gedurende mijn verblijf geheel verlaten was.

2. Van Paloppo de kustvlakte — het Latoepa-ravijn — het steile Baloeboe-pad — langs den B. Tédé — de geleidelijke afdaling naar de kom van Kaliboe en Penanda — de klim over den Boeanginrug — de afdaling in de Bokin-vallei — de klim tegen den B. Marongka — de insnijding, 250 meter diep, van het Saä-ravijn op en af — de geleidelijke afdaling in de hoogvlakte van Rante Pao, en een vrij effen weg tot die plaats.

3. Van Paloppo naar het N. over de kustvlakte — de geleidelijke, en daarna de steile klim door de vallei der S. Pintinaloa tot de waterscheiding — de afdaling in de hoogvlakte van Rante Pao, en een weg met vrij sterke „ups en downs" tot die plaats.

Dat was gedurende mijn verblijf de meest gewilde en meest gebruikte weg, hoewel hij niet de kortste was.

Naar aanleiding van onze tochten en de kaart van **Lefèvre** is het

thans evenwel duidelijk geworden, dat een karrenweg tusschen Paloppo en Rante Pao, en later eventueel een smalspoorbaan, een tracé zou moeten hebben (zie profiel XIX): opkronkelend naar het zuiden tegen het kustgebergte — over de S. Lātoepa — stijgend tegen den oostelijken Lada-uitlooper, en over een daarin voorkomend 340 M. hoog zadel (voor de trambaan eventueel een tunnel) — naar het westen opstijgend langs den N.rand der Boea-vallei — over, dan wel door den Bila—Tédé-rug (het laagste punt in de secundaire waterscheiding op 1137 M. boven zee) — volgende de secundaire waterscheiding, naar het noorden, langs den O.rand der Limbong-vallei — en ombuigend naar W. over of door een uitlooper naar Z. van den daar gelegen, 1655 M. hoogen top zonder naam — om uit te komen in de hoogvlakte van Rante Pao, waar, langs de S. Mengala en S. Temoe voor de trambaan, óf voor den karrenweg meer rechtstreeks, die plaats bereikt zou worden.

Dit m.i. aangewezen tracé voor een goeden verbindingsweg in het zoo bij uitstek geaccidenteerde en moeilijke terrein tusschen Paloppo en Rante Pao is op de kaart in principe aangegeven.

Inderdaad zullen openstelling voor particulieren landbouw en de aanleg van een karrenweg en later van een trambaan den stoot moeten geven tot het tot grootere productiviteit brengen van de zoo belangwekkende en vruchtbare landstreken van Paloppo, Mararobrongebied, Rante Boea en de hoogvlakte van Rante Pao.

HOOFDSTUK V.

De tocht naar het westen, de Masoepoe-rivier (18—25 Juli 1909).

(Zie de bladen V, XV en XVI van den atlas).

Den 18den Juli (6.35 u. vm. T = 18.8° C.) vertrokken wij, door het wachten op de Toradja-dragers, eerst om 8.15 u. uit Rante Pao. Wij werden vergezeld door een groep gemengde infanterie onder korporaal **de Wit.** De lucht was geheel bewolkt.

Eerst ging het N.waarts, waarbij wij het volle uitzicht hadden op het tot 1200 M. oprijzende kalksteen gebergte, dat tegen den voet van den B. Séséan aanleunt. Na overgang der in kalksteen rotsen ingesneden Saädang (8.35 u.) en der S. Rioe, ging het Z.waarts voorbij de kalksteen heuvels ten W. van de Saädang. In deze steil, ja bijna loodrecht-opstijgende gevaarten met hunne grillig-kanteelvormige lijnen, zagen wij nu van naderbij de vierkante gaten, die toegang geven tot de door de bevolking uitgehakte holen, welke dienst doen als grafkelders. Zie foto 71 [1]). De overleden Toradja's werden vroeger in lijkenhuisjes buiten het dorp geplaatst; en eerst na geruimen tijd (soms na een jaar) werd voor meer gestorvenen tegelijk het doodenfeest gevierd. Dit was het eenige feest — werd mij gezegd — dat de Toradja's kennen, want noch bij geboorte noch bij huwelijk vieren zij feest. Na afloop van het doodenfeest, waarbij zooveel werd gegeten,

1) Een fraaie foto, van naderbij genomen, vindt men op Tafel X in het boek van Prof. **A. Grubauer,** Unter Kopfjägern in Central-Celebes, 1913 (een zeer gevaarlijke *titel*), dat een verhaal bevat van een viertal tochten in en door Midden-Celebes, in $3^1/_2$ maand volbracht. De talrijke, zeer fraaie foto's doen dezen ethnographicaverzamelaar-reiziger kennen als een uitnemend fotograaf. Te opvallender is het daarom, dat zijne landschapsfoto's heel wat minder mooi zijn dan zijne opnamen van personen en voorwerpen op korten afstand. Dit is een bewijs te meer, hoe moeilijk het is de wijde en uitgestrekte panorama's van Midden Celebes goed in fotografisch beeld te brengen.

dat daarna vaak hongersnood volgde, werden de beenderen in kleine kisten gedaan. Met deze kisten beklom men de kalksteen rotsen aan de minder steile zijden, om ze daarna, langs rottantouwen omlaag dalende, te bergen in de holen, welke in de steile rotsen gemaakt waren. Thans zijn, in dit opzicht, door het bestuur meer hygienische en, met het oog op de verkwisting bij deze feesten, ook meer economische maatregelen getroffen.

De Saädang stroomt bij gemiddelden waterstand ongeveer 4 meter beneden de vlakte, die aan de westzijde der rivier breeder is dan naar het oosten.

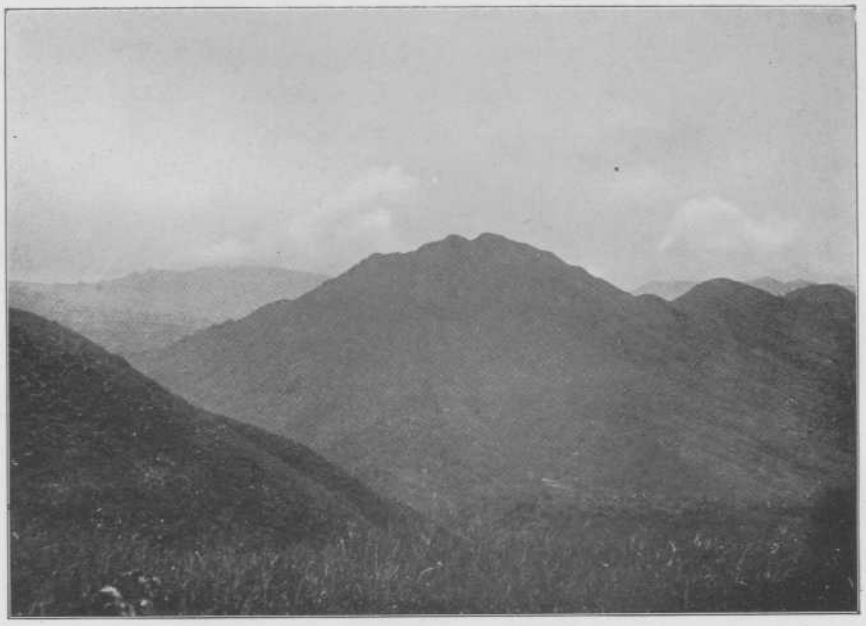
Tusschen de rijstvelden kwamen alreeds de tuffen te voorschijn, en weldra sloegen wij westelijk af naar eene zijvallei, waardoor wij den Mamoeloe-rug zouden bereiken. Eerst kwamen wij nog over de S. Bangki, die vol lag met groote blokken augietbiotietsyeniet (378), een fraai, kristalglanzend, zwart-en-wit-doorspikkeld gesteente met grauwe ruige verweeringshuid; en veel daarop gelijkenden shonkiniet (669). Ongetwijfeld zijn deze blokken afkomstig uit de vaste rots van het Mamoeloe-gebergte, en blijkbaar vormt dit gesteente met de eigenaardige augiet-biotiet-combinatie de diepte-faciës van het magma, waaraan de overeenkomstige augiet- en biotiethoudende effusiefgesteenten en de tuffen hun ontstaan te danken hebben.

Restanten lichtgrijzen kalksteen met leiachtige telkens-wisselende gelaagdheid volgden tot den voet van den bergrug, zoodat ook weer duidelijk de ligging der kalksteen-formatie boven de tuffen uitkwam. Toen begon de klim tegen den B. Mamoeloe, die op deze hoogte bleek te zijn samengesteld uit banken van leucietbasalt (380), breccie en tusschengelegen tuflagen, welke meestal in witte, meer naar het Z. meestal in roode kleuren zijn verweerd. Augietbiotietsyeniet lag in groote, toch-afgeronde blokken langs de steile helling; de verweering van deze blokken gaat van buiten naar binnen schilsgewijze voort, doch slechts zelden zagen wij ze met meer dan één 5 m.M. dunne schil. Nog werden blokken grijzen, zwart-doorspikkelden augietbiotietandesiet (379) gevonden met staalblauw-verweerde splijtvlakken, en doffen pyroxeenandesiet vol 3—4 m.M. groote augietkristallen. Naar het N. zag ik in de naar de S. Rioe afdalende helling van den Mamoeloe-rug vijf dikke banken, vermoedelijk van augietbiotietandesiet, waarvan R = ± N.15°W. en H. = 50°O.; de bovenste twee waren het dikst. Overigens hellen de lagen in den Mamoeloe-rug naar het

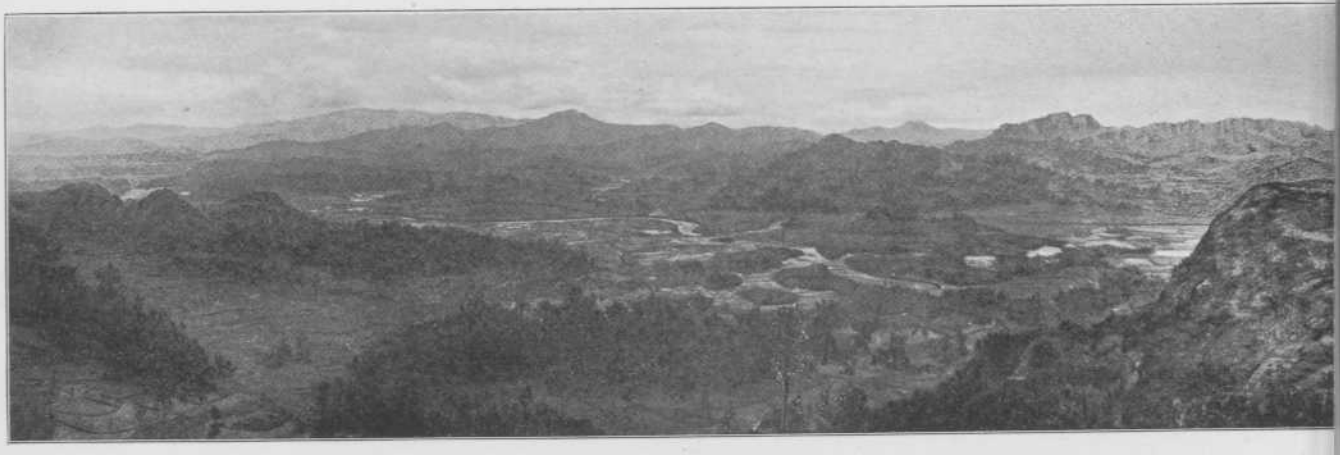
W., zooals wij nader zullen zien, zoodat die bergrug inderdaad *antiklinaal* bleek te zijn opgebouwd. Evenwel is deze hooge antiklinaal niet langer dan ruim 10 K.M, daar zij in het Z.O. door een ongeveer meridiaan gestrekte-, en in het N.W. door een ± N.O. gestrekte breuk wordt afgesneden.

Al hooger klimmende, verkregen wij een steeds ruimer uitzicht over de Rante Pao-hoogvlakte. In de eerste plaats kon nu worden opgemerkt, dat zij zich nog ver naar het N. uitstrekt, alwaar zij wordt afgesloten door een gebergte van 1300—1600 M. hoogte, waarachter nog een paar hoogere, onbekend-gebleven toppen uitstaken. Ook viel, op den voorgrond naar Z.O., duidelijk de zeer breede poort op, die in de beboschte reeks van tertiairen kalksteen door de Saädang is uitgesneden. Van het hooge punt geleek de hoogvlakte veel vlakker dan de erosie haar in werkelijkheid gemaakt heeft. Allengs zagen wij ook over de kalksteen reeks heen. Zie foto 72*. Het overzicht van het terrein, dat wij toen naar het O. kregen over die reeks heen naar den noordelijken uitlooper van het Latimodjong-gebergte: de primaire waterscheiding, waarvan op ruim 15 K.M. afstand duidelijk te herkennen waren de platte B. Bangkak en de pyramidevormige B. Pedamaran met het daartusschen gelegen zadel, waarover onze weg uit het ravijn der S. Saä naar de hoogkom van Rante Pao had gevoerd, terwijl daarachter op bijna 24 K.M. afstand de hooge B. Poeang zich verhief, en over een groot deel van het daartusschen gelegen lagere land, was hoogst leerrijk voor het oogmerk van tramwegaanleg. En ook was het recht aangenaam om dat gansche, reeds doorreisde en in de vorige hoofdstukken beschreven gebied nog eens in een totaalaanzicht te kunnen overzien. Onder den geheel bewolkten hemel kwam, ten gevolge van de groote helderheid der lucht, het tot tientallen kilometers ver zich uitstrekkende panorama zeer gunstig uit.

Hooger gestegen tegen het ontwoude, vaak geheel-kale gebergte, sloegen wij op 1174 M. hoogte, handstukken van een bank van bruingrijs-ontkleurden augietandesietmandelsteen (381) met zwarte augietkristallen en holten opgevuld met witte zeoliet, in welk zeer hard gesteente een groot, vierkant, 60 c.M. diep hol was uitgewerkt; en van een los blok grauwe, dichte, harde, verkiezelde andesiettuf (382). Waar de andesiet grootere augieten bevat, komen ook grootere holruimten met zeolieten voor. De tuffen, zanderig en bruinrood verweerd, hielden aan.



73*. Le B. Sopai (1360 m.).



72*. De kom van Rante Pao.
La cuvette de Ranté Pao.

Op eene hoogte van ± 1200 M. zagen wij, naar het W., neer in de vlak beneden ons liggende, diepe erosie-geul der S. Kadoendoeng, uitgespoeld tusschen den B. Mamoeloe en den B. Sopai in het Z.W. Deze laatste berg gaf, vooral in het bovenste gedeelte, vele harde, dikke, zwart-aangeslagen banken te zien. Het geheele complex van gelijksoortige effusiefgesteenten en tuffen als van den B. Mamoeloe, ter dikte van vele honderden meters, vertoonde in den B. Sopai: R = N.25°W. en H = 20°W., d. i. de normale strekkingsrichting van ± N.N.W. De insnijding der S. Kadoendoeng is derhalve een zuivere isoklinaalvallei. Foto 73 geeft het uitzicht op den 1360 M. hoogen, in het Z.W. gelegen B. Sopai.

De beekjes kwamen in watervallen omlaag langs den in het N.W. hooger-opstijgenden Mamoeloe-rug, die dus bijzonder waterrijk bleek te zijn. Tusschen schalieachtig-verbrokkelende, zeer fijnpoederige, grijswitte tuf schaarden zich op 1250 M. hoogte zwart-aangeslagen, 2 d.M. dikke banken van platvlakkig-prismatisch-brekende, grauwgrijze augietandesiet(?)tuf (383). Op deze hoogte konden wij, naar het Z. op 15 K.M. afstand, Makale zien in de vlakte van dien naam. Het noordelijk deel van het Latimodjong-gebergte was in de wolken verdwenen; onnoodig te herhalen, hoe uitgestrekt het uitzicht naar het O. was geworden, over meer dan een halven cirkelsector nu. Natuurlijk, dat het uitzicht van den zooveel hoogeren en alleenstaanden Séséantop nog meer-omvattender moet wezen; ook die top is weder een dier uitgekozen punten voor een primair triangulatiepunt, waaraan Midden Celebes zoo rijk is.

Op een hoogte van 1300 M. hadden wij het steilste gedeelte achter ons, en hielden halt. Dank zij de zware bewolking kon het middageten in het kale terrein geschieden bij een uitstekende temperatuur, terwijl Rante Pao aan onze voeten 520 meter dieper lag.

Dikke banken blauwgrauwen dichten augietandesiet (385) kwamen in dit hoogste gedeelte van den Mamoeloe-rug voor; daaruit bestonden een reeks topjes ten O. van onzen weg, alwaar R = N.15°O., doch de helling bleef naar het W.

Na een laatsten groet naar Rante Pao te hebben gezonden, sloegen wij af naar het N.W. Geleidelijk stegen wij door de smalle strekkingsvallei der S. Mamoeloe, die ons tegemoet stroomde; dit is dus *een antiklinale hoogvallei.* Aan weerszijden verhieven zich de dunne lagen van tufgesteente, die stratigraphisch direct-hooger lagen dan de bovenste

dikke augietandesiet-banken, tot lage kale wijnroode en bruine heuvels. Een paar K.M. verder: R = N.18°W., H = 25°W. De lagen behoorden ongetwijfeld tot hetzelfde niveau, dat wij ten W. van Makale langs de Saädang hadden gezien, doch daar op topographisch veel lager niveau.

De smalle, woudlooze hoogvallei met hare gelaagde, lage, zanderige heuvelwanden was geheel in rijstcultuur genomen, doch het gewas gedeide op deze hoogte slecht; de temperatuur was ons, zelfs op dit warmste uur van den dag, recht aangenaam. Doordat de S. Mamoeloe stroomop meer een dwarsvallei volgt, kwamen wij daarlangs in hoogere lagen der vulkanische formatie, die uit dikkere, lichtroode en witte verweeringsklei van tuffen met dunne mangaanoxyde-korsten (386) bestonden; in dit niveau werd de gelaagdheid steeds onduidelijker. Ook in dit gesteente werden vierkante gaten opgemerkt, die tot grafplaatsen dienen.

In de S. Mamoeloe werd op 1303 M. hoogte een bank gevonden van zwartglinsterenden, parallelopipedisch-brekenden augietiet (387); dit is dus wel een eindvorm van het aan augiethoudende gesteenten rijke Mamoeloe-gebergte.

Overigens vertoonde de serie tuflagen geen afwisseling; R = N.15°W., en af en toe kwamen nog verweerde bommen met uien-structuur in de tuffen voor. Zandsteen met papierdunne koollagen schenen te wijzen op een overblijfsel van de Passar Kira-serie.

Op 1470 M. scheen het hoogste punt bereikt, en daalden wij wat. Het kale tufgesteente was slechts begroeid met een weinig mos: een scherpe tegenstelling dus, in plantengroei, met andere berglanden van die hoogte in de tropen! Daarop vonden wij in onbeduidende hoeveelheid glimmerrijke, kleiachtige zandsteenlagen. Doch het werkelijk-hoogste punt op 1587 M. (2.14 u. nm.), dat dus alweer 803 meter boven Rante Pao lag, bestond uit ongelaagde roode en witte klei.

Dit was eene secundaire waterscheiding van geringe breedte in het Saädang-riviersysteem.

Wij hadden daar het laatste uitzicht vèr naar het O. en Z.O., doch regen en wolken bedekten bijna het geheele panorama. Ook naar het W. was dit het geval, hetgeen te meer te betreuren was, wijl wij het land naar dien kant nog niet kenden.

Vlak voor ons, naar het N.W., gaapte de diepe vallei der bronbeken van de S. Maiting, ten N. van welke vallei het gelaagde ge-

bergte weder steil en massief tot ruim 2000 M. hoogte boven zee oprees, doch de toppen bleven achter de wolken verscholen. Naar die ruime geaccidenteerde vallei zouden wij moeten afdalen. Op korten afstand in het W. rees, aan den overkant van eene diepe dwarsgeul, een hooge bergrug, de B. Tegarie (1700 M.) op, die gekroond was door een dikke, steil-afgebroken, harde, naar het westen hellende bank; het bovenste deel of de geheele bank bestaat vermoedelijk uit kalksteen.

De S. Poena, die met groot verval haar strekkingsgeul (in het verlengde van die der S. Mamoeloe) volgde, stelde ons in staat van den B. Mamoeloe naar het W. af te dalen. R = N.20°W. Bij die steile afdaling ontmoetten wij vele damardragers, die van het N.W. kwamen, in welk damargebied wij op onzen verderen tocht evenwel niet kwamen. Doch daar in het oostelijk deel van Midden Celebes damarbosschen uitsluitend voorkomen, waar peridotiet, serpentijn of gabbro den bodem vormen, lijkt het mij niet te gewaagd de aanwezigheid van dit gesteente te veronderstellen, en wel vermoedelijk in het boven-Karama-gebied.

Groote blokken lichtgrijzen, bijna witten, fossielrijken kalksteen (388 en 390) vonden wij bij de daling naar het W. reeds op 1550 M. en lager; zij wezen er op, dat de kalksteen de tektonische bewegingen: oudere plooiingen en jongere breuken, heeft meegemaakt. Hij schijnt van het Mamoeloe-gebergte reeds weggespoeld, en afkomstig te zijn van den B. Tegarie. **Dollfus** bepaalde in dezen kalksteen: *Heterostegina margaritata* Schlumberger, *Cycloclypeus communis* K. Martin, *Amphistegina Lessoni* d'Orbigny var., en *Lithothamnium ramosissimum* Reuss, en hij stelde zijn ouderdom daarom vast als Aquitanien, het zelfde niveau als de jongste kalksteen ten O. en Z. van Makale (zie blz. 208).

Aan monsters der vulkanische formatie werden nog verzameld, op 1340 M., zachte zanderige hypersteenandesiettuf (389*b*) met een stuk grijzen kleisteen (389*a*) er in, en, op 1250 M., grijzen, zwart-doorspikkelden trachiet (391) met opaal in holten; dit gesteente was aan de oppervlakte wit-verweerd en kwam gedeeltelijk in een breccie-gesteente voor.

Foto 74 geeft de insnijding der S. Maiting met de berghelling, waarlangs wij afdaalden, op den voorgrond, en het door de erosie sterk aangetaste Baroepoe-terrein aan de overzijde van het bergriviertje.

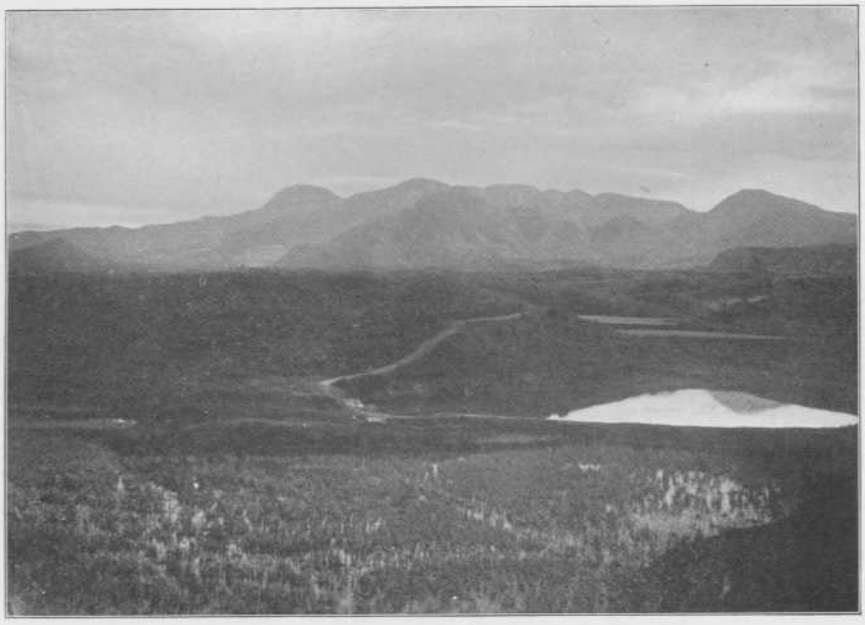
Opvallend zijn de grasflora en de kaalheid van het terrein. Men ziet den colonneweg op en neer kronkelen door de diep ingesneden vallei der S. Maiting, eenigen aanleg van natte rijstvelden hier en daar, en een der heuvels gekroond met bosschage, aangevend de ligging van een dorp; ten slotte, ver op den achtergrond op een afstand van ± 15 K.M., het in dikke cumuluswolken gehulde Karoea—Maririegebergte.

Voorbij het dorp Poa, waar wij reeds een heel eind gedaald waren, zagen wij aan den overkant der S. Maiting hooge, loodrechtafgebroken, grauwe en witte rotsen, waarin weder vierkante holen voorkwamen, welker aanwezigheid in die steile wanden hoogst wonderlijk aandeed. Na nog een los blok conglomeraat te hebben gezien van de soort, die bij Baoe (Makale) aan de S. Mappak de vaste rots is, waren wij ruim 500 meter gedaald tot de overbrugde S. Maiting (1083 M.), een flinken bergstroom met troebel grijsbruin water.

Stroomop der brug op de Z.W.helling van den 2269 M. hoogen Boeloe Manoek als strekkingsbeek ontspringend, buigt de S. Maiting stroomaf daarvan geheel om tot dwarsstroom.

Het vaste gesteente aan den rechter oever is grauwgrijze, knollige, zachte, mergelige kleisteen (392), waarboven grauwwitte, zanderige lagen van trachiettuf (393) liggen, die te zamen onregelmatig-loodrecht-zuilvormig gebroken zijn. Toch bleef R = N.20°W. en H = 35°W., totdat wij langs dien rechter oeverwand weder tot ruim 1500 M. waren opgeklommen; toen verdween vrij plotseling alle gelaagdheid in de vaste rots. Langs de linker oeverhelling van de S. Maiting waren ook wel reeds, hoewel kleine, partijen van het nu te voorschijn komend lichtsteenrood-ingeweerde, witte gesteente aangetroffen, dat op het eerste oog geleek op een zandsteen, opgebouwd uit graniet-bestanddeelen. Het was dus wel duidelijk, dat de S. Maiting, stroomop van het punt van overgang, vrijwel de grens aangaf van het geplooide vulkanische bergland in het O. en het merkwaardige terrein, dat wij weldra leerden kennen in het W. Te merkwaardiger voor ons was het terrein, dat wij nu betraden, omdat wij een dergelijke oude meeropvulling, als deze liparietische, trachietische en dacietische, brooze tuf bleek te zijn, voor de eerste maal zagen.

Onmiddellijk nam het landschap geheel andere vormen aan; lage, loodrecht-afgebroken heuveltjes van den steenrood-geinfiltreerde, doch overigens grijswitte lipariet-trachiet-daciettuf omringden ons; tusschen de



75. Les monts Karoea—Maririe.



74. La vallée du S. Maiting.

heuveltjes reiden zich kleine complexen van natte rijstvelden. Deze infiltreering met ijzerhoudende bestanddeelen troffen wij later in nog sterkere mate aan de westgrens van het oude Baroepoe-meer aan. Meer naar het midden kwam dit niet voor, doch daar was een kleine hoeveelheid grijze klei in de tuf gemengd.

De volgende dagen zouden wij dit gebied en zijne landschapsvormen leeren kennen; om 4.34 u. nm. werd het bivak Tondon in het dorpenrijke Pengala-gebied bereikt op eene hoogte van 1213 M., d. i. 130 meter boven de bedding der S. Maiting.

Reeds dezen eersten middag begon de korporaal met het maken van bezwaren en moeilijkheden, die tot Enrekang toe herhaaldelijk een zeer onaangenamen factor vormden van den zoo mooien, en in elk ander opzicht zoo aangenamen Masoepoe—Mamasa-tocht.

Lang den W.oever der S. Maiting N.waarts gaande, vond de Gouvernementsmijningenieur **J. van der Kloes**, zooals hij mij 6 Juni 1913 uit Sassak schreef, 3 paal ten N. van Tondon weder roode, grauwe en violette, gelaagde tuffen, en nog noordelijker augietporfierietmandelsteen.

19 Juli (T = 15° C.) na een frisschen nacht om 6.35 u. vm. voorttrekkende, overzagen wij aldra het, op grooten afstand gelegen, omringende bergland: naar het W.25°Z., op 23 K.M. afstand, het 1785 M. hooge Samboeang-gebergte, dat ten W. van het landschap Bitoeang de waterscheiding vormt tusschen de Saädang- en de Masoepoe-riviersystemen; naar het W. het korte en hooge Karoea(= acht)-gebergte met beboschte toppen van 2590 en meer M. hoogte; naar het N.W. het waterscheidingsgebergte met den B. Batoea en den B. Lada van overeenkomende hoogte (door **Lefèvre** niet ingeteekend); naar het N. den iets lageren, boschgekroonden Boeloe Manoek (2269 M.) (= kippenstaartpluim); naar het O.t.N. den B. Séséan (2176 M.) achter het voorliggende gelaagde tuffen gebergte, hetwelk naar het W. steil afdaalt naar de vallei der S. Maiting; en ten slotte ver naar het Z., op bijna 25 K.M. afstand, den B. Sadoko (1881 M.)

Te midden van deze hooge gebergten bevonden wij ons op 1200 M. hoogte duidelijk genoeg in eene depressie, waarvan wij het sterkontwikkelde relief weldra zouden leeren kennen. Om ons heen had het ongelaagde, grijswitte en oppervlakkig rood-doorweerde tuf-terrein van lage heuvels met zijne hoefijzervormige of rechte, loodrechtafgebroken wanden een plastiek aangenomen, die aan ruïnes van

burchten deed denken. Het geleek op het löss-landschap van N. China in het klein.

Twintig minuten voorbij Tondon, waar de weg van W. naar N.N.W. omboog, kregen wij het eerste volledige overzicht over het ons omringende berglandschap. Een uitgestrekte hoogvlakte lag in het W. voor ons; zij werd aangegeven door een rechte terreinlijn, die van N. naar Z. helde onder een hoek van ± $2^1/_2°$ van het hoogste punt op ± 1500 tot het laagste op ± 1000 M. over een afstand van ruim 12 K.M. Foto 75 werd op dat punt naar het W. genomen, en geeft, door het land met laag gras en onbeduidend struikgewas en hier en daar een sawahplasje, den weg te zien rechtstreeks naar Awan. Op den achtergrond, op $11—12^1/_2$ K.M. afstand, verheft zich het hooge blok van den B. Maririe, 2480 M. (geheel rechts op de foto), over toppen van 2575 tot 2750 M. tot den domvormigen B. Karoea, 2590 M., links. In dit vroege morgenuur was het gebergte wolkenvrij.

Deze flauw-hellende hoogvlakte vormde evenwel geen geheel meer, daar de eveneens N.-Z. verloopende erosie-geulen zich zeer diep hadden ingesneden in de ongelaagde grove tuf (394), bestaande uit glasheldere sanidien en kwarts en frissche biotiet, door een kleiachtig bindmiddel te zamen gehouden. Hadden wij deze tuf bij de S. Maiting, dadelijk boven de vulkanische tuflagen en den mergeligen kleisteen, nog gelaagd en op het oog concordant gelaagd gevonden, slechts weinige meters hooger was zulks niet meer het geval; en zoo bleef het over groote uitgestrektheid eenige honderden meters dikke tuf dek geheel ongelaagd. Het moedergesteente van deze tuf moet worden gezocht in de later aangetroffen liparieten, trachieten en dacieten van het Karoea-gebergte. Van het zuidelijk deel van dat gebergte zagen wij twee diepe ravijnen naar het Z.Z.O. uitloopen naar de nader te vermelden diepe insnijding der S. Bitoeang.

Ver naar het Z. was eene hooge reeks zichtbaar met een W gestrekte kamlijn, welke reeks in het westelijke gedeelte duidelijk naar het W. hellende lagen vertoonde.

Ook de lagen van den B. Tegarie, op ruim 5 K.M. in het Z.O., hellen naar het W., en daar wij ongeveer in en volgens het noordelijk verlengde der strekkingsrichting der Mamoeloe-antiklinale voortgingen, en toch geheel buiten de gelaagde en geplooide vulkanische tuffen-formatie bleven, was het wel duidelijk, dat de S. Maiting ongeveer moest samenvallen met eene ± N.O. gestrekte dwarsverschuiving,



76. Le pays de Baroepoe.

waarlangs het noordelijke en westelijke gebied was verzakt.

Een uur ten N.W. van Tondon, op een hoogte van ± 1280 M., vond ik in de tuf een vrij groot rolblok van zeer verweerden augiet-andesiet, blijkbaar afkomstig van het hooge vulkanische gebergte in het O., hetgeen een nieuwe aanwijzing was voor de topographische verhouding van de oudere, hooger gelegen, goed gelaagde en geplooide tuffen ten opzichte van de jongere, in lager niveau gevormde, ongelaagde tuf. Het begon duidelijk te worden, dat wij met een oud meer, grenzend aan het tuffen gebergte, te maken hadden.

Geleidelijk naar het N.N.W. hooger klimmende tegen afloopers van den Boeloe Manoek, bleven wij de Séséan- en Sadoko-toppen zien, terwijl ver naar het Z.Z.O. de pyramidevormige top van den B. Sinadji en de lange, zwak-golvende rug van den B. Pokapindjang, beide toppen van het Latimodjong-gebergte, zichtbaar waren.

Van het met ○ aangegeven punt, op ± 1350 M. hoogte, werd foto 76 naar het Z.Z.W. genomen over het Baroepoe-hoogland, doorsneden door de diepe insnijdingen van de S. Allang op den voorgrond en de S. Baroepoe verder op, en zijne flauw naar het Z.Z.O. hellende, rechte terreinlijnen, die den jongsten meerbodem aangeven. Rechts van de foto steeg de terreinlijn met een helling van 4°—5° op tegen het boschbedekte Karoea-gebergte, dat niet meer op de foto staat. Op den achtergrond verheft zich een deel van het *Quarles*-gebergte, d. i. het vulkanische tuffen gebergte ten W. der Saädang-rivier, waarvan (links op de foto) o. a. duidelijk te herkennen was de typische knobbelvormige top van den B. Sadoko, gelegen op een afstand van $26^1/_2$ K.M., terwijl rechts een zadelvormig-ingebogen bergmassief was te zien, waarvan den volgenden dag de synklinale opbouw duidelijk was op te merken (blz. 289).

Toen kwam ook de B. Baroepoe (1400 M.) in N.W. op $3^1/_2$ K.M. afstand te voorschijn. Het daarachter liggende, hooge, geheel beboschte gebergte moest de waterscheiding zijn tusschen de Saädang- en de Karama-riviersystemen, en het vertoonde zulke scherpe kanten, dat eene samenstelling uit graniet niet waarschijnlijk leek; vermoedelijk bestaat het uit zure effusiefgesteenten. De kamlijn van het gebergte verliep onregelmatig zigzag, telkenmale tot vrijwel hetzelfde niveau opstijgende.

Dalend naar de beekinsnijding van de S. Allang, waar kolkgaten

in de lichtgrijze hoornblendelipariettuf met kantige kwartskorrels en biotietblaadjes (396), veroorzaakt door hetzelfde gesteente (395, kleiachtig, fijnpoederig, met heldere sanidien- en kwartskorrels, biotietblaadjes, en ijzer- en mangaanoxyde-concreties in holten), voorkwamen, en aan de noordzijde weder opstijgend, bereikten wij (9. 10 u.) de hoogte van 1502 M.

Van dit punt, waar sergeant **Stolting**, die te Karoengian in bivak was, ons opwachtte, hadden wij het eerste fraaie overzicht over de boven-Baroepoe-vallei, en op den B. Baroepoe zelve, de vermaarde, onneembare stelling van den Toradja-hoofdman **Poeang Tikoe**, die zich met zijn 900 volgelingen na een beleg van drie maanden heeft moeten overgeven door watergebrek en uit vrees in de lucht te zullen worden geworpen. De buitengewoon-strategische ligging van dit punt moge uit eene korte beschrijving van de omgeving van den B. Baroepoe duidelijk worden. Zie foto 77.

Het bovengedeelte van het Z. gestrekte Baroepoe-ravijn is eene breede, bekkenvormig in de, in het oude Baroepoe-meer afgezette tuf uitgespoelde, diepe kom, die van het N.W. nog een belangrijke waterader krijgt. Stroomaf vernauwt de kom zich steeds meer tot een diep ingesneden en nauwe kloof. Van het rechter oevergebergte van deze kom (culmineerend in den 1754 M. hoogen B. Lalilondong, achter welken rug nog hooger gebergte oprijst) scheiden zich drie, door de erosie uitgeprepareerde tuf-massieven als groote dikke suikerbrooden af. De B. Baroepoe is van deze drie, loodrecht-gewande, ruim 250 meter hooge massieven het noordelijkste en meest stroomop gelegene (ongeveer midden op de foto). Door een smalle, doch zeer diepe kloof was zij gescheiden van den met het hoogere gebergte samenhangenden B. Bimba en B. Lalilondong, door de belegeringstroepen de „frikadel" en de „hongertop" genoemd. Op dit, van alle zijden onbereikbare rotsmassief had **Poeang Tikoe** zich meesterlijk weten te versterken. Bij het beleg, dat van 27 Juli tot 26 October 1906 duurde, moeten zich vooral de kapitein **A. W. A. Michielsen** en de 1ste luitenant **J. Engelbert van Bevervoorde** bijzonder onderscheiden hebben. Van een officier, ooggetuige van het beleg, ontving ik later het volgende verhaal van de overgave van **Poeang Tikoe**:

„Uit mijn cahier neem ik het volgende over:
De actie tegen Pengala begon in het laatst van Juni 1906 met de verovering van de



77. La vallée du haut-Baroepoe.

bergbenting Lalilondong in de onmiddellijke nabijheid van Batoe [1]), gevolgd door de bestorming van de bergversterking Kadok op 18 Juli, waarop Bontoe Azoe en Tagari vrijwillig werden ontruimd. Wij rukten daarop zonder tegenstand Pengala binnen en bezetten Tondon en Rinding Aloe. In het laatst van Juli werd het beleg voor Batoe geslagen, waarin **Poeang Tikoe** zich had teruggetrokken met al zijne geweren en munitie.

Batoe was volkomen stormvrij. De eenige toegang was een pad van eenige d.M. breedte, geheel bestreken uit borstweringen en tallooze bamboeschietkokers, gaande door een poort tusschen hooge steenwanden en verder langs den wand links en een diep ravijn rechts. Een aanval zou verloopen in een onvermijdbare opoffering van menschen, die slechts één voor één konden voorwaarts gaan en dus zeker zouden worden weggeschoten voordat zij nog de eigenlijke versterkingspoort hadden bereikt. Ook al ware deze geforceerd, dan nog stond de aanvaller voor een tweede poort, blootgesteld aan kogels en steenen van boven.

Wel werd met een mortier en 2 snelvuurstukjes der marine dagelijks levendig gevuurd [2]), doch zonder eenig waarneembaar succes. Zelfs alle pogingen om brand te schieten bleven vruchteloos, niettegenstaande de huizen en padischuren van Batoe een prachtig doel boden. Doch eigenlijke brandmunitie behoorde helaas niet tot de uitrusting dezer stukjes.

Er bleef dus niets anders over dan door nauwe insluiting, vooral des nachts door middel van hinderlagen aan den voet van Batoe, den belegerden het halen van drinkwater te ontzeggen (voor hongersnood behoefden zij niet te vreezen, want de schuren waren vol rijst), en door mineeren de versterking te naderen.

Toen de mijngang voldoende gevorderd was, werd aan **Poeang Tikoe** een ultimatum gezonden, werden de noodige springstoffen in gereedheid gebracht en de maatregelen voor den aanval getroffen.

Tikoe durfde de mijnontploffing niet afwachten en opende op 26 Oct. 1906 de poorten van Batoe, dat daarop door ons werd bezet. Ruim 900 mannen, vrouwen en kinderen hadden er gedurende 3 maanden in holen geleefd om zich aan onze kogels te onttrekken, en watergebrek geleden. Had **P. T.** niet een 30-tal Sidengrengers gehad, vermoedelijk ware zijn eigen volk gedurende het beleg verloopen. Thans had het zich uit vrees aan de ellende onderworpen.

Bij de overgave der vuurwapens trachtte **Tikoe** nog een 40-tal beaumonts met munitie verborgen te houden, doch toen hij merkte, dat Batoe dag en nacht werd bewaakt en aanstalten werden gemaakt de versterking op te ruimen, leverde hij ook deze wapens over. Vermoedelijk zat hierbij kwade trouw vóór en het idee dat de compania niet lang zou blijven; zulks bleek later. Hij verontschuldigde zich met de verzekering, dat die geweren geleend waren en dat hij ze wilde teruggeven. Een uitvlucht, want de geweren waren, als later bleek, wel degelijk de zijne, gekocht met slaven.

Hoe het zij, de man was thans weerloos, en in de overtuiging, dat zijn onderwerping volkomen was na eerlijken strijd en dat zijn krachtig verzet blijken van een ferm karakter en dit waarborgen voor een flink bestuur gaf, handhaafde hem het Gouvernement terecht als hoofd van Pengala.

Twee en een halve maand later onttrok hij zich weder aan ons bestuur en verborg hij zich met eenige getrouwen en een 4-tal geweren in het woudgebergte bij Awan, na-

---

1) Hiermede wordt de B. Baroepoe bedoeld. Batoe = steen, n. v. d. S.

2) Van uit Karoengian (het dorp rechts op de foto) aan de O.zijde van het Baroepoe-ravijn en in luchtlijn op ± 1400 meter afstand van de Baroepoe-stelling, n. v. d. S.

dat hij vergeefs de hoofden van Bitoeang had trachten over te halen een aanval op ons bivak Tondong te doen.

In het cahier staat veel meer, doch dit is het voornaamste omtrent de overgave van **Tikoe** in Batoe. Nu, de details der overgave (staan niet in het cahier):

Een zusterkind van **Tikoe**, **Tandi Boena**, had zich in ons bivak Karoengian bij den Gouverneur gemeld. Hij vernam welke voorbereidingen werden getroffen om Batoe op te blazen en begaan met het lot zijner bloedverwanten en landgenooten bood hij zijne bemiddeling aan. Dat was juist, toen wij met mineeren klaar waren, zoodat met zijn boodschap tevens het ultimatum kon gaan. In den vroegen morgen van 26 Oct. klom **Boena** met den civiel-gezaghebber **Banse** op den zoogen. „frikadel" (een top op 125 meter van Batoe gelegen, waarop wij onze stelling hadden) en zocht hij gemeenschap met zijn oom. Na eenig heen en weer roepen werd hem vergund binnen te komen; **Banse** bleef op den steen. Wat **Boena** en **Tikoe** samen bespraken weet ik niet; ik zat met **Banse** op op den „frikadel" te praten in afwachting van den uitslag. **Boena** bleef lang binnen, zoodat ik naar het bivak terugkeerde, **Banse** alleen achterlatende.

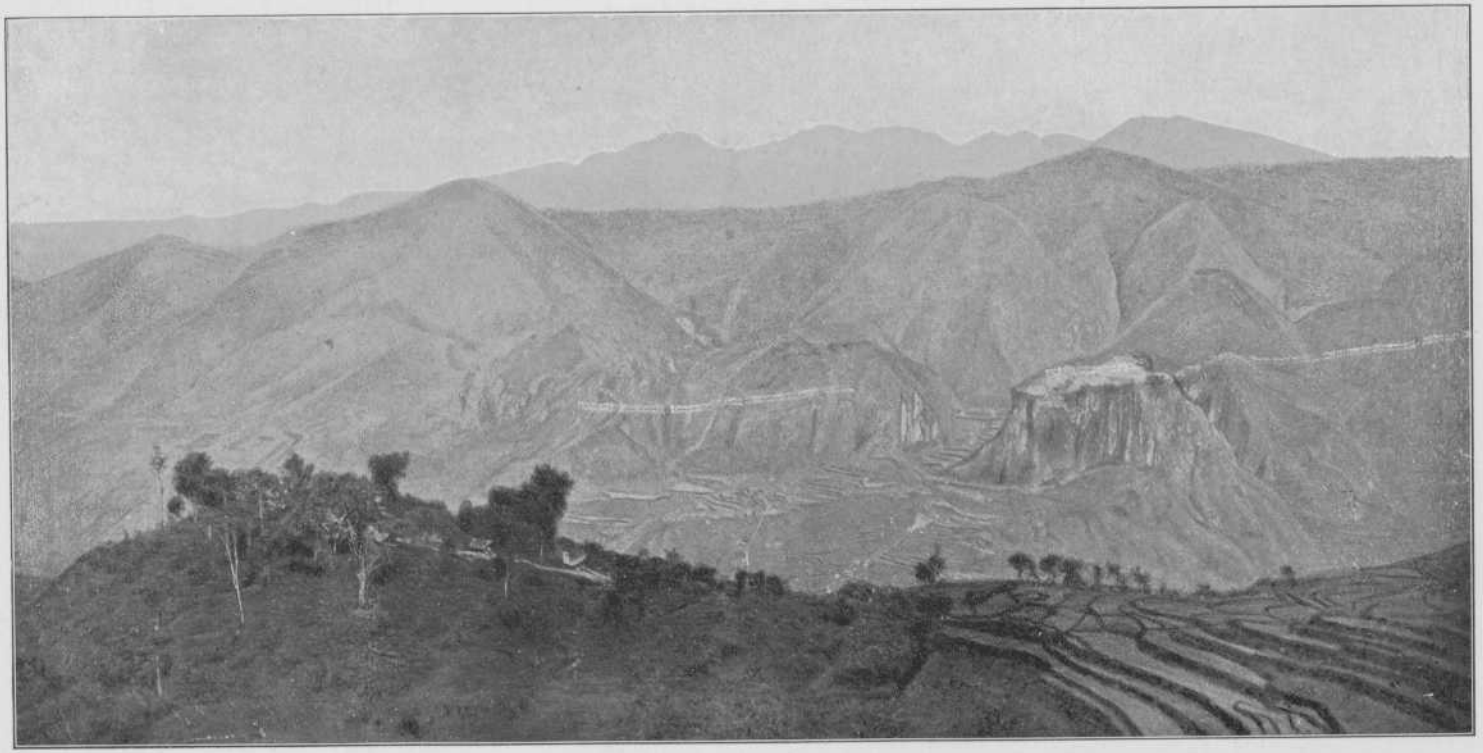
Later vertelde **Banse** mij het volgende: „Het wachten moede waagde ik mij heel voorzichtig aan het oog der bezetting. Men moest mij zien, doch toen er geen schot viel en ik zelfs antwoord kreeg in het Boegineesch op mijn roepen (**Banse** is een zoon van het land en volkomen vertrouwd met het Boegineesche volk) werd ik moediger en stapte ik kalm naar den hoofdingang.

Men liet mij binnen en ik bevond mij onder eenige Boegineezen. Ik sprak met hen en raadde hen aan den tegenstand niet langer te rekken. Merkbaar kreeg ik ze op mijn hand. Toen kwam **Tikoe** by ons. Hij was ontstemd dat men mij had binnengelaten, doch de Boegineezen waren op mijn hand en dus durfde hij weinig zeggen. Ik sprak hem over overgave. Hij wilde bedenktijd. Ik drong aan, wel wetende wat dat zeggen wil. Uitstel is afstel. De Boegineezen waren overtuigd dat tegen de compania niet langer te vechten was en dat morgen Batoe zou vallen. Zij wilden overgave. **Tikoe** was te veel van hen afhankelijk, zij waren de kern van het verzet-element, zonder hen zou hij het niet kunnen volhouden. Zoo zwichtte hij eindelijk en zou de poorten openen."

Dit vernam ik zoo van **Banse**. Nu herinner ik mij niet precies meer hoe **Tikoe** er uit kwam. Als ik mij niet vergis, kwam **Boena** eerst verheugd naar buiten, om den Gouverneur, die bij mij in het bivak zat, te zeggen, dat Batoe zou worden overgegeven. Een half uurtje later bracht **Banse Tikoe** met een hoop volk en een massa oude wapens bij ons, veel oud roest (de beste geweren waren nog verborgen). **Banse** heeft dus werkelijk een groot aandeel in de overgave gehad. Zonder zijn persoonlijken invloed op de Boegineezen en hun invloed weer op **Tikoe** had de onderhandeling zeker niet zoo'n vlot verloop, wellicht zelfs geen succes gehad. Een storm ware dan op 27 October noodig geweest, na de ontploffing der zwaar geladen mijn nabij de poort. Wat deze zou hebben gekost aan menschen is niet met zekerheid te zeggen. Wellicht zou de moreele indruk der ontploffing allen tegenstand hebben verlamd en den storm mogelijk gemaakt. Maar men kon niet in één aanloop binnen zijn, de poort was zeer sterk en moeilijk te forceeren Naar mijn idee zou de poort niet zijn vernield, want de mijn was er nog een 15 à 20 meter vandaan. Gelukkig koos **Tikoe** eieren voor zijn geld en bespaarde ons een twijfelachtigen aanval. *Eere aan* **Banse**!, die later het ridderkruis der M.W.O. kreeg."

Tot zoover het verhaal over de belegering en de overgave van de Baroepoe-stelling.

Geleidelijk dalende tot 1440 M. over de S. Toean, kwamen wij voorbij eene aardstorting met bijna loodrechte, groote, platte schuif-



78*. Het Baroepoe-ravijn en het Karoea-gebergte.
Le ravin du Baroepoe et les monts Karoea.

vlakken in de lichtgrijze brokkelige lipariettuf (397) met weinig biotietblaadjes, waarin een stuk geheel wit-verweerden, doflichtgrijzen trachiet (406) voorkwam. Opmerkelijk bleef in die hooge kale breukwanden het volslagen gemis aan gelaagdheid. Nog eens klimmend tot 1502 M., liepen wij met een grooten boog naar het N. om eene diepe terreininsnijding, en werd daar foto 78* genomen. Wij zien op den voorgrond links het dorp Karoengian en rechts den aanleg van natte rijstvelden. Aan den overkant van het diepe Baroepoe-ravijn glooit het land, met sawah-aanleg, omhoog, terwijl, rechts voorbij het midden, de B. Baroepoe met ± 125 meter hooge, loodrechte wanden oprijst tot ± 250 meter boven den valleibodem. Achter den B. Baroepoe en los daarvan stijgt het gebergte, met een flauwe bocht naar rechts, over den B. Bimba tot den B. Lalilondong, welke naar het Z. (naar links) geleidelijk afdaalt achter een voorgelegen, 1582 M. hoogen, bultvormigen top. Op den achtergrond, op 8—12 K.M. afstand, komt het B. Maririe, 2480 M., (rechts)— B. Karoea, 2590 M., (links)-gebergte uit; het heeft in zijn totaalvorm wel iets van een vulkaan, hoewel het dat, zonder meer, zeker niet is.

Meer stukken trachiet werden in de Baroepoe-tuf (zooals ik dit gesteente verder noemen zal) opgemerkt, waarna 14 minuten verder op den volgenden gebergte-aflooper, die als een landtong naar het Z. uitstak, om 10.28 u. het dorp Karoengian werd bereikt. Daar ik den B. Baroepoe wilde beklimmen, kozen wij een onderdak in het 1386 M. boven zee gelegen militaire bivak, dat nog dagteekende uit de dagen van het beleg.

In den middag werd (langs het volgende hoogteprofiel: 1386 M. —1420—1280 (S. Nadoeka)—1320—1160 (S. Baroepoe)—1400 M.), met een boog naar het N., de Baroepoe-top in één uur bereikt. Van het kale top-plateau van den B. Baroepoe, dat 1400 M. boven zee ligt, werd een zanderige grijswitte lipariettuf (398) meegenomen. Niet veel was er overgebleven van de vestingwerken en loopgraven; alles was geslecht, en eenige half-verkoolde stukken houtsnijwerk, in welke kunst de Toradja's uitmunten, waren de eenige resten, die herinnerden aan het verblijf van **Poeang Tikoe** en de zijnen. Ons voorover-buigende over den oostrand, keken wij in de diepte van 250 meter, bijna de hoogte van den Eiffeltoren, waar beneden de Baroepoe-rivier stroomde. Langs die steile, bijna loodrechte wanden gleden, tijdens het beleg van 1906, enkele der belegerden 's nachts langs rottantouwen omlaag om uit de rivier water in bamboekokers omhoog te brengen.

Van den kant der belegeraars werd toen een steeds nauwer cordon van hinderlagen gelegd om dit te beletten. De Assistent-Resident was van plan op deze plaats koffietuinen, ten dienste der bevolking, te doen aanleggen. De grond is er uitstekend geschikt voor.

Het uitzicht van den Baroepoe-top was zeer fraai, al was het niet zoo bijzonder uitgestrekt. Naar het O., N. en W. sluiten de hoogere gebergten de diep ingesneden tuf hoogvlakte af. Naar het N. gaat deze over in de hellingen van het reeds genoemde, zwaar-beboschte waterscheidingsgebergte met zijn onregelmatige, zigzag-verloopende kamlijn. Naar het W. verheft zich het Karoea-gebergte met meer afgeronde vormen. In het N. is eene ruime, tot de Baroepoe-rivier sterk-dalende, vallei van rijstvelden en koffietuinen in den bergwand van het hooge Sali[3]-gebergte uitgehold. De Baroepoe-rivier komt als waterrijke bergstroom uit een diepe dalkloof ver uit het N.W. van het in die richting hoog oprijzende bergland. Al de breede, half-trechtervormige en sterk-hellende uitspoelingen van het in het noorden gelegen gebergte concentreeren zich naar de diepe en nauwe insnijding der Baroepoe-rivier, welke, naar het zuiden stroomende, een steeds dieper wordende geul heeft uitgespoeld in de grofkorrelige zandsteenachtige tuf van het oude Baroepoe-meer. Geen wonder, dat de erosie in deze hooggelegen, weinig-samenhangende grondsoort reeds een aanzienlijke uitwerking had! Het oorspronkelijk door de sedimenten genivelleerde gebied is na drooglegging van het meer (door opvulling en door diepere insnijding van den afloop) weder herschapen in een reliefrijk, diep-ingesneden en veelal steilwandig landschap. (Zie ook foto 80).

In het N. lagen op minder steile berghellingen talrijke dorpjes.

Op den terugweg naar Karoengian ging het weer helling-af en helling-op over twee wateraders, beide met glashelder water.

In de eerste, de S. Baroepoe, werden op het punt van overgang (1160 M. hoog) van verschillende rolsteenen handstukken geslagen. Het zijn allerlei varieteiten van trachiet: grauwe, dichte, met kleine veldspaatkristallen, en pokdalige verweeringshuid (399); grijze, biotiethoudende (400); grauw-en-witgebande, platbrekende (401); fraai-groenachtiggrijze (402); grijze, dichte, wit-en-dofgroen-gevlekte (403); en doffe, vaallichtgroene, dichte, verkiezelde liparietttuf (404).

Uit deze gesteenten moet dus het waterscheidingsgebergte in het N.W. tusschen de bronwateren der S. Baroepoe en der boven-Karamarivier bestaan.

De insnijding in de oude meeropvulling bleek ter plaatse reeds gedaald tot beneden den oudsten meerbodem, dus tot de vaste rots, die zeer gespleten en verdrukt was tot groote, onregelmatige parallelopipeda; direct boven dezen korreligen, kristalglanzenden, blauwgrauwen augietbiotietlipariet (405) met fraaie perlietische barsten en ten deele fluïdaalstructuur ligt de Baroepoe-tuf.

Ook in de tweede insnijding, die der S. Nadoeka, werd op 1280 M. hoogte dezelfde gesteentenopvolging waargenomen. Tevens werden daarin rolsteenen aangetroffen van doffen, lichtgrijzen, verweerden trachiet (406 en 407); korreligen, vetglanzenden, blauwgrauwen augietbiotietdaciet (408) met een grondmassa van gebarsten zuiver glas vol mikrolieten; en dofgrijzen augietbiotiettrachiet (409).

Deze gesteenten moeten afkomstig zijn van het noordelijk en noordoostelijk gelegen bergland, dat ongetwijfeld naar het O. aansluit aan het tuffen gebergte.

De S. Baroepoe werd door wijlen den mijningenieur **Cool** op een tocht van uit Rante Pao (eind Juni tot begin Juli 1909) gevolgd, teneinde een aan den Dienst van het Mijnwezen gesignaleerd zwavelvoorkomen te onderzoeken. Volgens mondelinge mededeeling van **Cool** [1]) bereikte hij een hoogte van ruim 2700 M., en hij bevond zich toen in een graniet-gebied, waarin een 90-tal bronnetjes voorkwamen, die de zwavel van de opborrelende zwavelwaterstof (± 100 M^3. gas in 24 u.) afzetten [1]). Deze solfataren-werkzaamheid werd, tot een minimum gereduceerd, door mij later in het boven-Mamasa-gebied en op een enkel ander punt in Midden Celebes gevonden. Doch daarover later.

Naar het N.W. voert het pad over het waterscheidingsgebergte naar het gebied der *Maki Maki*, een zeer primitieve volksstam, die aan de boven-Karama-rivier woont. Deze lieden worden door de Toradja's „binatang"(= dier) genoemd; Boegineezen zien „du haut de leur grandeur" neer op de bijna naakt loopende Toradja's .... alles is toch maar betrekkelijk in onze wereld! Ik geloof, op weg van Karoengian naar Awan, één een boomtak dragenden *Maki Maki* te hebben ontmoet. De man zag er inderdaad minder menschelijk uit dan een Toradja. Daar hij mijn tolk geen antwoord gaf op eene vraag, doch doorliep, hield de tolk den boomtak vast,

1) Loc. cit., blz. 124.

en herhaalde zijn vraag. Tot groot vermaak van de met mij zijnde Toradja's, begon de man toen luid om hulp te roepen. Als dit een *Maki Maki*-specimen is geweest, dan moeten dat inderdaad op veel lager trap van ontwikkeling dan de Toradja's staande, schuwe menschen zijn.

Vóór zonsondergang wees de thermometer in dit heerlijke bergklimaat 18.5° C. aan.

Sergeant **Stolting** hielp ons aan rijst voor de dekking; 's avonds herdachten wij den goeden afloop van het beleg.

Zoo konden wij 20 Juli om 7 u. (T = 16.1° C.) afmarcheeren naar Bitoeang. Langs het dorp Tiroean daalden wij naar het Z.W. af naar de Baroepoe-rivier, die op ± 1126 M. overbrugd was. Twee minuten vóór het laagste punt nam ik foto 79 naar Z. door het Baroepoe-ravijn, op welke foto de steilheid van den linker oever, de algemeene kaalheid van het land, en de ongelaagdheid van de tuf opvallen.

De tuf nam aan dezen linker oeverwand van 260 meter hoogte naar beneden steeds meer zuilstructuur aan. Het is duidelijk, dat wij hier met een drukverschijnsel van de bovenliggende massa te doen hebben. Onmerkbaar ging het gesteente over in den geelachtiggrijzen biotietlipariet (410), waarin de S. Baroepoe zich bleek te hebben ingesneden.

Cool [1]) deelt mede, dat hij, van Awan een zuidelijken weg naar Rante Pao volgende, de Baroepoe-rivier overtrok beneden hare vereeniging met de S. Maiting, namelijk bij het dorp Bambaloe; en hij schrijft, dat de onderste 70 meter van het Baroepoe-ravijn aldaar in een vulkanische breccie zijn ingesneden. Ook in het Z. vormde de vulkanische formatie dus blijkbaar den bodem van het oude Baroepoemeer, en dit behoeft ons niet te verbazen, daar in die richting het vulkanische tuffen gebergte een groote uitgestrektheid heeft. De vraag doet zich voor, of de door **Cool** aangetroffen breccie een direct onderdeel der vulkanische formatie vormt, dan wel een begin der meeropvulling weergeeft.

Tegen den rechter wand van het Baroepoe-ravijn, waardoor de bergstroom watervalsgewijs omlaag kwam, werd opgeklommen. Daarbij merkten wij, aan den linker (dus O.) kant, een loodrechten wand van ± 40 meter hoogte en ± 500 meter lengte, welks bovenvlak naar het

1) Loc. cit., blz. 123.



80. Le pays de Baroepoe avec le mont Sali-Sali.



79. Het Baroepoe-ravijn stroomop.
Le ravin du Baroepoe en amont.

Z.Z.O. helt onder een hoek van $\pm 2^1/_2°$ (zie ook foto 79). Wij zullen nader voor deze helling eene verklaring geven.

Over een afstand van bijna een K.M. gingen wij over een terras, een oude Baroepoe-bedding (1220 M), terwijl ten W. van ons een tuf wand steil oprees, en ten O. van ons de tegenwoordige S. Baroepoe ongeveer 90 meter dieper stroomde. Eerst daarna klommen wij tot de hoogte der Baroepoe-hoogvlakte op, waar ik foto 80 nam naar het N. over het diep ingesneden Baroepoe-ravijn op den voorgrond. De foto illustreert de vernielingen door de erosie in de losse tuf teweeg gebracht; op den achtergrond het Sali[3]-gebergte.

Wij kregen dus weder een uitgestrekt uitzicht naar het N. over de boven-Baroepoe-kom, en zoo ook naar het Z. naar een hoog, in de wolken verscholen gebergte. In het O. en Z.O. verhief zich het gelaagde tuffen gebergte, door erosie-geulen in drie ruggen verdeeld, waarin, bij R = N.15°W., slechts naar het W. hellende lagen konden worden gezien.

Opgeklommen tot 1328 M., daalden wij naar een zijgeul, de S. Mianka, die beneden 10 meter breed was, en door welke een beek weder valsgewijs over onregelmatig tot zuilen gedrukte tuf omlaag kwam, tot 1210 M. Deze insnijding droeg langs hare flanken een ijl bosch, en meermalen werden de diep ingesneden watergeulen door eene boschstrook in het overigens woudlooze landschap aangegeven, zoodat wij met eene typische „galerij-begroeiing" te maken hadden.

Toen klommen wij weer 181 meter tot 1391 M. Ook het bovenvlak van de Baroepoe-hoogvlakte droeg slechts schaars hier en daar bosch, vooral naar het W., waar zij dadelijk tegen het Karoea-gebergte scheen aan te sluiten. Dit gebergte bleven wij nu bijna voortdurend in zicht houden.

Ook was van dit hooge punt naar het Z. weder de bergrug te zien, die de hoogvlakte afsluit. In dien bergrug was, niettegenstaande den grooten afstand, duidelijk eene synklinale ombuiging der lagen op te merken. (Zie foto 76 en blz. 281). Verder naar het Z. en naar het Z.W. verrezen hoogere reeksen van het vulkanische gebergte, die de waterscheiding vormen tusschen de Saädang- en Masoepoe-rivieren.

In het Z.O. verhief zich de B. Tegarie met W. hellende lagen, en daarachter, ten O. van eene diepe en breede strekkingsvallei en iets meer naar het N., de hooge Séséan- en Boeloe Manoek-ruggen, ook van elkaar gescheiden door eene diepe insnijding. Tegen laatstge-

noemde reeks in het N.O. loopt de tuf-hoogvlakte rechtstreeks in laaggolvende ruggen op, en is dus het directe verband tusschen het N.oostelijke meeroevergebergte en de meeropvulling bewaard gebleven.

De grijze tuf liet, waar zij oppervlakkig uitgespoeld werd, glasheldere sanidien- en kwartskorrels achter.

De volgende waterader, door een strook bosch aangegeven, de S. Sapoeko, schreden wij over op 1310 M. boven zee. Opklimmend tot 1368 M., liepen wij over een niet breeden rug, weder ongeveer op de hoogte van den laatsten bodem van het oude Baroepoe-meer, en daalden weldra in de, door erosie onregelmatig-uitgebreide, Z. gestrekte vallei der S. Kalan, welke bergbeek met glashelder water wij 188 meter lager op eene hoogte van 1180 M. overtrokken. In het ten W. der beek tot den B. Maririe (2480 M.) opstijgende, scherpkammige gebergte, alwaar de S. Kalan ontspringt, die eerst naar het O. en Z.O. afvloeit, alvorens naar het Z. om te buigen, was geen gelaagdheid te bespeuren; de eerste aanduiding, dat het niet uit de vulkanische tuffen-formatie bestond! In de rivierbedding zagen wij diepe kolkgaten, welke door het eigen gesteente waren uitgemalen. Vooral de westelijke wand dezer, op de plaats van overgang, ± 200 meter diepe vallei vertoonde vele hoefijzervormige en loodrechte breukplekken in de Baroepoe-tuf. Wij daalden tot 1139 M. over een zijbeek.

Daarbij vielen in dit door de erosie meer geopende en waterrijke terrein de natte rijstvelden op. Herhaaldelijk trof het mij, dat na doorkruising van een voor de inheemsche bevolking moeilijk in cultuur te brengen landstreek, een door de erosie meer geopend terrein, vaak in zijn geheel, door rijstvelden of tuinen (ladangs) was ingenomen. De morphologische gesteldheid van het land en de technisch geringe ontwikkeling der bevolking hebben ten gevolge, dat Celebes vele goed-bevolkte landstreken bevat, gescheiden door gebieden, die, omdat zij moeilijker in cultuur zijn te brengen, thans geheel onbevolkt zijn. Daar de laatste terreinen het in uitgestrektheid verre van de eerste winnen, is Midden Celebes, in zijn geheel genomen, zeer schaarsch bevolkt.

Andere voor de hand liggende gevolgen van deze omstandigheden zijn de min of meer volkomen afzondering der bevolkingsnederzettingen en het ontstaan van zoovele talen en dialecten in Midden Celebes.

Door een poort van witte tuf en over een lagen rug (1173 M.), kwamen wij uit in de uit het W. afdalende vallei der S. Karoea, die

wij bereikten na de kleine S. Awan te zijn overgestoken. Langs den colonneweg Tondon—Awan, waarop ons pad nu uitliep, volgden wij de S. Karoea stroomop tot het bivak Awan op 1176 M. hoogte, waar wij om 10.54 u. halt hielden.

In de Karoea-vallei had juist de rijstoogst plaats. In het rechter oevergebergte vlak tegenover het bivak verhieven zich weder steile, deels kale wanden van tuf met typische zuilstructuur, zoodat van een afstand gezien de gelijkenis met basaltkoppen zeer opvallend was. Zie fig. 17. Van het gesteente werd van het punt *a* op fig. 17 een handstuk medegenomen; het bestaat uit lichtgrijze doffe hoornblende-lipariet- of daciettuf (411) met platte, grauwzwart-aangeslagen afzonderingsvlakken.

Even stroomop van het bivak werd bij de brug over de S. Karoea (1172 M.) in dat bergriviertje met glashelder water eene verzameling der veelsoortige effusiefgesteenten gemaakt, die afkomstig moeten zijn van het Karoea-gebergte, waar de bergstroom van dien naam rechtstreeks vandaan komt. Behalve rolblokken van een trachietbreccie werden gevonden: lipariet (412*c* vetglanzend blauwzwart, 412*n* fraai glasglanzend); hoornblendelipariet (412*f* korrelig lichtgrijs tot wit, 412*k* lichtkleurig, wit-en-zwart-gevlekt, 412*o* fijnpoederig-verweerend, wit, met enkele biotietblaadjes); augietbiotietlipariet (412*a* zwartblauw, 412*e* lichtgeelgrijs grofkorrelig met dunne verweeringskorst, 412*l* dof paarsachtiglichtgrijs); trachiet (412*g* vetglanzend blauwzwart, 412*h* en 412*r* lichtgrauw); augietbiotiettrachiet (412*b* ontkleurd, 412*m* dofgrauw-en-witgeband, 412*p* blauwgrauw vaag-glasglanzend met fluïdaalstructuur,

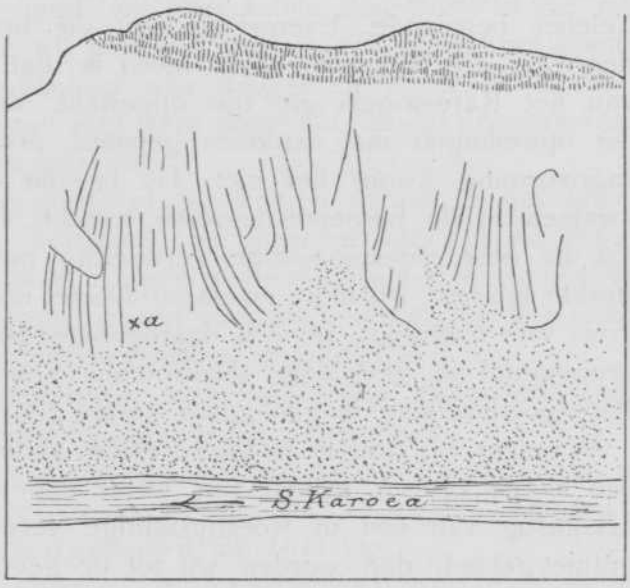


Fig. 17. Baroepoe-tuf met zuilstructuur.

412*q* dof lichtgrauw); en augietbiotietdaciet (412*d* glanzendzwart- en dofgeelgrijs-gestreept, 412*s* korrelig blauwgrauw).

Kapitein **Michielsen** was zoo vriendelijk later een patrouille naar het Karoea-gebergte te zenden, die van de vaste rots monsters verzamelde. Dit zijn alle biotietliparieten (670), lichtgrijze gesteenten met groote geelachtigwitte en helderwitte veldspaat-, en groote biotietkristallen.

Het Karoea—Maririe-gebergte, dat tot ruim 2700 M. opstijgt en ongeveer N.O. gestrekt is, schijnt dus geheel uit zure effusiefgesteenten te zijn samengesteld. Zooals gezegd, voor vulkanisch zonder meer, houd ik dat gebergte niet. In verband met mijne verdere onderzoekingen in Midden Celebes zal ik het later duidelijk trachten te maken, dat wij vermoedelijk met een zeer belangrijke tektonische breuk hebben te maken, die zich over eenige honderden K.M.'s ongeveer in N.O. richting voortzet, daarbij o. a. de zuidelijke afsnijding van het Tamboke-gebergte en de Z.O.kust van het oostelijk schiereiland van Celebes bepalende. Evenwijdig met die breuk is ook de Baroepoe-depressie. En langs die breuk meen ik, dat de liparieten en dacieten van het Karoea-gebergte zijn opgeweld. Zeer waarschijnlijk gingen die opwellingen met explosies gepaard, maar tot een eigenlijke vulkaanvorming kwam het niet. De bij die explosies ontstane tuffen kwamen in de Baroepoe-depressie terecht. Ik stel mij evenwel voor, dat na eene woestijnachtige verweering het ongetwijfeld zeer uitgestrekte lipariet-, trachiet-, en daciet-massief door een dikken mantel van gruis was overdekt. Bij een daaropvolgenden pluviaaltijd leverde die gruismantel in geweldige slikstroomen het materiaal, waarmede de Baroepoe-inzinking in geologisch korten tijd werd opgevuld.

Wanneer wij later in Midden Celebes andere oude meren zullen hebben leeren kennen, inzinkingen, welke opgevuld zijn met granietzand, afkomstig van een in woestijnachtige verweering verkeerd hebbend graniet-gebied, dan worden wij tot de gevolgtrekking geleid, dat in den tijd, waarin die verweering plaats had, een extra droog klimaat over Midden Celebes moet hebben geheerscht. En vraagt men zich af, in welke periode die tijd valt, dan is daarop niet met zekerheid een antwoord te geven. Fossiele resten toch werden in geen der oude meren gevonden. Alleen in de omranding van het Lindoe-meer vonden de **Sarasin**'s [1]) *Corbicula*-schalen; naar de

1) Loc. cit. II, 1905, blz. 47—48.

mollusken-fauna te oordeelen, schrijven zij dit meer een pleistoceenen ouderdom toe. Volgens **Volz** [1]) moet het boven-plioceen in den Archipel een droog klimaat hebben gehad, terwijl het diluvium of pleistoceen juist zeer vochtig moet zijn geweest. Om de ongelaagdheid van de Baroepoe-tuf te verklaren, moeten wij eene snelle opvulling met gelijkkorrelig materiaal aannemen. Wij zouden dan geneigd zijn om het ontstaan van het Baroepoe-meer aan te nemen in het plio-pleistoceen, terwijl het meer in het pleistoceen relatief snel werd opgevuld.

Neemt men evenwel de geomorphologische factor in aanmerking, nam. de hoeveelheid reeds-verrichte arbeid der denudatie, dan komt men tot het besluit, dat de drooglegging reeds vóór het kwartair moet hebben plaats gehad. Bedenken wij daarbij, dat de plooiing in Midden Celebes valt na het eogeen, en de daarna gevolgde verbrokkeling ten gevolge der opheffing, welke met vele inzinkingen gepaard ging, jonger is, nam., zooals wij later zullen zien, eerst in het neogeen begint, dan zouden wij eveneens tot de gevolgtrekking kunnen komen, dat het Baroepoe-meer van neogeenen ouderdom is, en in het jongste neogeen relatief snel werd opgevuld, zoodat de erosie reeds vóór het pleistoceen kon beginnen.

In verband met deze overwegingen komen wij tot de gevolgtrekking, dat de liparieten, trachieten en dacieten van het Karoea-gebergte op zijn jongst van neogeenen ouderdom zijn. De vormen van dat massief wijzen eveneens op een zoodanige uitwerking der erosie, dat een kwartaire ouderdom uitgesloten te achten is.

Ook van de bovengenoemde, zeer belangrijke tektonische breuk zal de prekwartaire ouderdom later worden aangetoond.

Van alle vroeger bestaan hebbende meren bevat alleen het oude Baroepoe-meer volmaakt ongelaagde tuf, hetgeen dus wel een opmerkelijk feit is.

In N.-Sumatra, o.a. bij het Toba-meer, komt over groote uitgestrektheid een soortgelijk gesteente voor, dat samenhangt met zure effusiefgesteenten. **N. Wing Easton** (Jaarb. Mijnw. 1894, Wet. Ged., blz. 99—164) noemt het een tufzandsteen (blz. 136), en deelt mede,

1) **W. Volz,** Nord-Sumatra II, Die Gajoländer, 1912, blz. 290, spreekt van een „Oberpliozäne Trockenklima", en van een „Pluvialzeit" in het diluvium.

dat het „daarenboven veel groenachtige kleine insluitsels (schiefers?) en puimsteenbrokjes bevat" (blz. 137). „Deze tufzandsteen is in min of meer duidelijke horizontale lagen afgezet, waarvan enkele wat grofkorreliger zijn" (blz. 137). Het zijn „blijkbaar producten der trachieterupties en waarschijnlijk gedeeltelijk als luchtsedimenten, voor het grootste deel echter onder water afgezet" (blz. 136).

Ook **W. Volz,** Nord-Sumatra, Bd. I, Die Batakländer, 1909, beschrijft dit gesteente, en noemt het een tuf. „Etwa Dreiviertel der Gesamtoberfläche der Batak-Länder sind mit Quarztrachyt-Andesit-Tuffen bedeckt; infolgedessen kehren allenthalben dieselbe Oberflächenformen wieder; das alte Relief ist von den Tuffen erstickt" (blz. 221). Ook hij wijst op het voorkomen van puimsteen-partijen, en schrijft: „Bimssteinbrocken bilden bisweilen in den lockeren Massen ganze Lagen" (blz. 221). Voorts merkt hij verschillen op in de wijze van afzetting, alsook in de korrelgrootte, welke wisselt van zand- tot meelachtig. Volgens **Volz** „sind es Produkte vulkanischer Eruptionen, deren Ablagerung auf dem Lande (nicht im Wasser) stattgefunden hat" (blz. 222). Hij nadert **Wing Easton** evenwel weder met de opmerking: „Aber fliessendes oder auch aufgestautes Wasser hat lokal wohl eine Rolle gespielt, und gelegentlich finden wir auch echte Wasserschichtung" (blz. 222). Van belang is nog de opmerking van **Volz**: „Sie (die Tuffe) sind über Berg und Tal gleichmässig niedergegangen" (blz. 222).

Het gesteente, dat alleen de Baroepoe-depressie vult, welke aanmerkelijk lager is dan het Karoea—Maririe-gebergte, en niet het omringende lagere gebergte bedekt, is juist over het algemeen zeer gelijkmatig van korrelgrootte; het vertoont geen gelaagdheid, en bevat geen puimsteenlagen of vulkanische bommen, zooals de tuffen van het *Quarles*-gebergte. Daarom zie ik dit gesteente niet aan voor een normale tuf, ontstaan uit efflata-materiaal, maar eer voor eene secundaire afzetting. In verband met de boven aangegeven wijze van ontstaan, noemde ik dit gesteente dan ook oorspronkelijk geen tuf, maar zandsteen. Naar aanleiding van het microscopisch onderzoek der medegenomen monsters is de naam tuf evenwel juister.

Ook wil ik nog eens wijzen op den geleidelijken overgang van den lipariet tot de tuf, zoo, dat de afscheiding welhaast niet is aan te geven.



81*. Le pays de Baroepoe.

Om 12.32 u. nm. verlieten wij de S. Karoea, en klommen naar het W. tegen den Z.westelijken oeverwand tot eene hoogte van 1415 M., vanwaar wij (1.05 u.) wederom een reusachtig uitgestrekt en leerrijk uitzicht hadden. Van het op de kaart met een ○ aangegeven punt nam ik foto 81*, welke een sector van bijna 180° beslaat, die door een lijn naar het Z. wordt middendoor gedeeld. De foto geeft een overzicht van het flauw naar het Z. dalende Baroepoe-hoogland met zijn mols-hoopenterrein-in-het-groot, zijne gras- en varenvegetatie, en zijne afzetting in het O. door de Tegarie-, Napo-, Sopai- (enz.) bergmassieven en de ten deele onbekend gebleven reeksen in het Z. en Z.W., welke alle tot het grillig-ingesneden *Quarles*-gebergte van geplooide vulkanische tuffen behooren. Van de sterk-ontwikkelde stratocumulus-bewolking valt (even voorbij het midden rechts) een eigenaardige pluim op, gelijkend op pluimen, die uit vulkanen, bijv. den Semeroe, worden uitgestooten, welke pluim-van-groote-hoogte uit een machtige cumulus-wolk oprijst.

De tuf-hoogvlakte, die naar het Z.O. flauw afhelt tot het geplooide vulkanische bergland toe, stijgt naar het N.W. met lage, domvormig-golvende heuvels tegen de Karoea-toppen op. De beteekenis van die dommen als terreinvorm is niet duidelijk geworden. Het groote relief stroomaf werd bepaald door de diep ingesneden erosie-geulen; zonder die insnijdingen zou het terrein, overeenkomstig de geleidelijke uitdroging van het meer, geheel vlak en naar den kant der vroegere afvloeiing flauw-hellend zijn.

De hooge bergenomranding, die in alle richtingen aanwezig was, werd door een weinig heldere lucht en door bewolking voor een deel aan het oog onttrokken. Toch kon het Latimodjong-gebergte worden onderscheiden en ook de andere reeds meermalen waargenomen, dichterbij gelegen bergreeksen: een pracht-terrein weder voor topographische opmetingen!

In het gebergte ten O. van den in het Z.Z.W. gelegen 1580 M. hoogen B. Kandan werden O. hellende lagen gezien. Opmerking verdient, dat langs en over den hooger-vermelden synklinalen tuffenrug, naar het Z.Z.O., het kalksteen gebergte bij Rendangan ten Z. van Makale zichtbaar was.

Ten Z. van ons, op den voorgrond, daalde onze berghelling naar de geul der S. Maliboe, welke diepe terrein-insnijding wij, geleidelijk hooger stijgende, en ombuigende van W. naar Z.W., omliepen. Eindelijk scheidde slechts een diep, reliefrijk dal ons van het geheel be-

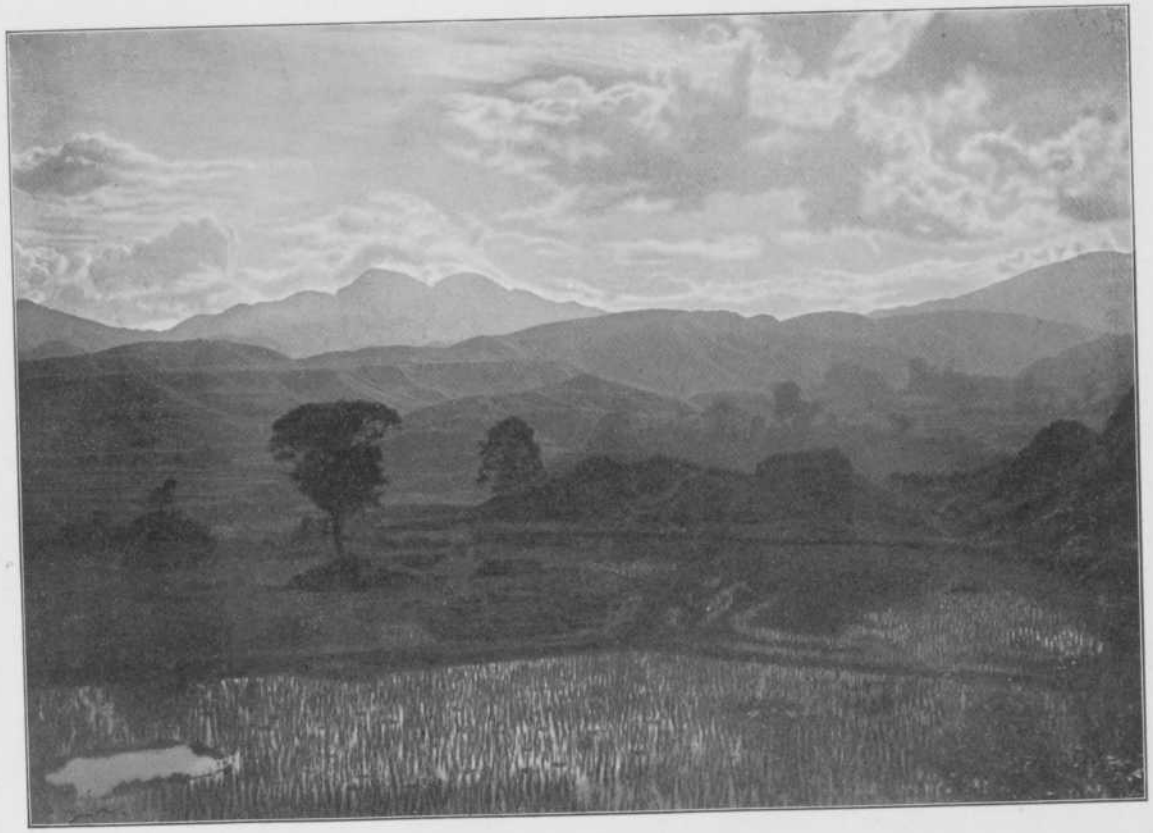
boschte Karoea-gebergte met zijne domvormige en afgerond-scherpkantige vormen. Toen, op 1560 M. boven zee, kwamen wij, omzwenkend naar het Z.W., in het bosch van dunne hooge boomen, varens en dwerg-bamboe, alwaar op den zandgrond een dunne humuslaag lag. Zeer weinig stegen wij nog door het bosch, en bleven een tijdlang op dezelfde hoogte, op een viertal insnijdingen na van ruim 30—50 meter diepte, welke de bovenloopen zijn met glashelder water, waarvan t = 16,1° C., van de Tiroean- en Todanan-beekjes. Zij waren ingesneden in grijswitte tuf, terwijl losse stukken paarsachtiggeelbruinen, doffen trachiet (413*a*) met een $^1/_2$ m.M. dunne bruine verweeringskorst, en van grofkorreligen, zeer brokkeligen, doffen, grauwgrijzen trachiet (413*b*) in de beddingen lagen. Het is de vraag, of dit Baroepoe-tuf is; de jongste meerbodem zou dan op dit punt ruim 1500 M. hoog hebben moeten liggen. Eerder is aan te nemen, dat wij over een deltavormige afschuiving van tot zand verweerd Karoea-gesteente gingen, dus over een puindelta. In elk geval was in het landschap eene directe aansluiting aanwezig van de meeropvulling met het Karoea-gebergte.

Het hoogste punt van onzen weg lag op 1597 M. Daarna ombuigend naar Z. (3.04 u.), kwamen wij op 1550 M. weder uit het bosch te voorschijn, en hadden een uitzicht naar het Z., in welke richting de tuf-hoogvlakte aan het vulkanische bergland ten O. van den reeds genoemden B. Kandan aansluit.

Het terrein daalde geleidelijk naar het Z.Z.W. langs het dorp Taaba naar de S. Moea, die op ± 1340 M. werd doorwaad. De steile breukwanden in het kale tuf terrein herhaalden zich nu; zoo moesten wij tegen den steilen rechter oever van de S. Moea opklimmen tot 1417 M. Toen hadden wij alweder een prachtig uitzicht naar het W. en Z.

Voor ons in het W. lag het landschap Bitoeang, dat het meest zuidwestelijke gedeelte van het oude Baroepoe-meer inneemt. De boschlooze tuf-hoogvlakte steeg ook in dit gedeelte onder een hoek van 2° naar het N. op, om daarna in een golvend terrein, waarvan de vorm weder onverklaard bleef, tegen de gebergtenomranding op te loopen. Diepe, doch ditmaal extra-breede, bijna zuiver Z.waarts uitloopende erosie-geulen doorsneden de hoogvlakte. Het gevolg van deze ruimere opening van het terrein was weder, dat talrijke complexen van natte rijstvelden waren aangelegd in dorpenrijke valleien.

Zoo bleek steeds duidelijker, hoe in Midden Celebes hooge en steile bergmuren de bewoonde hoogkommen van elkaar gescheiden houden,



82. Het landschap Bitoeang.
Le pays de Bitoeang.

en hoe daardoor die gemakkelijker-bewoonbare streken vrij-dicht bevolkt kunnen zijn, en Midden-Celebes-in-zijn-geheel toch tot de weinig dichtbevolkte gebieden van den Archipel behoort. Het deed steeds weldadig aan, om, na het trekken door de donkere, vochtige bosschen, die op de bergreeksen groeien, weder uit te komen op eene welvarende hoogvlakte, bezaaid met talrijke dorpjes, van waar weder menschengeluiden tot ons kwamen, hetzij door het regelmatige kloppen der foeja of boomschors door de vrouwen, hetzij door de zangen der mannen, vrouwen en kinderen in den oogsttijd, wanneer de stapels goudgele padi bij de rijstschuren steeds hooger oprijzen.

Naar het W. bleek de hoogvlakte afgesloten door eene massieve, van 1600 tot ruim 2000 M. hooge reeks met onregelmatige, zigzagverloopende kamlijn, die van het Karoea-gebergte naar W., Z.W., Z. en Z.O. omboog, en in die richting geleidelijk lager werd. Daarachter in de verte verhief zich op ruim 25 K.M. afstand een hoog gebergte, dat Z. gestrekt scheen en dat wij nader zouden leeren kennen als het tot meer dan 2500 M. hoogte oprijzende waterscheidingsgebergte tusschen de bovenloopen van de Masoepoe- en Mamasarivieren.

Nog eens naar het Z.O. terugziende, merkten wij de westzijde op van het hooger-vermelde, onbegroeide, synklinale stuk van het geplooide tuffen gebergte.

Dalend ging het voort. Nog vóór de S. Kole, welke wij op 1290 M. overgingen, werd van het met □ aangegeven punt foto 82 naar N.W. genomen. Zij geeft het terreinbeeld in den N.W. hoek van het oude Baroepoe-meer met sawahs op den voorgrond, terrassen met hooge alleenstaande boomen en dorpjes op het tweede plan, dan de flauwhellende terreinlijn van het oude meerbovenvlak, daarachter de laaggolvende meeromranding, en eindelijk, op den achtergrond, het sterk op en neer gaande, ruim 2000 M. hooge waterscheidingsgebergte, waarboven een dreigende cumulus-bewolking zich verhief.

Door een korten tunnel (1340 M.) in de grijze tuf, kwamen wij in het dorp Nènèng (4.20 u.), alwaar groote hoopen padi lagen opgestapeld bij de van fraai houtsnijwerk voorziene rijstschuren. De oogst was nog in vollen gang. Een zeer ruime vallei met vele terrassen lag voor ons; zij was bijna geheel ingenomen door natte rijstvelden.

Even benedenstrooms van de S. Nènèng en de S. Setan, waarvan de eerste, stroomende onder een tunnel van ongelaagde Baroepoe-

tuf, aldus op natuurlijke wijze overbrugd is, lag aan den rechter oever het bivak Bitoeang (1222 M.). Wij bereikten het om 4.32 u. nm., en troffen er eene brigade van Rante Pao onder den aldaar reeds ontmoeten 1sten luitenant **H. van Veen.** Het was een recht aangenaam wederzien, zoodat de middag- en avonduren in gezelligen kout spoedig verliepen. Het klimaat op deze hoogte was heerlijk.

21 Juli (T = 17.2° C.) zouden wij het verbreidingsgebied van de Baroepoe-tuf weder achter ons laten. Om 7.11 u. afmarcheerende naar het W., werden wij gedurende een uur vergezeld door luitenant **van Veen.** Hij vertelde mij, dat een K.M. ten O. van het bivak een bron voorkomt met koolzuurhoudend, even zout water van 33° C. Deze warme bron moet beschouwd worden als een vulkanische nawerking.

De dikke mist, die alle uitzicht tot op zeer korten afstand benam, trok allengs op, terwijl wij, de terrassen der rijstvelden volgende, tot 1311 M. opklommen. Groote blokken van verweerden trachiet lagen in en op de tuf, die nu een dikke bovenlaag van verweeringsklei droeg. Daarop groeiden lang gras en kort struikgewas, welke duidden op meer vruchtbaarheid van den bodem, die ten gevolge der begroeiing ook meer humusaarde droeg. Het wil mij voorkomen, dat dit land uitstekend geschikt is voor theecultuur.

Opvallend is de aanwezigheid van grovere gesteente-stukken in de overigens gelijkkorrelige Baroepoe-tuf in het oostelijk, noordelijk en westelijk gedeelte van de Baroepoe-depressie, d. i. dus dicht bij de oude meerranden, en ook, voor zoover de diepe riviergeulen eene controle toelieten, uitsluitend in het bovenste gedeelte van de Baroepoe-tufopvulling. In het midden-deel van de Baroepoe-depressie werden dergelijke rolblokken niet opgemerkt. De verklaring wordt m. i. gegeven door overspoeling van het bijna geheel opgevulde oude Baroepoe-meer met gesteente-stukken van het omringende gebergte, waarvan het bovenste verweeringsdek nog niet volledig tot gruis was uiteengevallen.

In de witte fijnpoederige zachte tuf (414) vonden wij hier en daar snoeren van 4 m.M. dunne, lensvormig-platte ijzer- en mangaanconcreties. Overigens was zij nu weer vaak tot 5 en 6 meter diepte rood-doorweerd; het was duidelijk, dat dit verschijnsel, hetwelk wij ook aan de oostgrens der Baroepoe-hoogvlakte hadden waargenomen, er op wees, dat wij nu den westelijken rand naderden.

Ook het ruïne-karakter van het landschap was weder zeer opvallend; vele kale loodrechte wanden, vaak met hoefijzervorm, wezen op zeer recente afstortingen als gevolg van de werkzaamheid der erosie.

Na afdaling tot 1265 M., klommen wij weer tot 1293 M. Het was een zeer reliefrijk heuvelterrein in de grijswitte tuf, waarin wij van W. naar Z.Z.W. ombogen, het dorp Palie rechts latende liggen. De S. Palie bleek op 1245 M. te zijn ingesneden in dezelfde tuf met zuilstructuur, die even ongelaagd is als die van den oostkant der Baroepoe-hoogvlakte.

In het N.W. zag ik hoogop in den daar opstijgenden bergrug een kale grijze plek, waar een afstorting zeer kort geleden langs den bergwand had plaats gehad, zoodat het vermoedelijke syeniet-gesteente ontbloot was. Van dat gebergte boog, van 1760 M. hoogte, een uitlooper af naar het O. en Z.O., om na een zadel van 1352 M., waarover de pas ging, op te stijgen tot den 1580 M. hoogen B. Kandan.

Goed 500 meter ten Z. van de S. Palie begon de onder de losse tuf liggende vaste rots reeds te voorschijn te komen. Het bleek zeer verweerde, donkergrijze, dichte, harde augietbiotiettrachiettuf (415) te zijn, terwijl blauwgrauwe, wit-doorvlamde, verweerde pyroxeenandesiet (416) in losse stukken werd gevonden. Niet veel hooger op de helling en 4 minuten loopen vóór den pasovergang, kwam als vaste rots te voorschijn zwartblauwe, dichte, grof-afgerond-brokkelige andesiet (417) met zichtbare augieten en een 2 m.M. dunne, geelbruine verweeringskorst. Het gesteente was sterk gespleten en vertoonde eene banking, waarvan R = N.30°O. en H = Z.O. (de abnormale strekkingsrichting), en eene afscheiding tot schilverige bommen binnen in het gesteente zelf. De Baroepoe-hoogvlakte wordt dus ook in het Z.W. door vulkanisch gesteente begrensd, dat vermoedelijk tot de oud-tertiaire periode behoort. Verder naar het O. schijnt het Kandan-gebergte uit conglomeraat te bestaan; in zijn brief van 6 Juni 1913 schreef de Gouvernementsmijningenieur **J van der Kloes** mij: „De grens van het Baroepoe-meer in oostelijke richting van de Sassak-waterscheiding tot Bilalang (?) is ruw de S. Poetie (?). De weg Bitoeang—Bilalang loopt langs den zuidelijken oever van de S. Poetie; aan den overkant is alles duidelijk Baroepoe-tuf; waar hij over kleine zuidelijke zijbeken gaat, liggen deze vol enorme rolblokken van conglomeraat; de Baroepoe-tuf wordt zuidwaarts dus begrensd door conglomeraatgebergte."

Nog een klim, die ons op een waterscheiding 1352 M. boven zee bracht (9.31 u.), en toen lag dat merkwaardige hoogland, waar wij zoo genoten hadden van de heerlijke temperatuur, alweer achter ons.

Zonder een in het terrein opvallenden overgang sluit de tuf aan den andesiet aan, waaruit de heuvelreeks bij den pas blijkt te bestaan. En nauwelijks waren wij op de hoogte van den pas, of een hoogst verrassende aanblik opende zich naar het zuiden. Lieten wij achter ons de flauw naar het Z.O. en Z. hellende vlakte van het materiaal, afkomstig van het noordwestelijk gelegen Karoea-gesteente, dat in het oude Baroepoe-meer is verzameld en daarin tot de murwe, ongelaagde tuf is te zamen geklonken, welke vlakte van de S. Maiting in het N.O. tot de S. Palie in het Z.W. (in rechte lijn een afstand van ± 20 K.M.) door de erosie herschapen is in een reliefrijk landschap met insnijdingen van hoogstens 300 meter diepte; thans lag vóór ons in het Z. en W. een uitgestrekt, geweldig bergland van hooge, tot groote diepte afhellende ruggen, die schijnbaar willekeurig door elkaar waren geplaatst. Doch veel hooger dan onze standplaats rezen de bergkammen niet op. De aan den N.O. kant weinig hoog schijnende heuvelrug, welke het tuf land begrenst, stijgt aan den Z.W. kant honderden meters steil op, als rechter oeverbergwand van een diep ingesneden bronstelsel, nam. dat der S. Sassak en S. Palalanan, welk bronstelsel een even hooge en steil-hellende linker oeverbergwand heeft.

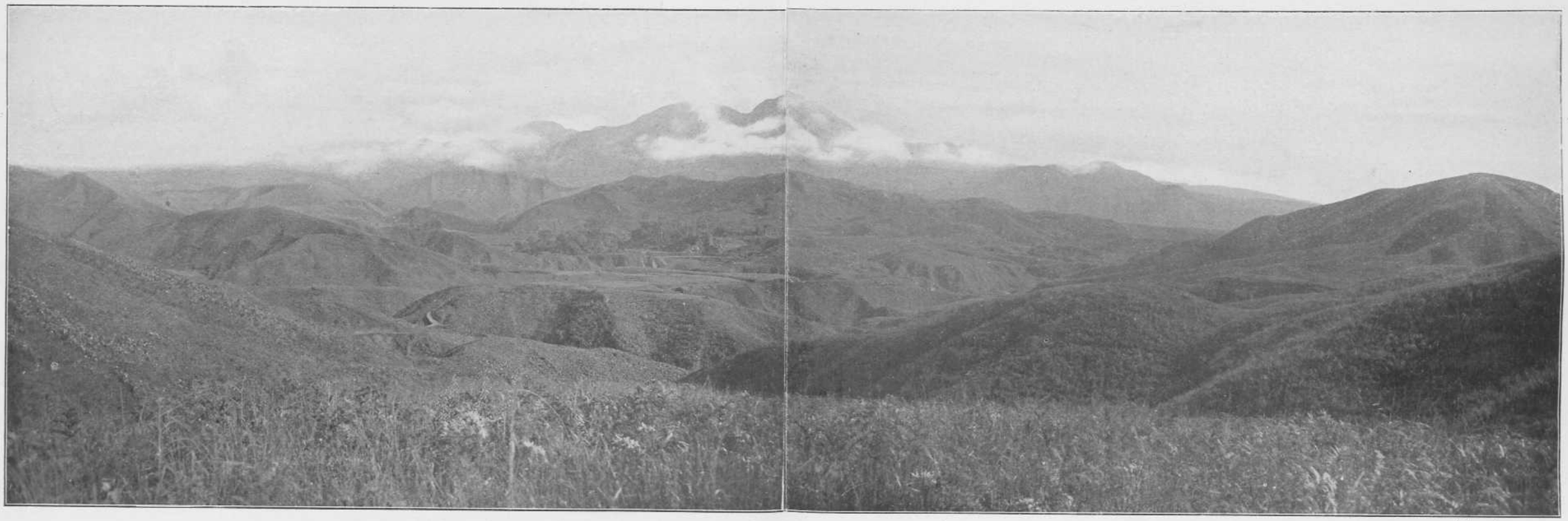
Medio 1913 mocht ik van den Heer **van der Kloes** de foto's 83, 84 en 85 ontvangen. Foto 83 is even ten N. van de waterscheiding naar N.N.O. over het landschap Bitoeang genomen; verderweg het geheuvelte; op den achtergrond, verdwenen in de wolkenlaag, het Karoea-gebergte. Duidelijker komt dat gebergte uit op foto 84, op de waterscheiding in dezelfde richting genomen; op die foto ook duidelijk de terrassen met hunne horizontale bovenvlakken in het oude Baroepoe-meer.

Foto 85 daarentegen is van de waterscheiding naar het Z. genomen. In het midden de diep-ingegroefde waterader, die van rechts de S. Sassak (onzichtbaar op de foto) opneemt, en, om den B. Limbong (1085 M.) ombuigend, verdwijnt, en dan S. Riang heet. Rechts de aflooper van den B. Samboeang naar den B. Limbong, langs de O. helling waarvan de weg Z.waarts te volgen is. Links de sterk-ingesneden erosie-wand van de Kandan—Boeramboe-reeks, waarlangs



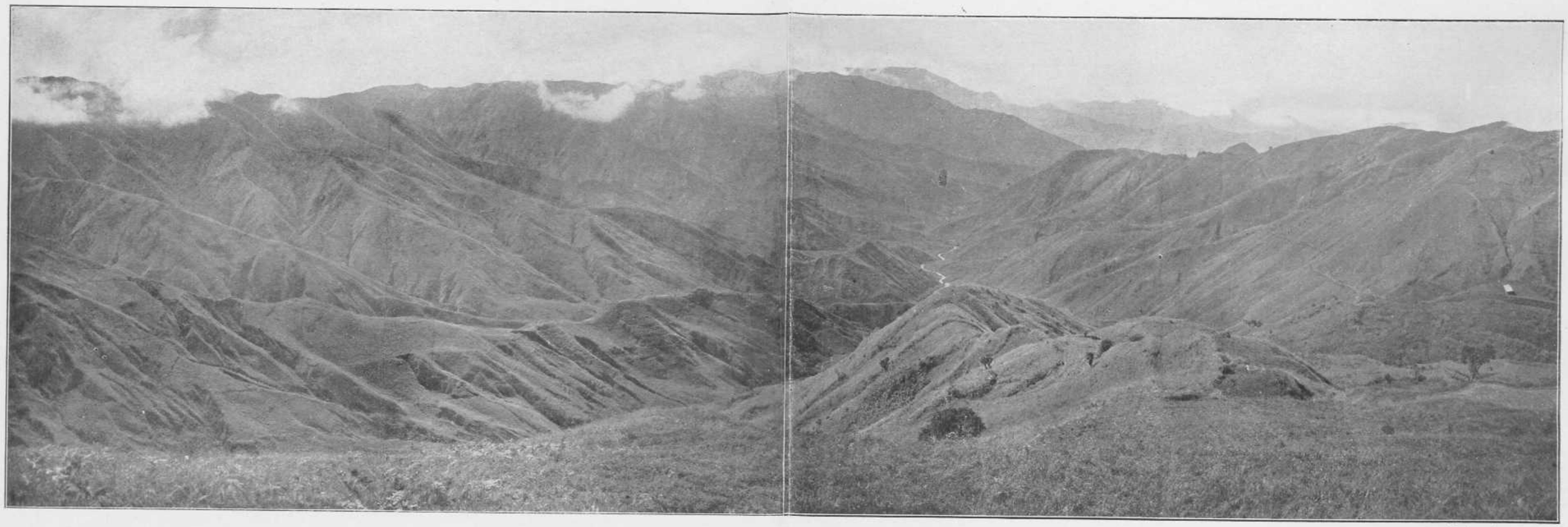
83. Het landschap Bitoeang naar het N.
Le pays de Bitoeang vers le N.

Foto ontvangen van
J. van der Kloes, m. i.



84. Le pays de Bitoeang vers le N. et les monts Karoea.

Foto ontvangen van
J. van der Kloes, m. i.



85. Het bronbekken der S. Riang.
Le bassin de réception du S. Riang.

Foto ontvangen van
J. van der Kloes, m. i.

talrijke bronbeken de hoofdwaterader toestroomen. De bergrug in het midden, dadelijk achter den B. Limbong, is de B. Satoeang (1436 M.), en daarachter volgen meer reeksen, ten deele in de bewolking verdwenen, ten O. van de S. Masoepoe, die niet op de kaart staan ingeteekend.

Het bergland in het zuiden moet zijn bergkarakter geheel aan de erosie te danken hebben; en daar was de erosie reeds werkzaam, toen in het N. het Baroepoe-meer nog bestond. Aldus is het te verklaren, waarom de uitwerking der erosie ten Z.W. van Bitoeang zoo aanmerkelijk grooter is dan in het oude Baroepoe-meer, waar zij veel later, nam. eerst na de drooglegging, optrad.

De vraag rijst: wat zal er van de tuf-hoogvlakte terecht komen, wanneer de terugschrijdende erosie, die thans reeds in de hooge Samboeang-reeks een ruim 250 meter diep ingesneden zadel (de pasovergang) heeft uitgespoeld, gevorderd zal zijn over de smalle strook harderen andesiet, die nog den natuurlijken dam vormt tusschen de hoogvlakte en diepe insnijding der S. Sassak? Het is wel duidelijk, welke enorme terreinverwoestingen zouden worden aangericht in de Baroepoe tuf. Doch hoe labiel het evenwicht van dit geologisch betrekkelijk jonge land te dezer plaatse alweer is, hoe belangwekkend dit punt wetenschappelijk ook moge zijn, in de praktijk zullen wij met gerustheid de schoone landouwen van Bitoeang in cultuur kunnen brengen, gerugsteund door de wetenschap, dat die geologische revolutie nog vele onzer generaties niet zal treffen.

Vóór ons gaapte dus een diepe, naar het Z. gestrekte erosietrechter met zijne vele radiale ribben, welke het bronbekken is der S. Riang, een der grootste zijrivieren der S. Masoepoe. Tusschen de ribben snelden de waterrijke bergbeken omlaag, die tot de S. Riang te zamen vloeien. In het O. werd deze meer dan 1000 meter diepe erosie-trechter afgesloten door den ruim 1600 M. hoogen, ongeveer Z.t.O. gestrekten Kandan—Boeramboe-bergrug met zeer weinig op en neer gaande kamlijn, terwijl in het W. de, door de S. Baoe bovendien nog doorsneden, naar het Z.Z.O. gestrekte uitlooper van den Samboeang-rug nader slechts een scherm bleek te zijn, die den volledigen S. Riang-trechter in tweeën verdeelt. De westelijke helft, nam. die der S. Boengin, in het W. afgesloten door den ruim 1300 M. hoogen Laja-rug, konden wij eerst van de rughoogte van den evengenoemden Samboeang-uitlooper zien.

Bestaat de oostelijke Kandan—Boeramboe-bergwal hoogstwaarschijnlijk uit andesiet; de gesteentensamenstelling in het Z. en W. zou ons spoedig duidelijk worden.

Geleidelijk dalend naar het Z.W. langs een waterrijke helling, zagen wij eerst grauwe, verkiezelde augietandesiettuf (418) als vaste rots, en dan fraai-glanzenden, zwarten, zeer harden, olivienhoudenden pyroxeniet (419), die in blokken en stukken op den donkerkleurigen, zanderigen grond lag. Op 1190 M. gingen wij over de S. Sassak, waar de vaste rots (420) bestaat uit zwarten, fraai-glanzenden augietkersantiet, waarin een onregelmatig netwerk voorkomt van grofkristallijnen grijzen syenietapliet. De banken van dezen kersantiet vertoonen R = N.45°O. en H = 55°N.W. (de abnormale richting).

Benedenstrooms van de plaats van overgang over deze bergbeek met glashelder water, waarvan t = 20.0° C., lag het dorp Sassak. Over het algemeen waren de dorpjes weder gering in aantal in het steil-hellende bergland.

Bovenstrooms van het punt van overgang moeten vele soorten stollingsgesteenten het gebergte opbouwen, want als min of meer groote rolblokken werden gevonden: augietbiotietsyeniet, een fraai, zwart-en-wit-gekorreld gesteente (421 met syenietporfier-aders, 426 en 427); zeer grofkristallijne syenietporfier in contact met pyroxeniet (422); fraaie zwarte grofkristallijne olivienhoudende pyroxeniet (423, en 425 met een ader van witten syenietporfier en tot 2 c.M. groote biotietkristallen bij het contact); en verweerde bruinachtiggrauwe augietandesiet (424).

Daar de augietbiotietsyeniet (421 en vooral 426) in de grootste blokken werden gezien, moet dat gesteente bovenstrooms wel het meest voorkomen als vaste rots.

Tegen de rechter oeverhelling der S. Sassak ging het ± 150 meter naar boven tot 1338 M., en bogen wij om naar het Z. langs den steilen O.kant van den aflooper van het Samboeang-gebergte. Op de helling van kleiachtigen en mica-rijken verweeringsgrond, waarop natte rijstvelden waren aangelegd, lagen blokken van syeniet en minder dichten, meer kristallijnen, blauwen andesiet. Op het hoogste punt was syeniet (428), een zeer grofkristallijn, bruin-doorweerd, brokkelig gesteente, bestaande uit groote veldspaten en zeer vele en groote biotietkristallen, de vaste rots; deze moet de vele glimmer in den verweeringsgrond hebben geleverd. Spoedig volgde middelkorre-

lige, wit-en-zwart-gespikkelde augietbiotietsyeniet (429) met bruine verweeringshuid.

De contacten tusschen al deze gesteenten waren in het terrein niet te zien. Vele kleine geelijzererts-afscheidende bronnetjes kwamen voor.

Opvallend waren de diepe erosie-geulen; men moet ze gevormd denken met behulp der harde rolblokken, die zoo sterke uithollende uitwerking hebben in deze door mechanische verweering vergruizende gesteenten.

Weldra zagen wij naar het Z.W. neer in het diepe bronbekken der S. Boengin met zijne vele, sterk-hellende erosie-ribben. En terwijl de vaste rots weder dichten blauwen andesiet aanwees met staalkleurige aanslagen op de breukvlakken, liepen wij, op 1070 M., over den smallen Samboeang-aflooper, waarna wij langs den W.kant, verder Z.waarts, afdaalden. In die richting stuitte de blik op 7 à 8 K.M. afstand tegen een woest, scherpkammig bergland, dat ongetwijfeld tot het tuffen gebergte tusschen de Masoepoe- en Saädang-rivieren behoort.

Daarop werd in het W. het uitzicht vrijer naar het ruim 1300 M. hooge Laja-gebergte op ± 4 K.M. afstand, en naar het scherpkammige Poko-gebergte met toppen van goed 2000 M., en met vrijwel horizontale kamlijn op ± 12 K.M. afstand, welke beide bergreeksen wij nader leerden kennen als het linker- en rechter oevergebergte der Masoepoe-rivier.

Ondanks de afwezigheid van bosch, was de vaste rots onder het verweeringsdek zelden zichtbaar, doch de afwisseling van bruinroodkleiachtigen, of lichtkleuriger zanderigen grond, wees er duidelijk genoeg op, dat wij ons bewogen in een contactgebied van syeniet en andesiet, of m. a. w. in een gebied van syeniet met veelsoortige aplietische en lamprofierische ganggesteenten, dat doorbroken is door talrijke andesiet-aders. Het laatstgenoemde gesteente moet nam. voor het jongste worden aangezien, maar nogmaals moet ik er de aandacht op vestigen, dat de samenhang dezer gesteenten in het terreinrelief volkomen onzichtbaar was.

Wij waren dus nog niet in het tuffen gebergte, dat naar het Z. reeds bekend was geworden. Doch naar het Z. meende ik door de insnijdingen der Baoe- en Boengin-rivieren in den oostelijken bergwand, dus in den Boeramboe—Satoeng-rug van 1400 tot ruim 1650 M. hoogte, eene gelaagdheid met een helling naar het O. te kunnen op-

merken. Dat zou dan de noordelijke rand van het tuffen gebergte kunnen zijn.

Van de insnijding der S. Baoe door het bergland naar het Z. geeft fig. 18*, door den Heer **H. C. Pieck** geteekend naar eene foto, een beeld. Naar het W. overzagen wij de zoo typische erosie-vormen in

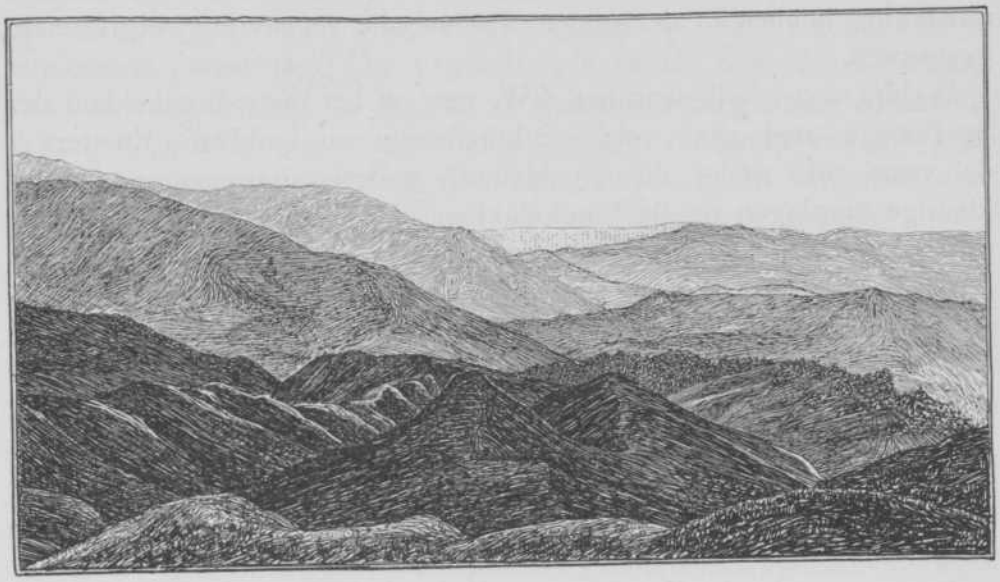


Fig. 18*. De kloof der S. Baoe stroomaf.

dit diep-ingesneden, hardrotsige bergland, nam. den sterk naar het Z. hellenden brontrechter der S. Boengin met zijne vele radiale ribben.

Zes minuten vóór het bivak Baoe (Rante Pao) [1]) bleek nog eens bommig-afschilverende, grijsblauwe, dichte augietbiotietandesiet (430) de vaste rots. Dit gesteente vertoont van buiten naar binnen eene geleidelijk afnemende verweering; het frissche gesteente ontkleurt naar buiten tot grijsgroen, en heeft een roodbruinen buitenrand, waardoor desquamatie ontstaat. Doch spoedig daarop kwam weer de fraaie grofkristallijne, zanderig-verweerende augietbiotietsyeniet (431 en 432 even beneden Baoe) voor den dag, en twee minuten later, om 1.20 u. nm. was het bivak Baoe bereikt op 850 M. hoogte.

Onmiddellijk ten oosten van het bivak stroomde de S. Baoe in haar meer dan 500 meter diepe ravijn, naar het oosten afgesloten door

1) In tegenstelling met Baoe (Makale) aan de S. Mappak gelegen (hoofdstuk III).

den 1085 M. hoogen Limbong-rug, welks afgeronde vormen op een samenstelling van syeniet wezen.

De B. Limbong moet voor het zuidelijk uiteinde van het Samboeang-gebergte worden aangezien, zoodat het Z.W. verloopende deel der S. Riang de grens schijnt aan te geven tusschen het oudere syeniet gebergte in het N.W. en het jongere tuffen gebergte ten Z.O. dier grens.

Ten O. van den Limbong-rug had zich de S. Palalanan in verbinding met de S. Sassak en andere bronrivieren een zeer diep en nauw ravijn ingesneden, dat naar het oosten begrensd werd door het tot ruim 1600 M. hoogte oprijzende, scherpkantige Bawan- of Boeramboe-gebergte, hetwelk voornamelijk wel uit andesiet zal bestaan, en dan tot de vulkanische formatie behoort.

Naar het Z.O. was nog eene hooge scherpkantige reeks zichtbaar (door **Lefèvre** niet op de kaart ingeteekend), welker kamlijn O. gestrekt scheen; dat moest, in die richting, zeker de waterscheiding zijn tusschen de Masoepoe- en Saädang-rivieren, en wel de waterscheiding, ten Z.O. waarvan de ons bekend geworden Madjoka- en Sadoko-gebergten moeten oprijzen.

Het komt mij dus voor, dat ten Z.O. der lijn S. Riang—S. Maiting geen dieptegesteenten meer te verwachten zijn, doch dat in die richting het tuffen gebergte zich moet uitstrekken tot de Saädang toe.

In den westelijken wand van het ravijn der Baoe-rivier was een voorkomen van looderts (436) bekend. Over donkeren, biotietrijken, sterk-verweerden syeniet (432) daalde ik omlaag tot de loodglansgang, waarvan R = N.15°O. en H = 60°W., terwijl de dikte ongeveer 3 d.M. was. De gang bleek besloten tusschen verweerden kersantiet (433) van boven en frisscheren kersantiet (434) van beneden, terwijl zij afgesneden was ook door platvlakkig-parallelopipedischbrekenden kersantiet (435). Het door mij medegenomen ertsmonster werd, evenals alle andere ertsen van de Midden-Celebes-expeditie, door de bijzonder vriendelijke tusschenkomst van Prof. **S. J. Vermaes**, m. i., gratis onderzocht in het laboratorium der Technische Hoogeschool te Delft. De mijningenieur **L. L. J. van Lijnden** bepaalde de volgende bestanddeelen:

ganggesteente:	11.96 %
Pb.	70.47 „
Cu.	0.60 „
Fe.	2.42 „
S.	13.23 „
	98.68 %
Ag.	1016 gr. per 1000 K.G.
Au.	nihil.

Het verdere onderzoek van dit voorkomen was toen reeds aangevat, en wordt nu voortgezet door den Dienst van het Mijnwezen. Ik behoef daarop dus niet verder in te gaan, en wil alleen de opmerking maken, dat eene mijnbouwkundige exploratie in dit door erosie diep ingesneden terrein van velerlei dieptegesteenten en eruptiva m. i. alleszins gerechtvaardigd is. Een voorafgaand systematisch geologisch detailonderzoek ware evenwel op zijn plaats geweest!

Tegen den avond betrok de lucht sterk, met zeer donkere bewolking vooral in het Z. en O.

22 Juli (T = 19,5° C.) verlieten wij Baoe (Rante Pao) in een heerlijk-frisschen, dichtbewolkten morgen om 6.20 u. Geleidelijk kronkelde het pad langs de berghelling omlaag tot 829 M., omhoog tot 870 M., en dan verder omlaag, terwijl wij naar het W. hooge bergreeksen zagen met onregelmatig-horizontaal verloopende kamlijnen, en afgeronde erosie-ribben, die geen gelaagdheid vertoonden. De zanderige lichtbruine grond liet meer dan eens vermoeden, dat wij ons nog bevonden in het met andesiet dooraderde gebied van syeniet. Na het dorp Boengin of Lemo, gelegen te midden van wat bosch, o. a. met klapperboomen, wat op die hoogte en zoo ver van de kust wel een bijzonderheid mag heeten, te zijn voorbijgeloopen, kwamen wij (7.02 u.) bij de S. Boengin [1]) op 595 M., d. i. dus 757 meter lager dan de pas-overgang over het Samboeang—Kandan-gebergte van den vorigen dag.

Deze rivier met zeer helder water, dat van den B. Laja en een uitlooper naar W.Z.W. van het Samboeang-gebergte afstroomt, was vol rolblokken van stollingsgesteenten. Verzameld werden: in platte scherven brekende, fraaie augietbiotietsyeniet (438, 439, 445, 448 en

1) In een brief dd. 9 Jan. 1912 uit Boengin, deelde de mijningenieur **J. van der Kloes,** de leider van het Gouvernements-mijnbouwkundig onderzoek, mij mede, dat in het eerste emplacement aan de samenvloeiing van de S. Boengin en de S. Ranoeang al het personeel van Java en de bedienden, ook die van Rante Pao, hooge malaria-koortsen kregen; de anopheles kwam zeer veel voor. Het emplacement werd daarop naar het hooggelegen Sassak verplaatst. Zeer opvallend is de aanwezigheid der anopheles in dit bergland.

449 met lichtpaarsachtiggrijze ader van bostoniet); evenzoo gekleurde augietbiotietsyenietporfier (447), een fraai gesteente met vrij veel donkere bestanddeelen, zeer lange zuilvormige orthoklaaskristallen (2 c.M. lang en 2 m.M. dik), en een dunne doffe verweeringskorst; en (441 met dunne, kaolienachtig-verweerde korst); fraai-blauwgrijze, dichte, scherpkantig in scherven brekende aegirienapliet (442) met ontkleurde verweeringshuid; evenzoo brekende, dofgrijze, met biotiet doorspikkelde trachiet (444); doffe vaalgrijze augietbiotietandesiet (443); en zwarte augietandesiet (446).

Uit deze rolsteenen blijkt de samenstelling van het Mariri–Samboeang–Laja-gebergte uit syeniet met aplietische ganggesteenten, waardoorheen trachietische en andesietische effusiefgesteenten zijn gedrongen.

De vaste rots in de S. Boengin werd gevormd door vaallichtgrauwen dichten biotietandesiet (437) met dunne donkerbruine verweeringskorst, in welk gesteente, even verder stroomop, een 1 meter dikke gang voorkomt van geheel verweerden biotiettrachiet (440) met oorspronkelijk zeer glazige grondmassa; R = N.O. en H = loodrecht. Vermoedelijk hangt deze trachiet samen met de Karoea-gesteenten.

Daarna begon (8.08 u.) de klim van een goede 350 meter naar het laagste punt van den Laja-rug, den rechter of westelijken wand der Boengin-vallei, en wel langs den linker of N.westelijken kant der kleine S. Biting. Die rug bleek tevens de linker oeverwand der Masoepoe-rivier te zijn.

In den andesiet (437), die de vaste rots bleef, kwamen een paar aders van vaalblauwen dichten andesiet (450) voor, waarvan R = ± O. is. Deze laatste andesiet-soort verweerde tot afgeronde knollen en scherven, en was oppervlakkig staalkleurig aangeslagen. Nog beneden het hoogste punt was augietandesietmandelsteen met zeoliet-opvulling der holten zichtbaar, en daarna een zeer verweerd, donker gesteente, dat op ongelaagde tuf geleek.

Na een klein uur klimmen (8.59 u.), stonden wij op den rug, 878 M. hoog, en daar gewerd ons, tot ver naar het Z., een uitzicht over de zeer nauwe en diepe Masoepoe-vallei, waarin de rivier zelve evenwel nog niet te zien was. Een zeer reliefrijk bergland lag voor ons, ontstaan door de weinig heen en weer slingerende, diepe insnijding der Masoepoe, een bergland, boeiend door zijn veelvormigheid, grootsch door zijne afmetingen, maar doodsch door het gemis aan natuurlijke of menschelijke stoffeering!

Van de coulisse-gewijs in elkaar geschoven, steile zijruggen, aan weerszijden dezer Masoepoe-insnijding, die talrijke zijtakken van elkaar gescheiden houden, geeft fig. 19*, door **Pieck** geteekend naar eene foto, een getrouw beeld.

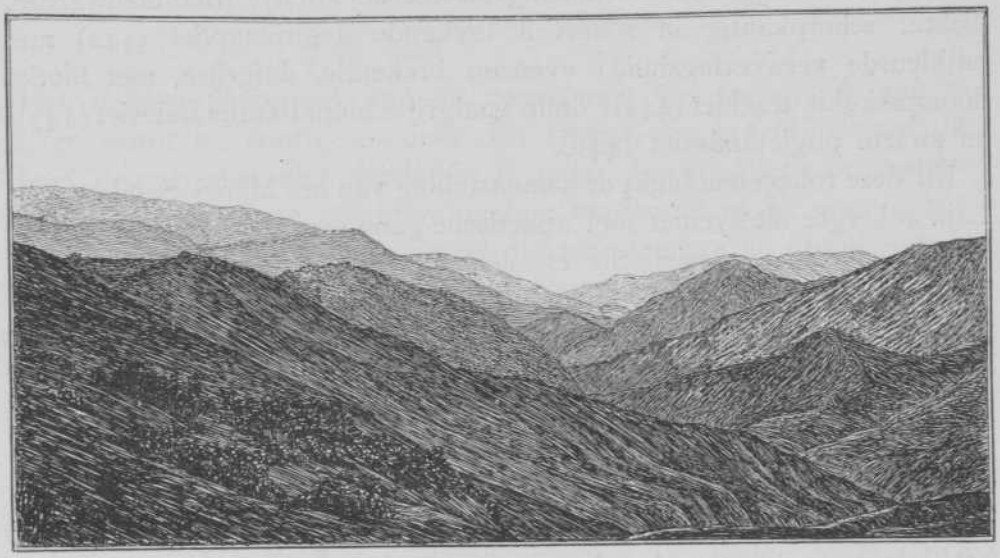


Fig. 19*. De kloof der S. Masoepoe stroomaf.

Even boven het westelijke Masoepoe-oevergebergte uit verhief zich in het W. het oostelijke Mamasa-gebergte. Het eerstgenoemde gebergte was weder geheel zonder bosch, doch vertoonde erosie-ribben, die veel scherpkantiger waren dan die in het juist verlaten gebied van Baoe, zoodat wij de syeniet strook tusschen het oude Baroepoe-meer en de S. Masoepoe nu blijkbaar achter ons hadden gelaten. Wij volgden op den rug in eene wijde bocht een terrein-inham naar het N., en vonden, stijgend tot 951 M., bij het hoogste punt van onzen overgang over het Laja-gebergte, even ten Z. van het dorp Kindenan, naast vulkanische breccie, dof-olijfkleurigen pyroxeenandesiet (451 en 452), vol groote augieten in een verweerde grondmassa, in dikke banken als vaste rots. Volgens **van der Kloes** (brief van 9 Jan. 1912) bestaan de door hem bestegen bergtoppen ten Z.W. van Boengin (Lemo), dus het Z.O. en O. vervolg van den Laja-rug, ook uit dit zelfde gesteente.

Westwaarts gedaald langs haren oostelijken oeverwand tot 884 M., zagen wij eindelijk de Masoepoe-rivier in de diepte. Meer dan 900 meter diep bleek zij haar steilwandige, V-vormige geul in het hard-

rotsige gebergte te hebben uitgesneden. Langs den tot ruim 2000 M. hoogte oprijzenden, rechter oeverbergwand, waarvan de kam in de wolken was verdwenen, en de hellingen vele kale, witte en lichtroode breukplekken vertoonen, welke de geologische jeugd der diepe insnijding verraden, stort de waterrijke bergbeek, de S. Karaka omlaag. Evenals dit in de vallei der Saädang-rivier was opgemerkt, bleek het, dat de zijbeken der hoofdrivier in de uitdieping van hun bed zoover bij deze zijn ten achter gebleven, dat zij niet anders dan sterk-hellende, doch ondiepe uithollingen hebben weten te vormen in de bergen-hooge oeverwanden der hoofdrivier.

Tusschen den B. Laja (1315 M.) in het O. en den B. Poko (2000 M.) in het W., hebben de O. en W. wanden der vallei, van boven naar een 446 M. boven zee gelegen punt in de S. Masoepoe, respectievelijk hellingen van 869 op 3200 meter, en van 1554 op 4500 meter, dus van 27,15 op 100, en 34.53 op 100, overeenkomende met hellingshoeken van ± $15^1/_4°$ en ± 19°. Zie fig. 20. Herinnerd wordt aan de hellingshoeken van $18^1/_2°$ en 20° der wanden van de diepe Saädang-kerf bij Siamang (hoofdstuk III).



Fig. 20. Het Masoepoe-profiel.

Bij de verdere steile daling langs den linker oeverwand werd eerst weer pyroxeenandesiet in een zoo'n groot aantal blokken aangetroffen, dat de vaste ondergrond er zeker uit moet bestaan; daarna bestaat deze uit zanderige tuffen, andesietische eruptiefbreccie, en eindelijk uit geleidelijk duidelijker gelaagde tuffen met geheel in concentrische schillen verweerde bommen. Even voor het dorp Boetoe, op ± 525 M. hoogte, kwam een blauwe kleilei te voorschijn en, wat verder en lager, gele en roodbruine schalieachtige kleisteenen (453), welke aanhielden tot de S. Rajan of S. Soemao, een linker zijbeek der S. Masoepoe. Zij behooren ongetwijfeld tot de jong-cretaceïsche Maroro-kleisteen-formatie, al kan dit, bij gebrek aan fossielen, niet rechtstreeks worden bewezen. Aan de overzijde van dezen zijtak evenwel komt alleen tuf-gesteente voor, zoodat wij aan eene verschuiving moeten denken. Dit was het verste punt ten N.W. van Kalossi, waar wij de paarse kleisteen-formatie nogmaals *onder* de vulkanische tuffen-formatie aantroffen, welke laatstgenoemde op dit punt slechts in eene dikte van enkele honderden meters aanwezig is.

Op 406 M. hoogte, 545 meter beneden het hoogste punt, lag, dadelijk over de S. Soemao of S. Rajan, het bivak Poentogo, alwaar wij 40 minuten bleven.

Losse blokken grauwen dichten kalksteen (454) wezen op ruïnes van het eoceene kalksteen dek, en dus op eene transgressie tot ver ten W. der kalksteen reeks van Enrekang tot Rante Pao. **Dollfus** toch bepaalde in dezen kalksteen: *Nummulites Djokjokarta* K. Martin, *Orthophragmina dispansa* Sow. sp., en *Orbitolites complanata* Lam., zoodat de ouderdom Lutécien is.

De vaste rots langs de Masoepoe-rivier, welker linker oeverbergwand wij nu over een steeds op- en afgaand pad stroomop naar het N.N.W. gingen volgen, bestond eerst uit tuflagen met R = N.20°W. en H = 80°O.N.O. (weder de normale strekkingsrichting), zoodat de S. Masoepoe op dat gedeelte strekkingsrivier bleek te zijn (misschien antiklinaalstroom). Op de leiachtige, grijze en lichtgeel-verweerende tuffen lagen vele blokken kalksteen, die weleer een aaneensluitend dek op het linker oevergebergte moeten hebben gevormd, in blijkbaar stratigraphisch hooger niveau.

De oevergebergtewanden der S. Masoepoe hebben eene gelijkmatige helling, terwijl alleen het diepste gedeelte steiler helt, en men eene doorsnede krijgt, als weergegeven in fig. 20; de gemiddelde hellingshoeken werden hierboven reeds genoemd. Dit wees dus alweer op eene versnelling in het tempo van uitdieping der rivier-geul in den allerjongsten tijd.

De Masoepoe, een bijna 100 meter breede, zeer snel stroomende rivier met helder-grijsachtiggroen water, bleek niet bevaarbaar wegens de vele rolsteenbanken en de daardoor ontstane stroomversnellingen. Ongeveer 2 K.M. stroomop van het bivak Poentogo troffen wij de rivier aan, even stroomop van den dadelijk te noemen linker zijtak, de S. Kasi, op een hoogte van 407 M. Van dat punt tot hare uitmonding bij Baoe (Makale) in de Saädang-rivier op 180 M. hoogte, heeft de S. Masoepoe dus een verval van 227 meter. De rechte afstand tusschen die beide punten bedraagt 30 K.M., zoodat wij dien, langs de rivier gemeten, op hoogstens 40 K.M. kunnen schatten. Het gemiddelde verval tusschen de genoemde punten zou dan minstens 1 : 177 of 0.56% bedragen.

Geen wonder, dat op vele plaatsen de beide oevergebergten, maar vooral het westelijke, kale, afgestorte plekken vertoonen als bewijs, dat het evenwicht nog niet is bereikt tusschen de diepte der rivierinsnijding en de helling der oevergebergtewanden; m. a. w.: wij kunnen daarin een achterblijven zien van de verbreeding der

rivierinsnijding bij hare verdieping, en dus alweer het beeld van jong- en snel-opgerezen land, waardoor het rivierstelsel zich in de volle kracht van zijn leven bevindt.

In den linker zijtak, de S. Panoera (415 M.), kwamen nogmaals de bruinpaarse en olijfgrijze, zwart-aangeslagen, onderliggende kleileien te voorschijn met R = O.30°N. en H = steil Z.O. (de abnormale strekkingsrichting). Het was, zooals gezegd, in deze diepe insnijding der Masoepoe-vallei, dat het meest noordwestelijke voorkomen werd vastgesteld der kleisteenen en kleileien, welke ten W. en N.O. van het Latimodjong-gebergte over zoo'n groote uitgestrektheid den bodem vormen. Duidelijk bleek ditmaal hunne *discordante ligging onder* de vulkanische formatie.

Hoog boven (472 M.) de S. Masoepoe vervolgden wij het pad, dat ons (12.03 u. nm.) over een zijbeekje leidde vol met blokken vulkanisch breccie-gesteente, zooals reeds langs de Saädang-rivier was gevonden. De bodem bestond plaatselijk uit paars-schemerende kleischalie, die geleek op het gesteente, aangetroffen tusschen Talimbangan en Oeroe (zie hoofdstuk II). Blijkbaar waren verschillende geologische niveaux tusschen krijt en eoceen in nabijgelegen topographische niveaux gekomen.

Weder dalend (12.08 u.) naar de S. Masoepoe, zagen wij daarin aan den overkant een breeden rechter zijstroom, de S. Make-é, uitmonden. De scherpe hoek, die beide rivieren met elkaar vormen, wordt ingenomen door eene vlakte vol groote blauwe rolblokken, die zeer waarschijnlijk uit andesiet bestaan. Hooger dan de op deze vlakte aangelegde rijstvelden lag het dorp Limbong; een pad kwam uit de vallei der S. Make-é stroomaf, en boog dan noordwaarts stroomop langs het rechter oevergebergte der S. Masoepoe.

In de S. Kasi (422 M.), een zijbeekje met helder water, dat viel over lagen en banken van grijzen, dichten, geelbruinen, zanderigen mergel (456) en lichtbruinachtiggrijzen platigen kalksteen (457) met R = N.30°W. en H = steil O (de normale strekkingsrichting), kwamen als rolstukken voor: zwart-wit-geteekenden pyroxeenandesiet (455), zeer vermoedelijk van den Laja-rug, breccie en ook paarse kleischalie en grauwen kleisteen, en verderop een enkel kalksteen blok vol verdrukte organismen, vermoedelijk dus weer van eoceenen kalksteen. Ook de Passar Kira-serie, indien de grauwe kleisteen daartoe behoort, en de overgangslagen van krijt tot eoceen (discordant boven het jong-krijt) schenen dus aan-

wezig. Evenwel is het natuurlijk niet onmogelijk, hoewel niet waarschijnlijk, dat dit een geheel andere kleisteen is; bij afwezigheid van versteeningen is dit niet met zekerheid uit te maken. In elk geval gaf de diepe erosie-insnijding der S. Masoepoe ons een denkbeeld van de ingewikkelde en verbroken structuur van den ondergrond.

Tusschen de mergelbanken kwamen grauwgrijze kleileien voor en 3—8 c.M. dikke plaatlagen van kleischalie, die tot boonvormige stukjes bij verweering uiteen vielen. De Masoepoe-rivier en dus ook het pad, bleven zich stroomop vrijwel in de strekkingsrichting der lagen voortzetten. Opvallend waren voortdurend de talrijke kale plekken der rotsafglijdingen langs de steile, de rivier nauw omsluitende berghellingen, welke daardoor een gehavend uiterlijk vertoonden.

Niet veel verder liepen wij vlak langs de S. Masoepoe (407 M.), die door een lange rolsteenplaat in twee armen was gesplitst, en tot een wijde bocht naar het oosten was gedwongen. Toen volgde een eind bosch in het overigens alweder geheel ontwoude terrein, totdat op 412 M. hoogte een rechter zijbeek, de S. Rea met glashelder water, nogmaals blauwgrauwe kleisteenbanken te voorschijn bracht, waarvan R = N.28°O. en H = steil Z.O.

De S. Masoepoe vertoonde nu en een eind stroomop vele rolsteenplaten, die de rivier in eenige armen splitsten. Op die plaatsen was de Masoepoe-vallei ketelvormig verwijd, hetgeen, in deze overigens diepe en nauwe geul door het bergland, dadelijk ook wat meer uitzicht schonk.

Het pad ging op en af, meestal dicht langs en op eenige hoogte boven de rivier; op 440 M. hoogte hadden wij bij een bocht naar O. eene aardschuiving in de banken en plaatlagen van mergel en kalksteen langs de zeer steile oeverhelling te passeeren. Blijkbaar was deze aardschuiving zeer kort geleden gevormd, daar zij het pad had vernield.

Op 446 M. liepen wij over de overbrugde S. Palaka (1.30 u.), waarin behalve blauwgrauwe mergelblokken een enkele rolsteen van pyroxeenandesiet (vermoedelijk weer van den B. Laja) lag, terwijl blauwachtiggrijze dunbankige harde kleisteen (459), die zeker weer tot het Passar Kira-niveau behoort, de vaste rots was. Aan den overkant lag tegen de berghelling het dorpje Masoepoe. Geen 500 meter verder, op 464 M. hoogte, werd nog eens gemeten R = N.20°W. en H = steil O. Tegenover dat punt mondt in den rechter oever der Masoepoe-rivier een grootere zijstroom, de S. Satoan, uit. Bijzonder waterrijk schijnen dus ook de oevergebergten der S. Masoepoe te zijn.

De linker zijrivier, de S. Pali, die op 440 M. hoogte overbrugd was, voerde troebelgrijs water af, en hoewel groote rolblokken van mergel en kalksteen in haar bed lagen, bleek zij niet meer in dit gesteente ingesneden, doch in witte zandlagen. Ruim 100 meter daartegen opklimmende, eerst naar het W., dan weer naar het N., kwamen wij in het arenbosch van het dorp Pansoe (558 M.). De aanblik van het terrein werd toen opeens een geheel andere.

Naar het N. strekte zich eene lange en smalle, geleidelijk-opstijgende vlakte uit, die geheel ingenomen was door de terrassen van natte rijstvelden. Van Pansoe tot het nader te noemen bivak Kemirie, op (volgens de opmetingen van **Lefèvre**) 1875 meter afstand naar het N. langs het pad, en ± 1750 meter in rechte lijn, steeg deze vlakte bijna 100 meter, zoodat hare helling naar het Z. bedraagt 1 : 17.5 of ± 5.7 %, hetgeen wijst op een hellingshoek van 3° 17′.

Naar het O. was het steile linker oevergebergte der S. Masoepoe aanmerkelijk teruggeweken tot het Samboeang-gebergte, welks kamlijn 6 à 7 K.M. van de rivier was verwijderd.

In het W. was het vlakland bijna loodrecht afgebroken, en daar stroomde 100 meter dieper de rivier, direct langs den voet van het steil-oprijzende rechter oevergebergte, dat nu, meer nog dan verder stroomaf, een overgroot aantal kale plekken van rotsafglijdingen aanwees. Een zeer eigenaardig gehavend uiterlijk gaven deze lichtkleurige plekken van de vaste onverweerde rots aan den overigens verweerden, doch bijna geheel woudloozen, westelijken bergwand der Masoepoe-vallei.

Deze nieuwe vorm in het landschapsbeeld, de onder 3° 17′ naar het Z. hellende vlakte, was een nieuwe puzzle, welke al mijn aandacht kwam vragen. Naar vaste rots zocht ik tevergeefs; enkele groote rolblokken maakten mij niet wijzer; ik moest bekennen, dat ik er niets van begreep.

Voorbij Bitoeang hadden wij geen natte rijstvelden gezien; de thans betreden vlakte was een en al rijstveld.

Na een oponthoud van een klein half uur bij het dorp Pali (588 M.) om kokosnooten te laten halen, bereikten wij om 3 u. nm. het bivak Kemirie op 655 M. hoogte. Ook op dat punt strekte zich naar het O. het bijna-horizontale terrein met natte rijstvelden uit, terwijl dicht naar het W. de van Kemirie niet-zichtbare S. Mahanda in haar steile, 160 meter diepe ravijn stroomde. Een rolsteenplaat lag op het punt van samenkomst der S. Mahanda en S. Masoepoe.

Den volgenden dag werd rust gehouden in het bivak Kemirie om den opnemer met zijne meting te laten bij komen, terwijl ik van de gelegenheid gebruik maakte om foto's te ontwikkelen, de tot hier verzamelde gesteenten goed te verpakken, teneinde de expeditie van gesteente-„ballast" te ontdoen, en ze van deze laatste plaats, gelegen in de onderafdeeling Rante Pao, naar den civiel-gezaghebber, den „toewan petoro" (= het Timoreesche „fettor") te Rante Pao te laten brengen. Eerst werd bericht, dat de mannelijke bevolking was weggeloopen, doch na eenige geschenken te hebben uitgedeeld, kwam zij spoedig opdagen.

Het was een drukkend-heete dag, waarin eerst om 4 u. nm. een zware regenbui ontspanning bracht, en afkoeling tot 20.5° C.

In de buurt van het bivak lag een enkel groot blok dofgrauwblauwen, wit-doorstipten, scherpkantig-uiteenbrokkelenden biotietandesiet (458).

Van het bivak werd foto 86 naar het Z. genomen, die de smalle, flauw naar het Z. dalende hoogvlakte duidelijk doet uitkomen tusschen de oostelijke en westelijke gebergtewanden, waarvan toppen op respectievelijk 7 en $11^1/_2$ K.M. afstand nog op de foto uitkomen.

Opnemer **Lefèvre** kwam eerst aan, toen het reeds hevig regende, en daar hij ongesteld was, besloten wij den volgenden dag niet verder dan het bivak Tandoeng te gaan.

24 Juli (T = 19.4° C.) ging het van af 7 u. vm. in noordelijke richting weder zeer flauw stijgende omhoog over de Kemirie-vlakte, die in het O. door het hooge gebergte en in het W. door de diep-ingesneden S. Mahanda en S. Masoepoe begrensd bleef. Spoedig kwamen wij voorbij het dorp Rante, waar (7.10 u.) de boven het Samboeang-gebergte gerezen zon ons kwam begroeten. Groote blokken van andesiet, en van korrelig-witten, zwart-gestippelden en lichtgeel-gevlekten kwartsporfier (460), de laatste vaak geheel verweerd, kwamen af en toe voor, terwijl in de insnijding eener beek, die van het O. kwam, kleine stukken grauwen kleisteen en groote blokken syeniet lagen op den bodem, welke steeds uit zanderig materiaal bleef bestaan. Ten W. van ons zagen wij, toen eerst, de diepe insnijding in de hoogvlakte der zelf nog onzichtbare S. Mahanda. Een smalle landtong verbreedde zich naar het N. tusschen deze nieuwe insnijding en de westelijker stroomende S. Masoepoe.

Kale breukplekken in den rechter oeverwand der S. Mahanda of S. Belau lieten een lichtbruine, zanderige, en g e l a a g d e massa zien,



86. De hoogvlakte van Kemirie.
Le plateau de Kemirie.

zoodat nu de vraag zich voordeed, of de Kemirie-hoogvlakte gevormd was door opvulling met puinmateriaal van een kleinere, hooger gelegen kom. Want een lage wand, dicht ten O. van ons pad, vertoonde eveneens een zanderige massa met groote rolblokken er in. Doch nog steeds hadden wij geen bevredigende verklaring kunnen vinden van de aanwezigheid van dezen landschapsvorm in het steillijnige bergland.

Evenwel de oplossing zou spoedig volgen, en zulke momenten vormen voorwaar niet een der minste aantrekkelijkheden van dit gaan door onbekende streken!

Wij daalden van het hoogst-bereikte punt van de hoogvlakte op 730 M., eerst geleidelijk dan steiler, af naar het, te dier plaatse, 115 meter diep ingesneden en valsgewijs zich omlaag stortende bergriviertje, de S. Mahanda, waardoor het onderliggende, massieve gesteente zichtbaar werd. Dit bestaat uit vaalblauwen, verweerden diabaas (461), een sterk-gedrukt gesteente, dat bijna tot boven toe de vaste rots vormt.

Het riviertje scheen, naar zijn waterhoeveelheid te oordeelen, ver uit het N.O. te komen, en nu moest ik mij wel afvragen: „Zou hier een doorbraak hebben plaats gehad, zooals ten W. van Bitoeang in de toekomst zal zijn te verwachten?"

Inderdaad, dit moest de belangwekkende oplossing zijn van de Kemirie-hoogvlakte, want onomstootelijk wezen daarop de vele rolsteenen in dit riviertje, die hier niet thuis hoorden, doch als even zoovele inbrekers uit vreemd gebied waren binnengedrongen.

Er waren rolsteenen van: wit-zwart-geteekenden amfiboolbiotietsyeniet (462); middelkorreligen graniet met doffe verweeringshuid (463); doffen porfierischen graniet met vrij veel donkere bestanddeelen (464); middelkorreligen, wit-en-zwart-gespikkelden amfiboolgranietiet (467); donkerkleurigen fijnkorreligen gneis (468); lichterkleurigen tot witten, dunbankigen gneis (469) met door ijzeroxyde geïnfiltreerde verweeringskorst; grijsgroenen, scherpkantig-parallelopipedisch-brekenden, dichten diabaas (471) met ijzerroestkleurige vlekken op de breukvlakken; grijzen amfiboolbiotietandesiet (465); augietbiotietandesiet met verweeringshuid (466), op 465 gelijkend; en grauwblauwe harde kleilei (470).

In het brongebied der S. Mahanda komen dus met graniet en gneis, ook syeniet en diabaas, daciet en andesiet voor, en, naar het schijnt, bovendien de cretaceïsche kleisteen-formatie.

De van al die rotssoorten afkomstige rolsteenen werden nog immer

door het bruisend-voortschietende water gebruikt om den uitgeholden diabaas(461)-wand steeds verder te ondermijnen.

Na stijging, westwaarts, langs den rechter oever van dit riviertje tot het niveau der hoogvlakte, waarbij weder zanderig gruis vol groote rolsteenblokken, voornamelijk van graniet, de helling vormde, zag ik toen ook in het oostelijke oevergebergte de breede insnijding, waardoor achtergelegen, boschbedekte bergreeksen zichtbaar werden in het verschiet.

De foto's 87 en 88 werden respectievelijk naar Z.t.W. en N.O. genomen. De eerste vertoont de insnijding der S. Mahanda in de flauw naar de S. Masoepoe hellende hoogvlakte van puinmateriaal, waarop langs den linker oever de colonneweg, zich slingerend door de amphitheaters der natte rijstvelden, en de bosschages van de dorpen Tanete en Lada zijn te zien; en op den rechter oever, op den voorgrond rechts, de hooge alang[2]-begroeiing; op den achtergrond, het westelijke oevergebergte der S. Masoepoe, hetwelk achter een uitlooper van den B. Poko in een niet op de kaart ingeteekend massief culmineert; en voorts de insnijdingen in dat oevergebergte van de zijtakken S. Satoan, S. Make-é, en S. Karaka. De tweede geeft ons het beeld van de hoogvlakte naar N.O. met het omboschte dorp Labanoe en de breede insnijding der S. Mahanda tusschen den kalen, platgetopten B. Tampan (1605 M.) in het N.W. (links) en de eveneens kale, onder 30° oprijzende bergreeksen in het Z.O. (rechts), welke het noordelijke Samboeang- met het westelijke Karoea-gebergte vereenigen. Van rechts naar links zien wij verder op die tweede foto: de opstijging naar een 1980 M. hoogen top van het Samboeang-gebergte; en dan door de insnijding der S. Mahanda een 2071 M. hoogen top op ruim 11 K.M. afstand, waarachter de B. Karoea verscholen blijft; een 2094 M. hoogen top; en eindelijk, in het midden der foto, geheel op den achtergrond, een hoog, niet op de kaart ingeteekend bergmassief.

Duidelijk illustreeren deze tweede foto en de kaart van **Lefèvre** de, ten gevolge van terugschrijdende erosie, ver naar het N.O. wijkende insnijding der S. Mahanda in het hooge bergland, welks gesteenten het puinmateriaal hebben geleverd voor den opbouw der hoogvlakte van Kemirie.

Hoe moeten wij ons nu die hoogvlakte ontstaan denken?

In de eerste plaats zij opgemerkt, dat wij niet met een eigenlijke



87. Le terrain de confluence des S. Masoepoe et S. Mahanda.



88. De insnijding der S. Mahanda stroomop.
L'incision du S. Mahanda en amont.

meeropvulling hebben te maken, aangezien de zanderige puinlagen in de diepere niveaux zoovele *afgeronde* gesteenteblokken in zich bleken te bevatten. Dan ook blijkt uit de kaart, hoe de S. Masoepoe, die stroomop daarvan bijna volgens eene rechte lijn naar het Z.21°O. stroomt, blijkbaar door de delta (laat ik het zoo maar eens noemen) der S. Mahanda plaatselijk is opzij geduwd, om daarna haar eigen richting weer te vervolgen. Die opzijduwing der hoofdrivier zagen wij niet alleen aangegeven door het zooveel steiler-worden van den westelijken oeverwand, zooals in het terrein was op te merken, maar bovendien nog sprekender uitkomen door de groote toeneming van het aantal kale afglijplekken, juist over dat gedeelte.

Wat wij dus te verklaren hebben, is het ontstaan van een terreinuitholling en de opvulling daarvan om de hoogvlakte van Kemirie te vormen.

Moge wellicht een ketelbreuk van kleinen omvang, zooals men ook geneigd zou zijn aan te nemen als de oorzaak voor de vorming van de reeds vermelde kleine vlakte aan den rechter oever der S. Masoepoe bij de uitmonding der S. Make-é, in eersten aanleg de terreinuitholling hebben bepaald; in hoofdzaak schijnt zij minder van tektonischen, doch meer bepaald van erosieven aard te zijn. Wij komen tot de eerste gevolgtrekking, dat door terugschrijdende erosie der S. Mahanda aftapping van een hooger gelegen waterader plaats vond, waarvan de gevolgen waren vermeerdering van water-capaciteit en toeneming van verval in de S. Mahanda. Door deze vermeerdering harer erosieve werkzaamheid moet de S. Mahanda in staat worden geacht om met hare harde rolsteenen de terreinuitholling in het leien- en tuffen-gebergte tot stand te hebben kunnen brengen.

Doch nu de opvulling! Waaraan moet het worden toegeschreven, dat de S. Masoepoe en de S. Mahanda niet in staat bleken om de terreinuitholling open te houden? Òf deze beide rivieren moeten tijdelijk zijn uitgedroogd, waarvoor geene aanwijzingen werden gevonden, en wat bovendien niet waarschijnlijk kan worden geacht; òf de hoeveelheid af te voeren materiaal werd plotseling zoo vergroot, dat de beide rivieren haar niet konden meester blijven. De laatste veronderstelling ligt het meest voor de hand. En denken wij in dit verband dan weer aan hetgeen wij ten Z.W. van Bitoeang hebben gezien, dan komen wij tot de tweede gevolgtrekking, dat door de terugschrijdende erosie der S. Mahanda de Z.W. dam van een hooger ge-

legen, met Karoea-tuf opgevuld meer moet zijn doorgesneden. Of ook andere omstandigheden, bijv. een aardbeving, deze doorsnijding hielpen versnellen, laten wij in het midden. Maar begrijpelijk wordt, hoe stortvloeden eerst van tufzand met rolsteenen, later meer alleen van zand, in geologisch-korten tijd de hoogvlakte van Kemirie met duidelijk-gelaagde sedimenten konden opbouwen. *Dit is dus een secundair sediment.* Eerst na herstel van het verbroken evenwicht hield de aanvoer-in-groote-hoeveelheden van het puinmateriaal uit het oude meer op, en toen was de Kemirie-hoogvlakte er. De S. Masoepoe en de S. Mahanda sneden snel een nieuw bed door deze zanddelta heen, doch zij bleven over eenigen afstand door een lange landtong gescheiden.

Aldus stel ik mij den gang van zaken voor, en het is onnoodig er op te wijzen, hoe onderzoekingen in het brongebied der S. Mahanda (of S. Belau) de ontworpen zienswijze zouden moeten bevestigen. Ook is duidelijk, dat het oude boven-Mahanda-meer, tot de aanwezigheid waarvan geconcludeerd werd, hooger moet hebben gelegen.

Vragen wij ten slotte naar den tijd, waarin deze gebeurtenissen zich moeten hebben afgespeeld, dan leiden de geomorphologische omstandigheden, zooals zij worden weergegeven door de zichtbare wonden in den westelijken bergwand der S. Masoepoe en door de gaafheid der uit losse zandlagen opgebouwde Kemirie-hoogvlakte, tot de gevolgtrekking, dat zij van geologisch uiterst-jongen datum moeten zijn, veel jonger dan de opvulling van het oude Baroepoe-meer met de ongelaagde Baroepoe-tuf. Wij kunnen natuurlijk aannemen, dat de opvullingen der Baroepoe- en boven-Mahanda-meren synchronisch zijn.

In het N.O. buigt het oevergebergte W.waarts naar de Masoepoe-rivier om, aldus de noordelijke omranding van de Kemirie-hoogvlakte vormende. Naar het W. klommen wij geleidelijk tot 782 M. Het westelijke oevergebergte met onregelmatig-versneden kamlijn, die in haar geheel evenwel vrijwel horizontaal was, droeg alleen in het N. bosch. Voorbij een paar gehuchten kwamen wij in het hoogste deel der hoogvlakte, waar reuzenblokken diabaas (461) lagen, zeer vermoedelijk afkomstig van den B. Tampan.

Bij den tweesprong, die rechts over het Samboeang-gebergte naar Bitoeang en links naar Tandoeng voert, is ook diabaas (471) de vaste rots, welke in kleinere stukken in het eerstvolgend beekje lag.



Langs het verlaten gehucht Boetoe, dat wij links lieten liggen (de opnemer volgde een zuidelijker gelegen pad), en over verdrukten, verbroken en zwart-verweerden diabaas werd geleidelijk gedaald tot een beekje, dat vol blokken diabaas (461) en een enkel groot blok graniet lag, en dat was ingesneden in zeer verdrukten en verbrokkelden, dunbankig-brekenden, zeer dichten, lichtgrauwen uralietdiabaasporfieriet (472) met drukverschijnselen in de enkele phenokristen van plagioklaas.

Over dit gesteente, tot gele en roode klei verweerend, klommen wij op tot 730 M., terwijl links van ons een kom van natte rijstvelden zich uitstrekte, die door de gruiswanden van zanderige, bijnahorizontale lagen der Kemirie-hoogvlakte werd omsloten. Foto 89, waarop de diepe Masoepoe-insnijding, nauw-omsloten door hare steiloprijzende bergwanden, doet dit zien in een breukwand, ongeveer midden op de foto, terwijl op den achtergrond het westelijke oevergebergte zichtbaar is. Links op den voorgrond een uitgestrekt amphitheater van natte rijstvelden.

De S. Masoepoe was beneden ingesneden in de kale diabaas-rots en boven in den uralietdiabaasporfieriet.

De op den rug voorkomende kwartsgangen, die, evenals de rug, W. 25°N. gestrekt schenen, leken mij nadere aandacht waard met het oog op een eventueel gehalte aan edelmetalen, en het verbaasde mij dan ook niet later te vernemen, dat het dorp Patongtong, gelegen aan den voet van den hoogsten top van dien naam in het rechter oevergebergte van de S. Masoepoe te dezer plaatse, om zijn gouderts-voorkomen bekend is, doch hierover nader. Het door mij verzamelde gesteente van een kwartsgang (473) bevatte, volgens eene analyse van Prof. **S. J. Vermaes**, m. i., 0.17 gram goud en 0.61 gram zilver per ton. Een later van Patongtong ontvangen ertsmonster (668) gaf 0.12 gram goud en 4,4 gram zilver per ton; dit monster bestond uit een roodbruine kleiachtige gangopvulling met glijvlakken.

Tot 550 M. afdalend, bereikten wij (10.24 u. vm.) de rottanhangbrug over de Masoepoe-rivier, die op 545 M. bleek te zijn ingesneden in lichtgrauwblauwen diabaasporfieriet (474), die stroomop en stroomaf over meerdere tientallen meters geheel ontbloot was. Zie fotogravure IV, stroomop genomen van een punt stroomaf van de brug.

Onder de rolsteenen werd een enkel stuk witten gneis (475) gevonden, met m.M. dunne, golvende laagjes van donkere bestanddeelen,



IV. DE MASOEPOE BIJ TANDOENG STROOMOP.
LE MASOEPOE PRÈS DE TANDOENG EN AMONT.

Langs het verlaten gehucht Boetoe, dat wij links lieten liggen (de opnemer volgde een zuidelijker gelegen pad), en over verdrukten, verbroken en zwart-verweerden diabaas werd geleidelijk gedaald tot een beekje, dat vol blokken diabaas (461) en een enkel groot blok graniet lag, en dat was ingesneden in zeer verdrukten en verbrokkelden, dunbankig-brekenden, zeer dichten, lichtgrauwen uralietdiabaasporfieriet (472) met drukverschijnselen in de enkele phenokristen van plagioklaas.

Over dit gesteente, tot gele en roode klei verweerend, klommen wij op tot 730 M., terwijl links van ons een kom van natte rijstvelden zich uitstrekte, die door de gruiswanden van zanderige, bijnahorizontale lagen der Kemirie-hoogvlakte werd omsloten. Foto 89, waarop de diepe Masoepoe-insnijding, nauw-omsloten door hare steiloprijzende bergwanden, doet dit zien in een breukwand, ongeveer midden op de foto, terwijl op den achtergrond het westelijke oevergebergte zichtbaar is. Links op den voorgrond een uitgestrekt amphitheater van natte rijstvelden.

De S. Masoepoe was beneden ingesneden in de kale diabaas-rots en boven in den uralietdiabaasporfieriet.

De op den rug voorkomende kwartsgangen, die, evenals de rug, W.25°N. gestrekt schenen, leken mij nadere aandacht waard met het oog op een eventueel gehalte aan edelmetalen, en het verbaasde mij dan ook niet later te vernemen, dat het dorp Patongtong, gelegen aan den voet van den hoogsten top van dien naam in het rechter oevergebergte van de S. Masoepoe te dezer plaatse, om zijn gouderts-voorkomen bekend is, doch hierover nader. Het door mij verzamelde gesteente van een kwartsgang (473) bevatte, volgens eene analyse van Prof. **S. J. Vermaes**, m. i., 0.17 gram goud en 0.61 gram zilver per ton. Een later van Patongtong ontvangen ertsmonster (668) gaf 0.12 gram goud en 4,4 gram zilver per ton; dit monster bestond uit een roodbruine kleiachtige gangopvulling met glijvlakken.

Tot 550 M. afdalend, bereikten wij (10.24 u. vm.) de rottanhangbrug over de Masoepoe-rivier, die op 545 M. bleek te zijn ingesneden in lichtgrauwblauwen diabaasporfieriet (474), die stroomop en stroomaf over meerdere tientallen meters geheel ontbloot was. Zie fotogravure IV, stroomop genomen van een punt stroomaf van de brug.

Onder de rolsteenen werd een enkel stuk witten gneis (475) gevonden, met m.M. dunne, golvende laagjes van donkere bestanddeelen,

hetgeen op de aanwezigheid van dit gesteente ook in het N. wijst.

De 20 meter breede en zeer diepe S. Masoepoe met snelstroomend, bruinachtigolijfgroen water stroomt dus bijna 140 meter hooger dan bij de S. Kasi, ± 11 K.M. stroomaf gelegen, zoodat het verval over dien afstand ± 1.3% bedraagt.

Door de Masoepoe-vallei bracht een frissche stroomop-wind aangename verkoeling.

Reeds om 10.59 u. vm. was het bivak Tandoeng bereikt, dat 563 M. hoog lag, en uitmuntte door vuilheid. Wij ontmoetten er een zeer vriendelijk hoofd, dat ons mededeelde, dat de Mandar-zee in zes dagen te bereiken was.

In den namiddag werd de S. Masoepoe naar het N.N.W. langs hare steile westelijke oeverhellingen verder stroomop verkend. Steeds meer nam zij nu het karakter aan van een bergstroom, die in een nauw diep bed van rolsteenen bruisend voortstroomt. Dadelijk buiten Tandoeng bestaat de bodem uit zeer verweerden diabaasporfieriet, die leiachtig gebroken en geelachtigwit of bruinkleurig is geworden, terwijl de voegvlakken roestkleurig zijn aangeslagen.

Talrijke kleine, watervalsgewijs-omlaag-stortende zijbeekjes werden gekruisd door het pad, dat weldra bijna volkomen horizontaal de sterk-hellende, meest kale terreinplooien volgde. Welk een weelde eindelijk weer eens met gesterkte knieën flink te kunnen doorstappen, na zoovele dagen van steeds op en af klimmen!

Over de S. Maloewo en S. Wetoengó, en het dorp Pao links op de helling latende liggen, en daarna over de S. Boelo en de S. Raba gaande, kwamen wij voorbij het dorp Tabang; nog steeds wezen groote blokken diabaasporfieriet op de aanwezigheid der vaste rots, die tot een geel- of roodbruin-zanderigen bodem was verweerd. Ook in de volgende zijbeken, de S. Saloko en de S. Lemo, was dit het geval; in eerstgenoemde watervalsbeek konden duidelijk de overgangen worden waargenomen van de onverweerde diabaas-rots, over eene oppervlakkige verweering, aangegeven door een lichtgrauwbruine huid, tot de volledige verweering, welke een schalieachtig verbroken massa had doen ontstaan, die het laatste stadium aangeeft vóór de vorming van teelaarde.

De S. Masoepoe heeft zich door dit harde gesteente met moeite eene diepe en smal-ingesneden geul gebaand; wild-bruisend schoot het water voort over het doorloopend met tallooze rolblokken bezaaide rivierbed.



89. De Masoepoe beneden Tandoeng stroomaf.
Le Masoepoe près de Tandoeng en aval.



90. De Masoepoe boven Tandoeng stroomaf.
Le Masoepoe près de Tandoeng en aval.

Op de linker oeverhelling der S. Masoepoe lag het dorp Tanete Pao, dat evenals de andere dorpjes duidelijk in het ontwoude terrein uitkwam. De volgende zijbeek, de S. Garantian, vertoonde een zeer groote steenstorting, en vooral juist de rechter- of westelijke oeverhelling zat vol met soortgelijke kale afstortplekken, die moeten wijzen op eene opschuiving van het Masoepoe-bed naar het W., ook bovenstrooms der Kemirie-hoogvlakte. Over haar geheelen loop, zoover wij dien volgden, schijnt dus eene algemeene opschuiving der rivier westwaarts aanwezig te zijn. Om dit over zoo groote lengte voorkomende verschijnsel te verklaren, moeten wel epirogenetische bewegingen worden aangenomen, waardoor het land ten O. der Masoepoe-rivier relatief meer wordt opgeheven dan ten W. daarvan.

De rotsblokken en het gruis dezer afstortingen verschieten door verweering van kleur, zoodat zij witte stroken langs de berghellingen vormen. Alle beken, ook de volgende, de S. Poeang, S. Tetean en S. Todena, voeren glashelder water met zeer groot verval en in zeer ondiepe insnijdingen omlaag, eigenlijk als watervallen langs het rechter oevergebergte. Dit bleek weder bijzonder waterrijk te zijn.

Even voor de S. Poeang werd een los stuk dichten, doffen, door grauwgroene en witte lensen en slieren gelaagden zoïsiet-amfiboliet (479) meegenomen, die zich bij het handstuk-slaan vuursteenachtig voordeed. In de S. Tetean werd het contact gezien van doffen grofkristallijnen gabbro (478) met diorietporfieriet (476). Ook in de S. Todena (door de lieden van Mamasa de S. Ambalang genoemd) was diorietporfieriet de vaste rots, terwijl als rolblokken werden gevonden gabbro en lichtgroene, groenachtigzwart-gevlekte gabbroporfieriet (477), die door enkele dunne veldspaatsnoeren en lensen slierig gelaagd lijkt, en vermoedelijk in den vorm van gangen in den diorietporfieriet voorkomt; voorts doffe, wit-en-vaalgroen-dikslierig-uitgewalste zoïsietamfiboliet (480), en groenachtigvaalblauw-en-witte, middelkorrelige uralietgabbro (481).

Op de plaats, waar het pad op ± 730 M. hoogte naar het W. omboog, en daardoor de hooge Masoepoe-Mamasa-waterscheiding en de diep ingesneden S. Mawooi, belangrijke zijtak der Masoepoe, zichtbaar werden, keerde ik bivakwaarts.

Voor het eerst trof ik, dus reeds ten O. der Mamasa-hoogvallei, waar zij talrijk zijn, de doodenhuisjes aan, behangen met tal van

platte hoeden, t o e d o e n g s, die de hoofddeksels der begravenen schijnen te zijn. In de doodenhuisjes worden alleen de beenderen der overledenen bewaard.

Was het reeds in den middag beginnen te regenen, dit hield ook vele uren na zonsondergang aan. Het heerlijke klimaat maakte veel goed in het slecht-onderhouden dorpje Tandoeng.

25 Juli (T = 19.4° C.) kwam als een lichtbewolkte morgen met heerlijken bergwind uit het N. Een lange weg naar het landschap Mamasa, die ons gewezen zou worden door een paar lieden vandaar, hadden wij voor ons, toen wij om 6.22 u. vm. op stap gingen. Het eerste horizontale gedeelte bereidde ons in den frisschen morgenstond gedurende $1^3/_4$ u. een genotvolle wandeling.

Even voorbij de S. Lemo nog eens terugziende naar het Masoepoelandschap, waarvan een hooge bergmuur ons weldra zou scheiden, merkten wij nog eens de Kemirie-hoogvlakte op, zeer typisch uitkomende als rechte, flauw-hellende lijn in het overigens steillijnige terrein. Foto 90, naar het Z.O. genomen door de diepe insnijding der S. Masoepoe, geeft daarvan een zeer goed beeld, terwijl op den achtergrond het Laja-gebergte met den 1315 M. hoogen top van dien naam te zien is.

De fotogravure V doet een moeilijke overgang der expeditie langs een rotsenafstorting tusschen de S. Lemo en S. Garantian zien, waardoor in het zoo steilwandige terrein het pad, dat langs het westelijke Masoepoe-oevergebergte voert, vaak vernield wordt. Deze huizenhooge afstortingen geven een denkbeeld van de reusachtige afmetingen in dit bergland.

Voorbij het eindpunt van den vorigen middag, begon het pad meer te stijgen over grijzen kleibodem, kwamen wij over de S. Dena, een bergbeek, en liepen wij weldra hoog boven de S. Mawooi langs haar rechter oeverwand. De S. Masoepoe, die 100 meter beneden ons stroomde, en uit het N.N.W. kwam, werd nu verlaten. Meer in het O. culmineerde het bergland der Masoepoe- en Mawooi-rivieren in den afgeknot-pyramidevormigen B. Bedana; fig. 21*, naar een fotografische tegenlicht-opname om 8.20 u. vm., geeft het karakter van dat absoluut-kale, afgerond-scherpribbige gebergte.

De vaste rots van half-verweerden en verbrokkelden zoïsietamfiboliet wisselde af met rooden kleigrond. Deze was blijkbaar een verweeringsproduct van het donkergrauwe uralietgabbro-gesteente (482) met



V. HET PAD LANGS DE MASOEPOE BOVEN TANDOENG.
LE SENTIER LE LONG DU MASOEPOE EN AMONT DE TANDOENG.

platte hoeden, toedoengs, die de hoofddeksels der begravenen schijnen te zijn. In de doodenhuisjes worden alleen de beenderen der overledenen bewaard.

Was het reeds in den middag beginnen te regenen, dit hield ook vele uren na zonsondergang aan. Het heerlijke klimaat maakte veel goed in het slecht-onderhouden dorpje Tandoeng.

25 Juli (T = 19.4° C.) kwam als een lichtbewolkte morgen met heerlijken bergwind uit het N. Een lange weg naar het landschap Mamasa, die ons gewezen zou worden door een paar lieden vandaar, hadden wij voor ons, toen wij om 6.22 u. vm. op stap gingen. Het eerste horizontale gedeelte bereidde ons in den frisschen morgenstond gedurende $1^{3}/_{4}$ u. een genotvolle wandeling.

Even voorbij de S. Lemo nog eens terugziende naar het Masoepoelandschap, waarvan een hooge bergmuur ons weldra zou scheiden, merkten wij nog eens de Kemirie-hoogvlakte op, zeer typisch uitkomende als rechte, flauw-hellende lijn in het overigens steillijnige terrein. Foto 90, naar het Z.O. genomen door de diepe insnijding der S. Masoepoe, geeft daarvan een zeer goed beeld, terwijl op den achtergrond het Laja-gebergte met den 1315 M. hoogen top van dien naam te zien is.

De fotogravure V doet een moeilijke overgang der expeditie langs een rotsenafstorting tusschen de S. Lemo en S. Garantian zien, waardoor in het zoo steilwandige terrein het pad, dat langs het westelijke Masoepoe-oevergebergte voert, vaak vernield wordt. Deze huizenhooge afstortingen geven een denkbeeld van de reusachtige afmetingen in dit bergland.

Voorbij het eindpunt van den vorigen middag, begon het pad meer te stijgen over grijzen kleibodem, kwamen wij over de S. Dena, een bergbeek, en liepen wij weldra hoog boven de S. Mawooi langs haar rechter oeverwand. De S. Masoepoe, die 100 meter beneden ons stroomde, en uit het N.N.W. kwam, werd nu verlaten. Meer in het O. culmineerde het bergland der Masoepoe- en Mawooi-rivieren in den afgeknot-pyramidevormigen B. Bedana; fig. 21*, naar een fotografische tegenlicht-opname om 8.20 u. vm., geeft het karakter van dat absoluut-kale, afgerond-scherpribbige gebergte.

De vaste rots van half-verweerden en verbrokkelden zoïsietamfiboliet wisselde af met rooden kleigrond. Deze was blijkbaar een verweeringsproduct van het donkergrauwe uralietgabbro-gesteente (482) met

V. HET PAD LANGS DE MASOEPOE BOVEN TANDOENG
LE SENTIER LE LONG DU MASOEPOE EN AMONT DE TANDOENG



dunne bruine verweeringskorst, dat als vaste rots gevonden werd in het derde beekje na de ombuiging van het pad naar het W.

Intusschen had de vegetatie zich ook gewijzigd; in plaats van de kale of spaarzaam met gras begroeide hellingen in de omstreken van Tandoeng was het gemakkelijker teelaarde leverende gabbro-terrein dicht met alang[2] begroeid.

In het linker oevergebergte der S. Mawooi vertoonde zich een groote aardstorting met roode kleur. Vlak daarboven lag het, vermoedelijk uit vrees voor ondergang, verlaten dorp Batoe Loka. De verdere afbrokkeling der steile rotswanden en ondermijning van dat dorp moet inderdaad een kwestie van korten tijd worden geacht.



Fig. 21[a]. Het linker oevergebergte van de boven-Masoepoe.

Allengs geraakte de Masoepoe-vallei geheel uit zicht, terwijl wij het pad stroomop bleven volgen langs den bergwand van de diepe insnijding der S. Mawooi. Ook in de rechter oeverberghellingen van dezen waterrijken zijtak vol groote en kleine rolsteenen kwamen vele aardstortingen voor. Zij hebben dan ook voortdurend plaats, en onze gidsen wezen er een, die slechts één maand oud was. Zij schijnen niet met aardbevingen in verband te staan; daarvan sprak niemand. Het moet geheel een verschijnsel van erosie zijn in een hoog-opgeheven land, waar reeds watergeulen zijn gevormd, welker diepe insnijdingen nog geen evenwichtsverhouding bereikt hebben tusschen hunne diepte en de helling hunner wanden. Eerst wanneer de oeverwanden tot de natuurlijke helling zijn afgebrokkeld en afgespoeld, kan het water — tenminste wanneer het land niet verder rijst — beginnen aan de verbreeding der diepe, V-vormige insnijdingen tot breede dalen en valleien.

Intusschen kwam een kleine K.M. voorbij den bovengenoemden gabbro eene aardstorting in een verweerd aplietisch ganggesteente (483) voor, dat afwisselde met zoïsietamfiboliet. Het ganggesteente was melkwit-troebel, eenigszins dunbankig (plaatdikte $^1/_2$—2 c.M.), en door ijzer-oxyde bruin-gekleurd op de breukvlakken.

Zoo stegen wij geleidelijk tot 843 M., om daarna, ombuigend naar Z.W., af te dalen naar de S. Mawooi, waarbij wij herhaaldelijk kleine bergbeekjes kruisten. Ik meende in den apliet, die scherpkantig-parallelopipedisch gebroken was, een banking te kunnen opmerken met R = N.O. en H = Z.O.; dit was evenwel verre van duidelijk. De vaste rots zag er zeer verkiezeld uit.

Even voor de S. Mawooi wezen losse stukken blauwachtiggrauwen en fijnkorreligen amfiboliet (484*a*), op dezelfde wijze brekend als de apliet, en groenachtigwit-en-grauwe amfiboliet (484) op de samenstelling van den verweerden rotsbodem, en toen stonden wij (9.15 u. vm.) bij dien wild-bruisenden, niet-grooten bergstroom met troebelgrijs water (t = 18° C.) op een hoogte van 820 M. Daar de overgang bij Tandoeng 275 meter lager ligt (blz. 319), is het verval over 7.2 K.M. van het Mawooi-Masoepoe-bed toegenomen tot 3.82 °/₀.

Reeds de kleur van het water en enkele blokken graniet, al dan niet met porfierische veldspaat, in het Mawooi-bed wezen op een andere samenstelling van het gebergte in het W. en het Z.

Op het punt van doorwading was de S. Mawooi nog ingesneden in de kwarts-dooraderde amfiboliet-rots, die een banking vertoonde met R = N.30°O. en H = Z.O. Naast reuzenblokken van deze rots kwamen in rolstukken voor: amfiboliet (485); en voorts: verkiezelde, witte, ietwat in de weinige biotiet drukgelaagde graniet (486); drukgelaagde graniet met veel donkere bestanddeelen (487); grijsgrauwe amfiboolgneis (488); graniet met weinig donkere bestanddeelen (489); en vaalkleurige dungelaagde dichte gneis (490).

Tegen de linker oeverhelling der S. Mawooi opklimmend, zagen wij evenwel onmiddellijk, dat de verkiezelde gesteenten van de S. Masoepoe stroomop der Kemirie-hoogvlakte achter ons waren gebleven, en dat wij in het gebied van de tweede soort rolsteenen waren gekomen. De S. Mawooi vormt dus de grens tusschen beide rotssoorten. Langs haren linker oeverbergwand hadden wij tot de waterscheiding toe te klimmen. De geheel verweerde, met hooge alang[2] begroeide bodem bij het begin van den klim ging reeds bij het arme

dorpje Poko (met eenigen maïsaanleg) over in een zanderigen grond met verweerde stukken van graniet, die tot zandsteenachtige, korrelige, ongelaagde, of — al naarmate door druk eenige gelaagdheid was ontstaan in het onverweerde gesteente — tot gelaagde, gneisachtige brokken (491) zijn verweerd.

Steil ging het naar het W. omhoog tegen een uitlooper, die zich verhief tusschen de diep ingesneden erosie-trechters der S. Balombong in het N. en der S. Baroenan in het Z. In plaats van de frissche koelte der morgenuren kwam nu weer de brandende hitte der zon ons de volgende twee uren met volle kracht op deze, tot eene hoogte van ruim 1700 M. schaduwlooze, berghelling tegenwerken. Toen wij in het bosch waren gekomen, dat verkoeling en verpoozing bracht, trokken de donkere onweerswolken snel te zamen, om zich even voor het middaguur uit te storten in een hevige regenbui, die met korte tusschenpoozen tot den avond aanhield.

De door ons gevolgde graat scheen geheel uit suikerkorreligen, door ijzeroxyde rood-doorweerden, in-slieren-wit-en-zwart-gestreepten granietgneis (492) te bestaan, waarvan somwijlen groote stukken werden gezien. Deze door druk min of meer gelaagde graniet moet een overgang tot gneis vormen; tegen de Z. helling der S. Baroenan werd een kale bergbreuk gezien, die de gelaagdheid der vaste rots tot gneis deed uitkomen. Dat in de S. Mawooi zoo weinig rolsteenen daarvan voorkomen, moet worden verklaard door de gemakkelijke mechanische verbrokkeling en vergruizing van den gneis te midden der harde verkiezelde gesteenten van het gebergte ten O. van dien bergstroom.

Een enkele maal werd roode kleigrond over korten, vrijwel horizontalen afstand op ruim 1300 M. hoogte aangetroffen; wellicht wees dit op een gang van gabbroporfieriet in den graniet, die zich weldra weer verraadde, eerst door bruin-korreligen zandgrond en hoogerop door een witten zandbodem en groote blokken drukgelaagden gneisgraniet.

Tegen den middag op 1780 M. hoogte, was $T = 16.7°$ C. Van de richting naar N.N.O. tot die naar O. kon het hooge, boschgekroonde gebergte worden gezien, hetwelk de waterscheiding moet zijn tusschen de Masoepoe- en Karama-riviersystemen, welke afwateren naar Z. en N. De kam van het gebergte was in de wolken verdwenen, terwijl het, in vrij-scherpe ribben neerdalende, een zeer ontwikkeld relief vertoonde.

Minder steil ging het, na een half uur pauze, over granietzanderigen grond, met glimmerblaadjes toen ook, door het bosch verder omhoog,

totdat om 12.35 u. nm. de pashoogte der waterscheiding, de B. Ijasa, op 1951 M. bereikt was, d. i. dus na een klim van 3770 voet boven het bed der S. Mawooi onder een gemiddelden hellingshoek van ruim 13°, en maxima van 25°—28°.

Door de geringe breedte der waterscheiding begon onmiddellijk de daling van het terrein naar het W.; wegens het bosch was op dit hoogste punt geen uitzicht!

Even verder werden weder losse stukken granietgneis gevonden, doch overigens werd na het overschrijden der waterscheiding geen gelaagdheid in de graniet-rots meer opgemerkt.

Op de W.helling van den B. Ijasa kwam, in tegenstelling met de O.helling, wel wat mos op de boomen voor; vreemd deed de afwezigheid van mos aan in dit hooge bergland, dat toch ook een zeer vochtig klimaat moet hebben. De bodem bestond plaatselijk uit gele verweeringsklei, of vertoonde kleine roode aardstortingen.

De daling zette zich direct, over eene hoogte van ruim 200 meter, zeer steil in tot 1720 M.; daarna eerst werd zij geleidelijker, en hoorden wij in de diepte beneden ons alweder het geluid van stroomend water: het eenige geluid in het overigens zoo-stille bosch! Af en toe kregen wij door het bosch een tipje van het Mamasa-gebied te zien, doch, even weinig als het bosch, was de weersgesteldheid gunstig voor een breed en mooi uitzicht over de eenige honderden meters lager liggende, vele K.M.'s breede vallei der boven-Mamasa-rivier, waarheen wij langs een N.W. gestrekten aflooper van den B. Ijasa afdaalden. Heel jammer!, want ongetwijfeld zou bij helder weer het uitzicht buitengewoon mooi en leerrijk zijn geweest.

Na drie kwartier dalen vonden wij, 1450 M. hoog, het eerste beekje met blokken fraaien, ietwat porfierischen graniet met vrij veel donkere bestanddeelen en een 1 c.M. dikke apliet-ader (493); rood-doorweerden graniet met ruim 2 c.M. dikke apliet-ader (494); en granietzand (495). Dit beekje, de S. Pesaloean, een zijtak der van het N. en N.O. komende S. Lobonan, volgden wij stroomaf, en daarna de S. Lobonan naar N.W. en W.N.W., waarbij wij het bergriviertje meer dan tienmaal hadden te doorwaden.

Steeds meer blokken fraaien, vrij donkeren, gebogen-dunbankig-en-dikplatig-brekenden graniet (496) lagen in de immer waterrijker wordende bergbeek; meermalen zagen wij aardstortingen met roode of witte kleuren in de vaak tot ruim 10 meter diepte totaal zanderig-ver-

weerde graniet-hellingen. Daar het terrein in hoogte afnam, werd ook de insnijding der S. Lobonan allengs breeder; hare oevers vertoonden door de vele omgevallen en meegesleurde boomstammen en ook door de opeenhoopingen der rotsblokken de aanduidingen van zeer hevige bandjirs. Dit was mede eene aanwijzing, dat de regenval op het Mamasa-Masoepoe-waterscheidingsgebergte niet gering kan zijn.

Na daling tot bijna 1400 M., moesten wij tegen een van het Z.O. komenden aflooper weder tot 1494 M. opklimmen. Toen weer omlaag gaande, kwamen wij spoedig geheel uit het bosch; op de omringende berghellingen zette dit zich evenwel nog tot lager niveau voort. Doch de hevige regen en de vele terrein-insnijdingen bleven het vrije uitzicht over het landschap Mamasa beletten.

De regen en het herhaalde geplas door de snel wassende S. Lobonan maakten het volgende eind tot een bij uitstek natten tocht.

De vaste rots was nu uitsluitend graniet, met alang[a] begroeid, terwijl vele kale roode bergafstortingen voorkwamen. Voortdurend moesten wij wat op en af gaan om de bochten van het sterk-kronkelende bergriviertje af te snijden; een enkele maal was het een smalle, tientallen meters hooge richel, waartegen de beek met zoo'n geweld in een waterval aanbruiste, dat de volledige ondermijning van dat stuk heuvel niet lang meer op zich kon laten wachten. Ook ontzettend-harde blokken porfierischen graniet (497) met veel donkere bestanddeelen en in ietwat gebogen platen brekend, lagen in het bed der steeds woester voortbruisende, en een bergrivier geworden S. Lobonan, die nu ook de S. Boeso van het Z.O. had opgenomen. De regen gutste in nieuwe vlagen omlaag, en snel liepen wij voort om niet door de bandjirende rivier den pas te worden afgesneden. Sterk-verdrukte en vrijwel tot parallelopipeda gespleten graniet vormde de vaste rots, en daarna een fijnkorrelige, dofwitte apliet (498), met een weinig biotiet doorspikkeld, welk laatste gesteente door zeer veel glijvlakken een scherpkantige, dunbankige tot bladderige structuur heeft.

Ten N. van de S. Lobonan kwamen in de nu allengs zich meer openende riviergeul een paar zandsteen-terrassen voor op ± 1250 M.; zeer waarschijnlijk is deze arkose-achtige zandsteen mede een restant van de opvulling met granietzand, die wij nader in het oude Mamasameer zullen leeren kennen. Natuurlijk waren deze terrassen door de dieper-ingesneden S. Lobonan op sommige plaatsen steil afgesneden langs groote, kale afstortingen.

Eindelijk, na in $3^1/_2$ uur 2603 voet te zijn gedaald, kwamen wij (4.12 u. nm.) uit het gebergte in het vlakke terrein der boven-Mamasa-vallei. De regen belette ook nu nog een ver uitzicht. Wel zagen wij spoedig eenige dorpen, vooral aan de overzijde, dus ten W. der boven-Mamasa-rivier, waarin de door ons gevolgde waterader, na opneming der S. Lemoe, was uitgeloopen, terwijl wij op 1170 M. hoogte aan den linker oever der rivier stonden. Als vestingen lagen de dorpen op afgebroken terrassen van ietwat-gelaagd granietzand; langs de rivier was het terrein geheel vlak.

De troep was reeds lang vooruit; opnemer **Lefèvre** was achtergebleven. Dus zond ik hem mijn gids tegemoet met een briefje om hem mede te deelen de overstroomende boven-Mamasa-rivier niet te doorwaden op de plaats tegenover het dorp Baroeng, vanwaar mijn gids afkomstig was. De lieden van Baroeng, door hem aangeroepen, vertoonden zich voor het dorp, doch staken in den regen geen vinger uit om ons te helpen. Ook liet ik door mijn tolk den gids op het hart drukken de achtergeblevenen in geen geval over de rivier te brengen, gelijk hij ook ons had willen laten doen. Als een pijl uit den boog snelde hij toen **Lefèvre** tegemoet.

Wij stapten langs den linker oever stroomaf voort; weldra hield het pad op, en baggerden wij, naar het Z.W. gaande, tot de knieën door de modder der natte rijstvelden. Even voor donker bereikten wij gelukkig een over de sterk-gezwollen rivier zwevende rottanbrug, waarover wij met eenige balanceerkunst de rivier konden oversteken.

Aan den overkant gekomen, zond ik, van elk der drie kort op elkaar volgende dorpen, lieden met fakkels **Lefèvre** tegemoet. En zoo kwam ik 6.45 u. nm. in het dorp Randanan (1170 M.), waar de troep onder rijstschuren reeds een droog onderdak had gevonden. Eerst een goed uur later brachten de fakkeldragers van Randanan **Lefèvre** in het bivak. De gids van Baroeng had hem toch de S. Mamasa doen doorwaden, waarbij de driepoot van den theodoliet door den sterken stroom meegesleurd was geworden en bijna ook één zijner volgelingen. Vuur en voedsel kwikten ons spoedig weer op, nadat wij dezen dag ruim 25 K.M. hadden afgelegd, en daarbij 1550 meter hadden geklommen, en 1020 meter waren gedaald.

Alvorens mede te deelen, hoe het ons verder ging langs de Mamasa-rivier, moge eerst een overzicht worden gegeven van den tocht

van Rante Pao naar Randanan, waarbij een groot gedeelte der Masoepoe-rivier werd gevolgd.

De wandeling van Rante Pao naar Randanan heeft ons door een contactgebied gebracht, dat zoo ingewikkeld van samenstelling is, dat de analyse daarvan op zich zelf genomen en zonder meer kennis der tektoniek van Midden Celebes niet wel mogelijk zou zijn. Eerst door de latere tochten is het mogelijk geworden er mij een begrip van te vormen. Wij hebben nam. te maken met het contact tusschen het kristallijne oudere gebergte in het N., dat wij tot ver naar het N. door geheel Midden Celebes zullen leeren kennen, en in het Z. en O. het sedimentaire mesozoïsche en tertiaire gebergte, dat de overgang vormt tusschen Midden- en Zuid-Celebes.

De volgende geologische eenheden, zooveel mogelijk naar tijdsorde gerangschikt, laten zich onderscheiden:

1. Het graniet-, gneis-, en schisten-gebied, waarvan de S. Mahanda ons rolsteenen toonde, en wij de diepere gedeelten ten W. van de S. Mawooi over den B. Ijasa overtrokken.

1*a*. Tot dit gebied behoort ongetwijfeld ook het gabbro- en diabaasterrein ten N. der Kemirie-hoogvlakte en ten O. der S. Mawooi.

2. Het Samboeang-gebergte van syeniet en ganggesteenten, dat als een wig Z.- en Z.Z.O.waarts uitsteekt tusschen de S. Masoepoe en de Baroepoe-depressie.

3*a*. Het sedimentaire terrein van de S. Masoepoe stroomaf van de Kemirie-hoogvlakte met de cretaceïsche kleisteen-, de oud-tertiaire tuffen-, en de eoceene kalksteen-formatie, en

3*b*. de oud-tertiaire tuffen ten Z.O. der S. Riang en ten Z.O. en ten N.O. van de S. Maiting, die tot het *Quarles*-gebergte behooren.

4. Het prekwartaire, eruptieve Maririe—Karoea-gebergte.

5. De jong-tertiaire—oud-kwartaire Baroepoe-formatie.

6. Het jong-kwartaire Kemirie-terrein.

Behandelen wij achtereenvolgens elk dezer geologische eenheden!

1. Het lijkt waarschijnlijk, dat het noordelijke kristallijne gebergte eenmaal deels de kust deels den zeebodem vormde voor de mesozoïsche zee in het Z. Daarna moeten aanzienlijke opwelvingen worden aangenomen om te verklaren, hoe het noordelijke bergland in hooger topographisch niveau is gekomen. Dat bergland schijnt in het oostelijk deel, ten Z.O. der S. Mahanda, door het N.O. gestrekte Karoea—Maririe-gebergte, dat uit trachieten, liparieten en dacieten bestaat,

te worden begrensd. Daar betraden wij dat bergland niet, doch, dank zij de vordering der terugschrijdende erosie van de S. Mahanda en de S. Masoepoe, leerden de door die stroomen aangevoerde rolsteenen ons zijne samenstelling kennen. Onmiskenbaar wezen die rolsteenen van graniet, gneis en kristallijne schisten er op, dat de bronwateren van evengenoemde rivieren ontspringen in het kristallijne gebergte, dat ongetwijfeld behoort tot het kerngebergte van Midden Celebes. *Zeer belangrijk lijkt mij een tocht over dat waterscheidingsgebergte tusschen de Masoepoe- en Karama-rivieren.* Naar het Z.W., en wel ten W. der Z.Z.W. gestrekte lijn der S. Masoepoe—S. Mawooi zet het granieten kerngebergte zich over grooten afstand voort. Wij zullen het in het landschap Mamasa weldra leeren kennen.

Thans reeds kunnen wij de opmerking maken blijkbaar met het diepste niveau van het kristallijne gebergte te maken te hebben. Brengt toch de S. Masoepoe nog schisten aan, doch draagt de O.-helling der waterscheiding tusschen Masoepoe- en Mamasa-rivieren geen schisten meer, doch alleen maar een dunnen mantel van gneis, die aldra in drukgelaagden graniet overgaat, zoo vinden wij ten W. der waterscheiding geen gelaagdheid meer, doch parallelopedisch-gedrukten en door den druk buitengewoon harden graniet. Het schijnt, alsof men over verschillende randfaciëszonen gaat tot den eigenlijken kerngraniet, een grofkorreligen, aan donkere bestanddeelen vrij rijken graniet, dien wij spoedig in het Mamasa-gebied zullen leeren kennen. Tot die randfaciës behooren eerst een uiterst harde porfierische graniet, dien wij van het Bontoe Poeang-massief bij Paloppo reeds kennen, en, in dieper niveau en overgaande tot den Mamasa-kerngraniet, een fijnkorrelige kwartsrijke graniet.

Teneinde de verschijnselen, die op een geweldigen druk wijzen, te verklaren, ligt het voor de hand ons een zeer groote belasting door andere rotssoorten, voornamelijk glimmerschisten, op den graniet te denken. Door een grootplooi-mecanisme [1]) moet m. i. de groote druk in de graniet-kern zijn ontstaan, waardoor gneisvorming en drukgelaagde graniet konden ontstaan. Van buiten naar binnen is de uitwerking van den druk blijkbaar afgenomen.

Doch aangezien van een zoodanigen schisten-mantel op het graniet gebergte weinig is overgebleven, moet op een groote topographische

1) **E. C. Abendanon**, Die Grossfalten der Erdrinde, 1914.

niveau-verplaatsing door opwelving een bijna volledige denudatie tot de graniet-kern zijn gevolgd. Wanneer deze opwelving, een grootplooiing, en de daarop volgende denudatie hebben plaats gehad, is niet te zeggen, want daartoe bleek het van die oude tijden overgebleven geologische schrift niet voldoende.

Eerst daarna werden de cretaceïsche sedimenten deels op deels tegen het oude land afgezet.

1*a*. Daar in Midden Celebes later in het gebied van graniet en gneis voortdurend ook diabaas, gabbro en amfiboliet zullen worden aangetroffen, meen ik, dat ook het ten N. der Kemirie-hoogvlakte aanwezige gebied behoort tot het oudste kerngebergte van dit eiland. Het bestaat uit diabaas (de B. Tampan), diabaasporfieriet en gabbro, beide ten deele geüralitiseerd, dioriet- en gabbroporfieriet, waarvan de laatste de jongste van deze twee rotssoorten schijnt te zijn, amfiboliet en zoïsiet-amfiboliet, en aplietische ganggesteenten. Vele rotssoorten komen dus in een betrekkelijk klein gebied voor, en het spreekt wel vanzelf, dat alleen een nauwkeurig en vermoedelijk langdurig detailonderzoek op het terrein er toe zou kunnen leiden om hunne wederzijdsche grenzen, en tektonische en ouderdoms-verhoudingen vast te stellen.

2. De Samboeang—Mariri—Limbong-rug, d. i. het terrein tusschen de S. Sassak in het N.O. en de S. Boengin in het Z.W., wigt zich, schijnbaar als een Z. en Z.Z.O. gestrekte horst, tusschen de S. Masoepoe en de Baroepoe-depressie. Het is opgebouwd uit veelsoortige dieptegesteenten, van welker wederzijdsche verhoudingen alweer slechts een detailonderzoek een volledige kennis kan voortbrengen. Thans kan alleen worden medegedeeld, dat overgangen voorkomen van syeniet-porfier en syeniet, meer of min zeer veldspaatrijke gesteenten, tot olivienhoudende, zeer veldspaatarme pyroxenieten; dit zijn alle fraaie, vrij grofkristallijne rotssoorten. Zij zijn doorsneden door talrijke aplietische (aegirienapliet), bostonietische en lamprofierische (kersantiet) ganggesteenten; aan de laatste schijnt het voorkomen van looderts gebonden. Ten slotte is ook dit gebied dooraderd door andesiet en trachiet (in de S. Boengin jonger dan de andesiet), welke synchronisch gedacht worden met de gelijksoortige gesteenten der in het Z. aansluitende vulkanische tuffen-formatie. In verband met de afwijkingen in de samenstelling der effusiefgesteenten, is het zeer wel mogelijk, dat het Samboeang-gebergte meermalen gedurende het tertiair door hen doorbroken werd.

In het bijzonder moet nog de aandacht worden gericht op de in het algemeen zeldzaam voorkomende combinatie der mineralen augiet en biotiet, welke niet alleen bij de effusiefgesteenten, maar ook bij de dieptegesteenten voorkomt. Men zou geneigd zijn de laatste voor de dieptefaciës der eerste aan te zien, doch ook dit verdient nadere bevestiging. Over den ouderdom der syeniet—pyroxeniet-gesteenten valt voorshands niets te zeggen.

3*a*. Het zuidelijk aan het kristallijne kerngebergte aansluitende bergland van sedimenten en effusiefgesteenten kenmerkt zich door ons reeds bekend geworden formaties.

In de eerste plaats vonden wij langs de diepe insnijding der S. Masoepoe en hare linker zijtakken de paarse kleileilagen, die (hoewel fossielen niet werden gevonden) om hun karakteristiek uiterlijk ongetwijfeld kunnen worden gelijkgesteld met de uit het Maroro-gebied en het Kalossi-bekken, ten O. en ten W. der Latimodjong-antiklinale, bekend geworden jong-cretaceïsche kleisteen-formatie. Juist door de diepe insnijding der S. Masoepoe is dit lager-gelegen geologisch niveau nogmaals aan den dag gekomen. Vermoedelijk is de riviergeul een diep-ingelegde antiklinaalvallei.

Onmiddellijk boven de kleilei lagen de ons bekende tuffen, die in het Laja-gebergte ten O. der S. Masoepoe in de aanwezige bovenste niveaux afwisselen met eenige banken van pyroxeenandesiet.

Talrijke blokken en stukken van eoceenen kalksteen wijzen er ten slotte op, dat (mogen de Passar Kira-lagen wellicht niet zoover naar het W. zijn afgezet) de eoceene zee meer dan 35 K.M. ten W. van de Enrekang—Rante Pao kalksteen reeks aanwezig moet zijn geweest. De sterke tektonische bewegingen en de intense erosie hebben van het blijkbaar geheel verbroken kalksteen dek, voor zoover kon worden waargenomen, *niets* meer overgelaten; slechts rolblokken langs de Masoepoe-oeverhellingen leggen daarvan een laatste getuigenis af.

3*b*. Ten Z.O. der S. Riang, en ten Z.O. en N.O. der S. Maiting, ongetwijfeld tot de vallei der Saädang-rivier, strekt zich het geplooide vulkanische tuffen bergland uit, dat behoort tot het meestal woudlooze *Quarles*-gebergte. Van naderbij werd het ons in dit gebied alleen bekend door de breede Mamoeloe-antiklinale ten N.W. van Rante Pao.

Deze tot ruim 1700 M. hooggaande antiklinale in de vulkanische tuffen-formatie is niet meer dan 10 K.M. lang, en in het N.W. en Z.O. steil afgesneden, nam. door de Maiting-verschuiving en

door die van Rante Pao. De N.15°—18°W. gestrekte antiklinale met 50°O.N.O. en 25°W.Z.W. hellende vleugels, illustreert op zeer interessante wijze plooi en breuk, ontstaan respectievelijk door druk en rek [1]). Het is duidelijk, dat van deze twee tektonische gebeurtenissen, die op ruimte-vermindering en ruimte-vermeerdering in het buitenste deel der aardkorst wijzen, de eerste de oudste is.

De S. Mamoeloe, naar het Z.Z.O.-, en de S. Poena of Poa, naar het N.N.W. vloeiende, zijn bijzonder typische voorbeelden van antiklinale geulen, door het regenwater aangelegd in eene volgens hare as opengebroken en uitgespoelde antiklinale. Ten gevolge van hare korte lengte is in de antiklinale vallei eene secundaire waterscheiding van morphologisch geringe beteekenis ontstaan. In die tot ruim 1550 M. hooggaande, smalle, antiklinale valleien was van de gunstige terreinomstandigheden en den waterrijkdom van den bodem door de bevolking partij getrokken voor den aanleg van (zij het ook weinig productieve) natte rijstvelden. Bovendien deed die antiklinale insnijding dienst als verkeersweg.

Komen wij thans tot:

4. het Maririe—Karoea-gebergte, en
5. het Baroepoe-inzinkingsgebied.

In een zone tusschen den kerngraniet in het N.W. en de sedimentaire formaties in het Z.O., komt, ongeveer O.35°N. gestrekt, het hooge, domvormige Maririe—Karoea-gebergte voor. Later zullen wij het waarschijnlijk trachten te maken, dat deze zone eene breukzone van groote lengte en beteekenis is, die o. a. de Tamboke- en Koro-oeë-gebergten afsnijdt, en den N.rand der golf van Boni en de Z.O. kust van het oostelijk schiereiland van Celebes bepaalt. Ter plaatse van het Karoea-gebergte moeten langs die breukzone opwellingen hebben plaats gehad van zure effusiefgesteenten, lipariet, daciet en trachiet, die aan erupties van het Montagne Pelée-type doen denken. Tot eigenlijke vulkaanvorming kwam het niet, hoewel gedeeltelijke verblazing en vergruizing van het magma zeker zal hebben plaats gehad, echter niet krachtig genoeg om het omringende lagere bergland met efflata-materiaal te overdekken. Wij hebben dus niet met eigenlijke vulkaanruïnes te maken, en de domvormen van dit gebergte komen in hoofdzaak overeen met de oorspronkelijke vormen, al heeft

1) Die Grossfalten der Erdrinde, blz. 40.

ook na hun ontstaan reeds een aanmerkelijke denudatie plaats gehad.

De geologische ouderdom van deze opwellingen en uitvloeiingen van zure effusiefgesteenten staat niet vast, doch een jong-tertiaire, althans prekwartaire is waarschijnlijk.

Eene bestijging en bestudeering van het geheele Maririe—Karoea-gebergte is een in zichzelf afgesloten, zeer belangwekkende opgave voor een detail-onderzoek in Midden Celebes.

Eerst door het bekend-worden — in den loop der verdere onderzoekingen — van het Midden-Celebes-peneplain van ± 2000 M. hoogte, vormde de grootere hoogte van het Karoea-gebergte een bijzondere omstandigheid, die eveneens door zijne samenstelling wordt verklaard. De hoogste top van dit gebergte is vermoedelijk een triangulatiepunt van den eersten rang.

Evenwijdig met genoemde breukzone strekt zich de Baroepoe-depressie uit, die de aansluiting van het Karoea-gebergte in het N.W. met het oudere vulkanische geplooide *Quarles*-gebergte in het Z.O. heeft verbroken. In N.O. richting is deze inzinking meer dan 20 K.M. lang van het in hoofdzaak syenieten Samboeang- tot het uit geplooide tuffen bestaande Boeloe Manoek-gebergte; wij doorliepen het in die lengterichting, meest dicht langs den N.W.rand. De breedte bleef ons onbekend, doch wij schatten haar afwisselend van 4 tot 9 K.M. Weleer moet dit inzinkingsgebied een meer zijn geweest, waarvan wij de oppervlakte in de afmetingen van ruim 20 en ± 7 K.M. bij benadering op de kaart hebben willen weergeven. Het is dus duidelijk, dat dit meer, welks diepste punt wellicht nog beneden 1000 M. heeft gelegen en welks opvullingsmateriaal tot ruim 1400 M. boven zee werd opgestapeld, een der grootste, diepste en hoogstgelegene van Midden Celebes moet zijn geweest.

Het opvullingsmateriaal over zoo groote uitgestrektheid en eene dikte, die in het midden van het inzinkingsgebied wellicht meer dan 400 meter heeft bedragen, is grootendeels afkomstig van het Maririe—Karoea-gebergte. Het bestaat uit lipariet- en daciettuffen. Alleen in N.O. en Z.W. zagen wij, dat de bovenste 2 tot 6 meter van dit tufmateriaal rood-doorweerd is, vermoedelijk door van basische effusiefgesteenten in de meeromranding afvloeiende ijzerhoudende oplossingen, terwijl in de nabijheid der oude meerranden stukken van andesiet en trachiet in de tuf voorkomen. De eerste merkwaardigheid is, dat de overgroote meerderheid van het opvullingsmateriaal in het oude Baroepoe-meer gele-

verd werd door het noordwestelijke oevergebergte; en de tweede, niet minder opvallende bijzonderheid is, dat de tufopvulling in het geheel geen gelaagdheid vertoont en daarentegen in de diepere niveaux een zeer duidelijke vertikaalstructuur heeft aangenomen, die ons aan basaltkoppen deed denken. Herinnerd moge worden aan de aanwezigheid van gelaagdheid over geringe dikte aan de basis van de Baroepoe-tuf, die wij bij de S. Maiting waargenomen hebben.

De opvulling der Baroepoe-depressie moet hebben plaats gehad, deels gedurende de opwellingen der Karoea-gesteenten in den vorm van „nuées ardentes" en van slikstroomen, deels, na eene woestijnachtige verweering der liparieten en dacieten, door snelle inspoeling van het materiaal van den gruismantel van het Maririe—Karoea-gebergte.

Het landschapsbeeld, zooals het door de erosie is ontstaan, wijst op betrekkelijke jeugd. Alle factoren in aanmerking genomen, kom ik tot de gevolgtrekking de vorming van het Karoea-gebergte en de opvulling van de Baroepoe-depressie voor plio-pleistoceene verschijnselen aan te zien.

Ten W. van het effusieve gebergte heb ik in het brongebied van de S. Mahanda (S. Belau) een tweede inzinkingsbekken verondersteld; daardoor komt ook het Karoea-gebergte eenigermate als horst uit. Bevestiging dezer veronderstelling kan slechts komen door een onderzoek ter plaatse

Ook werd de mogelijkheid overwogen, of langs de S. Masoepoe kleinere ketelbreuken voorkomen, waardoor o.a.:

6. de Kemirie-hoogvlakte kon ontstaan, na opvulling met het materiaal van het boven-Mahanda-meer en met puin van het tusschengelegen gebergte. Dit vermoedelijk aanwezig geweest zijnde meer moet van gelijken ouderdom zijn als het oude Baroepoe-meer. Eerst na de doorbreking van den afsluitenden dam kon de Kemirie-vallei met het puinmateriaal worden opgevuld, dat dus een secundaire afzetting is. De geringe uitwerking der erosie op dit losse materiaal wijst op zijn bijzondere jeugd. De opvulling tot de Kemirie-hoogvlakte is de jongste en zeer jonge gebeurtenis, die reeds op blz. 316–318 werd besproken, zoodat wij er nu niet op behoeven terug te komen.

Verklaring vereischt nog de helling van 2°—$3^1/_2$° van de bovenvlakken der Kemirie- en Baroepoe-hoogvlakten.

Voor de eerste is zij duidelijk, daar een vlakspoeling van het door

de S. Mahanda meegevoerde gruis van N. naar Z. of van N.N.O. naar Z.Z.W. in de stroomaf-richting der S. Masoepoe wel begrijpelijk is.

Wat de opvulling in het Baroepoe-meer betreft, ook daarvan helt het bovenvlak van N. naar Z., zoodat de Baroepoe-top bijv. 1400 M. hoog is en de tufopvulling ten Z.W. van Bitoeang beneden de 1350 M. reeds ophoudt. Bij de Baroepoe-hoogvlakte moeten wij het verschijnsel aan eene gelijksoortige oorzaak toeschrijven, en ten deele aan eene geleidelijke drooglegging van het meer van N. naar Z. ten gevolge van de steeds dieper gaande insnijding der afwateringsgeul in het Z.

Bij het met kleimateriaal opgevulde oude Laa-meer (het tegenwoordige landschap Mori) en bij de ten deele leeggeloopen groote meren van Midden Celebes zullen wij hetzelfde verschijnsel leeren kennen, doch is in het algemeen de helling van den ouden laatsten meerbodem of van de droog-gekomen oevervlakten, van den bergkant naar den waterkant, geringer.

Duidelijker dan wij tot nog toe in het grootendeels sedimentaire bergland, dat wij van af Paloppo over de Latimodjong-reeks naar Rante Pao hebben leeren kennen, hadden kunnen waarnemen, zagen wij bij den tocht van Rante Pao naar Randanan de verschillende tektonische verschijnselen van druk en rek gedemonstreerd.

Geen spoor van druk in de gelaagde puinopvulling van de Kemirie-kom en in de ongelaagde losse tufopvulling van het Baroepoe-meer! Daarentegen ten O. daarvan de fraai-ontwikkelde en hooge Mamoeloe-antiklinale in de dikke tuffen-formatie, ontstaan door drukkrachten in het bovenste deel der aardkorst, en in het Z. het evenzoo geplooide vulkanische tuffen gebergte. In het W. de druk, welke ontstaat in de diepere gedeelten van grootplooien, verraden door drukgelaagden graniet en gneis. Eindelijk de rek, gedemonstreerd door het afbreken der Mamoeloe-antiklinale en de vorming der depressies van Rante Pao in het O. en van Baroepoe in het W.

Duidelijker dan tot nog toe kon uit de waarnemingen in het terrein de jongere tektonische geschiedenis, lang na den tijd, toen de graniet tot gneis werd gedrukt, worden afgelezen. Wij kunnen niet anders aannemen, dan dat in het bovenste deel der aardkorst eerst druk ruimte-vermindering heeft doen ontstaan, die zich geuit heeft in de machtige plooien van het *Quarles*-gebergte, en dat daarna ruimte-vermeerdering, die op rek wijst, optrad, waardoor ook de inzinkingsgebieden van Rante

Pao en Baroepoe ontstonden. Rek in het bovenste deel der aardkorst ontstaat ten gevolge van een grootplooi-mecanisme.

Ten slotte rest ons de beschrijving van de modelleering der besproken tektonische gewrochten door de erosie.

Zooals gezegd: bijzonder in het oog vallend is het, dat eene nieuwe erosie-cyclus in dit land — geologisch gesproken — nog niet lang geleden begon. Duidelijk is dat neergelegd in het hydrographische beeld van dit gebied.

Wij hebben ditmaal met drie erosie-typen te maken:

1°. in het vulkanische tuffen gebergte ten O. van de Baroepoe-hoogkom;

2°. in die hoogkom zelve;

3°. in het grootendeels kristallijne gebergte ten W. daarvan.

Zeer opvallend is het verschil in de terreinen onder 1° en 3° genoemd. In beide gevallen heeft men hooggelegen berglanden, bij 1° zelfs naast de veel lager gelegen hoogkom van Rante Pao. En in beide terreinen is de regenval groot. Toch is de uitwerking in het harde kristallijne gebergte aanmerkelijk veel grooter dan in het zooveel zachtere tuffen bergland. Doch dit leert ons juist, dat de uitwerking der erosie niet zoozeer afhankelijk is van de hoeveelheid water of de hardheid der rots, die zij verbreken moet, als wel van de hardheid en hoeveelheid der rolsteenen, die het water in zoo groot mogelijke vaart kan meesleuren.

Het tuffen gebergte levert weinig of geen hard materiaal; zoo moet het water vrijwel alles zelf doen, en ziet men het in watervallen langs de steile kanten van het Mamoeloe-gebergte omlaag storten. De zoo karakteristieke trechters langs de berghellingen zijn afwezig.

In het W. zijn de omstandigheden anders. Daar leveren de gedrukte, harde, en door verweering tallooze blokken afgevende, kristallijne rotsen een groote hoeveelheid materiaal, dat door het water met groote kracht wordt voortgesleurd langs de hellingen van het, bij verweering der woudlooze oppervlakte, bovendien in gruis zich omzettende kristallijne gesteente. En zoo zien wij ten W. der Baroepoehoogvlakte bij uitstek de gegevens voorhanden voor het vormen — dadelijk aan den voet der hooge, diep-doorkloofde bergkammen — van de tot groote diepte sterk-hellende brontrechters met hunne talrijke, min of meer radiaal gestelde ribben, die de verschillende bronaderen van elkaar gescheiden houden. Wij zien dus de wateren van de scherpe

en smalle waterscheidingen onmiddellijk langs sterk-hellende, diep-ingesneden geulen op korten afstand van hunnen oorsprong te zamen trechteren, om dan door één kloofvormig-diepe vallei met minder verval door het bergland voort te stroomen. Dat is het type van het erosie-beeld van de boven-Masoepoe-rivier, waardoor een bij uitstek reliefrijk en zeer geaccidenteerd bergland te voorschijn is gebracht.

Letten wij er nu op, hoe de boven-Masoepoe over bijna 20 K.M. door het hooge bergland eene stroomrichting heeft volgens een lijn Z.21°O., dan vragen wij ons af, hoe dat verklaard moet worden. Bedenken wij, dat de lagen langs den O.oever naar het O. hellen, en overwegen wij de mogelijkheid, dat zij aan den W.oever naar het W. hellen, dan zouden wij tot de gevolgtrekking komen, dat de S. Masoepoe bovenstrooms van de uitmonding der S. Riang antiklinaal-stroom is. Ongetwijfeld moet in elk geval de stroomrichting der boven-Masoepoe gebonden zijn aan eene tektonische lijn. De vele breukplekken in de oevergebergten der rivier wijzen er op, hoe hare diepte-insnijding nog ver voor is bij de verbreeding harer geul: mede een zeer typisch kenmerk harer jeugd!

Benedenstrooms der S. Riang is de S. Masoepoe vermoedelijk diagonaalrivier om dan over 10 K.M. (voor hare uitmonding in de Saädang-rivier) weer strekkingsstroom te zijn.

Profielschets XX geeft het lengte-profiel der S. Masoepoe.

Het erosie-beeld in de tuf der Baroepoe-hoogvlakte is weer anders, hoewel men in het bovendeel, aansluitend tegen het gebergte in N. en N.W., ook wel eene ontwikkeling van — zij het ook minder opvallend radiaal-geribde — sterk-hellende brontrechters vindt. Doch na de opvulling, en terwijl de doorzaging van het laagste gedeelte der omranding van het Baroepoe-meer steeds dieper ging, begon de erosie hare uitwerking op de losse tuf te doen gelden. En hoewel thans reeds diepe, steilwandige watergeulen en komvormig-verbreede uitspoelingen in de flauw naar het Z. hellende Baroepoe-hoogvlakte voorkomen, waarvan de hoofdader, de S. Baroepoe, in N.-Z. richting afvloeit, terwijl van het hooge gebergte in het O. en in het W. vele diep ingesneden wateraders daarin uitvloeien, zoo is het toch wel duidelijk, dat dit erosie-landschapsbeeld van geologisch betrekkelijk jongen leeftijd is. Het oorspronkelijk vlakke en naar het Z. hellende tuf-terrein, waarin de erosie reeds een tot meer dan 250 meter diepgaand relief heeft gebracht, heeft met zijne hoefijzervormige of rechte, loodrecht-afgebroken

of zéér-steile wanden een plastiek aangenomen, die, zooals wij op blz. 280 reeds zeiden, gelijkenis vertoont met het löss-landschap van N. China, doch dan in kleinere verhoudingen.

Van de watergeulen hebben wij de Baroepoe-rivier als de voornaamste leeren kennen; de breedere, dalvormige uitspoelingen, en daarvan vooral het landschap Bitoeang, zijn van economische beteekenis.

Overigens verwondert het ons niet, dat van de opvulling in het zoo jonge Baroepoe-meer, die maximum ruim 400 meter dik is, betrekkelijk nog zooveel bewaard is gebleven. Dit toch is het gevolg van de afsluitende bergomrandingen en van den geologisch betrekkelijk korten tijd, die er verliep sedert de drooglegging van het Baroepoe-meer en het optreden der erosieve werkzaamheid.

Van het hoogere noordelijke gedeelte van de Baroepoe-hoogvlakte kan men bij helder weer ook één dier reusachtig-uitgestrekte panorama's genieten, die de berglanden van Celebes zoo buitengewoon aantrekkelijk doen zijn door hun natuurschoon, zoo leerrijk voor den natuuronderzoeker, en zoo geschikt voor kartographisch werk. Bij dit laatste zouden de talrijke smalle, doch diepe erosie-geulen den opnemer leelijke parten kunnen spelen, en zoo heeft **Lefèvre** zich wijselijk onthouden van het inteekenen van hoogtelijnen over de Baroepoe-hoogvlakte.

Ten slotte wil ik er op wijzen, hoe het contactgebied van het gebergte van dieptegesteenten in het N. en van effusiefgesteenten te midden der sedimenten in het Z. zeer goede kansen aanbiedt voor het vinden van waardevolle ertsgangen. Het lijkt mij in dat opzicht een der meest belovende terreinen van Midden Celebes! Gelukkig heeft het loodertsvoorkomen van Baoe (Rante Pao) den Dienst van het Mijnwezen aanleiding gegeven tot het instellen van een onderzoek.

Naast de uit wetenschappelijk en economisch oogpunt zoo belangwekkende vraagstukken en het in zoo ruime mate te genieten natuurschoon, was het niet het minst door de heerlijke temperatuur, dat deze tocht naar het westen voor mij tot een der onvergetelijkste in Midden Celebes is geworden.

HOOFDSTUK VI.

Langs de Mamasa-rivier (26 Juli—14 Augustus 1909).

(Zie de bladen V, VI[1]), XV en XVI van den atlas).

Den dag na aankomst in het bivak Randanan, 26 Juli, trokken **Lefèvre** en ik, vergezeld van den tolk, vier Toradja-dragers en hun hoofd er op uit om het eigenlijke militaire bivak aan de overzijde der rivier, ietwat stroomaf, in oogenschouw te nemen. De brug over de S. Mamasa was door de overstrooming van den vorigen middag vernield, zoodat wij de tot bedaren gekomen rivier moesten doorwaden. Het zeer groote bivak bleek uitstekend gelegen en in orde. Ik trof er een Inlandsch hulp-geneesheer, die belast was de bevolking tegen pokken in te enten. Nadat aan de hoofden van de aan weerszijden nabijgelegen dorpen was verzocht de brug te doen herstellen, gingen wij naar het dorp Randanan terug, dat door een borstwering in den vorm van een vierkant is omsloten. De meeste dorpen in de binnenlanden van Celebes zijn evenwel door een borstwering met daarop groeiende bamboestoelen in den vorm van een cirkel omwald; er zijn evenwel ook dorpen van geheel onregelmatigen vorm, doch die zijn niet in staat van verdediging gesteld.

Na het middageten verplaatsten wij ons over de gereed gekomen brug naar het bivak Mamasa (1097 M.). De driepoot van den opnemer werd gelukkig teruggevonden. Van Korporaal **de Wit** ondervond ik steeds meer moeilijkheden. De opnemer ging 's middags nog

1) De enkele gegevens over bergtoppen en zijtakjes der Saädang van de S. Moang tot de S. Serang ontving ik van den kapitein **H. J. L. Kroon.** Van wien de metingen zijn in het noordelijk deel tusschen de Masoepoe- en Mamasa-rivieren, en in het zuidwestelijk deel der kaart ten Z.W. der Mamasa is mij niet bekend. Zij werden door den Topographischen Dienst in Ned.-Indie met de metingen van **Lefèvre** langs de Saädang- en Mamasa-rivieren gecombineerd.



91*. Uitzicht van het bivak Mamasa naar den B. Mamboeliling (2741 M.).
Vue du bivouac Mamasa vers le B. Mamboeliling.

een eind meten; voor soldaten en dragers volgden een paar rustdagen, en zij kregen bovendien een paar varkens ten geschenke. De man, die **Lefèvre** toch over de rivier had gebracht en eerst niet durfde komen, omdat hij het ergste vreesde, werd in den middag door het hoofd van zijn dorp gebracht, en tot straf liet ik hem — overigens ongemoeid — in ons bivak blijven tot ons vertrek.

Van uit het bivak Mamasa heeft men een zeer fraai uitzicht over de hoogvallei; zie foto 91*. De Mamasa-rivier, stroomende vlak langs het bivak, is een vaak bandjirende rivier, die van het graniet gebergte afstroomt. Zij ontstaat uit de samentrechtering der bronrivieren van het bijna 3000 M. hooge gebergte in het N.O., welke elkaar van N.W., N., N.O., O. en O.Z.O. tegemoet stroomen, om zich ongeveer bij het dorp Baroeng te vereenigen. Dan neemt zij reeds dadelijk hare stroomrichting naar ± W.40°Z. aan. Hoewel bij ons bivak nog niet ver van hare bronnen, was de S. Mamasa reeds van zoodanige ontwikkeling, dat, in verband met den grooten afstand, die ons langs die rivier nog scheidde van de S. Masoepoe, welker mond wij bij Baoe (Makale) hadden gezien, reeds nu de vraag bij ons opkwam: mondt de S. Mamasa wel in de S. Masoepoe uit?[1]) Men wist ons te vertellen, langs welke plaatsen de rivier stroomde tot Oeloe Saädang (6 marschdagen stroomaf), doch niets meer.

Het ongeveer 1100 M. boven zee gelegen Mamasa-gebied is een eenige K.M.'s breede en, over ruim 12 K.M. lengte, ongeveer N.O.—Z.W. gestrekte kom te midden van hooge omringende gebergten.

In het O. wordt deze hoogkom afgezet door het 2000—2500 M. hooge, laaggolvend-gekamlijnde waterscheidingsgebergte tusschen de brongebieden der Mamasa- en Masoepoe-rivieren (geheel rechts op de foto). Waar wij dat overgetrokken waren, bleek het uit graniet te bestaan; meer naar het Z. buigt de reeks convex naar het Z.O. uit, en sluit dan aan aan een ongeveer N.O.—Z.W. gestrekte reeks, waarvan wij weldra andesiet en trachiet als de voornaamste rotssoorten zullen leeren kennen.

In het N. en N.W. verheft het gebergte zich met grootere golven tot voor elkaar zich schuivende massieven, die culmineeren in toppen van 2850 M. en 2741 M. (ongeveer midden op de foto), waardoor

1) Zoo was het op de officieele kaarten van Celebes van 1907 en 1909 voorgesteld.

dit hooge massief als een typisch horst-gebergte uitkomt. De laatste top is de B. Mamboeliling, die in het westelijke randgebergte de meest in het oog vallende is. Eenige dagen later (in het bivak Misawa) ontving ik door tusschenkomst van een hoofd een kwartsietisch-verhard gesteente van dat gebergte, dat een metamorf stollingsgesteente van granietischen oorsprong is (581), hetwelk scherpkantig-platvlakkig breekt; voor de authenticiteit van de plaats van herkomst kan ik niet instaan. Naar het Z.W. werd het, met sterk op en neer golvende kamlijn, lager, zoodat in het Z.W. de boven-Mamasa-kom is afgesloten door een laaggolvend bergland van slechts ruim 1500 M. hoogte, dat dus ook een ingezonken gebied schijnt te zijn, maar minder verzonken dan de Mamasa-hoogkom, of m. a. w. deze laatste schijnt een jongere depressie in eene oudere en grootere te zijn. Of dit gebergte geheel of gedeeltelijk uit graniet bestaat, is niet met zekerheid te zeggen. Hoewel het zeer waarschijnlijk is, dat het uit gewonen graniet is opgebouwd, pleiten daartegen de scherpe vormen der bergkammen en der talrijke langs zijne flanken afloopende ruggen. Misschien bestaat het uit gedrukten, scherpkantig-brekenden graniet, waarop ook monster 581 wijst. Overigens doet de groei van vele damarbosschen aldaar de aanwezigheid ook van zeer basische stollingsgesteenten vermoeden.

Over het in het Z.W. lager-geworden Mamboeliling-gebergte blijven vele achter elkaar geschaarde reeksen zichtbaar (links op de foto).

Al het de Mamasa-kom omringende gebergte is tot op bepaalde diepte beneden de kamlijnen met bosch bedekt. De groei van het bosch is weder niet in de eerste plaats afhankelijk van de gesteentesamenstelling, doch van de terreinhoogte. Alleen achter het oostelijke randgebergte komt, meer in het zuiden, de reeds genoemde reeks te voorschijn, die tot veel lager niveau bosch blijft dragen. Zooals nader bleek, is dit weer het gevolg van hare hoofdzakelijk andesietische samenstelling, welke andesiet door zooveel gemakkelijker chemische verweerbaarheid een kleibodem heeft gevormd (evenals op de oosthelling van de waterscheiding bij Paloppo). Deze kleibodem levert meer houvast en een beteren voedingsgrond voor een hooger en krachtiger opschietende flora.

In verband met het geologisch onderzoek van Celebes lijkt mij eene studie van de geboomte-verspreiding op dit eiland door de wederzijdsch elkaar versterkende

gevolgtrekkingen, die er uit zullen kunnen voortspruiten, van belang voor praktijk en wetenschap.

Temidden van deze gebergten-omrandingen moet de boven-Mamasakom een tektonisch inzinkingsgebied zijn, eene depressie, die bij de opwelving van Midden Celebes moet zijn ontstaan. Het ligt voor de hand aan te nemen, dat zij weleer met water tot een meer was opgevuld. In dat meer werden inderdaad groote hoeveelheden horizontaal gelaagd granietzand van de omliggende gebergten gespoeld, terwijl over het laagste gedeelte van den meerrand in het Z.W. de afwatering zich een uitweg baande. Organische overblijfselen werden niet gevonden.

Het meer moet geologisch van korten duur zijn geweest, daar veel mechanisch-verweerd gruismateriaal op het omringende gebergte voorhanden was. De afwatering groef zich steeds dieper in, en zoo brak aldra de tijd aan, dat het meer geheel leegliep. Doch de insnijding der afwatering ging nog dieper door, en de S. Mamasa, die van het N.O. naar het Z.W. door het diepste deel van het opgevulde meer, en natuurlijkerwijze kronkelend, over de granietzandvlakte stroomde, sneed zich steeds dieper in door den gemakkelijk uit te spoelen zandgrond. Allengs werd zij gevangen in den harderen rots-bodem van het oorspronkelijke meer, waarin zij als opgelegde rivier hare meanders bleef behouden. Zoodoende werd de tegenwoordige toestand in het leven geroepen.

Voor deze opvatting pleiten de vele, meest kale, van elkaar geïsoleerde, horizontaal gelaagde granietzandheuvels, die zich tot ± 150 meter boven het tegenwoordige rivierniveau verheffen, en alle op hetzelfde niveau horizontale bovenvlakken hebben (waarop gewoonlijk een met bamboestoelen omgeven en in een bosschage verscholen dorp ligt), terwijl vrij steile, vaak loodrecht-afgebroken wanden hun relief ten opzichte van den hoogkom-bodem te duidelijker doen uitkomen (middenplan van foto 91). Rood of grijswit gekleurd, hebben deze heuvels een geheel eigen karakter, en gelijken zij vrij sterk op de erosie-vormen der Baroepoe-hoogvlakte.

Het is natuurlijk slechts een kwestie van verhoudingsgewijs korten geologischen tijd, dat al het eenmaal, onduidelijk gelaagd afgezette zandmateriaal geheel verwijderd zal zijn, en de oude boven-Mamasakom haar oorspronkelijken vorm vrijwel onveranderd zal hebben teruggekregen.

Tusschen de heuvels glooien de sawahs naar de S. Mamasa af. Deze en de vele fraaie dorpjes legden getuigenis af van de grootere bevolkingsdichtheid en van de welvaart in dit landschap.

Waar graniet de vaste rots vormt, is het veelal sterk tot gruis verweerd, zoodat het zeer op granietzand gelijkt. De grens van meeropvulling en vaste rots was daarom meermalen niet gemakkelijk aan te wijzen.

De boven-Mamasa-kom scheen een seizoenloos, zeer regenrijk gebied te zijn. Dagelijks legden zich dikke wolken tegen de omringende hooge bergwanden, die zich daar, en gewoonlijk ook in de kom zelve, in hevige plasbuien ontlastten. Het klimaat was bijzonder aangenaam in deze streek; de temperatuur bleef ongeveer 20° C.

Het graniet terrein in de omgeving van het Mamasa-bivak vertoont niet de typische kopjesvormen. Vermoedelijk is dit het gevolg van den grooten druk, die den graniet tot onregelmatige parellelopipeda heeft geperst, en dit gesteente, zooals wij reeds zagen, ten O. der waterscheiding boven de S. Mawooi een zekere gelaagdheid heeft gegeven.

27 Juli (T = 19.2° C.), een zeer frissche morgen, ging **Lefèvre** er reeds zeer vroeg op uit om zijne meting naar het bivak Mamasa te voltooien.

In den morgen liep ik langs den linker oever der S. Mamasa en ging tegenover het dorp Kole over een brug naar den overkant. In een uur waren wij zoodoende bij een warme bron, 500 meter O.N.O. van Kole gelegen aan den N.O. voet van een klein heuveltje, met een debiet van geschat ± 30 L. in de minuut en een temperatuur van 49.0° C. De bron kwam te voorschijn uit de ietwat porfierische graniet rots (501, wit en door vrij veel donkere bestanddeelen zwartgestipt), die ter plaatse tot een fijnkorrelig grijswit zand (499) was uiteengevallen. Weinig gasbelletjes borrelden mee op, die niet uit zwavelwaterstof en vermoedelijk uit koolzuur bestonden. Even verder zag ik een contact tusschen syeniet (503, een ietwat porfierisch, fraai gesteente met dunne verweeringskorst) en den daarin voorkomenden augietbiotietlipariet (502, grauw, wit-gevlekt, dicht, scherpkantig-brokkelig). Dit contactvlak is W.30°N. gestrekt. De lipariet-gang is ± 10 meter breed, en de warme bron scheen daaraan gebonden. Uit deze omstandigheid en de strekking van de gang overeenkomstig de naeogeene plooiingsrichting, zou men geneigd zijn den lipariet voor posteogeen te houden en de warme bron voor een restant van vulkanische werkzaamheid in het neogeen.



92. Het landschap Mamasa naar het Z.W.
Le pays de Mamasa vers le S.W.

Een monster van dit bronwater werd op het Hoofdbureau van het Mijnwezen te Batavia onderzocht, en had blijkens het schrijven van den Directeur van Gouvernementsbedrijven van 16 November 1909 n°. 6625 per Liter de volgende samenstelling:

Droogrest	0.211 gram.
Gloeirest.	0.145 „
Gloeiverlies.	0.066 „
Cl	0.002 „
J	afwezig
SiO_2	0.071 „
Fe_2O_3, Al_2O_3	0.006 „
CaO	0.008 „
MgO	spoor

Een tweede bron aan den Z.W. kant van het graniet heuveltje, had een debiet van ± 10 L. per minuut en 45.0° C. temperatuur. Op die plek was geen granietzand, doch bestaat de vaste rots uit 60 c.M. dikke banken van augietbiotietandesiet (500, dicht, grauw, vaalwit-gevlekt), die O.-W. zijn gestrekt, en bijna loodrecht naar het N. hellen. D. i. de oude structuurrichting, welke wij in Midden Celebes meermalen zullen opmerken.

Iets meer naar O. en naar Z.O., vlak bij de S. Mamasa, is de vaste rots weer dofwit-verweerde, vaalgroen-gevlekte syeniet (504) met dunne verweeringskorst, of frissche, fraaie, lichtkleurige graniet (505) met glijvlakken.

Op den terugweg langs den rechter oever viel de glimmer-glinsterende zandgrond op. Van het dorp Kole nam ik foto 92 naar het Z.W. over het bekoorlijke park- en sawahlandschap van de Mamasa-vallei. Links het eenigszins begroeide linker oevergeheuvelte; rechts het noordwestelijke, naar het Z.W. lager wordende randgebergte; in het midden de ligging van een paar dorpjes op terrassen van granietzand.

Van een rolsteenbank aan den linker oever der rivier tegenover het dorp Kendenan werden rolsteenen verzameld van graniet-variteiten: donkeren (506*a*), lichteren (506*b*), fijnkristallijnen met ruim 2 c.M. breede apliet-ader (506*c*), grofkristallijnen (506*d*), en oranjekleurig-doorweerden graniet (506*e*); van suikerkorreligen witten gneisgraniet met plaatselijke lensvormige opeenhoopingen van biotiet (506*f*, overeenkomend met 492); grijsgroenen biotietdaciet (507 en 510*e*) met witte veldspaatkristallen en zwarte biotiettafeltjes; gneis-varieteiten: vlekkig-zwart-en-wit-geband (508*a*), onduidelijk-zwart-en-wit-dungelaagd

(508*b*), en met meer (508*c*) of minder (508*d*) donkere bestanddeelen; amfiboolgranietbreccie (509); nog meer graniet-soorten (510*b–d*); amfiboolbiotietgranietporfier (510*f*); grauwen, dichtkristallijnen, ietwat-brokkeligen amfibooldiorietporfieriet (511); en van augietbiotietdaciet (510*a*).

Dus moet de aanwezigheid dezer gesteenten in het hooge gebergte in O., N. en W. worden verondersteld.

In den voormiddag woei een frissche Z.W. wind.

Tegenover het dorp Soesan komt in den graniet een gang voor van lichtkleurigen granofier (512), welke gestrekt is W.15°Z., en verder stroomaf, aan den linker oever op een punt halfweg tusschen het bivak en de instrooming der S. Tetean in den rechter oever, een gang van orthofier (513); dit is een grijsachtigwit gesteente, met eenige grootere biotieten, dat plat scherpkantig breekt en glijvlakken vertoont.

Even na den middag werd foto 93 naar het N. genomen. Op den voorgrond de Mamasa en de sawahterrassen, verderop links het dorp Boetoe op een granietzand-plateau en rechts een stukje van het plateau, waarop het dorp Randanan ligt. Op den achtergrond het omrandingsgeheuvelte en het daarachter gelegen omrandingsgebergte, dat evenwel bijna geheel achter de bewolking is schuil gegaan.

Arts **Amad** behandelde tijdens ons verblijf vele zieken; oudergewoonte had hij zoowel van mannen als van vrouwen spoedig het vertrouwen gewonnen.

De wolken hingen laag tegen het gebergte in het W., en om 4 u. nm. viel een zware regenbui, die alle uitzicht benam. Daarna volgde evenwel een prachtige heldere maanavond, waarin **Lefèvre** eerst om $7^1/_2$ u. nm. terug kwam zonder regen te hebben gehad. Toch was hij niet gereed met zijne meting, zoodat wij nog een dag in het bivak Mamasa moesten blijven.

28 Juli (om $7^3/_4$ u. vm. T = 19.0° C.), een heldere zonnemorgen, toog ik stroomaf er op uit om den weg voor den volgenden dag te verkennen. Na een horizontaal terrein-gedeelte over eenige honderden meters volgden lage roodzanderige heuvels. Een kilometer ten Z.W. van het bivak bestond de vaste rots uit weinig verweerden syeniet met apliet-snoeren. Hierin kwam over korten afstand een bankig, scherpkantig-gebroken, zeer verweerde orthofier voor met R = O.-W. en H = bijna loodrecht Z. De meeste heuvels bestonden evenwel uit cinnaberrooden, glimmer-glinsterenden kleigrond; zij moeten worden gehouden voor verweerde puinhoopen van graniet-materiaal.



93. Het landschap Mamasa naar het W.

Eerst bij $8^3/_4$ u. begonnen zich de eerste wolkenvlokjes tegen het hooge gebergte in het N. aan te leggen.

In een dorpje Z.W. van Bango hingen langs een huis vele tientallen varkenskaken. Dit was, zoo zeide men mij, een teeken van welstand voor de bewoners, daar het aangaf, dat men rijk genoeg was om vaak varkens te kunnen slachten.

Afdalend naar de rivier, zagen wij op (1088 M. boven zee) denzelfden syeniet; doch een eind verder stroomaf, aan den rechter oever, kwam een grover korrelige, doch toch nog fijnkorrelige granietporfier (514*a–d*) te voorschijn.

Daarin konden, vlak bij elkaar, twee soorten van verweering worden opgemerkt. Dichtbij den waterspiegel, waar het gesteente vaak door hoog water wordt overstroomd, was deze granietporfier geheel rood verweerd; hoogerop boven het water had de zon haar drogende en ontkleurende werking doen gelden, waren de ijzerzouten uitgeloogd, en was het gesteente in een witte kaolienachtige massa omgezet. D. i. dus een typisch verschil van vochtige verweering zonder en met uitlooging.

Deze granietporfier vol hexagonale biotietzuiltjes vertoonde drukspijting, en vormde nog over eenigen afstand de vaste rots, doch werden ook losse afgeronde blokken grijzen kristalglanzenden graniet (515) met een dunne roodbruin-ingeweerde verweeringskorst gevonden.

Van de rivier af klimmend tegen het geheuvelte, zagen wij voor het eerst het oostelijk grensgebergte van de Mamasa-hoogvallei duidelijk te voorschijn komen. Zijn kamlijn is lichtgolvend en, over het geheel, vrijwel horizontaal. Alleen op het hoogste gedeelte was dit gebergte met bosch bedekt. In het Z.O. verheft het zich tot een hoogeren top van 2530 M. die mij den B. Paroerean werd genoemd, en welks samenstelling niet met zekerheid bekend is geworden. Naar het W. ombuigend, wordt het weer lager. Over den sector van O.N.O. over O. naar Z.Z.O. daalt het met een massieven wand, die door de erosie nog maar betrekkelijk weinig ingesneden is, naar de hoogkom der boven-Mamasa-rivier af.

Op 1150 M. hoogte bereikten wij boven een heuvel van glimmerrijk, cinnaberrood-gekleurd granietzand het dorp Wiesango. Bijzonder fraai waren in dit dorp de talrijke, met in geel, wit en zwart houtsnijwerk versierde rijstschuren, waarvan ik er één fotografeerde.

Nog bezocht ik op 700 meter ten O. van dat dorp een warme

bron, die uit twee bronnetjes, elk van ± 10 L. per minuut en 50° C. temperatuur, bestaat; beide komen voor in graniet. Wel werd augiet-biotietandesiet (516, een grauw, wit-gevlekt, dicht gesteente) in vrij groote afgeronde blokken gevonden, doch niet als vaste rots. Deze bronnetjes gaven een zeer zwakke lucht van zwavelwaterstof af. Het komt mij voor, dat deze bronnetjes genetisch gerekend kunnen worden te behooren bij de zwavelmelk-afzettende bronnetjes, die **Cool** in het boven-Baroepoe-gebied vond, en dat zij daarvan de verst naar het Z.W. voorkomende zijn. Ik houd ze, zooals gezegd, voor restanten van vulkanische werkzaamheid.

Volgens bovengenoemden brief van den Directeur van Gouvernementsbedrijven heeft dit bronwater per Liter de volgende samenstelling:

Droogrest	0.201 gram.
Gloeirest	0.159 „
Gloeiverlies	0.042 „
Cl	0.003 „
J	afwezig
SiO_2	0.042 „
Fe_2O_3, Al_2O_3	afwezig
CaO	spoor
MgO	0.012 „

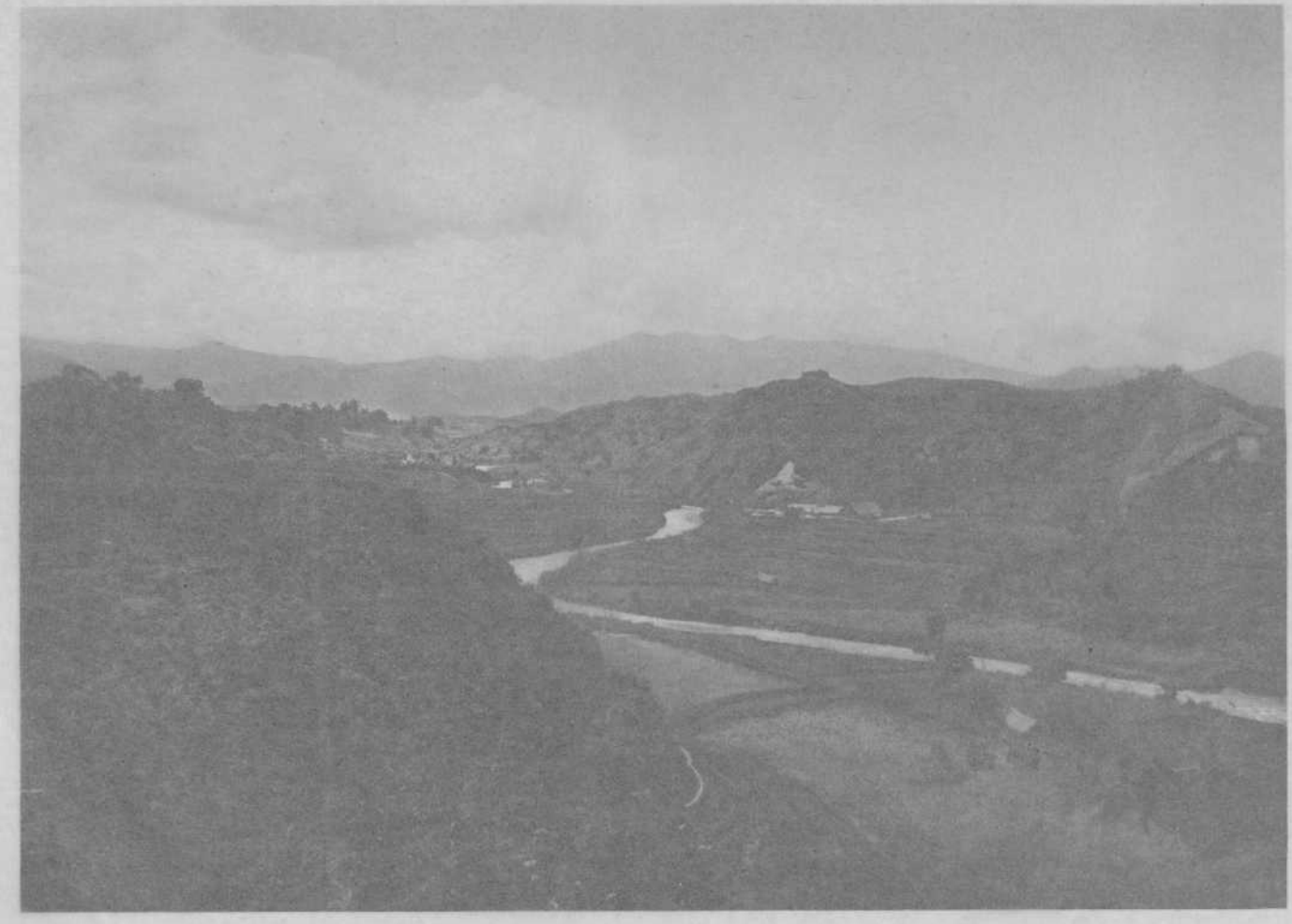
Langs den rechter oever der S. Mamasa liep ik naar het bivak terug; fotogravure VI, genomen naar O.N.O., geeft een beeld van het landschapskarakter.

Bij het punt van overgang der rivier, vlak tegenover het dorp Bango, vormt eenigszins porfierische, vrij donkere, grofkorrelige, in scherpkantige banken brekende graniet (517) de vaste rots.

In den namiddag kwam **Lefèvre,** gereed met zijne meting, terug in het bivak. Later kreeg ik bezoek van een hoofd van een der in de boven-Mamasa-hoogkom talrijke dorpen. Het was een oude man met wit haar, die mij als blijk van de zuiverheid zijner gezindheid een spierwitte kip bracht. Met een wedergeschenk in den vorm van briketzout was hij zeer ingenomen.

Om 4 u. nm. viel de regen in stroomen neer. Tegen 6.30 u. was het gebergte evenwel weder wolkenvrij, en volgde er een kristalheldere maanavond met Venus en Mercurius als avondsterren, terwijl Jupiter om 5 u. 's morgens in het zenith stond. De avondtemperatuur was 19.5° C., welke door een frisschen N. wind te aangenamer uitkwam.

In het bivak Mamasa vernam ik van het goudertsvoorkomen van



VI. HET HOOGLAND VAN MAMASA.
LE PAYS MONTAGNEUX DE MAMASA.

bron, die uit twee bronnetjes, elk van ± 10 L. per minuut en 50° C. temperatuur, bestaat; beide komen voor in graniet. Wel werd augiet-biotietandesiet (516, een grauw, wit-gevlekt, dicht gesteente) in vrij groote afgeronde blokken gevonden, doch niet als vaste rots. Deze bronnetjes gaven een zeer zwakke lucht van zwavelwaterstof af. Het komt mij voor, dat deze bronnetjes genetisch gerekend kunnen worden te behooren bij de zwavelmelk-afzettende bronnetjes, die **Cool** in het boven-Baroepoe-gebied vond, en dat zij daarvan de verst naar het Z.W. voorkomende zijn. Ik houd ze, zooals gezegd, voor restanten van vulkanische werkzaamheid.

Volgens bovengenoemden brief van den Directeur van Gouvernements-bedrijven heeft dit bronwater per Liter de volgende samenstelling:

Droogrest	0.201 gram.
Gloeirest.	0.159 „
Gloeiverlies.	0.042 „
Cl	0.003 „
J	afwezig
SiO_2	0.042 „
Fe_2O_3, Al_2O_3	afwezig
CaO	spoor
MgO	0.012 „

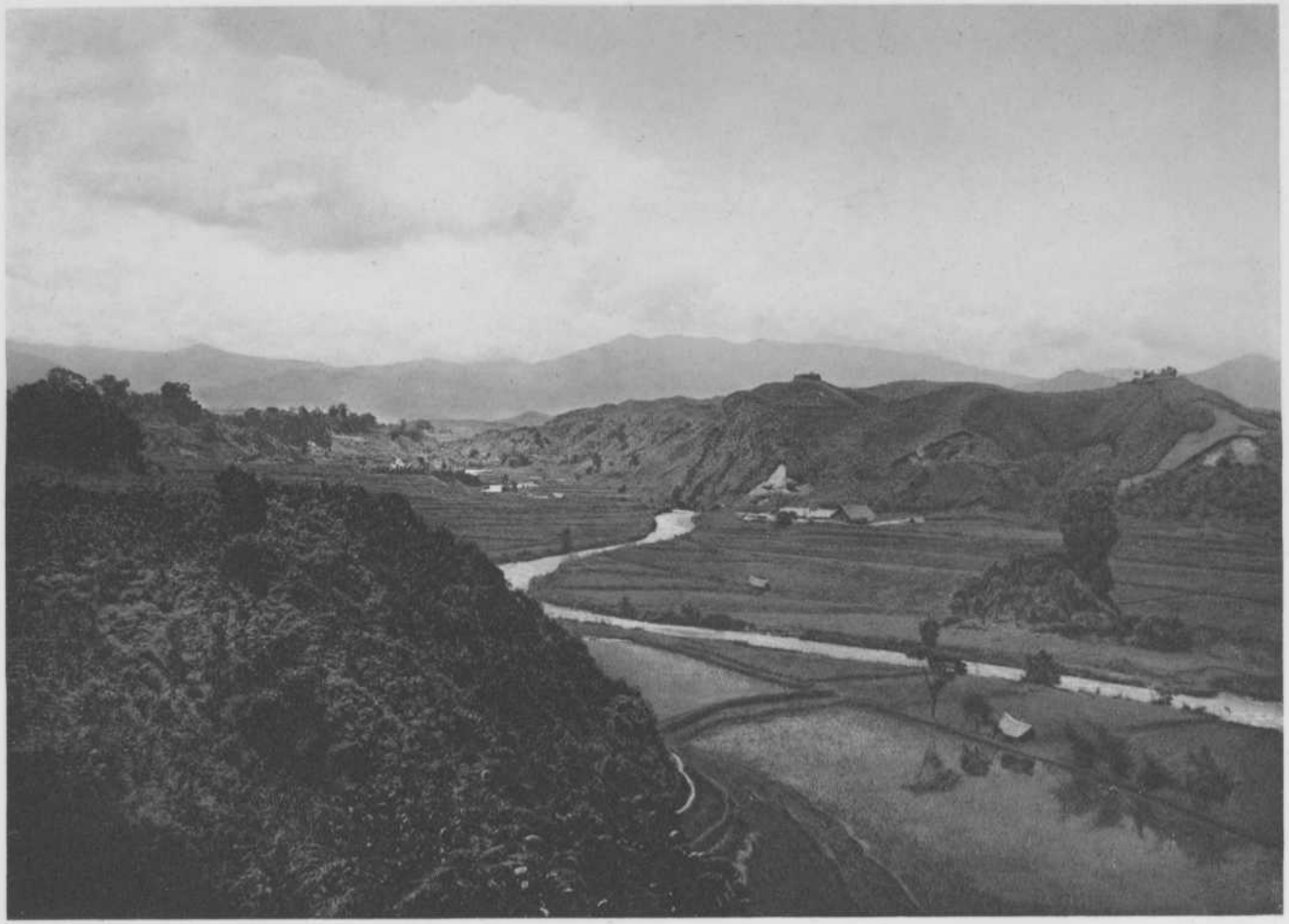
Langs den rechter oever der S. Mamasa liep ik naar het bivak terug; fotogravure VI, genomen naar O.N.O., geeft een beeld van het landschapskarakter.

Bij het punt van overgang der rivier, vlak tegenover het dorp Bango, vormt eenigszins porfierische, vrij donkere, grofkorrelige, in scherpkantige banken brekende graniet (517) de vaste rots.

In den namiddag kwam **Lefèvre,** gereed met zijne meting, terug in het bivak. Later kreeg ik bezoek van een hoofd van een der in de boven-Mamasa-hoogkom talrijke dorpen. Het was een oude man met wit haar, die mij als blijk van de zuiverheid zijner gezindheid een spierwitte kip bracht. Met een wedergeschenk in den vorm van briketzout was hij zeer ingenomen.

Om 4 u. nm. viel de regen in stroomen neer. Tegen 6.30 u. was het gebergte evenwel weder wolkenvrij, en volgde er een kristal-heldere maanavond met Venus en Mercurius als avondsterren, terwijl Jupiter om 5 u. 's morgens in het zenith stond. De avondtemperatuur was 19.5° C., welke door een frisschen N. wind te aangenamer uitkwam.

In het bivak Mamasa vernam ik van het goudertsvoorkomen van



Patongtong (zie hoofstuk V), dat door de lieden van die plaats strikt geheim wordt gehouden. Op mijn verzoek liet een der hoofden ertsen van Patongtong voor mij verzamelen. Volgens afspraak met den Directeur van Gouvernementsbedrijven zond ik de helft van het ontvangen monster naar Weltevreden; het bevatte volgens het schrijven van dien Directeur van 16 November 1909 n°. 6625 slechts sporen van goud. De andere helft werd te Delft door Prof. **S. J. Vermaes**, m. i., onderzocht, en hij essaaieerde 0.12 gram goud en 4.4 gram zilver per ton. Onbekend met deze bevolking, kan ik voor de authenticiteit van het monster niet instaan. Doch reeds uit Enrekang deed ik van het een en ander mededeeling aan den Hoofdingeneur **de Koning Knijff**, die intusschen met den Heer **Cool** naar Pare[2] was vertrokken, vanwaar zij weldra teruggingen naar Java. De aangeduide vindplaats zal nader van Gouvernementswege worden onderzocht.

29 Juli (5.25 u. vm. T = 18.0° C.) brak aan met een vrij dicht bewolkten hemel, en nu moesten wij (6.20 u. vm.) deze bekoorlijke landstreek, waarvan wij drie dagen genoten hadden, vaarwel zeggen. Onze weg leidde in Z.westelijke richting door de ruime Mamasa-hoogkom, zoodat wij bijna voortdurend, dank zij het geheel-ontwoude terrein, uitzicht hadden over de golvende hoogvlakte naar de hooge omrandingsgebergten in de verte. Tegen 7.30 u. trokken wij reeds tusschen de dorpen Wiesango en Rante, elk op roode heuvels gelegen, voort.

Daarop volgde een karakteristiek terrein van bulten en lage ruggen, die veelal loodrecht-afgebroken wanden vertoonden, waartusschen natte rijstvelden zich uitstrekten. Dat waren allemaal nog niet weggespoelde granietzand-heuvels, dus overblijfselen van de vroegere opvulling van het leeggeloopen Mamasa-meer. Zeer jammer is het, dat nergens fossiele overblijfselen werden gevonden!

Enkele grijze zandheuvels kwamen te midden der roode voor. Gestadig ging het pad op en af, terwijl het ons steeds verder van de S. Mamasa bracht. Over een enkele ondiepe beekinsnijding klommen wij tot 1150 M. boven zee op het bovenvlak van een terras, dat ongetwijfeld tot een oude rivierbedding der S. Mamasa heeft behoord. Even kwam nu zeer verweerde graniet voor den dag, dooraderd met 1—4 c.M. dikke apliet-adertjes; dit moet dus een eilandje in het oude meer zijn geweest.

Het resultaat van de wijze, waarop de rivier zich regelmatig dieper

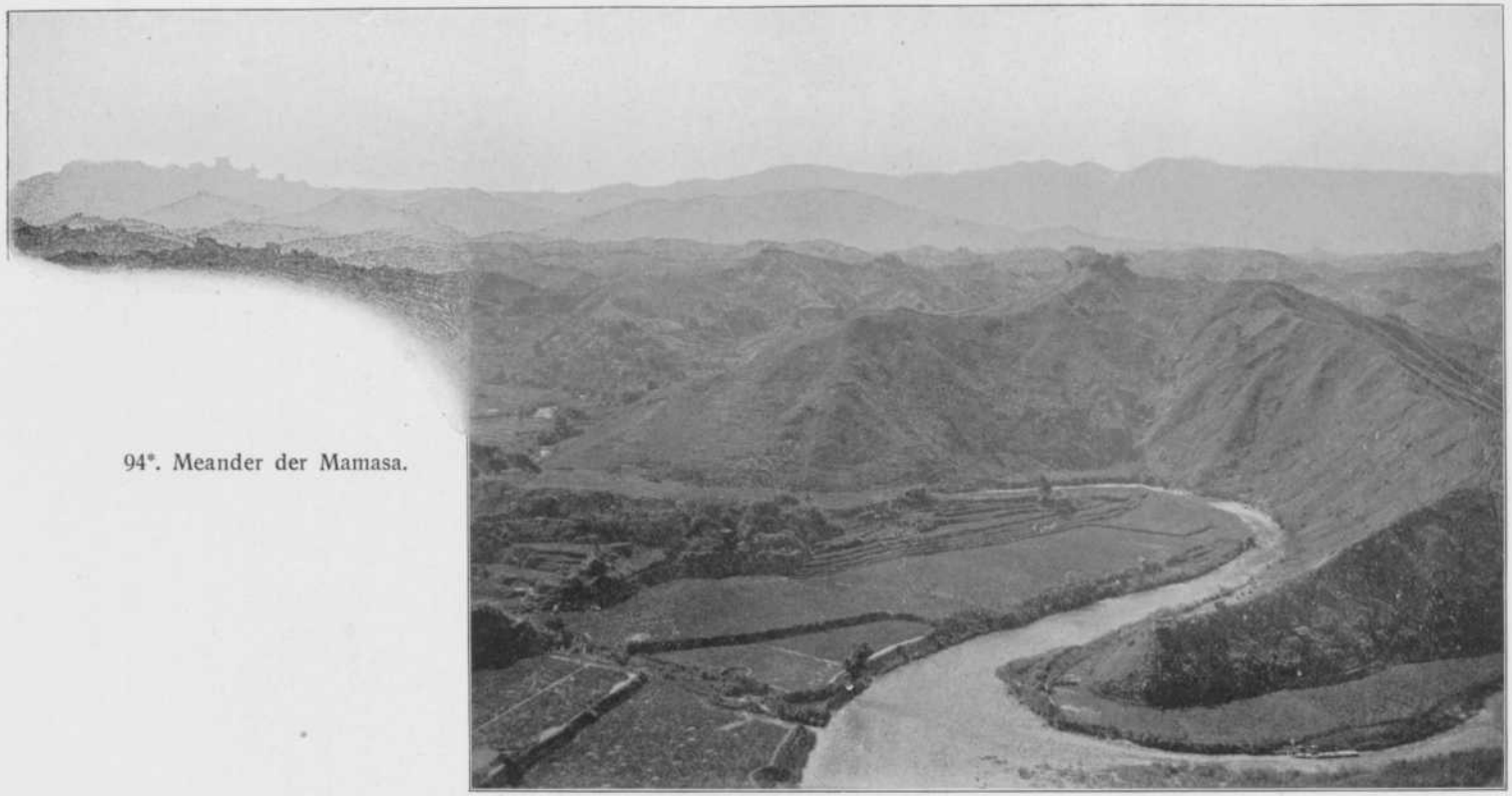
heeft ingesneden, kon voortreffelijk worden waargenomen door een door haar gemaakte, hoefijzervormige insnijding met geheel-gladden, hoogen buitenwand en lagen, horizontaal-afgeslepen binnen-oever. De door mij genomen foto viel niet goed uit, doch later mocht ik foto 94, die links met een deel van mijne opname is aangevuld, en van bijna precies hetzelfde punt genomen moet zijn, ontvangen van den Heer **L. van Vuuren,** chef van het Encyclopaedisch Bureau van de Buitenbezittingen, waarvoor ik hem hier nogmaals mijn hartelijken dank wil betuigen. Duidelijk vertoont deze foto ook het door de erosie ingesneden, oorspronkelijk één plat geheel vormende bovenvlak van het oude Mamasa-meer, de heuveltoppen met hunne panaches van omboschte dorpjes, en het hooge omrandingsgebergte met bijzonder weinig onduleerende en vrijwel op gelijke hoogte blijvende kamlijn.

De oostelijke bergrug vertoonde, van dit hooge plateau gezien, duidelijk zijne ombuiging naar het Z.W., terwijl de van hem neerdalende ruggen woudloos bleken te zijn, en vele roode en witte, kale breukplekken te zien gaven. Ik vermoed, dat die ruggen grootendeels, zoo niet geheel, uit granofier bestaan.

De S. Mamasa vloeit ten O. van het plateau tusschen scherpribbigafloopende heuvels, die alle vrijwel even hoog zijn, zoodat het bovenvlak wel een oud afslijpingsniveau van de rivier scheen te zijn.

Toen, van de rivier afgaande, daalden wij in eene kleine, onregelmatig-gevormde kom met verweerde graniet- en granietzand-wanden. Beneden in een beekje, de S. Saloelo, 1100 M., kwam de kleinkorrelige granietporfier-rots (518) duidelijk voor den dag. Na W.waarts over een nieuwen heuvel van grijs zand te zijn gekommen, trokken wij over een zijtak der S. Saloelo, waar deze granietporfier in O.-W. gestrekte (de oudste richting, die wij in Midden Celebes zullen leeren kennen), dikke banken te zien was. Tegen een uitlooper, ten N. waarvan de bekende kale, hoefijzervormige, roode en grijze breukplekken der zandheuvels werden gezien, klommen wij tot 1245 M., en waren toen veel dichter bij den westelijken bergrug gekomen, welks hellingen op lager niveau — evenals het ons omringende terrein — geheel woudloos waren.

De granietische gesteenten vertoonen in dit gebied dus vrijwel uitsluitend eene woestijnachtige verweering, waarbij zij door de groote afwisselingen in temperatuur verbrokkelen tot gruis, dat door de vele



94°. Meander der Mamasa.

Foto L. van Vuuren.

regens spoedig wordt weggespoeld. Een humusbodem wordt daardoor niet gevormd, en een plantengroei van eenige beteekenis blijft uit.

Niet ver voor het hoogste punt van 1245 M. werd van het met ○ op de kaart aangegeven punt foto 95 naar het N.N.O. genomen. Zij karakteriseert het bultige erosie-beeld van het landschap met zijne lage varen- en alang²-begroeiing, zijne sawah-amphitheaters en zijne rond-omheinde dorpjes op de bovenvlakken, terwijl op den achtergrond, op 9–12½ K.M. afstand, het Mamboeliling-gebergte oprijst, waartegen zich (9 u. vm.) een wolkenlaag was gaan aanvleien. Allerwegen omringde ons het laaggolvende terrein van ronde, roode en grijze heuvels met steil-afgebroken wanden.

Van het ronde kopje van 1245 M. werd afgedaald naar de S. Makalakan, en daarbij van een op den zandgrond liggend blok blauwachtiglichtgrauwen, fijnkorreligen, kristalglanzenden augietbiotietgranofier (519) een handstuk geslagen. Het riviertje op 1170 M. met zanderig grijs water lag vol met rolsteenen, waarvan eene verzameling werd gemaakt. Aanwezig bleken: graniet (521, kleinkristallijn); porfierische graniet (527, vaalgrauw, kristalglanzend, kleinkorrelig, dichtbij 524 en 525 staande); augietminette (520, dicht, blauwachtigzwart, in scherven brekend, ietwat gelaagd lijkend door lichtere banden, en met papierdunne kwartsadertjes; 523, met lichte kern; 526, donkerblauwgrauw, zeer fijnkorrelig; 528, met zwarte verweeringshuid); en enstatietbiotietandesiet (522, frisch, grauwblauw, kristallijn, met bruine verweeringshuid).

Daar de Makalakan-wateraders regelrecht van het N. en N.W. komen, afstroomend van het westelijke randgebergte der boven-Mamasakom, is het wel duidelijk, dat de gevonden rolsteenen in dat gebergte moeten voorkomen.

Groenachtiggrauwe, kristalglinsterende granofier (524) met dunne bruine verweeringskorst vormde aan den linker oever, terstond stroomaf van het pad, in loodrechte banken met R = N.30°O. de vaste rots, terwijl nog 3 meter verder stroomaf hetzelfde gesteente (525) in lichter kleur te voorschijn kwam. Het is de vraag, of de granofier genetisch samenhangt met de liparieten van het Karoea-gebergte (zie hoofdstuk V). De abnormale richting van ± N.O. schijnt daarop te wijzen.

Opstijgend uit de rivierinsnijding, waarbij de bodem minder zanderig, doch meer door klei gebonden was, kwamen wij, ombuigend naar het Z, op een weinig breed plateau (1262 M.) van een paar

K.M. lengte, dat Balakaloea werd genoemd; op korten afstand in O. en W. daalde het terrein af naar erosie-geulen. Hoewel de zon flink scheen, was het op die berghoogte niet hinderlijk warm.

Van het plateau hadden wij een geheel vrij uitzicht naar de bergruggen in het Z.O. en N.W. Het geheuvelte en de bergribben, die naar het Z. tegen den Paroerean-rug opliepen, vertoonden tal van kale breukplekken; achter dien bergrug kwam een andere rug, de B. Mampili, te voorschijn, welke, naar het Z.W. geleidelijk afdalend tot veel lager niveau, sterk beboscht was, geheel in tegenstelling met den Paroerean-rug, die nu ook Tao tao werd genoemd. Het was met het oog op dat dichte wouddek duidelijk, dat het in oostwaartsche richting achterliggende Mampili-gebergte niet uit graniet bestaat. Waar wij het zuidelijker overtrokken, bleek het opgebouwd voornamelijk uit andesiet, en daarnaast uit trachiet.

Naar het N. was ten W. van en achter het Mamboeliling-gebergte een kort eind van een hoog bergmassief te zien, dat mij de Landabanoea werd genoemd, doch niet op de kaart is ingeteekend. De Mamboeliling zet zich naar het Z.W. voort in den minder hoogen B. Lewasongka (± 2000 M.).

Wij bevonden ons weder op de oude plateau-hoogte, waar overheen de S. Mamasa gestroomd moet hebben en eene breede vlakke vallei moet hebben afgeslepen, toen het boven-Mamasa-meer nog niet was leeggeloopen, en de rivier nog geen gelegenheid had gehad om haar bed door dezen zuidwestelijken dam van het oude Mamasa-meer heen uit te slijpen. De S. Mamasa stroomt heden ten dage reeds bijna 300 meter dieper in haar, met behulp der harde rolsteenen, nauw-ingesneden geul. In den tijd, dat de rivier deze arbeid verrichtte, werd de granietzand-opvulling van het oude Mamasa-meer door de denudatie gemodelleerd tot het bekoorlijke landschap van vlakten met grillig-verspreide of samenhangende heuvels, waarvan de bovenvlakken vlak, en de zijwanden steil-afgebroken zijn. Nog menige heuvel van granietzand kan afbrokkelen, maar toch is bij meer dan één dorp, op zoo'n heuvel gebouwd, de afbrokkeling reeds tot den dorpsrand genaderd.

Van de plateau-hoogte overzagen wij ook nog eens duidelijk den uitgestrekten komvorm van het gebied der boven-Mamasa-rivier.

Geleidelijk dalende, met het uitzicht op de dorpen Batoerirak en Andara (vele dorpen lagen rondom ons), kwamen wij nog voorbij



96. Le pays de Balakaloea et le mont Paroerean.



95. Le pays de Mamasa et le mont Mamboeliling.

eenige heuvels met dieproode hoefijzervormige breukplekken in veel minder rullen en meer kleiachtigen grond; ook het dorp Tjoemangke lag weldra achter ons. Toen werd foto 96 naar O Z.O. genomen, die het karakter van het plateau met zijne lage gras- en varenbegroeiing weergeeft, welke op een afstand de ruggen als met een groene vacht bedekt doet schijnen; het dorp Balakaloea laat zien, waarvan uit de omheining alleen de hoog oprijzende nokken van een paar huizen uitsteken; en op den achtergrond het tegen de Paroerean-reeks oploopende, kale, massieve bergland vertoont, dat alleen door de erosie zooveel relief heeft gekregen; en eindelijk ook, op ± 12 K.M. afstand, de verst verwijderde, beboschte Mampili-reeks.

Een frissche harde Z. wind woei ons over het plateau tegemoet.

Weldra liepen wij voorbij het dorp Balakaloea (1203 M.) met typische vierkante omheining van bamboestoelen, een vrij armoedig uitziend dorp, waarvan alleen het grootste huis, blijkbaar dat van het hoofd, met houtsnijwerk was versierd. Enkele losse blokken augietbiotietgranofier (529), een vaalgrijs gesteente met dunne bruine verweeringskorst, wezen op de samenstelling van de vaste rots onder den zanderigen bodem. Opvallend is, dat ook in dit gesteente de abnormale combinatie augiet-biotiet aanwezig is.

Langs vrij steile helling werd afgedaald in de insnijding van een troebel beekje (1110 M.), de S. Pasoang. Iets stroomop aan den linker oever lagen groote losse blokken kleinkorreligen, doffen, eenigszins porfierischen granietiet (530) met $^1/_3$ c.M. dikke, bruine verweeringskorst, die zeer vermoedelijk de vaste rots vertegenwoordigden in het, ons in de smalle vallei omringende, kopjesterrein met lichtgrijzen grond, waarop ook weer alang[2] en lage varens groeiden.

Opstijgend uit de insnijding der S. Pasoang, klommen wij tot 1176 M., en, langs het dorp Rante Liang loopende, zagen wij ten westen van ons eene diepe kom met vele kale breukplekken langs de wanden en met natte rijstvelden op den bodem. Door deze kom stroomde de troebelgele S. Sariajo, waarheen wij afdaalden tot 1102 M., even beneden de invloeiing van een watervalsbeek, de S. Pidaro. De vaste rots aan den rechter oever der S. Sariajo bleek alweer te bestaan uit lichtblauwgrauwen, kristalglanzenden, fijnkristallijnen augietbiotietgranofier (531). Dit gesteente is zeer verdrukt en scherpkantig gespleten in richtingen N.-Z. en N.O.-Z.W.

Tegen de rechter oeverhelling lagen de dorpen Boentoe Bala en

Pidaro. In overeenstemming met het minder geopende van het terrein in vergelijking met dat in de hoogkom van Mamasa werden ook allengs de dorpjes minder talrijk.

Opklimmend over den fijnzanderigen, witgrijzen bodem, kwamen wij weder, naar Z.W. ombuigend, in een naar alle kanten afgerond-ingesneden plateauterrein, dat oploopt tot 1136 M. hoogte; het was duidelijk, dat zonder de erosie-insnijdingen het terrein vrijwel eene vlakte zou zijn, die hoogstwaarschijnlijk het oude, breede Mamasa-bed weergaf, ontstaan door een krachtige afslijping van het dichtere granofiergesteente, dat eenmaal den Z.W. dam van het oude Mamasa-meer moet hebben gevormd. Door dezen dam is het, dat de Mamasa haar diepe geul heeft uitgebeiteld. Wij werden omringd door heuvels met bijna-horizontale, glooiend-afgeronde bovenvlakken. Breukwanden langs de hellingen kwamen niet meer voor, hetgeen op vast gesteente wees en op de afwezigheid van zandheuvels. Naar het Z. en N. sloten op enkele K.M. afstand hoogere ruggen aan.

Bij een kleine insnijding even voorbij het hoogste punt van 1136 M. lagen nog eens blokken granietiet.

Spoedig daarop zagen wij voor het eerst weder in de vallei der Mamasa-rivier, waarheen wij afdaalden. Bij die daling liepen wij 10 meter over granietzand, daarna over den grijswitten fijnen zandgrond, die blijkbaar een verweeringsproduct van den fijnkorreligen granietiet is, dan weder, horizontaal, een 100 tal meters over grofkorreligen verweerden graniet en over granietzand. Daarop volgde nog eens 100 meter geen graniet, terwijl in een beekje, de S. Manta, op 960 M., amfiboolgranietbreccie (532) de vaste rots is. Dit is vermoedelijk een gangbreccie; het gesteente vertoont glijvlakken.

Voorbij de S. Manta was de tot 1000 M. oploopende bodem granietzanderig, en daarna de weder dalende grijswit en fijnzanderig tot bij de S. Mamasa, die wij op 936 M. hoogte (1.48 u. nm.) bereikten. Even bovenstrooms der rottanbrug over de rivier was aan den linker oever groenachtige granietietbreccie (533) met dunne doffe verweeringskorst ontbloot. Blijkbaar kruiste onze weg eene breede breukzone; niet onmogelijk (zie kaartblad V) valt zij samen met den N.W. rand van het oude Malabo- en den Z.O. rand van het oude Mamasa-meer; deze twee liggen ongeveer in elkaars verlengde.

Van het bivak Mamasa tot dit punt heeft de rivier over ruim 16 K.M. een verval van 160 meter, d. i. 1 : 100 of 1 %.

Langs den linker oever ging het over granietzanderigen grijsrooden grond, na overgang der kleine S. Mekakia, naar het 30 meter boven de Mamasa gelegen bivak Malabo (966 M.) of Rante Ambalang, waar ik 2.10 u. nm. aankwam.

De S. Mamasa bleek nu een ± 30 meter breede en $^1/_2$ mansdiepe, troebele rivier te zijn, die over haar geheel-onder-water-liggend rolsteenbed snel voortstroomde. Zoowel door de hoeveelheid als door de zeer donkere kleur van het water was onze twijfel, of de S. Mamasa wel in de S. Masoepoe zou uitmonden, nu niet groot meer. Doch waar de S. Mamasa wel uitkwam, wist niemand ons te vertellen.

Aan den rechter oever was het terrein over eenigen afstand minder hoog en met veel relief. Wij waren blijkbaar in een kom gekomen, die eene herhaling in het klein der boven-Mamasa-kom is. Merkwaardig is het op te merken, hoe zij in het verlengde der boven-Mamasa-kom ligt, en ook hoe de S. Mamasa door beide kommen in groote trekken dezelfde richting van N.O. naar Z.W. volgt. Ongetwijfeld is ook de Malabo-kom een inzinkingsgebied, dat weleer een meer is geweest, zooals wij er nog zoovele zullen leeren kennen in Midden Celebes, en zij is geheel gelegen in het gebied van hoofdzakelijk granietische gesteenten der boven-Mamasa-rivier.

Zooals wij nader zullen zien, buigt de rivier, na het verlaten der Malabo-kom, zich om tot eene richting, die in hoofdzaak Z.Z.O. is; door de fraaie opmetingen van **Lefèvre** is dat duidelijk aan het licht gekomen. In aanleg moet het ontstaan van dat rivier-gedeelte ongetwijfeld aan eene seismotektonische scheur worden toegeschreven.

30 Juli (5.45 u. T = 17.8° C., d. i. lager dan in het hoogergelegen bivak Mamasa) vervolgden wij om 6.20 u. onder bewolkten hemel onzen tocht, die, in één dag naar Tabone, weder een lange zou blijken te worden. Grootendeels door het bosch trekkende, lieten wij de dorpenrijke boven-Mamasa-streek achter ons, en kwamen door een onbewoond gebied: alweder dus een voorbeeld, hoe in Midden Celebes alleen de best bewoonbare gedeelten door de landsbewoners zijn ingenomen, terwijl terreinstroken, die eenige moeilijkheid aanbieden, zijn overgeslagen en onbewoond zijn gebleven.

De houding van Korporaal **de Wit** was intusschen steeds onmogelijker geworden, zoodat ik al de ellende ondervond van een niet meewerkende dekking.

Eerst naar het O. van de rivier afslaande, bogen wij aldra naar het Z. in eene 300 meter breede vallei, waarvan de bodem ± 65 meter boven de S. Mamasa lag, en welke ± 25 meter hooge wanden had van rood en grijs granietzand. De hoefijzervormige afstortingen kwamen nu weer vaak voor, zoodat wij na het massieve kopjesterrein van den vorigen middag, dat weleer de Z.W. dam moet zijn geweest van het Mamasa-meer, welke dam Z.O.waarts moet hebben opgeloopen naar den 1400 M. hoogen B. Tambolang, weder geheel in eene omgeving van afbrokkelende, graniet-zanderige, grijze en roode heuvels waren gekomen. Geheel tot zand verweerde grijze graniet (534), vaak met apliet-snoeren dooraderd, werd somwijlen aan den voet der heuvels opgemerkt. Waar het eenigszins mogelijk was, waren natte rijstvelden in terrassen aangelegd, doch de tusschen de heuvels liggende erosie-insnijdingen waren zeer nauw. Het was het Bitoeang-erosie-landschap met veel kleinere verhoudingen van hoogte en breedte; en volgens de kaart blijkt achteraf, dat wij ons door het noordoostelijk deel van het oude Malabo-meer bewogen, waarin eene afvloeiing naar N., d. i. tegen de richting der S. Mamasa in, is ontstaan.

Na een uur loopen waren wij, voorbij een kloofvormig ingesneden zijbeekje der S. Malotong, op 1095 M. hoogte vrijwel op de bovenvlakte van dit heuvelterrein, doch terstond hadden wij toen ook af te dalen naar de S. Malotong, die op 1010 M. in vaalgrauwen, door verweering tot grijswit-ontkleurden, dichten, ietwat poreuzen, doch zeer harden augietandesiet (535) was ingesneden. Vervolgens weder opklimmend tot 1150 M., liepen wij gedurende $1^1/_2$ uur met zeer gering relief in het pad, op die hoogte over een vrijwel horizontalen, vrij breeden en weinig ingesneden rug, welke zich ongeveer recht naar het Z. voortzette (hoogste punt van het pad = 1175 M.). Naar het O. hadden wij weldra het uitzicht op de diepe, beboschte geul tusschen het woudlooze Paroerean-gebergte en den, in het O. daarachter gelegen, beboschten bergrug, die naar het Z.W. en W. verliep, zoodat wij spoedig in dat woudgebied zouden moeten komen. De grond bestond nu ook niet meer uit granietzand, doch uit roodbruine klei.

Naar het N. terugkijkende, hadden wij nog eenmaal het uitzicht op den B. Mamboeliling en een stuk van het naar het W. daarachter gelegen hooge gebergte. Ook naar het Z.Z.O. hadden wij door eene terrein-insnijding even het gezicht op een hoogen berg, vermoedelijk

den 1410 M. hoogen B. Sareon (zie kaartblad VI). En eindelijk was ook naar het W. — doch dit is niet op de kaart ingeteekend — een beboschten heuvelrug te zien, waarachter veel verder weg, in het W.Z.W., een hooge korte bergreeks zichtbaar was.

Onze tafelrug van ruim 1150 M. hoogte bevond zich dus temidden van hooge gebergte-omwandingen, doch weldra zouden wij die vanwege het bosch niet meer kunnen zien.

Van N. naar Z. hebben wij dus over een afstand van ± 12 K.M. het Balakaloea-plateau met 1262 M.-, en het plateau ten Z. der S. Malotong met 1175—1150 M. niveau. Het is niet onmogelijk, dat deze beide plateaux weleer samenhingen, en te zamen een eind van een oude Mamasa-bedding aangeven.

Van de zeer vermoedelijk vaste rots werd, 700 meter voorbij de S. Malotong, een handstuk meegenomen; dit bleek blauwachtiggrauwe, dichte of fijnkorrelige andesiet (536) met eenigen vetglans en glijvlakken te zijn. Die beek geeft dus ongeveer de grenslijn aan tusschen de granietische gesteenten in het N. en de jongere basische effusiefgesteenten in het Z.

Ten O. van ons pad konden wij in de beboschte vallei zien, aan de oostzijde waarvan de bergrug, opstijgend naar den B. Mampili (2015 M.), ook uitsluitend bosch droeg; in de vallei zelve vloeide een zijtak der nader te vermelden Soemarorong-rivier.

En zoo kwamen wij, bijna $1^1/_2$ K.M. voorbij de S. Malotong, in het alle uitzicht benemende bosch, zoodat het voorloopig gedaan was met de prachtige panorama's en vergezichten. Van vaste rots geen spoor meer!; niets dan gele, lichtgrijze, lichtbruine en oranje-gekleurde verweeringsklei. Veelal ging het pad over omgevallen boomstammen, om, waar het kon, de modder te vermijden. Op 3 à 4 vogelgeluiden na, was het doodstil in het donkere woud, waar geen zonnestralen tot ons doordrongen.

Dalend, kwamen wij na een goed uur bij de S. Boetoe (± 1000 M.), een bergbeek, waar zeer harde, massieve en ongespleten, grauwe augietbiotietandesiet (537) ontbloot was. Dit gesteente was zoo hard, dat geen behoorlijk handstuk was te krijgen. Het breekt scherpkantig-brokkelig, en het had een dunne roestbruine verweeringskorst.

Gedurende de nu volgende vier uren liepen wij (met de noodige oponthouden) stroomaf door den woud-tunnel langs de vallei der S.

Boetoe, waarbij wij de beek niet minder dan 49 keer te doorwaden en vele malen een eindweegs te volgen hadden. Toen waren wij in luchtlijn niet meer dan ruim 3 K.M. opgeschoten. Daar het bovendien reeds voor den middag begon te regenen, kregen wij ook dezen dag van de nattigheid ruim ons deel. In het dichte bosch waren zeer vele hutjes, die als nachtverblijven dienst deden voor het drukke verkeer langs dezen zoogenaamden „grooten Binoeang-weg", welke de verbinding vormt van het landschap Mamasa met de Mandar-kust. Bijna alle hutjes zagen wij voor het nachtverblijf ingenomen door lieden, die het zich dezen regendag blijkbaar wat gemakkelijk maakten. Vele lieden op weg van Polewali naar Mamasa kwamen ons tegemoet. Het was het drukste boschpad, dat ik in Midden Celebes heb gezien. Doch hoe groot de beteekenis van dit pad ook was, evenals alle inboorlingen-paden was het uitsluitend met de voeten aangelegd; en geen omgevallen boom, geen tak, had men weggekapt. Onnoodig te zeggen, hoe weinig aangenaam het voortdurende geplas was uit en in het water, afwisselend met het gaan over de lage beekwanden. De vindplaatsen der gesteenten langs de S. Boetoe zijn op de kaart aangegeven; de waarnemingen mogen hier in volgorde worden medegedeeld.

Op ± 1000 M. augietbiotietandesiet; op 952 M. melkwitte, chalcedoonachtige gangkwarts [1]) met verkiezelden, pyriethoudenden, sterk verweerden andesiet (539) als vaste rots, en pyroxeenandesiet (538) als rolblok; vele losse poederig-verweerende, grijswitte stukken biotiettrachiet (541), terwijl de vaste rots gespleten andesiet is, waarover de beek in watervalletjes omlaag vloeit; op 940 M. verweerde andesiet ontbloot in de beek; en op 939 M. donkerblauwgrauwe, gebankte pyroxeenandesiet (540), welke tot 934 M. blijft aanhouden, en volgens de kaart een 1200 M. breede strook inneemt; dan meer zanderige grond, en op 931 M. zeer verweerde biotiettrachiet als vaste rots; doorloopend zanderige grond als verweeringsproduct van den biotiettrachiet; op 922 M. gespleten, vaaldonkerblauwe pyroxeenbiotietandesiet (542) ontbloot; een korte lage kloof door grijzen en witten zandgrond; en op 920 M. weer grauwe andesiet ontbloot; op 917 M. even roode kleigrond; op 885 M. de beek vol andesiet blokken; en even verder

1) In dit gesteente, dat Prof. **S. J. Vermaes**, m. i., zoo vriendelijk was te essaieeren, was geen spoor van Au of Ag aan te toonen (schrijven van 7 Juli 1914).

de vaste rots van dat gesteente; en eindelijk op 870 M., waar wij de S. Boetoe verlieten, geleek het gesteente op verweerden graniet.

Over 3 K.M. luchtlijn, en langs de bedding wellicht het dubbele van dien afstand, heeft de sterk-kronkelende S. Boetoe dus een verval van 130 meter.

Zooals nader bleek, stroomde de S. Mamasa op een afstand van 500 meter ten Z.W. van de S. Boetoe en was zij daarvan slechts gescheiden door een lagen rug, waartegen wij nu tot 912 M. opklommen. Daarbij vonden wij losse blokken augietbiotietgranofier (543), een lichtgrijs, wit-doorvlekt, en zwart-doorspikkeld, fraai gesteente met 1 c.M. dikke roestbruine verweeringskorst, en van den bekenden porfierischen graniet, terwijl vele kwartsstukken op den granietzanderigen grond lagen. Het pad werd allengs wat droger, en het bosch ook opvallend ijler. Tevens kwam nu weer de zon te voorschijn, hetgeen eene verkwikking te meer was na de vier uren in den natten, duisteren woud-tunnel van ruim 6 K.M. lengte.

In eenige kleine beekjes lagen stukken porfierischen graniet, en ook de bodem van witten zandgrond wees op de aanwezigheid van graniet-gesteente. Naar Z.W. en Z.Z.O. loopende, kwamen wij steeds dichter bij de S. Mamasa, totdat wij, over een beekje trokken met losse blokken kwartsglimmerdiorietporfieriet (544), een lichtblauwgrauw, kristallijn gesteente met zichtbare veldspaat en biotiet, en een $^1/_2$ c.M. dikke, tot lichtgrijs-ontkleurde verweeringskorst, waarin een ader van dioriet-apliet voorkomt. Toen liepen wij vlak langs den 20 meter hoogen linker zandoever der rivier op 868 M. hoogte. Het vlakke terrein naar het O. wees ongetwijfeld op een oud rivierbed.

Het bosch was intusschen steeds ijler geworden, en gedurende een half uur kwamen groote open plekken, ten deele ingenomen door struikgewas, voor. Wij kunnen nu opmerken, dat de aanwezigheid van bosch op het Mampili-gebergte en zijne uitloopers te danken moet zijn aan de tot klei verweerende, basische effusiefgesteenten, die een waterhoudenden, vasteren bodem voor eene boschgroei bieden. Opvallend is ook, hoe stroomaf van de overgetrokken andesiet-zone het granietzand meer met klei geïnfiltreerd en door den waterstand vochtiger is (daarvan legde het modderpad voldoende getuigenis af) dan stroomop van die zone. Stroomaf, naar het Z., strekt het bosch zich nog een heel eind over het graniet terrein uit; stroomop is zulks niet het geval. Doch de zanderige verweering van den graniet

bracht, verder naar het Z., de verspreiding der boomgroei spoedig tot een eind.

Wij volgden de S. Mamasa een klein eind stroomaf, en kwamen toen geheel uit het bosch en het kreupelhout in de alang[2], waar het door den regenrijken dag al even modderig was.

De S. Mamasa stroomde nu op eene hoogte van 848 M., of 88 meter lager dan bij Malabo, en had dus over ± 18 K.M. een verval van 1 : 205 of bijna 0,5 %, hetgeen minder is dan het verval in het boven-Mamasa-gebied.

Naar het Z. zagen wij op tegen een scherpkantigen, onregelmatig-gekamlijnden bergrug langs den rechter oever der rivier, doch wij bewogen ons, naar het Z.O. ombuigend, in een breed valleiterrein, een alang[2]-vlakte, welks zeer modderigen bodem geheel uit granietzand scheen te bestaan. In het O. dichterbij en in het W. wat verderaf, werd zij door beboscht gebergte begrensd. Toch was het ditmaal nog niet zoo duidelijk, dat wij in een oud meer waren gekomen.

Wij hadden, naar het Z.O. voortgaande, de Mamasa alweer verlaten, en weldra liepen wij vlak langs een riviertje, dat, na daling over een half tot conglomeraat verharde, zware rolsteenbank, op 846 M. hoogte werd overgestoken. Dat was de S. Soemarorong, een kleine, heldere, snelstroomende bergrivier, die op dat punt de Ponge-beek opneemt. Aan den linker oever was verweerde graniet ontbloot. De zware — ik zou haast zeggen subfossiele — rolsteenbank en de terreinomstandigheden, die **Lefèvre**'s kaart weergeven, brengen er mij toe op de mogelijkheid te wijzen, dat de S. Mamasa weleer de benedenloopen der S. Boetoe en S. Soemarorong volgde. Doch ook is mogelijk, dat die conglomeraatbank een rolsteendelta is aan den voet van het Ponge-gebergte (2150 M.) en den bodem vormde voor de verdere zandopvulling van het oude meer, hetwelk wij naar het landschap Tabone zullen noemen.

Over een korten rug met gelen en rooden kleigrond klimmend (889 M.), zagen wij uit over een zich naar het Z.O. voortzettende vallei, waardoor de ± 15 meter breede S. Banea, die wij stroomop volgden, zeer sterk heen en weer kronkelt. Toen werd het volkomen duidelijk, dat wij in een boven-Mamasa-landschap van kleineren omvang waren aangekomen.

Even voor de S. Banea, die wij op 848 M. overstaken, werden nog eens stukken porfierischen graniet gevonden, en de bekende grof-

korrelige graniet als vaste rots aangetroffen. Overigens strekten zich aan weerskanten der S. Banea zandheuvels uit met horizontale bovenvlakken en steil-afgebroken, kale wanden, die duidelijk wezen op de overeenkomst van hun ontstaan en van hunne gedeeltelijke wegvoering met die der boven-Mamasa-heuvels.

Met een geforceerden marsch langs het flauw-op-en-neer-gaande pad (oploopend tot 906 M.) over de min of meer gelaagde, zanderige, oude meeropvulling, liepen wij voorbij de dorpen Tabone, met een fraai hoofdenhuis, en Minanga, en bereikten om 6.15 u. nm. in het donker het bivak Tabone op 880 M. Dadelijk daarop viel weder een zware regenbui.

Wij hadden van Malabo naar Tabone in 12 uur zwaren arbeid niet meer dan 23 K.M. afgelegd. **Lefèvre** was in een der hutjes van het bosch achtergebleven; en had nog twee dagen noodig om bij te komen met zijne meting.

31 Juli (T = 19.0° C. om 7 u. vm.) bleek, dat het uitstekend aangelegde bivak op grijswit granietzand lag, dat in een steilen wand van ruim 15 meter hoogte was aangesneden door de S. Banea, die met haar helder water zeer veel zandkorrels voortspoelde. Dit riviertje van 10 meter breedte, $^3/_4$ meter diepte en veel stroom moet zich, volgens de plaatselijke inlichtingen, in de buurt van het dorp Lambanan vereenigen met de S. Soemarorong. De rivier, uit deze twee takken gevormd, werd mij de S. Minanga genoemd; zij moet bij het dorp Male[2] in de hoofdrivier, de S. Mamasa, uitmonden. Doch niemand wist ons te zeggen, waar de S. Mamasa hare uitmonding had.

Het oude Tabone-meer, dat ik ook weder voor eene tektonische inzinking aanzie, moet ongeveer N.30°W. gestrekt, en volgens die richting ruim 12 K.M. lang zijn geweest; de breedte moet van 2 à 3 K.M. in het noordelijk tot $^3/_4$ K.M. in het zuidelijk deel hebben afgewisseld. Het Tabone-meer behoorde dus tot de minder groote en diepe meren van Midden Celebes.

Na gedeeltelijke opvulling van dit meer, voornamelijk met granietzand, groef de S. Mamasa, die nu door het noordelijk deel van het oude meer stroomt, zich steeds dieper in, zoodat een groot gedeelte der granietzandopvulling sinds dien alweder weggespoeld werd. Bij dezen denudatie-arbeid, die in de ruim 60 meter dikke zandopvulling een nieuw relief bracht, dat zich kenmerkt door eene afwisseling van vlakke terrasgedeelten met steile, bijna loodrecht-afgestorte wanden,

speelt de S. Banea, die zooveel zand afvoert, een groote rol. Andere terrassen, die zouden moeten wijzen op veranderingen in het tempo der erosie, werden niet opgemerkt.

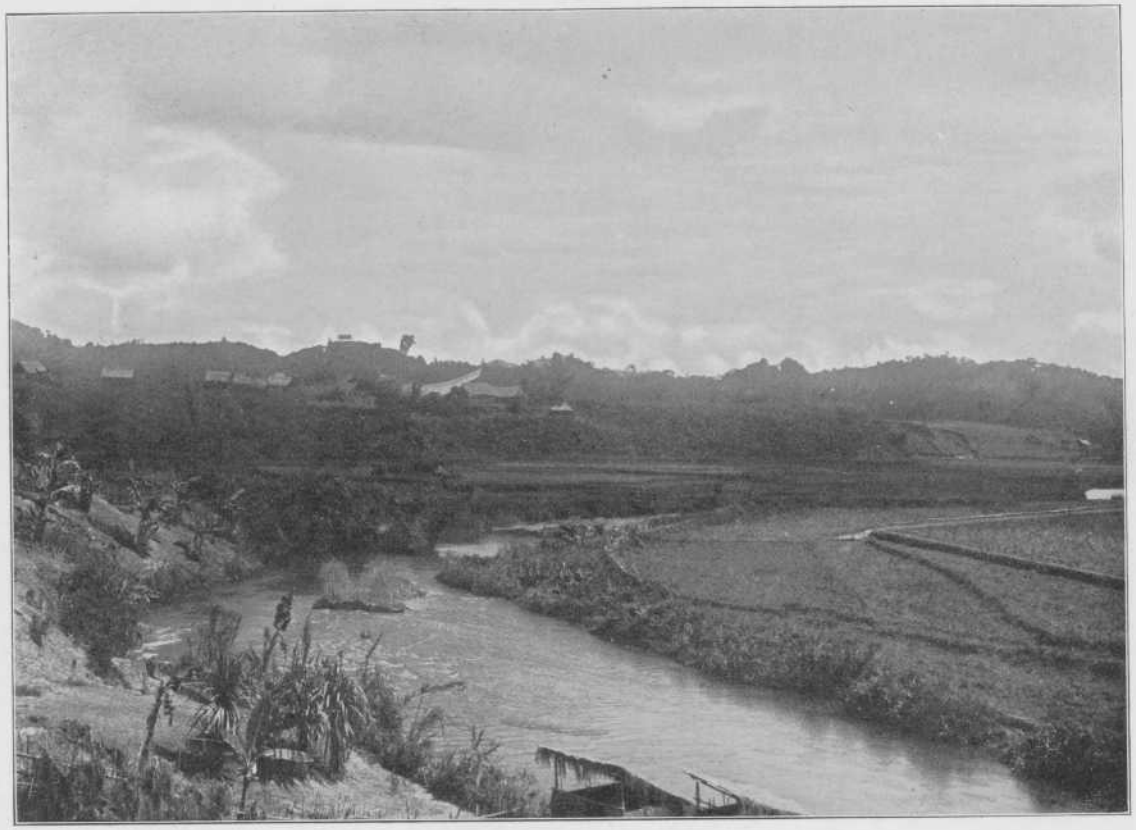
Op de hooggelegen vlakten, die den bodem weergaven van het opgevulde meer, lagen de dorpen; op de vlakten even boven rivierpeil had de bevolking hare natte rijstvelden aangelegd. Het kleine, welvarende landschap Tabone bevatte vele dorpen met soortgelijke huizen en rijstschuren als in het landschap Mamasa, evenwel niet zoo fraai; en doodenhuisjes ontbraken. Voor het eerst vielen ons paarden op: een bewijs, dat de weg van de kust tot Tabone voor paarden begaanbaar was.

Den heelen dag bleef het bewolkt, doch er kwam geen regen. 5 u. nm. T = 20.4° C. 's Avonds ontwikkelde ik mijne foto's, die, in een daartoe door de Toradja's gemaakt raam van bamboe geplaatst, in de S. Banea werden uitgewasschen. Eerst laat in den mistigen nacht, met de maan aan den helderen hemel, was dit werk afgeloopen. Reeds lang sliepen allen in het bivak, behalve de soldaat van de wacht, die regelmatig heen en weer liep.

1 Augustus brak aan met een prachtigen zonneschijn, waarvan werd gebruik gemaakt om foto 97 te nemen naar N.W. over de Tabone-kom. Zij geeft de S. Banea op den voorgrond met de laaggelegen sawahs rechts, het hoogere terras met het dorp Tabone in het midden, en het beboschte lage geheuvelte op den achtergrond, dat de oude meerrand is, waarover op één plaats een hooge, achtergelegen rug even uitkijkt.

Tegen 11 u. begon de lucht sterk te betrekken, een half uur later regende het op het gebergte in het N.O.; om 1 u. nm. stortte de regen ook bij ons neer, en bleef tot na het vallen van den avond aanhouden. Om 4 u. nm. T = 19.3° C. Tabone heeft dus ook een aangenaam-koel en regenrijk klimaat.

Uit de S. Banea werden vele rolsteenen verzameld, namelijk: vele graniet-soorten, al dan niet fijnkorrelig, porfierisch en met dunnere of dikkere apliet-aders (545 *a b d e*, 546 *a b f* en 548 *g*); donkere gneisgraniet (545 *c*); graniet met donkere uitscheiding van amfiboolgranietiet (545 *f*); amfiboolgranietietporfier (546 *c*); platige granietporfier (546 *e*); apliet-soorten (548 *a—f*); augietsyeniet (547 *a*); kwartsglimmerdioriet-porfieriet (547 *b*); granofier (546 *d*); lichtpaarsachtiggrijze, doffe trachiet (551) met veel biotiet; biotietdaciet (546 *h*); lichtgrauwe, wit-en-zwart-



97. Le plateau de Taboné.

doorvlekte augietbiotietandesiet (550) met zwartbruine verweeringskorst; verweerde donkerblauwgrauwe andesiet (553); zeer verweerde, brokkelige, lichtgrijze eruptiefbreccie (552); en witte, lichtgeel-doorweerde, doffe gangkwarts (549 *a* en *b*), waarin Prof. **S. J. Vermaes**, m.i., geen sporen van edelmetaal kon aantoonen.

Al deze gesteenten moeten afkomstig zijn van de berglanden in N.O. en O. Het is dus weer een zeer samengesteld opgebouwd bergland, dat eerst door een langdurig detail-onderzoek ten volle bekend kan worden.

Nadat 2 Augustus de mist om $7^1/_2$ u. vm. was opgetrokken, toog ik in den veel-bewolkten dag om 8.20 u. er op uit om te trachten de S. Mamasa te vinden, die volgens het hoofd van het nabijgelegen dorp Minanga een dagmarsch ver was, welke mededeeling ik evenwel niet geloofde.

Over de kaal-afgespoelde heuvels van zand met wat grind en enkele groote blokken granofier (565) met een $^1/_2$ c.M. dikke, grijsgeelkleurige verweeringskorst, trokken wij eerst west-, dan zuidwaarts. Het terrein was schaarsch met bosch en struikgewas bedekt. Over cinnaberrooden, kleiachtigen zandgrond, waarop rolsteenen en hoekiggebroken stukken van zeer verweerden, fijnkorreligen, bijna witten graniet lagen, welk gesteente met een onduidelijke banking volgens R = O.-W. (dus weer de oudste richting) en H = Z. ook de vaste rots scheen, klommen wij tegen een rug van 964 M. hoogte. Deze moet boven den waterspiegel van het Tabone-meer hebben uitgestoken. In het W. verhieven zich, op niet grooten afstand, vrijwel horizontaal-gekamlijnde bergruggen, die geheel beboscht waren.

Even voorbij het hoogste punt was grauwe, tot wit-ontkleurde, laagsgewijs-verweerende, brokkelige pyroxeenbiotietandesiet (564) de vaste rots; bij de daling naar het ten W. van ons afstroomende beekje met troebel water, de S. Mowe of S. Maroejo, kwam op 935 M. hoogte tot-lichtgrauw-en-grijswit-ontkleurde, verweerde andesiet (563) te voorschijn, doch overigens wisselde vette, gele en roode kleigrond af met zanderige glimmer-glinsterende granietzand-wanden. Blijkbaar werd de ondergrond alweder niet meer uitsluitend door graniet-gesteenten gevormd, op welke omstandigheid ook de dichterwordende boschbegroeiing wees. Ongetwijfeld zou ook deze landstreek, evenals het boven-Mamasa-land, uitnemend geschikt zijn voor koffiecultuur.

Over de S. Maroejo (846 M.) ging het pad Z.waarts door naar Misawa, doch wij sloegen rechts af naar het Z.W., en volgden het beekje op goed geluk stroomaf; 200 meter verder mondde het uit in de grootere S. Sibanawang met vrij helder water. Langs dit riviertje liepen wij stroomaf voort, en bereikten, geheel buiten verwachting, reeds na een half uur de Mamasa-rivier, stroomende op eene hoogte van 825 M. De rivier, die met een rottanbrug was overspannen, bleek 49 meter breed, en bij laag water $1^1/_4$, bij hoog water 2 meter diep te zijn. Over de rivier vervolgde het pad zich, zei men mij, langs tal van dorpen, waardoor na drie dagen de zee te bereiken was. Het gele modderwater vloeide met snellen stroom voort. Nu was verdere twijfel over de uitmonding der Mamasa in de Masoepoe voor goed uitgesloten; deze rivier kon niet in de zooveel kleinere en minder troebele S. Masoepoe uitmonden. Doch waar ging zij dan wel heen? Deze vraag bleef nog onbeantwoord.

Aan **Lefèvre** zond ik met den gids een briefje om naar de S. Mamasa eene zijmeting te verrichten, opdat wij weder een vast punt dier rivier in kaart zouden kunnen brengen.

Van het punt der S. Mamasa op 848 M. boven zee, dat wij 30 Juli op weg naar Tabone waren voorbijgegaan, tot de uitmonding der S. Sibanawang op 825 M., had de S. Mamasa over 11 K.M. dus een verval van 23 meter, of $0{,}2^0/_0$; zij zou over dit eind voor kano's vermoedelijk wel bevaarbaar zijn.

Gelukkig met het weervinden der Mamasa-rivier, werd op den terugweg naar het bivak Tabone weder alle aandacht gewijd aan de gesteentensamenstelling. 200 meter van de S. Mamasa had de S. Sibanawang aan haar linker oever donkergrauwen augietbiotietandesiet (554) ontbloot; terwijl grauwe, platvlakkig-brekende pyroxeenbiotietandesiet (556) met een $^1/_3$ c.M. dikke, donkerroodbruine verweeringskorst in een brokstuk gevonden werd; aan den overkant lag een los stuk lichtgrauwen augietbiotietdaciet (555), eveneens met een donkerroodbruine verweeringskorst. Nog eens 240 meter verder stroomop werd van een groot blok granofier (557), een fraai, mozaïekachtig gesteente, in de waterrijke beek een handstuk afgeslagen; dit blok kon niet van ver afkomstig zijn. 300 meter verder vloeide de S. Benaja, als linker zijtak, in de S. Sibanawang; even boven dit punt viel de hoofdbeek over grauwen, wit-doorteekenden augietbiotiettrachiet (558) met roestbruin-gekleurde afzonderingsvlakken. 180 meter bovenstrooms

van dat punt lag op de vlakte aan den rechter oever het dorp Benaja; en nog eens 300 meter stroomop wees een groot blok verweerden ontkleurden trachiet (559) op de naaste aanwezigheid van dit gesteente. 180 meter verder waren wij weder bij de S. Maroejo, waaruit lichtblauwgrauwe pyroxeenbiotietandesiet (562) met steenroode $^1/_3$ c.M. dikke verweeringskorst als rolsteen werd medegenomen; de S. Sibanawang leverde nog als rolsteenen granietporfier (560) met 1 m.M. dikke, roodbruine verweeringskorst, en zwartgrauwen augietbiotietandesiet (561) met zwarte verweeringskorst.

Door deze vondsten werd duidelijk aangetoond, dat het graniet gebied van Tabone in het zuidelijk deel weder tal van effusiefgesteenten herbergt; het zijn meerendeels weder augietbiotiethoudende rotssoorten.

In den namiddag zouden wij dezen dag, zijnde de verjaardag van H. M. de Koningin Moeder, met volksspelen voor de Toradja's vieren; arts **Amad** had de noodige voorbereidingen getroffen. Doch even voordat het feest zou beginnen, kwamen plotseling kapitein **G. J. van Eybergen,** civiel-gezaghebber van Salo Makka, dat ten W. van het Mamboeliling-gebergte ligt, en de 2de luitenant **A. de Jong** met een groot transport zieken en gevangenen in het bivak aan; en in de drukte, die daarvan het gevolg was, kwam van het feest niets. Het transport van den kapitein was op weg naar Madjene, zoodat wij één dag denzelfden weg zouden gaan. Wij kwamen overeen, dat de kapitein met de zijnen den volgenden dag het eerst zou vertrekken. Een zeer bijzondere afwisseling op onzen tocht gaf zoo'n plotselinge ontmoeting!

3 Augustus in een zeer mistigen morgen (T = 15.0° C.) stapten wij op om 6.25 u. vm., een half uur na den kapitein. Blijkbaar waren de Toradja-dragers recht verheugd over de voortzetting van den tocht, want met luid gejuich namen zij hunne vrachten mee, om aanstonds dan, de een na den ander, in de dichte mist te verdwijnen, welke eerst tegen 7 u. optrok. Toen kwamen een heldere hemel en een krachtig-brandende zon te voorschijn.

De kleine vlakke vallei der Maroejo- en Sibanawang-beken met haar donkergrijs-zanderigen bodem was door natte rijstvelden met jongen aanplant ingenomen. In de laatste beek werd op het eind der vlakte nog een groot blok donkergrijzen verweerden trachiet (566) gevonden, welk gesteente een bruine verweeringshuid bezat. Blijkbaar

moet de vaste rots er uit bestaan, doch zij is overdekt met een dikke laag gele, zanderige verweeringsproducten.

Wij bleven voortgaan in eene richting ongeveer Z.t.O. Over een lagen, beboschten rug (889 M.), kwamen wij aan het Benaja-beekje (863 M.), dat over zeer verweerden, glimmerrijken trachiet vloeide. Ook in het volgend beekje (877 M.), bereikt na overgang van den met vette verweeringsklei bedekten Tendangbrana-rug (974 M.), was dit het geval. Over een vrijwel horizontaal pad, naar Z.Z.O. en Z., kwamen wij uit het bosch, hetwelk zich op de omringende, aaneengesloten, en weinig uitzicht latende heuvelruggen bleef voortzetten. Doch opklimmend tot 932 M., waarbij losse stukken grauwen, bandsgewijs-tot-grijswit-ontkleurden augietbiotietandesiet (567) op den grijswitten grond lagen, kregen wij spoedig uitzicht, in het O.N.O., naar een beboschten bergrug met vrijwel horizontale kamlijn. Dat was de B. Daönan, welks hoogte door **Lefèvre** op 1606 M. werd bepaald. Die rug sloot de Mamasa-vallei in het O. op ± 4 K.M. afstand af. Van den bergrug tot de S. Mamasa in het W. was de terreinplastiek zeer onregelmatig en daardoor niet overzichtelijk.

Deze omstandigheid, en het feit, dat op de hoogte boven het tegenwoordige Mamasa-bed, waar wij liepen, zooveel zanderig materiaal en



Fig. 22. Het gebergte ten N.W. van het landschap Mamasa.

zoo weinig vaste rots den bodem vormde, doen mij achteraf de mogelijkheid overwegen, of ook dit terrein weleer een meer is geweest, waarvan het opvullingsmateriaal echter weder vrijwel geheel is weggespoeld. Zekerheid omtrent deze mogelijkheid heb ik niet kunnen vinden. Doch aan den onregelmatigen inzet der denudatie op den bodem van het leeggeloopen Daönan-meer zou ik dan het ontstaan van het onoverzichtelijke heuvellandschap over dit gedeelte der Mamasa-vallei willen toeschrijven.

Naar het N. was nu weer, op 39 K.M. afstand, de B. Mamboeliling te zien, en, daarachter in het N.N.W., de niet op de kaart ingeteekende B. Tabang (dezelfde als de Landabanoea?) met hoekige kamlijn, en dus waarschijnlijk niet uit graniet bestaande. Zie fig. 22.

In het Z.O. viel het oog op een beboschte tweelingsboschtop, doch naar het W. werd het uitzicht door wolken bedekt, en kreeg ik slechts den algemeenen indruk van een willekeurig-reliefrijk hoogheuvelterrein, dat eerst verder naar het W. door hooger gebergte is afgezet. De S. Mamasa had dus haar bed uitgegraven in eene depressie tusschen het oostelijke, ± 1600 M. hooge en het westelijke, ± 1400 M. hooge gebergte; en in groote trekken vloeide zij in Z.Z.oostelijke richting. Eerst verder naar het Z.O. waren beide gebergtewanden op sommige plaatsen doorbroken door zijstroomen, die soms een vele K.M.'s langen stroomloop hebben van hunne bronnen tot hunne uitmondingen in de hoofdrivier.

Nog voordat de S. Tombangbai (840 M.) was bereikt, bleek nog steeds verweerde bruinachtiggrauwe augietbiotietandesiet (568) den ondergrond te vormen. Van die beek werden rolsteenen verzameld, die blijkbaar van den B. Daönan afkomstig moeten zijn: augietbiotietandesiet (569 t/m 572, blauwe tot zwartgrauwe gesteenten, min of meer brokkelig, met 1—2 c.M. diepgaande ontkleuring, en met 1 m.M. tot 2 c.M. dikke, steenroode of roodbruine verweeringskorsten); donkerblauwgrauwe pyroxeenbiotietandesiet (573 *b c d*); en lichtkleurigen dunplatigen granietporfier (573 *a*).

Langs een vrijwel horizontaal pad ging het door het bosch verder over den zanderigen kleigrond, terwijl in verweerde stukken steeds andesiet en trachiet (de laatste met groen-verweerde grondmassa) aanwezig bleken. Na stijging tot 907 M., kwamen wij uit het bosch, en zagen naar het Z. met alang[a] begroeide, domvormige heuvels. Hunne samenstelling uit zure effusiefgesteenten wordt waarschijnlijk door de nu volgende vondsten.

Om de zon werd een kring opgemerkt (9.25 u.).

Langs den rechter of W.kant van eene nauwe geul daalden wij af eerst over grijs-tot-wit-ontkleurden, zwart-gestipten hyalo-augietbiotiettrachiet (574) als vaste rots, dan over rooden kleigrond, en vonden in het volgende beekje (825 M.) met snelstroomend helder water blokken augietbiotietandesiet; deze hadden een wit-verweerde binnenschil en een grauwrood-verweerde buitenkorst. Over een lagen rug van granietzanderigen, geelachtigrooden verweeringsgrond, kwamen wij over een grooter beekje vol rolsteenen van andesieten, waarvan grauwblauwe, donkerrood-doorweerde soorten, de meerderheid vormden. De vaste rots bestond uit grauwkleurigen, zeer brokkeligen augietbiotietdaciet (575).

Door kreupelbosch en struikgewas en over kleiachtigen, glimmerhoudenden zandgrond liep het pad op tot 862 M. Van dat punt zagen wij de S. Mamasa op korten afstand in het Z. een 25 à 30 meter beneden ons. Groenachtig-verweerde, glasrijke biotietdaciet (576) kwam te voorschijn. In het Z.W. zagen wij een eigenaardigen tweetoppigen bergrug, den B. Petong Loan (1398 en 1302 M.), en in het Z. den boschgekroonden, 1478 M. hoogen B. Batoe Patò of piek van Misawa, een vrijwel apart staande piek.

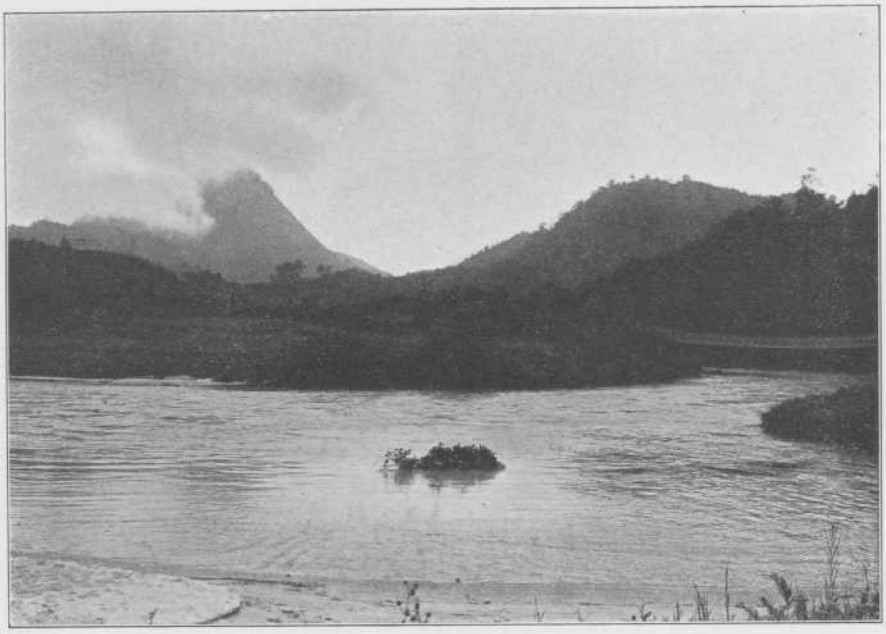
Naar het Z.W. werd foto 98 van het met × op de kaart aangegeven punt genomen; zij vertoont het rechter oevergebergte der S. Mamasa met zijne karakteristieke kreupelhout-begroeiing; aan den linker kant den B. Dadeko op den voorgrond en den B. Petong Loan op den achtergrond; aan den rechter kant een onbekend gebleven achtergelegen top.

Afdalend, vonden wij in een bergbeekje sterk-met-ijzerhydroxyde-ingeweerden, brokkeligen, zanderigen biotietlipariet (577) ontbloot, dat ook verder scherpkantig en hoekig-gebroken zichtbaar bleef. Merkwaardig is de overeenstemming met de rotssoorten (liparieten en dacieten) van het Karoea-gebergte (zie hoofdstuk V).

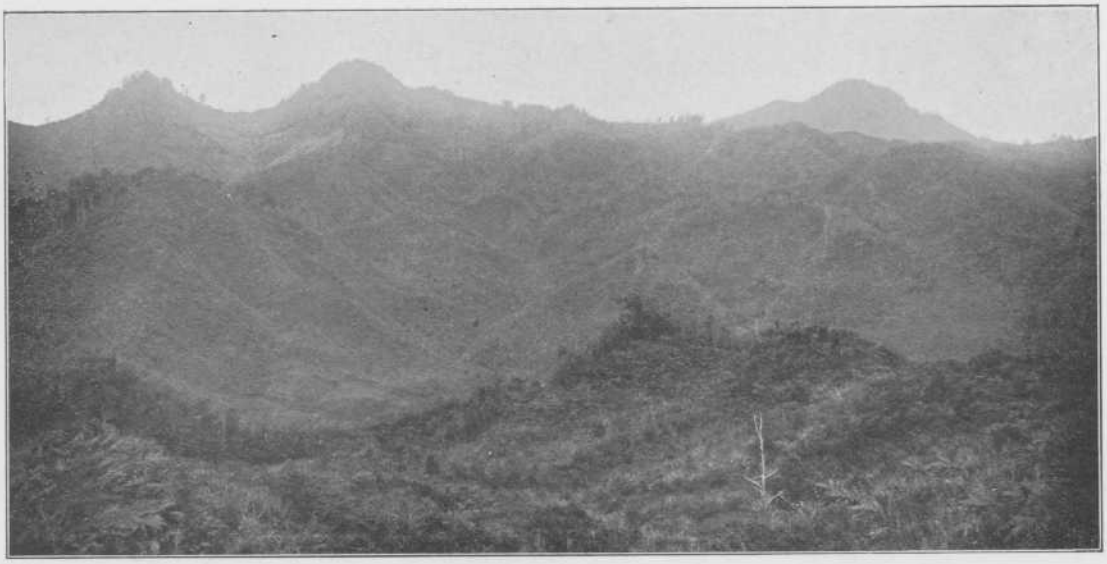
Rechts beneden ons stroomde de breede, troebele S. Mamasa met gelijkmatigen, vrij-snellen stroom; langs de oevers hadden zich vele rolsteenbanken en zandplaten uitgezet, die op een geringer verval over dit riviergedeelte wezen. Naar het Z.O., met de rivier mee, bleef het pad langs de steile helling van een aflooper van den B. Daönan op en neer slingeren; deze aflooper was tot vlak bij de rivier beboscht, en de wandeling bood over een paar K.M. weinig afwisseling.

Tegen den middag hadden wij de rivier op 820 M. bereikt. Van de monding der S. Sibanawang tot dit punt is het verval, over 9.5 K.M., 5 meter of 0.05%, en de rivier dus best te bevaren. Steeds geringer werd dus het verval nà de Mamasa-hoogkom.

Even stroomop der hoog boven de S. Mamasa gespannen rottanbrug werd van den linker oever foto 99 naar W. genomen; rechts-achter: de beboschte B. Dadeko (1127 M.); links-achter: de steil-oprijzende, kale en alleen op den top beboschte, in de wolken verscholen B. Petong Loan (1398 M.); tusschen beide vermoedelijk een oud Mamasa-bed, waardoor de B. Dadeko als geïsoleerde piek uitkomt; links-voor: twee rivierterrassen: één met een huisje en één lagere met rijstvelden; in de rivier drijft een om uitzicht te verkrijgen afgekapte tak.



99. De Mamasa bij Misawa.



98. Het rechter oevergebergte der Mamasa stroomop van Misawa.
La rive montagneuse à droit du Mamasa en amont de Misawa.

Een zeer groot rolblok aan den linker oever der S. Mamasa bestond uit donkergrauwen pyroxeenbiotietandesiet (578), waaruit ongetwijfeld ook de B. Dadeko bestaat; de vaste rots 100 meter stroomaf van de brug was scherpkantig- en hoekig-brokkelige biotiet-daciet (579).

De S. Mamasa was met een ± 40 meter lange, zwevende rottan-brug overspannen, waarover de overgang voor de geheele expeditie één uur duurde.

Langs de S. Mamasa waren duidelijk oude terrassen op ruim 30 en op enkele meters boven het tegenwoordige rivierniveau te zien, die, al naar de bochten der rivier, aan den linker- of rechter oever waren. Daardoor had de rivier het volgende profiel gekregen, fig. 23.

Even stroomop van de brug maakt de S. Mamasa een scherpe bocht naar het O. en zelfs N.O., en dit is de reden geweest, waarom men oorspronkelijk meende, dat zij, in die richting voortstroomende, in de S. Masoepoe uitmondde. Doch in werkelijkheid buigt zij weldra weer om naar het Z.O. Wanneer men er de kaart op aanziet, zou men — in verband met de boven weergegeven terrein-omstandigheden — geneigd zijn aan te nemen, dat de S. Mamasa weleer, van bovenstrooms van den mond der S. Sibanawang tot benedenstrooms van de bocht naar Z.O., vrijwel recht naar het Z.O. heeft gestroomd, en eerst later over dien afstand zich naar het Z.W. dieper heeft ingesneden. Van af het landschap Tabone is de stroom-richting vrijwel Z.O., hetgeen ongetwijfeld in verband staat met de N.W. gestrekte plooiingsstructuur, die wij spoedig meer stroomaf langs de Mamasa zullen leeren kennen. Ja zelfs is de S. Banea van Tabone over een drietal K.M.'s luchtlijn evenwijdig aan die richting der hoofd-rivier, evenwel stroomend juist in tegengestelden zin. Dit is het bekende verschijnsel, wanneer een rivier, door een bergland stroomend, oude, opgevulde en uitgedroogde meren aantreft.

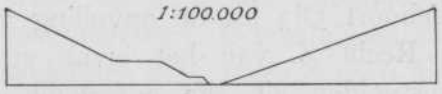


Fig. 23. Het Mamasa-profiel bij Misawa.

Over witten en rooden, verweerden kleigrond stegen wij tot het hoogere terras, en gingen daarna in zuidoostelijke richting, een riviertje, de S. Samoele, stroomop volgend, door eene uitgestrekte kom van natte rijstvelden naar het bivak Misawa (828 M.), dat wij 1.20 u. nm. bereikten. Ook de S. Samoele vloeit in tegengestelden zin evenwijdig aan de S. Mamasa, zoodat de vraag rijst, of ook de Misawa-kom een

oud meer is geweest. Het antwoord op deze vraag moet m.i. hoogstwaarschijnlijk bevestigend luiden.

Behalve de kapitein met zijn transport, trof ik in dit bivak den 1sten luitenant **A. J. F. Dessauvagie** met een brigade, die daar tijdelijk gelegen was voor het treffen van bestuursmaatregelen. Dit bezorgde ons allen een recht aangename afwisseling.

Het bivak aan den rechter oever der S. Samoele was gebouwd op sterk geplooiden, bruinen en grauwen, zachten, dun-gelaagden zandsteen (580) met papierdunne steenkooltusschenlaagjes, en grauwen kleisteen. Stroomop en stroomaf kwamen respectievelijk bruinkleurige, zanderige, sterk-water-opslorpende, zeer verweerde tuf (583) en zachte, geelgrijze, zanderige kleisteen (582) voor. R en H waren niet te bepalen. In verband met reeds verrichte waarnemingen is het waarschijnlijk, dat wij ons stratigraphisch bevonden in het overgangsniveau der Passar Kira-serie en der tuffen-formatie. Mogelijkerwijze behoort 583 tot de opvulling van het vroegere Misawa-meer.

Recht Z. van het bivak strekte zich een breede vallei van natte rijstvelden uit, die geleidelijk opsteeg tegen een hoog oprijzenden, meest kalen bergwand, welke culmineert in de Toandoelan- en Batoe Patò-toppen; de laatste is 1478 M. hoog. Waarschijnlijk bestaat die bergwand reeds geheel uit tuffen en effusiefgesteenten der vulkanische formatie, en is de B. Batoe Patò een oud eruptiepunt.

Wij konden te Misawa gelukkig onzen rijstvoorraad voor eenige dagen aanvullen. Ook daar kon niemand ons zeggen, waar de S. Mamasa na Oeloe Saädang (3 dagmarschen verder stroomaf) heenstroomt.

Van Misawa naar Polewali (Larataa) aan de golf van Mandar leidt de weg nog een goede 200 meter hooger, om dan snel af te dalen naar de vallei der S. Madate, de kustvlakte en de zee; de afstand bedraagt één dagmarsch, waarbij de tuffen-formatie zeer waarschijnlijk de vaste rots blijft vormen. Kapitein **van Eybergen** en zijn transport trokken 4 Augustus om 5 u. vm. daarheen; wij vervolgden om 6.07 u. (T = 17.4° C.) in een zeer mistigen morgen onzen tocht langs de Mamasa-rivier.

Daartoe togen wij eerst de S. Samoele stroomop, die bleek te zijn ingesneden in zanderige tuffen met R = N.20°W. en H = steil O.; dit riviertje is dus een strekkingsstroom, zooals de kaart weergeeft. Zoodra wij uit het dal der S. Samoele naar het O. omhoog stegen,

kwamen wij uit de tuffen op een rug van effusiefgesteenten: glimmerandesiet met bruinachtige felsitische grondmassa, zwartglanzende biotiet en dofwit-verweerde veldspaat, welk gesteente bij verweering een zanderigen, rooden of gelen kleigrond oplevert. Af en toe kwamen slieren van lichtrosen biotiettrachiet voor, die, zonder eenig relief in den bodem, alleen door de kleur uitkwamen. Wij klommen geleidelijk tot 992 M., terwijl ten N. van ons de Minanga-top tot 1075 M. hoogte opliep. Die top is het, die de S. Mamasa dwingt naar het N.O. te stroomen alvorens om te buigen tot eene stroomrichting van Z.20°O., welke overeenkomt met de plooiingstructuur van het gebergte.

Bij de afdaling werd in de S. Radeko, een klein beekje, verkiezelde lichtpaarse biotiettrachiet (584) ontbloot gezien. Groote blokken biotietandesiet moesten evenwel van den top in het zuiden afkomstig zijn.

Eerst tegen $7^1/_2$ u. vm. begon de mist op te trekken, zoodat er uitzicht kwam, en **Lefèvre** zijn werk kon beginnen. Echter zagen wij door den breed in het ijle bosch opengekapten weg reeds 7.19 u. de S. Mamasa in de diepte stroomen met veel natte rijstvelden langs den linker oever en loodrecht-afgebroken restanten van een horizontaal oud terras. Dalend over kleigrond, die op verweerden andesiet wees, bereikten wij vlak beneden het dorp Radeko den rechter oever der snelstroomende breede S. Mamasa op 810 M. hoogte, of 10 meter lager dan bij de rottanbrug van den vorigen dag; dit wijst dus over 3.8 K.M. op een verval van 0.3 %.

Langs beide oevers en ook in de rivier lagen reuzenblokken andesiet en vele rolsteenbanken.

Wij zouden, zooals nader bleek, de eerstvolgende dagen dicht langs de S. Mamasa blijven gaan, en die dagen behooren, wat natuurschoon en klimaat betreft, tot de heerlijkste en aangenaamste, die in Midden Celebes werden doorgebracht.

Van Radeko tot het nader te noemen bivak Tekoan kwamen ons herhaaldelijk dorpshoofden tegemoet, die ons met een handdruk (een nieuw ingevoerde mode) en met kleine geschenken van rijst en eieren kwamen begroeten en verwelkomen. Deze kleine geschenken werden aangenomen, hoewel wij tevens steeds zeiden, dat het ons aangenamer was wat wij noodig hadden te koopen, en daarna gaven wij tegen-geschenken.

De S. Mamasa heeft vlakke, met blokken andesiet bezaaide oevers,

die, al naar de bochten der rivier, aan den linker- of rechter oever breed zijn en plaats laten voor vaak uitgestrekte complexen van natte rijstvelden. De hellingen, die in overeenstemming hiermede aan de overzijde dicht langs de rivier of verder daar vandaan oprijzen, waren voor het grootste gedeelte met bosch bedekt.

Een K.M. beneden Radeko vermindert het grootere verval, en daarmede de snelheid van het rivierwater. Blijkbaar heeft de rivier zich beneden de brug van Misawa, en boven Radeko door een machtigen dam van effusiefgesteenten heengebroken, en moeten daaraan de talrijke vrij-groote blokken in en langs het rivierbed worden toegeschreven. De Misawa-kom zou dan kunnen blijken een opstuwingsmeertje te zijn geweest, en de glimmerandesiet tot een betrekkelijk jonge eruptie te behooren. Waar het verval geringer wordt, heeft de Mamasa-geul het profiel van fig. 24.

Beneden het dorp Salindoe komen weder rolblokken voor van grauwen andesiet (585) met 1 c.M. dikke, ontkleurde verweeringskorst. Vlak bij de rivier, die wij langs den rechter oever volgden, zijn de oevers, die bij hoog water overstroomd worden, evenwel bedekt met zand, het door de S. Mamasa meegevoerde granietzand. Verder van de rivier bestaan de oevervlakten uit rooden, vetten kleigrond, het verweeringsproduct van het aangrenzende andesiet- en trachiet-gebergte.

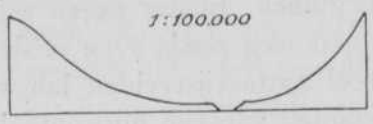


Fig. 24. Het Mamasa-profiel bij Salindoe.

Door den snellen stroom was de S. Mamasa ook over dit eind onbevaarbaar, doch onweerstaanbaar drong zich de zienswijze aan ons op, welk een fraaie toegangsweg deze Mamasa-vallei is voor een trambaan naar cultuurstreken van groote waarde.

Van een aflooper, op 840 M. boven zee overgetrokken, daalden wij naar de S. Lango, een beekje met helder water, dat vol andesiet blokken lag. Op de linker oeverhelling het dorp Ratte. Die helling liep naar het N.O. ruim 1000 meter hooger op tot den B. Gojan (1510 M.), den B. Posonan (1862 M.) en den B. Boeangin (1964 M.), welke toppen geheel met bosch waren overdekt, en dus ook ongetwijfeld uit andesiet bestaan.

Het rechter oevergebergte, hoewel het Mamasa- en dus ook het Saädang-stroomgebied in het Z.W. afsluitend, ging slechts 400 meter hooger dan het Mamasa-bed, zoo bijv. de Rea-top (1160 M.). Het droeg

grootendeels alleen alang[3]; blijkbaar was het bosch aan die zijde door de bevolking weggebrand.

Tusschen deze beide oevergebergten strekte het Mamasa-dal zich uit als eene breede galerij met flauw-golvenden vloer, waardoor de rivier hare wateren voortstuwde. Het hoogwaterpeil daarvan was 2 meter boven het gemiddelde niveau der 70 meter breede rivier. De vrij ruime Mamasa-vallei was over vele K.M.'s weder zeer dorpenrijk. Doorloopend genoten wij op onze wandeling langs de rivier van het landschappelijk schoon van deze in hare tropische stoffeering zoo bekoorlijke hoogvallei.

De S. Malimbong, die wij nu overgingen, vloeide eveneens over andesiet, terwijl dadelijk beneden het dorp Toemonga aan den overkant een rug (zeker van hetzelfde gesteente) zich naar de rivier uitstrekte en in een klein eilandje haar vervolg vond. Na over een beek, de S. Betie, met stilstaand, helder water aan den mond, te zijn gegaan, en een begroeid eiland van andesiet rolblokken achter ons te hebben gelaten (784 M.), waardoor de rivier tot het maken van een korte lus naar het N. was gedwongen en een kleine stroomversnelling ontstond, kwamen wij voorbij een rottanbrug, die naar het aan de overzijde der rivier gelegen dorp Paladen voerde. Bij de brug werd van een los blok grijzen, sterk rood-doorweerden trachiet (586) met glijvlakken, die dus nog steeds met den andesiet voorkomt, een handstuk meegenomen, hetgeen het dorpshoofd van Paladen met groote verbazing vervulde. Het was bij hem nog nooit opgekomen, dat men van zoover kon komen om een steen vlak bij zijn dorp op te rapen.

Intusschen had de Mamasa haar stroomrichting veranderd, zoodat die in groote trekken O.Z.O. werd. Uit de S. Mentande, een zijbeekje, werd vaalgroene trachytoïde augietbiotietandesiet (587), een overgangsgesteente tusschen trachiet en andesiet, met 2 c.M. dikke, bruine verweeringskorst meegenomen, doch even verder bestond de bodem uit grauwgrijze kleisteen met papier- tot $^1/_2$ c.M. dunne, donkerder tusschenlaagjes. 500 meter verder vloeide een helder beekje, de S. Kanan, over dikplatige, donkergrauwgrijze, fijnkorrelige, wateropslorpende leucietnefelientefriettuf (588) met grijze verweeringskorst, doch spoedig daarna vonden wij in losse stukken zwarte, zanderigkorrelige augietiettuf (589), en 200 meter verder weer lichtgrauwen trachytoïden pyroxeenbiotietandesiet (590) met 1 c.M. dikke, lichtgeel-

bruine verweeringskorst. Zoo waren de leuciethoudende gesteenten weder teruggevonden, die in de eogeene vulkanische formatie in Midden Celebes zoo'n groote rol spelen.

Lage heuvels omsloten de S. Mamasa nauw, zoodat er geen plaats was voor het aanleggen van rijstvelden. Van het N. stroomde de S. Boengin in de rivier uit. Nog altijd kwam op het linker oevergebergte meer bosch, op het rechter oevergebergte meer alang[2] en struikgewas voor.

Even voor de kleine S. Koero kwamen de tuflagen duidelijk te voorschijn, waarin de typische, net als reuzenuien veelschillige, geheelverweerde bommen aanwezig waren; R = O.15°N., doch H onbepaalbaar (Z?). Losse dikplatige stukken leuciettefriettuf werden aangetroffen, daarna, voorbij een paar kleine zijbeekjes, een dikke bank augietandesiettuf (591) met glijvlakken gevonden. Daar R = W.20°N. en H = 50°Z., leek het, alsof de lagen geschaard staan om een 1150 M. hoogen top, die naar het Z.Z.O. met den B. Rea samenhangt. De S. Mamasa, na over ruim 90° mede om dien top te zijn gedraaid (wij klommen daarbij op tot 825 M.), wordt diagonaal- bijna dwarsrivier.

De heuvels aan den rechter oever werden puntig; die aan den linker oever bleven nog afgerond, doch weldra volgde ook aan die zijde het scherpkantige en massief-vlakkige tuffen gebergte, tot grootere hoogte zich verheffend, en uitsluitend met alang[2] begroeid of kaal. De overgang van het andesiet- tot het dadelijk daaraan sluitende tuffen-gebergte was dus ook in de terreinvormen duidelijk te volgen. Want nu waren wij, zooals nader zou blijken, teruggekomen in de uitgestrekte tuffen-formatie van de Saädang-rivier, in het *Quarles*-gebergte.

Nog voor het dorp Bakaroe werd foto 100 naar Z.O. genomen, die de Mamasa-vallei met de daardoor slingerende rivier over meer dan 2 K.M. luchtlijn stroomaf weergeeft en verderop vooral het zuidelijke boschvrije oevergebergte. Ook op het linker oevergebergte hield het bosch weldra op, hetgeen in overeenstemming is met de strekkingsrichting der tuflagen.

De N.-Z.stroomende S. Mamasa boog om naar het O., zoodat zij bijna de strekkingsrichting der tuflagen ging volgen.

Dalend tot de rivier, bogen wij met haar mee om in een vlak terrein met sawahs, welke zich, zuidwaarts trapsgewijs-opstijgend, voortzetten in breede brontrechters van het Rea-gebergte.



100. La vallée du Mamasa près de Bakaroe vers le S.E.

Dicht langs de snelstroomende rivier vol rolsteenblokken, die tot een eilandje waren tezamen gespoeld, bereikten wij, even voorbij de kleine S. Langogo, om 10.55 u. vm. het juist opgerichte bivak Sepang (758 M.), waarvan de afwerking in den loop van den middag werd voltooid.

Van het dorp Radeko tot bij Sepang was het verval van de S. Mamasa, door het zuidelijk gedeelte van het andesiet- en het noordwestelijk deel van het tuffen-terrein, over 8 K.M. 52 meter, of 0.65%. Nu bleef de Mamasa verder in het tuffen gebergte.

Sepang heeft een uitstekend klimaat; bij onze aankomst woei een zeer frissche wind, en om $12^1/_2$ u. nm. ging het hard regenen, zoodat het bivak gedeeltelijk onder water kwam; om $4^1/_2$ u. was T = 19.0° C. Stroomaf aan den linker oever der S. Mamasa verheft zich de Batoe Alla of B. Sepang tot 1350 M. hoogte.

Het hoofd en de bevolking van Sepang en van de omliggende dorpen maakten een zeer innemenden indruk. Het maleisch sprekende hoofd gaf mij verschillende inlichtingen over den verderen weg langs de Mamasa. Doch steeds nog wist men ons niet te zeggen, waar de rivier uitmondde. Duidelijk werd het nu evenwel, dat ergens stroomaf een zeer groot verval in de Mamasa moest wezen. Van Malabo tot Sepang toch was de rivier over een afstand van 3 à 4 marschdagen slechts gedaald van 940 tot 750 M. boven zee; de mond, die beneden de uitmonding der S. Masoepoe op 180 M. moest liggen, kon hoogstens 100—150 M. hoog in de Saädang gelegen zijn; dus bleven ruim 600 meter verval te overwinnen over een afstand van 3—5 dagmarschen. Evenwel, ook van een waterval of iets dergelijks wist niemand ons iets te vertellen; wij vernamen alleen, dat de rivier na Oeloe Saädang zeer „djahat" (wild) werd.

De hoofden waren goed gekleed, en eenvoudige, behulpzame menschen. Het hoofd van Sepang zeide, dat hij bij ons in het bivak wilde blijven slapen, en onze weifeling ziende, zeide hij, dat wij niet bevreesd behoefden te zijn, dat hij iets zou stelen, hetgeen natuurlijk niet de reden onzer weifeling was. Van af het Mamasa-bivak hadden wij gezien, dat onmiddellijk na ons vertrek de nabij wonende dorpslieden en kinderen het verlaten bivak binnenstormden om naar achtergelaten voorwerpen te zoeken. En niet onmogelijk speelde het verlangen daarbij de eerste te zijn een rol om in het bivak te blijven slapen.

Jammer genoeg werden deze fraaie en aangename dagen langs de Mamasa-rivier voor **Lefèvre** bedorven door hevige kiespijn, en te meer is het te waardeeren, dat hij onder die omstandigheden onvermoeid zijn arbeid bleef volhouden.

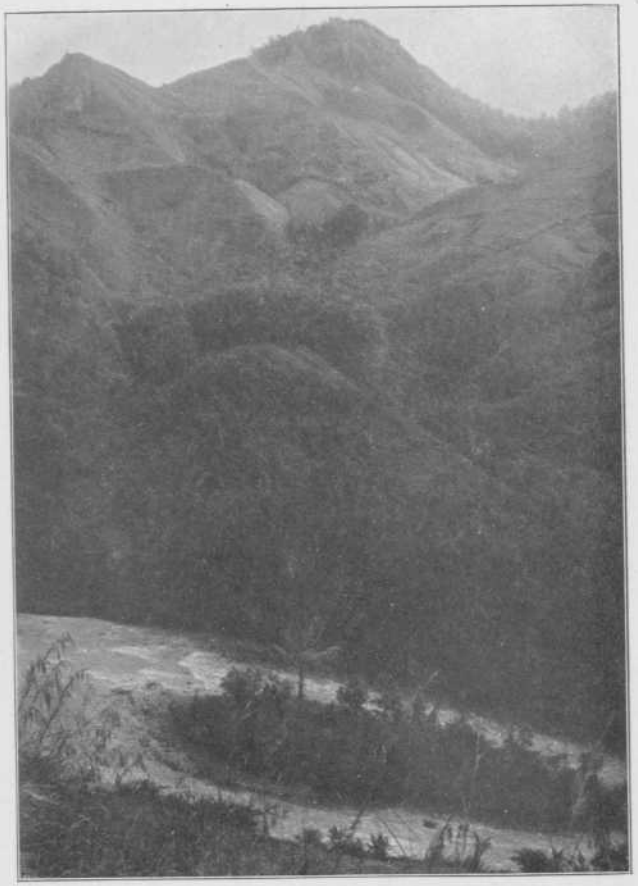
5 Augustus brak aan als een mistige regenachtige morgen met T = 18.5° C. Om 6.07 u. vm. gingen wij, vergezeld van een hoofd, op weg door het bekoorlijke tropen-landschap, dat ditmaal bestond uit rijstvelden met dorpjes en palmboomen te midden van het omringende, nauw aan de rivier aansluitende heuvel- en bergland.

Op een zich naar het N.O. uitstrekkenden, lagen rug (782 M.), die ook de Mamasa tot afwijking in haar loop had gedwongen, lag het dorp Sepang. Deze rug bestaat, te oordeelen naar een groot los blok met over de 20 verweeringsschillen, uit groenachtiggrauwgrijze augietbiotietandesietbreccie (592); in de rivier zagen wij drie rolsteeneilandjes. Ten O. van den rug lagen grind- en rolsteenen tot ruim $^1/_2$ meter boven het rivierniveau.

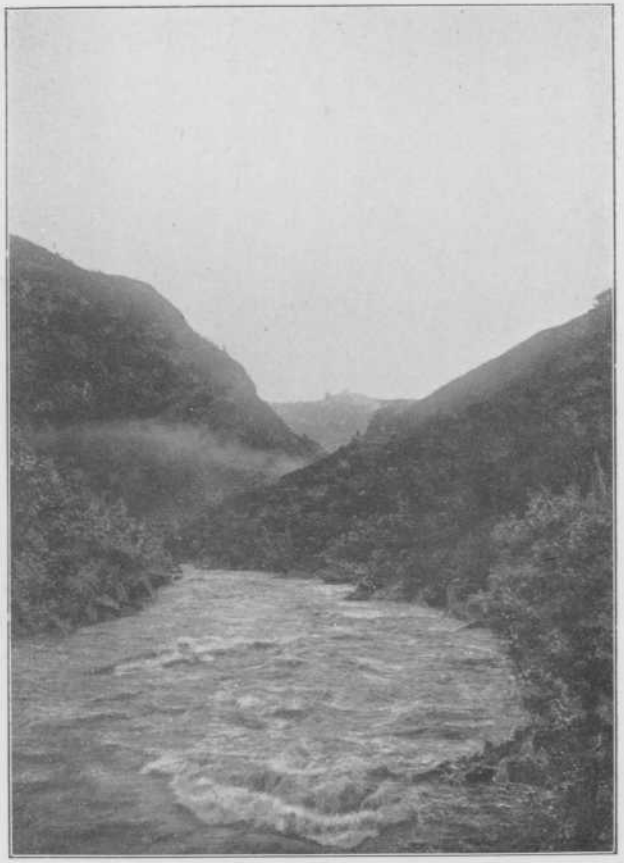
In de S. Mongan (758 M.) met glashelder water vormt zeer verweerde, lichtkleurige eruptiefbreccie (595) den bodem, terwijl van losse stukken werden medegenomen: grijze kwartsiet (593); grauwe leucietnefelientefriettuf (594) met glijvlakken, dat zeer veel voorkomt; blauwgrijze, zeer fijne andesiettuf met een fossiele rest van een globigerien (596*a*); grauwe leucietiettuf (596*b*); en groenachtiglichtgrijze tuf (597).

Aan den linker oever verhief zich de B. Sepang. Verweerde eruptiefbreccie bleef zichtbaar, totdat even voor en in de S. Ritoe lichtpaarsachtiggrijze biotietandesiet (598), scherpkantig-gebroken en met glijvlakken, als gang voorkwam. Dicht struikgewas groeide op dit gesteente. Bruin-verweerde, korrelig-verbrokkelende tuffen volgden, terwijl de Mamasa met rollend gedruisch, 30 meter dieper, vlak langs ons stroomde. 550 meter verder kwam nog eens dichte blauwe andesiet te voorschijn, doch dadelijk daarop vertoonden zich 1—5 m.M. dunne, duidelijk gelaagde, bruine en blauwzwart-aangeslagen tuffen met R = W.15°N. en H = 50°Z.Z.W.

In de S. Ballo, een helder beekje, lagen vele groote rolblokken van dichten fijnkorreligen tufhoudenden kalksteen (599), welke langs de voegen der lagen gatig-uitgeweerd waren. Augietbiotietsyeniet (600) kwam in kleinere stukken vrij veel voor, en is zeer vermoedelijk afkomstig van een in het Z.Z.O. nabijgelegen, 1450 M. hoogen top. Ook langs de Saädang bij Siamang (hoofd-



101. Le Mamasa et les monts Teudin et Poeang megata.



103*. Le Mamasa en aval à Tekoan.

stuk III) hadden wij in het tuffen gebied syeniet-rolsteenen gevonden.

R en H bleven onveranderd in de lagen, die even voorbij de S. Ballo weer te voorschijn kwamen. De Mamasa was nu vrijwel strekkingsstroom geworden, en bleef dit in hoofdtrekken tot voorbij het nader te noemen Bekaroe.

Eerst lang na 8 u. trok de mist op, die de oevergebergten aan het oog had onttrokken.

Wij liepen over eene vlakte (741 M.), Penenian geheeten, op het eind waarvan reuzenblokken lichtgrauwen dichten augietbiotietandesiet (601) vlak aan den rechter oever der Mamasa lagen, die een groot verval bleek te hebben. Aan de overzijde sloot de beboschte oeverhelling dicht aan de rivier. Over dikbankige tuflagen kwamen wij voorbij het dorp Randanan en over de heldere zijbeken, de S. Mo en de S. Siapi, welke laatste vol rolblokken van tuf-houdenden kalksteen en mergelige andesiettuf lag. Doordat wij ongeveer volgens de strekkingsrichting ons bewogen door de Mamasa-vallei, kwamen de verschillende niveaux der tuffen-formatie minder duidelijk uit dan dit langs de Saädang het geval was geweest.

Wij gingen met de hoofdrivier mee vrijwel zuiver oostwaarts. De tuffen vielen bij verweering tot kleine erwtvormige stukjes uiteen, hetgeen op hun schalieachtige structuur wees.

Aan de overzijde der rivier zagen wij den B. Teudin, een tot 1450 M. zich verheffende top, ten W. waarvan de grootere zijtak, de S. Lawa, ver uit het N. herkomstig moet zijn; en naar het Z.O. grillig-gekamlijnde, beboschte bergen.

De S. Winie (748 M.) vertoonde vlakplatig-gebroken mergelig tufgesteente als vaste rots en in talrijke groote blokken. R = W.15°N. en H = flauw N.(?) In de S. Winie vloeide glashelder water; deze beek vormde de grens tusschen Sepang (afdeeling Madjene) en Tekoan (afdeeling Maroning). Aanstonds na dit beekje was de vaste rots dichte grauwe andesiettuf (602) met enkele scherfjes andesiet. Hoog geheuvelte omsloot de sterk-kronkelende Mamasa, die in groote trekken naar het O.20°Z. omboog.

Het pad ging nu ook van de Mamasa af, en verhief zich boven het rivierniveau tot 786 M. Daar werd foto 101 naar het N. genomen, die een begroeid rolsteeneiland in de rivier laat zien en het linker oevergebergte, zooals het steil en in breede vlakken opstijgt tot den tweelingstop: B. Teudin—Poeang megata. Ten N.W. van den B.

Teudin ligt een top, die bovenaan een loodrechte, kale, ongelaagde wand heeft zonder zuilstructuur, maar welke verticaal gespleten is. Een jonge man, dien ik ontmoette, was genegen tegen een vergoeding van *f* 0.25 van dien top een steen voor mij te halen en naar het bivak Tekoan te brengen; de door hem gebrachte steen was donkergrijze, zwart-gestipte, zeer leucietrijke tefriettuf (605). Wij kunnen dien top voor een kraterpijpopvulling houden. Ten O. van den B. Teudin is een scherpkantige rug, die naar de Mamasa vrij steil is afgebroken en eene gelaagheid vertoont met de helling der lagen naar het N.

Wij hadden een fraai uitzicht stroomaf over de breede en diepe Mamasa-vallei, terwijl in het fijngruizige, scherpbreukige en bommenbevattende tuffen-gesteente geen verandering kwam. Om 9.52 u. kwamen wij voorbij het dorp Sangroeak, terwijl men ons aan den linker oever een pad wees, dat naar Karappa en Makale moest voeren. De doorsnede der breedere Mamasa-vallei had nu de gedaante van fig. 25.

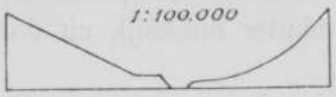


Fig. 25. Het Mamasa-profiel bij de S. Lioe.

De aangename wandeling over het bijna vlakke pad bracht ons nu tot de S. Lioe (730 M.) met zeer helder water, die uit een diepe en vrij breede insnijding in het rechter oever-geheuvelte kwam; daar vonden wij groote rolblokken min of meer kalkhoudende tuf. 900 meter verder (na klim tot 779 M. en daling) vond ik een groot blok lichtgrijsgele trachiet-andesietische eruptiefbreccie (603), doch grijze tuffen met veelschillige bommen bleven den bodem vormen. In de kleine S. Sima, 300 meter verder, lagen losse blokken grauwe witgevlekte augietbiotiettrachiettuf (604), die afwisselde met grijs tufgesteente. Daarna werden de beekjes, de S. Teandan en de S. Baoe (750 M.), deze laatste stroomend langs het dorp van dien naam, overgetrokken.

In het volgend beekje, de S. Aoeng, waarheen wij kwamen na overgang van een laag zadel (792 M.) tusschen den berg van Baoe, die met het rechter oevergebergte samenhing, en een bergje, dat ons van de Mamasa gescheiden hield, lagen weder groote blokken mergeltuf. Dit was de grens van Sangroeak in het W. en Soepiran in het O. Al deze zijbeken der Mamasa hadden glashelder water.

Na eene vlakkere terreinstrook, waar grijswit, schalieachtig tufgesteente, dat, in drie richtingen gespleten, tot kleine stukjes uiteenvalt, in banken af en toe aan den dag trad, kwamen wij bij de S. Bangle.



102. Le bivouac et le village de Tekoan, et les monts à gauche du Mamasa.

Aan den linker oever der Mamasa verhief zich, achter het onmiddellijk naast het rivierbed opstijgende, platvlakkige en scherpkantige gebergte een aaneengesloten beboschte rug, die dus vermoedelijk weer uit andesiet bestaat. Aan dien oever lag het dorp Mirang. Weldra zagen wij nu het bivak Tekoan (foto 102), dat aan de S. Padada op 732 M. lag, en over bruine tuffen met veelschillige bommen om 11.54 u. vm. werd bereikt. De foto laat ons het omheinde soldaten-bivak zien, dat buiten het dorp gelegen is, alwaar de soldaten niet mogen komen; op den rug het dorp te midden van bamboe, aren en klapperboomen; op den achtergrond, aan de overzijde der rivier, het Allo—Tandoeng-gebergte, waarover onzen weg van den volgenden dag zou leiden.

Het plaatsvervangend hoofd van Tekoan was ons een eindweegs tegemoet gekomen, doch op de eerste vraag, die hem gesteld werd, namelijk waar de Mamasa uitmondt, bleef hij het antwoord schuldig. In Tekoan noemde men de Mamasa: de Saädang (= groote rivier), en daar dan eindelijk vernamen wij, dat de rivier voorbij Oeloe Saädang een waterval, den Garoegoe, vormt, en dat zij bij Toengka in de Saädang uitloopt, welke S. Baoe werd genoemd of Saädang Rante Pao. Het was de Boegineesche tolk van sergeant **Overbeke**, dien ik met een groep in het bivak Tekoan aantrof, die mij deze inlichtingen wist te geven. Zij bleken juist te zijn.

Het kale bergmassief aan den linker oever der Mamasa is opgebouwd uit lagen, die flauw naar de rivier toe, d. i. naar het Z.W., hellen.

Stroomop in de S. Padada is R = N.W. en H = 60°N.O. De Mamasa, die haar oostelijken loop in een zuidoostelijken had gewijzigd, bleek dus bij Tekoan strekkings- en wel synklinaalstroom te zijn. Ten Z. van deze plaats evenwel buigt de rivier om tot Z.Z.O. en wordt dan diagonaalstroom, die in diepere lagen der vulkanische formatie doordringt.

De Mamasa stroomde bij Tekoan op eene hoogte van 640 M., dus ruim 90 meter lager dan het bivak. Van Sepang tot Tekoan is het verval der Mamasa over ± 15 K.M. 118 meter, of 0.71°/₀, en dus iets grooter dan tusschen Radeko en Sepang.

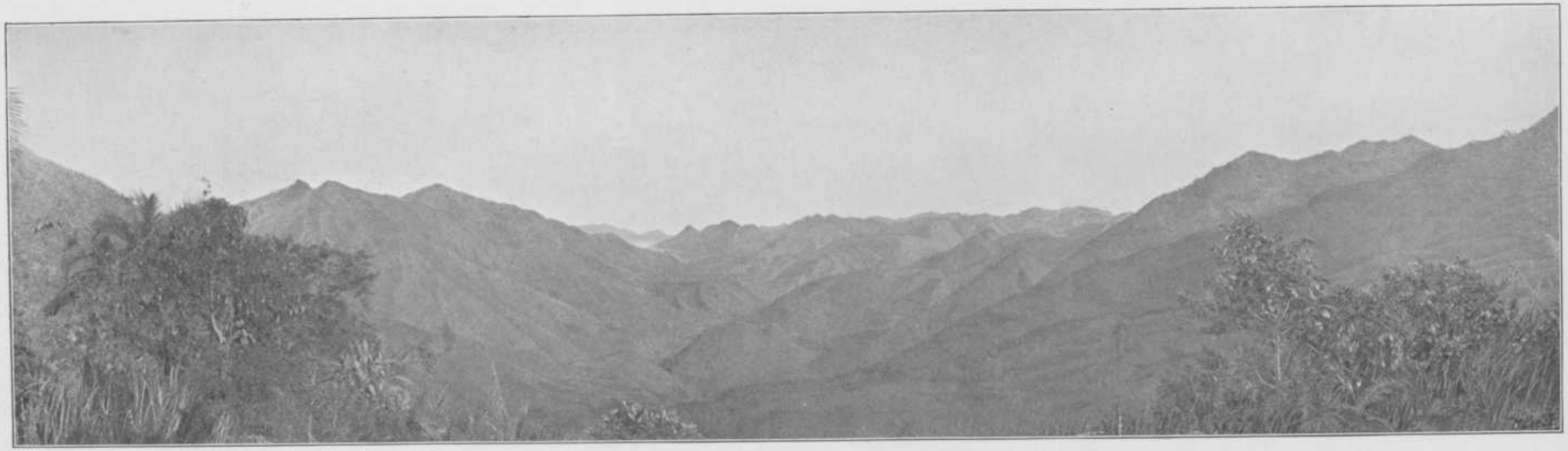
6 Augustus (T = 16.5° C.) in een verrukkelijken, ietwat mistigen, ochtenstond, daalden wij (5.58 u. vm.) 86 meter steil af naar de breede Mamasa, die wij over een rottanbrug (646 M.) overtrokken. Om een

indruk van de sterkte van deze brug te geven, zij medegedeeld, dat 15 man met hunne lasten, dus ruim 1 ton gewicht, tegelijk er over heen liepen. Direct benedenstrooms van de brug wordt de Mamasa kloofvormig vernauwd en heeft zij meer verval over een rolblokkenbedding, zooals foto 103, genomen midden op de zwevende brug, aangeeft. De weg leidde daarom niet vlak langs de rivier, doch met een omweg over het linker oevergebergte met eene pashoogte van 1109 M. De overgang over de sterke rottanbrug was ditmaal in 20 minuten afgeloopen.

De lagen in den linker oeverwand leken stroomaf naar het N.W. te hellen, d. i. dus tegen de stroomrichting in. Tegen het linker oevergebergte, waarachter de zon zich nog schuil hield, stegen wij geleidelijk een goede 100 meter op over minder fijnkorrelige andesiettuffen, waarvan reuzenblokken op de helling lagen, over bruinen, zanderigen grond en over lichtgrijze, zwart-aangeslagen tuffen met veelschillige verweerde rolblokken tot 755 M. Al het ons omringende gebergte behoorde tot de tuffen-formatie, en was vrijwel geheel zonder bosch. Het werd steeds duidelijker, dat de zelfde omstandigheden als bij de Saädang- en de Masoepoe-rivieren zich begonnen te herhalen, namelijk, dat de bergtoppen op dezelfde hoogte van 1600—1900 M. blijven, doch dat de insnijding der rivier steeds dieper wordt, en als steeds hooger gebergte doet uitkomen wat hooger stroomop lager gebergte of heuvels leken.

Over lichtgele en bruine tuffen daalden wij af naar de bijna 50 meter diep ingesneden S. Sapoe (710 M.), een beek met helder water, die over onregelmatig-verdrukte leuciettefriettuf (606) met verscheidene foraminiferen, vooral globigerinen, vloeide, van welk gesteente R = W.20°N. en H = bijna loodrecht N.N.O. Een groot los blok bestond uit grijze korrellige harde trachiet-andesietische tuf (607), weer met de combinatie augiet-biotiet.

Opklimmend uit de beekinsnijding tegen een helling van kleiachtigzanderigen grond, die als een dunne verweeringskorst over de bruine losse tuffen met veelschillige bommen lag, konden wij door de Mamasavallei, stroomop, nog eens den Poeang megata naast den B. Teudin zien, die nu in het geheel niet geleek op een kraterpijp. Hoe genoten wij op dezen Mamasa-tocht van al die heerlijke berggezichten, stroomop en stroomaf gezien door de bekoorlijke Mamasa-vallei! Het landschapsbeeld week sterk af van het ruwe onherbergzame gebergte langs de



104*. La vallée du Mamasa en amont du dos (1080 m.) du B. Allo (1650 m.).

Saädang-rivier. De berghellingen waren geheel met lang gras begroeid, terwijl in den erosie-trechter van een zijbeek der S. Sapoe, langs welks wand wij steeds hooger klommen, vele banaantuinen der bevolking gezien werden. Het dorp Popo (948 M.) lag op een klein terras met koffietuinen; diep beneden ons bruischte de Mamasa in haar kloofvormig bed.

Hooger klimmende over bruine tuffen en door het beekje tot 1080 M., kregen wij, terugziende, een zeer uitgestrekt vergezicht stroomop de Mamasa-vallei. Naast elkaar konden wij den B. Teudin, den B. Sepang, en ook den B. Misawa of Batoe Patò zien, welke laatste $21^1/_2$ K.M. in rechte lijn van ons verwijderd was, en voorts in het midden een onbekende, nog verderweg gelegen top. Het beeld der Mamasa-vallei over een 15-tal K.M.'s stroomop wordt weergegeven door foto 104*. Opvallend is vooral, dat het noordelijke oevergebergte in zijn kamlijn, hoezeer die ook door de erosie een scherp-gekarteld voorkomen heeft gekregen, vrijwel in hetzelfde horizontale vlak blijft van ± 1450 M. De B. Anitoe (rechts op den voorgrond rijst evenwel hooger op tot 1765 M.

Ook het gebergte ten Z.W. der Mamasa overzagen wij nu duidelijk als een bijna 1300 M. hoogen en 3 K.M. langen, antiklinalen vleugel, van welks lagen R = N.W. en H = 70°N.O. zijn, zoodat nog eens uitkwam, hoe de Mamasa stroomop van Tekoan, over ± 3 K.M., een, een weinig naar N.O. uitgebogen, strekkingsstroom is. Daarna wordt zij diagonaalstroom.

Om 8 u. stonden wij, na een klim van 463 meter boven de Mamasa, in de volle zon op het zadel van 1109 M. hoogte, en zagen naar het Z.O. boschbedekte scherpe toppen, waartoe o. a., op $10^1/_2$ K.M. afstand, de B. Bibang (1721 M.) behoorde; overigens was het uitzicht beperkt, en van het gebergte-verband niet veel te begrijpen.

Over geel- en lichtbruin-verweerde, zachtere tuffen, die een modderbodem vormden, daalden wij langs het dorp Tandoeng in een grooten erosie-ketel af, welke naar het Z. uittrechtert. Veel bosch groeide op de hoog oploopende hellingen van dezen ketel.

In een paar beekjes, op lager niveau, werd in dikbankige leuciettefriettuf gemeten R = W.35°N. en H eerst = bijna loodrecht N.O. en daarna = 80°Z.W. Dit was dus weder het eerste voorbeeld van een zeer steil-gestelde en spitse antiklinaal, zooals wij er reeds langs de Saädang-rivier één hadden opgemerkt, en waarvan wij een paar

dagen later, en dan duidelijk-uitkomend en hoog-oprijzend in het linker oevergebergte der Mamasa, een nog sprekender voorbeeld zouden zien.

Af en toe kwam de vaste tuffen-rots met bommen te voorschijn uit den bruin-zanderigen verweeringskleigrond op de helling, waarlangs wij tot de beek, de S. Noemoean, op 750 M. afdaalden. Deze beek, 359 meter lager dan de overgetrokken pashoogte, met zeer helder water, is de hoofdader van den erosie-ketel, die in W.N.W. richting zijn grootste lengte heeft. Daar vormt grauwgrijze, scherpkantig-platvlakkig-brekende leuciettefriettuf (608) de vaste rots in zeer dunne lagen, die tot platen en banken zijn opgestapeld, waarvan R = W.35°N. en H = vrijwel loodrecht en iets naar Z., zoodat wij ons juist op de scherp te zamen geknepen antiklinale as bevonden. De ketel is dus een antiklinale erosie-vallei, die in een diagonaal- en dwarskloof naar Z. en Z.W. uitwatert. Het tuffen gebergte bleek in dit gebied weder zeer waterrijk te zijn.

Naar het O.Z.O. voortgaande, hadden wij tegen een tweede zadel op te klimmen in den bergrug, die den Noemoean-ketel afsluit. Over een aflooper (830 M.) van den B. Ma Pana (1902 M.), kwamen wij over de S. Mada (800 M.), een waterrijke zijbeek, in een breed-uitgekapt, ijl bosch. Op een uitlooper (910 M.) van den bergrug, die ons van de Mamasa scheidde, werd van een reuzenblok verweerden biotiettrachiet (609) een handstuk afgeslagen. Voortdurend werd scherp uitgekeken naar fossielen in de tuffen-formatie, en herhaaldelijk belooningen toegezegd voor het vinden daarvan. Tot mijn spijt werd niets gevonden, en het staat vast, dat deze dikke tuffen-formatie uiterst arm is aan zichtbare versteeningen. Onder den microscoop werden in vele monsters globigerinen, enz. gevonden.

Over de S. Mada en langs het dorp van dien naam (956 M.), stegen wij over een serie van schalieachtige tuffen, die tot kleine schilvers uiteenvielen; zij zijn afwisselend meestal hard en, in mindere hoeveelheid, zacht. Op het zadel van 1103 M. hoogte (9.30 u.), stonden wij weer 353 meter boven het bed van de S. Noemoean. Naar het N.N.O. verhief de rug zich tot den 1902 M. hoogen B. Ma Pana, maar naar het Z. en Z.O. steeg het gebergte niet veel hooger dan het zadel, dat wij overtrokken.

Vóór ons, in het Z.O., lag een nieuw, onregelmatig gevormd erosiedal, dat in hoofdzaak een nauwen, langgestrekten, naar het Z. en Z.O.

afhellenden vorm had. De voornaamste riviertjes in dit erosie-dal waren de S. Lepong Batoe of S. Talodok en haar zijtak de S. Pagean.

Dalend door een bosch van hooge boomen langs het weinig steile, breed opengekapte pad, hadden wij tweemaal de S. Lepong Batoe (965 en 942 M.) over te trekken, en kwamen op 930 M. boven zee (10 u.) daaruit te voorschijn. Dit bosch bezit de merkwaardigheid de grensscheiding te zijn tusschen de gebieden der Toradja- en der Boegineesche bevolking. Begrijpelijk werd toen, waarom de Toradja's ten N.W. van het bosch niets wisten van den loop der Mamasa in het Boegineesche gebied ten Z.O. daarvan.

Langs den Z.W.wand der Lepong Batoe-kloof daalde het pad over tuflagen met R = W.40°N. en H = bijna loodrecht Z.W., zoodat ook deze erosie-ketel een antiklinaal-dal bleek te zijn. De opvolgend gemeten strekkingsrichtingen wezen op eene ombuiging der antiklinale as van W.15°N. reeds tot W.40°N. Links in de diepte in haar smal bed bruiste de S. Lepong Batoe met helder groen water over talrijke groote rolblokken van tuf-gesteenten watervalsgewijs omlaag; aldus gaf zij het beeld van een zeer jeugdige waterader. Het tuf-gesteente, nog slechts enkele bommen met schillen bevattende, bestond uit zeer fijn gruis, en moet dus verder van de eruptiepunten zijn gevormd.

Ombuigend naar Z., gingen wij nog eens over het riviertje (765 M.), dat nu in een dwarsdal stroomde, recht op de Mamasa af. Toen konden wij het rechter oevergebergte dier rivier alweer voor een deel zien: het was een massief blok (B. Sarai, rechts op foto 105) met alang[2] en varens begroeid, dat met scherpe ribben steil naar de Mamasa helde. Langs Boentoe Bola en nog een gehucht volgden wij de kloof der S. Lepong Batoe verder stroomaf, en kregen daarna, door opklimming over een aflooper tot 827 M., over de groote, langgestrekte, komvormige Mamasa-vallei heen, waarin de rivier maar even te zien was, het eerste gezicht op het Letta-gebergte. Dat deed zich, op een afstand van $10^1/_2$ K.M. in rechte lijn naar het Z.Z.O., voor als een platte bergrug met lagen, die flauw Z.O. schenen te hellen. Op het bovenvlak, dat 1563 M. hoog bleek te zijn, groeide bosch. Van dit uitzicht werd van het met □ aangegeven punt foto 105 gemaakt. Het door alang[2] en varen-begroeiing vachtige bergland op den voorgrond laat door een V-vormige opening de S. Mamasa in de diepte zien, terwijl het rechter oevergebergte op den achtergrond, zooals gezegd, in het Letta-gebergte culmineert.

Verder dalend, waarbij wij de stroomgeul der S. Lepong Batoe verlieten, zagen wij de Mamasa vlak beneden ons in de diepte stroomen: eene breede rivier met rustig-vloeiend, rose-bruin modderwater.

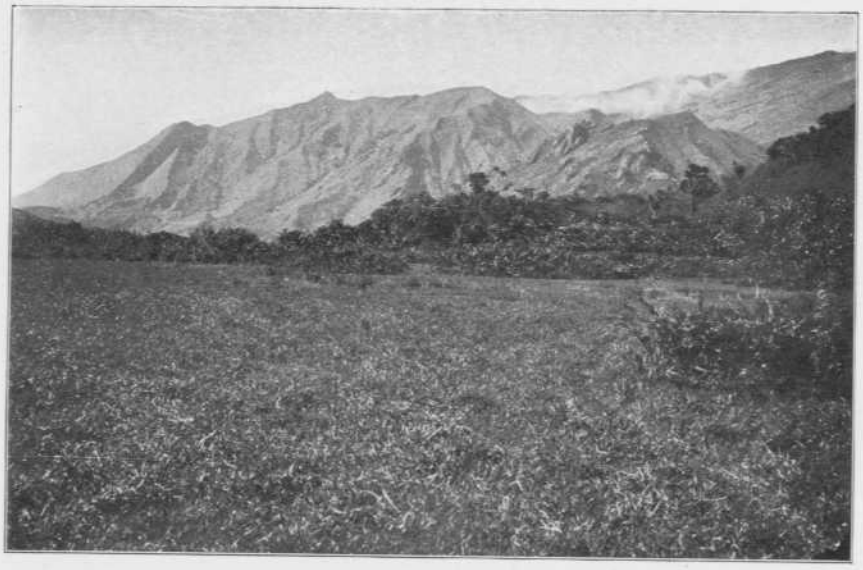
Na daling tot de diep-ingesneden Madaa-beek (670 M.), welks helder water over blauw, bonkig tuf-gesteente omlaag stort, en een geringe stijging tegen den anderen oeverwand, daalden wij verder over bruine zachtere tuflagen met verweerde veelschillige bommen, door struikgewas, ijl bosch of over eene kale helling, terwijl rechts beneden ons de breede Mamasa stroomde. Wij bereikten ten slotte die rivier (11.51 u.) op een hoogte van 617 M., of 486 meter beneden de pashoogte van den B. Ma Pana. Het verval in de hoofdrivier na Tekoan over $11^3/_4$ K.M. is 23 meter, of 0.2 °/₀.

Nu liepen wij weder vlak langs de 80—100 meters breede Mamasa, die door ruime, glimmer-glinsterende zandoevervlakten naar het Z.O. stroomt, terwijl de oevergebergten aan weerskanten zijn teruggetreden. Op kleinere schaal vonden wij dus de zelfde omstandigheden als langs de Saädang-rivier, namelijk, dat de rivier achtereenvolgens stroomt door een in het gebergte uitgespoeld, kloofvormig vernauwd, dan wel komvormig-verbreed dal. Even verder werd gemeten: R = W.20°N. en H = 56°Z.Z.W.

De Mamasa, die stroomaf van Tekoan diagonaalstroom is, en uit den zuidelijken vleugel der steile antiklinale van Noemoean in en voorbij eene synklinale zone komt, buigt zich, voorbij de uitmonding van het riviertje van dien naam, om tot een heen en weer slingerende strekkingsstroom. Dan nadert zij weer de synklinale zone, en overschrijdt die in een dwarsdal naar de andere richting. Voorbij de uitmonding der S. Madaa buigt zij terug naar het Z.O., en wordt weer diagonaalstroom, die geleidelijk naar de synklinale zone der vulkanische formatie voortdringt.

In de breede Mamasa kwamen een paar rolsteeneilanden voor; de breede oevervlakten van grijswit zand (waarop duinvorming in het klein plaats vond) lagen vooral aan den linker oever.

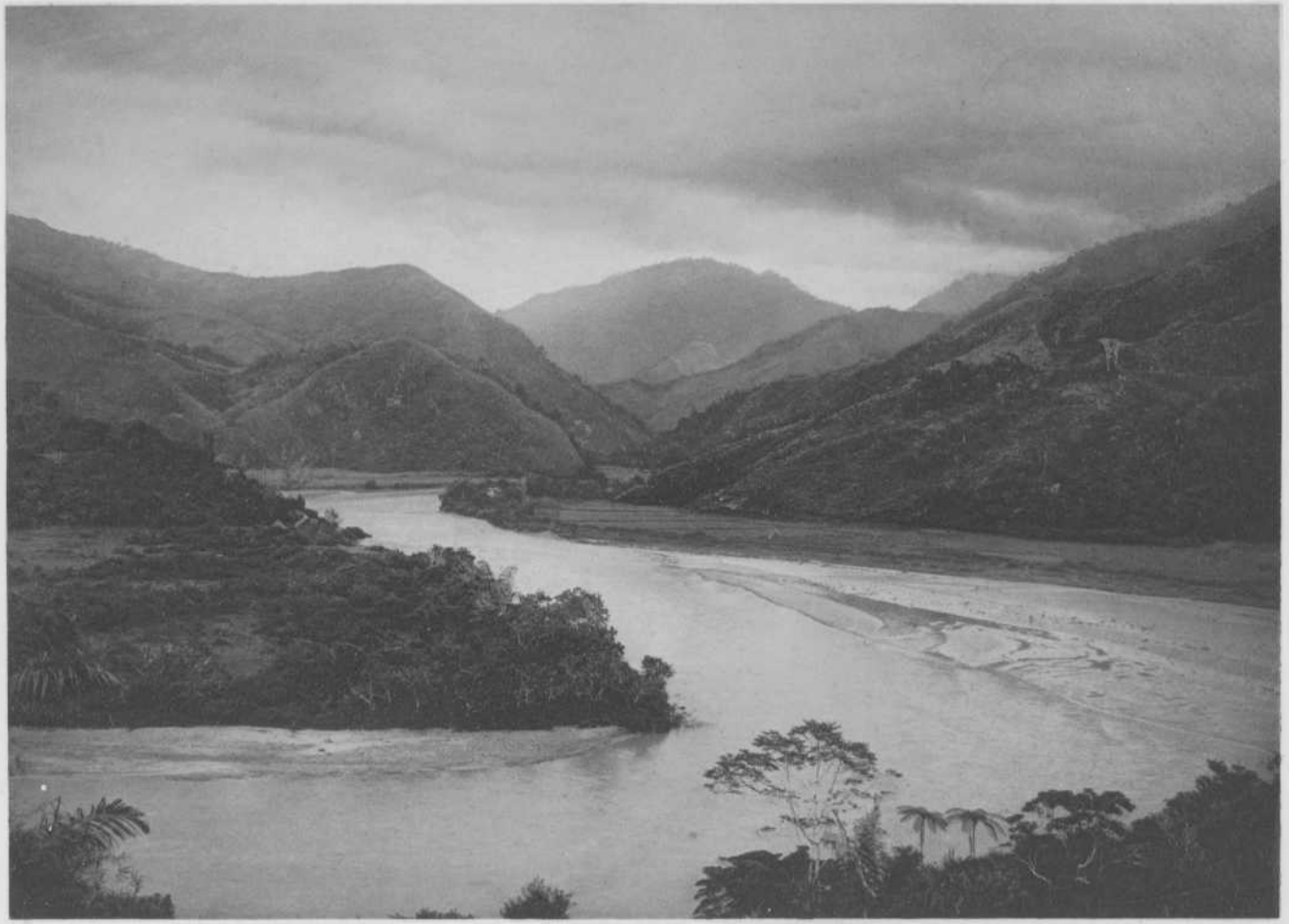
Voorbij het dorp Silei en het Meta-beekje troffen wij een rottanbrug over de Mamasa aan, doch wij bleven aan den linker oever. De breede Mamasa-vallei bevatte vele dorpjes en tuinen van djagoeng en bananen; dit was het gebied van het hoofd van Oeloe Saädang. De rivier had een hoog overstroomingspeil. Na langdurig en onaangenaam gezoek in de brandende zon, waarbij korporaal **de Wit** weder



106. Het rechter oevergebergte der S. Mamasa.



105. Uitzicht over de Mamasa-vallei.
Vue sur la vallée du Mamasa.



niet van de minste waarde bleek, vonden wij een onderdak in een verlaten hoofdenhuis, dat (2.15 u. nm.) ons bivak Oeloe Saädang werd op 625 M. hoogte. Dezen dag hadden wij 15 K.M. afgelegd, en daarbij in het geheel niet minder dan 900 meter gestegen en 1000 meter gedaald.

Het fraaie uitzicht stroomop over de Mamasa, dat wij van dat punt hadden, wordt weergeven door fotogravure VII.

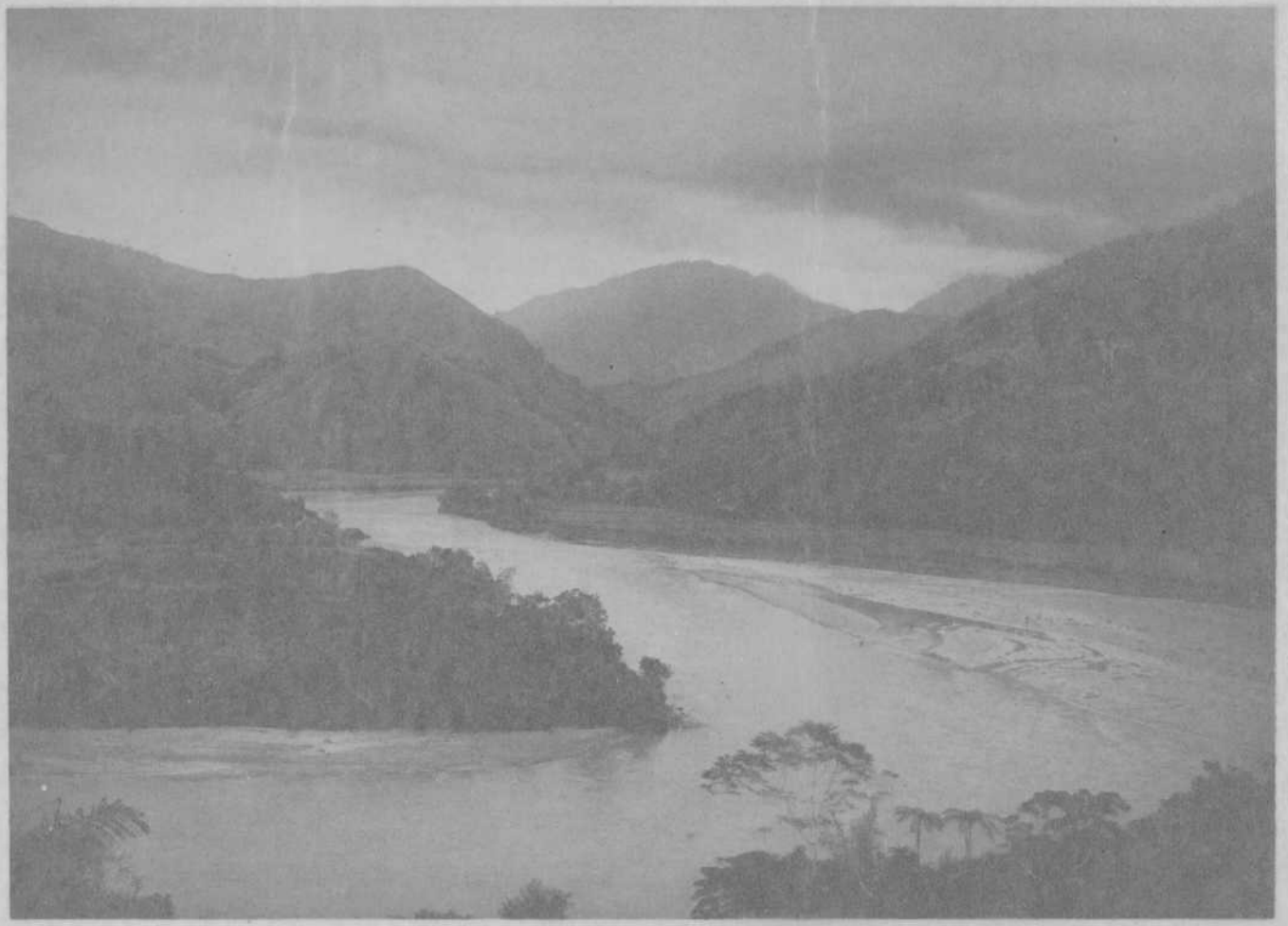
In de vallei van Oeloe Saädang was men bezig rijst te stampen, en zoo konden wij ongepelde rijst koopen tegen vrij hoogen prijs, doch goedkooper dan te Tekoan. De Toradja-dragers moesten ditmaal zelf hun rijst stampen. Om $3^1/_4$ u. vm. viel een flinke regenbui.

7 Augustus (T = 18.5° C.) konden wij, eerst na afloop van het rijststampen, om 8.20 u. vm. afmarcheeren; toen eerst ook was de mist opgetrokken, die na Tabone elken morgen, en dezen dag voor het laatst, 's morgens aanwezig was geweest. Het zou, zooals nader bleek, een der meest belangrijke dagen worden met een groot aantal schoone panoramische vergezichten, zoodat die 7de Augustus een der dagen is met de meest opwekkende herinneringen van den heerlijken Mamasa-tocht.

Bij ons bivak werd eerst nog gemeten R = W.20°N. en H = loodrecht, toen wij langs de naar het Z.Z.W. omgebogen Mamasa, die dus dwarsstroom is geworden, voorttogen. Laag oevergebergte aan den rechter kant en eene vlakte aan den linker kant, die naar het Z.O. in een langgestrekten trechtervorm opliep, waaruit een beek de Mamasa tegemoet stroomde, omsloten het bed van de zeer langzaam stroomende rivier, die ook hier een hoog overstroomingspeil bleek te hebben. De vlakte (615 M.) was begroeid met kreupelhout en alang[2], doch verderop zagen wij ook droge rijst- en maïsvelden; de berghellingen daarentegen waren door de schaarsche bevolking niet in cultuur genomen.

Een lage heuvel, niet ver van de rivier, bleek uit fijne leuciettefrietaschtuf (610) met enkele globigerien-fragmenten te bestaan; overigens bleef het steilwandige linker oevergebergte teruggeweken. Terwijl het Letta-gebergte vlak voor ons in het Z. lag, maakten wij met de Mamasa mee een bocht naar het Z.O. De rivier wordt dan weer strekkingsstroom, aangezien van de lagen in het rechter oevergebergte R = W.40°N. en H = 52°N.O. is.

Foto 106 werd van het met ○ aangegeven punt naar Z.t.O. ge-



VII. DE MAMASA BIJ OELOE SAÄDANG STROOMOP.
LE MAMASA PRÈS D'OELOE SAÄDANG EN AMONT.

niet van de minste waarde bleek, vonden wij een onderdak in een verlaten hoofdenhuis, dat (2.15 u. nm.) ons bivak Oeloe Saädang werd op 625 M. hoogte. Dezen dag hadden wij 15 K.M. afgelegd, en daarbij in het geheel niet minder dan 900 meter gestegen en 1000 meter gedaald.

Het fraaie uitzicht stroomop over de Mamasa, dat wij van dat punt hadden, wordt weergeven door fotogravure VII.

In de vallei van Oeloe Saädang was men bezig rijst te stampen, en zoo konden wij ongepelde rijst koopen tegen vrij hoogen prijs, doch goedkooper dan te Tekoan. De Toradja-dragers moesten ditmaal zelf hun rijst stampen. Om $3^1/_4$ u. vm. viel een flinke regenbui.

7 Augustus (T = 18.5° C.) konden wij, eerst na afloop van het rijststampen, om 8.20 u. vm. afmarcheeren; toen eerst ook was de mist opgetrokken, die na Tabone elken morgen, en dezen dag voor het laatst, 's morgens aanwezig was geweest. Het zou, zooals nader bleek, een der meest belangrijke dagen worden met een groot aantal schoone panoramische vergezichten, zoodat die 7de Augustus een der dagen is met de meest opwekkende herinneringen van den heerlijken Mamasa-tocht.

Bij ons bivak werd eerst nog gemeten R = W.20°N. en H = loodrecht, toen wij langs de naar het Z.Z.W. omgebogen Mamasa, die dus dwarsstroom is geworden, voorttogen. Laag oevergebergte aan den rechter kant en eene vlakte aan den linker kant, die naar het Z.O. in een langgestrekten trechtervorm opliep, waaruit een beek de Mamasa tegemoet stroomde, omsloten het bed van de zeer langzaam stroomende rivier, die ook hier een hoog overstroomingspeil bleek te hebben. De vlakte (615 M.) was begroeid met kreupelhout en alang[2], doch verderop zagen wij ook droge rijst- en maïsvelden; de berghellingen daarentegen waren door de schaarsche bevolking niet in cultuur genomen.

Een lage heuvel, niet ver van de rivier, bleek uit fijne leuciettefriet-aschtuf (610) met enkele globigerien-fragmenten te bestaan; overigens bleef het steilwandige linker oevergebergte teruggeweken. Terwijl het Letta-gebergte vlak voor ons in het Z. lag, maakten wij met de Mamasa mee een bocht naar het Z.O. De rivier wordt dan weer strekkingsstroom, aangezien van de lagen in het rechter oevergebergte R = W.40°N. en H = 52°N.O. is.

Foto 106 werd van het met ○ aangegeven punt naar Z.t.O. ge-

nomen; zij vertoont het door de S. Siwango doorsneden, geheel-kale, scherprandige, rechter oevergebergte met den Letta-rug op den achtergrond; op den voorgrond de vlakte langs den linker oever, waarover wij ons bewogen.

Het linker oevergebergte is steil en bovenaan zelfs loodrecht afgebroken, terwijl het rechter oevergebergte, de zijdelingsche erosie weggedacht, vrijwel volgens een laagvlak helt, zoodat de dwarsdoorsnede wordt weergegeven door fig. 26.

Telkens weder vielen ons de gunstige omstandigheden op, die de Mamasa-vallei biedt voor den aanleg van een trambaan naar het waardevolle boven-Mamasa-gebied.

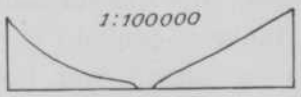


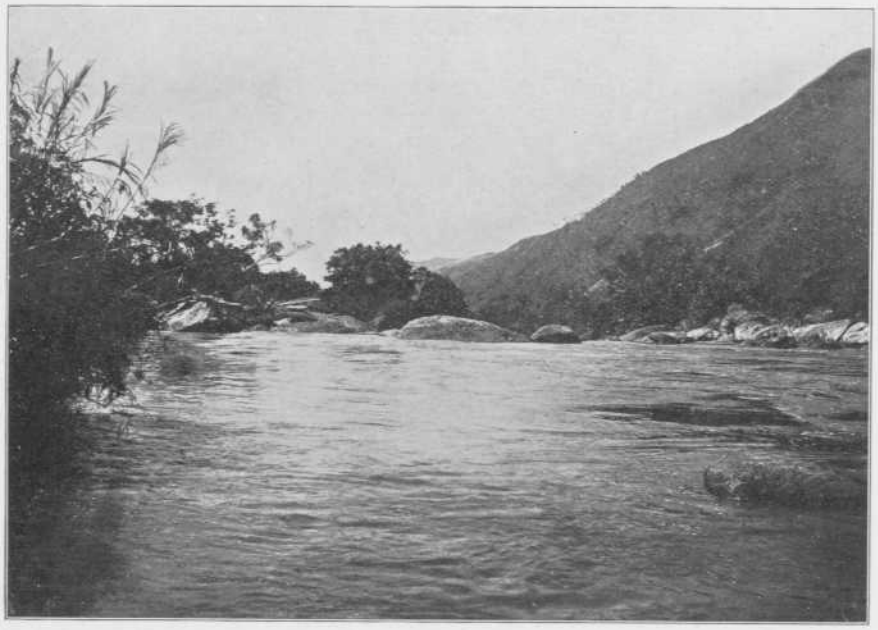
Fig. 26. Het Mamasa-profiel bij Malindjaka.

Voorbij het gehucht Malindjaka, te midden van droge rijstvelden gelegen, liepen wij meest vlak langs en niet meer dan 1 meter boven de Mamasa, welker stroomsnelheid tot 4 K.M. in het uur was afgenomen, en waarin nu zelfs een enkel zandeilandje lag, ten bewijze dat de rivier veel van haar transporteerend vermogen had verloren.

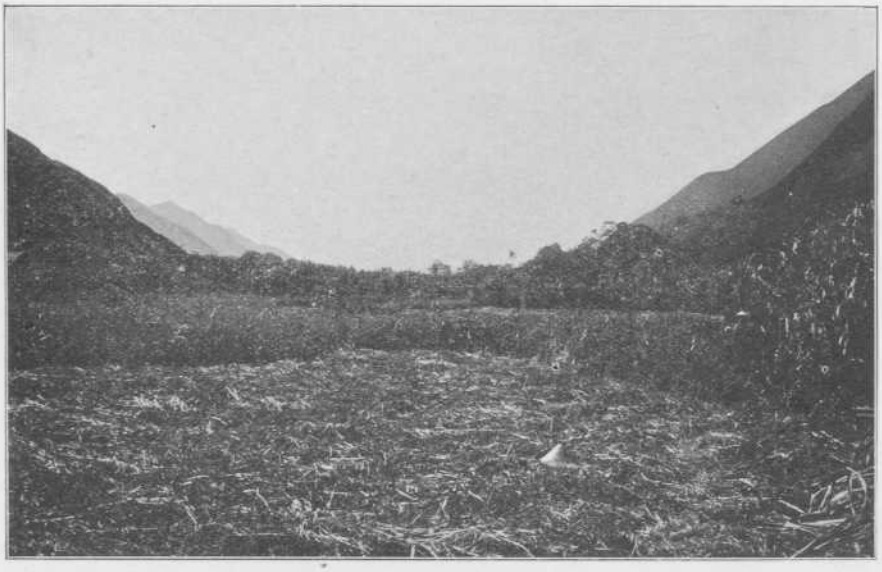
Achter een de rivier dicht-naderenden uitlooper (639 M.) opende zich het uitzicht op de linker oeverbergreeks verder stroomaf, dat met een zeer karakteristiek scherpkammig en piekig uiterlijk bleef bestaan uit lagen, die aan den N.kant loodrecht stonden en aan den zuidkant onder 80° naar de rivier helden. In het verlengde der Mamasa werd evenwel geen gebergte meer gezien, zooals foto 107 weergeeft, stroomaf genomen van het op de kaart met × aangegeven punt. Waar de vlakte langs den linker oever niet in cultuur was genomen, groeide hoog riet. Er woei een frissche stroomop-wind.

De terreinvorming en het langzame vloeien der groote rivier maakten het duidelijk, dat de Garoegoe-waterval niet meer ver kon zijn. Met klimmend ongeduld werd de bereiking daarvan tegemoet gezien; snel stapten wij voort. En eindelijk, op nog een K.M. afstand, hoorden wij opeens het doffe gedruis als dat van een spoortrein in de verte: dat moest de Garoegoe wel zijn! Een kwartier later stonden wij aan de zeer breede Mamasa (590 M.), die daar bijna geen stroom had vlak boven den waterval, zooals wordt weergegeven door foto 108, stroomaf genomen.

Veel glimmerhoudend zand lag op den vlakken linker oever, als bewijs dat de Mamasa voor den waterval veel van haar meegevoerd



108. Le Mamasa en amont de la chute d'eau Garoegoe.



107. De insnijding der Mamasa stroomaf.
L'incision du Mamasa en aval.



detritus-materiaal kwijt raakt. De vaste rots bestond uit grauwe leucietiettuf (611).

Van het punt op 617 M., waar wij den vorigen dag de langzaam stroomende, uit de kloof beneden Tekoan te voorschijn gekomen Mamasa hadden bereikt, tot den waterval bleek het verval dus over 9 K.M. 27 meter, of 0.3%.

Met betrekking tot het rechter oevergebergte was de rivier bij den waterval strekkingsstroom, doch in het linker oevergebergte schenen de lagen volgens de stroomrichting te hellen.

Over een lagen, ijl-beboschten uitlooper (625 M.) van het noordelijke oevergebergte, bestaande uit leucietiettuf (611) en eruptiefbreccie, liepen wij daarna voort. Voor het eerst trokken zwermen wilde witte kakatoes onze aandacht. De plaatselijk gevonden gids beweerde, dat de waterval door het bosch aan het oog onttrokken zou blijven. Doch gelukkig kende ook deze man zijn land niet, want nadat wij het pad een kwartier verder hadden vervolgd, kregen wij van het op de kaart met • aangegeven punt een prachtig gezicht op den grooten Garoegoe-waterval van de Mamasa.

Midden door het bosch stortte hij, wit-bruisend uiteenspattend over huizenhooge rotsblokken, over bijna 150 meter met donderend geweld omlaag. Toch leek hij klein temidden der reuzen-verhoudingen in dit bergland.

Stroomaf zagen wij de tot veel dieper niveau gedaalde Mamasa, nauw omsloten door meer dan 1000 meter hooger oprijzend gebergte, dat scherppiekig is door loodrecht en steilstaande vulkanische lagen in het N.O., en plomp van vorm in het Z.W. door den bijna horizontaal gelaagden Letta-rug.

Het was een wonderschoon punt met een der heerlijkste panorama's, die genoten werden op dezen tocht!

Hiervan getuigen de fotogravure VIII en de foto 109 (met den B. Sarai rechts op den achtergrond), stroomop genomen van het met • aangegeven punt; de foto 110*, stroomaf genomen van het met □ aangegeven punt, waarop de scherppiekige linker-, de door eenige breukplekken gehavende rechter oeverbergwand, en ook de oostelijke afbreking van het Letta-gebergte zijn te zien; alsmede de 300 meter verder op een hoogte van 638 M. genomen foto's 111, stroomaf de Mamasa-rivier, met het Letta-gebergte rechts op den achtergrond, en 112, naar den piekigen linker oeverbergwand, waarvan de tuflagen tot een loodrecht staande afbrekking zijn opgeheven.

VIII. DE GAROEGOE-WATERVAL DER MAMASA.
LA CHUTE D'EAU GAROEGOE DU MAMASA.



VIII. DE GAROEGOE-WATERVAL DER MAMASA.
LA CHUTE D'EAU GAROEGOE DU MAMASA.

detritus-materiaal kwijt raakt. De vaste rots bestond uit grauwe leucietiettuf (611).

Van het punt op 617 M., waar wij den vorigen dag de langzaam stroomende, uit de kloof beneden Tekoan te voorschijn gekomen Mamasa hadden bereikt, tot den waterval bleek het verval dus over 9 K.M. 27 meter, of 0.3%.

Met betrekking tot het rechter oevergebergte was de rivier bij den waterval strekkingsstroom, doch in het linker oevergebergte schenen de lagen volgens de stroomrichting te hellen.

Over een lagen, ijl-beboschten uitlooper (625 M.) van het noordelijke oevergebergte, bestaande uit leucietiettuf (611) en eruptiefbreccie, liepen wij daarna voort. Voor het eerst trokken zwermen wilde witte kakatoes onze aandacht. De plaatselijk gevonden gids beweerde, dat de waterval door het bosch aan het oog onttrokken zou blijven. Doch gelukkig kende ook deze man zijn land niet, want nadat wij het pad een kwartier verder hadden vervolgd, kregen wij van het op de kaart met • aangegeven punt een prachtig gezicht op den grooten Garoegoe-waterval van de Mamasa.

Midden door het bosch stortte hij, wit-bruisend uiteenspattend over huizenhooge rotsblokken, over bijna 150 meter met donderend geweld omlaag. Toch leek hij klein temidden der reuzen-verhoudingen in dit bergland.

Stroomaf zagen wij de tot veel dieper niveau gedaalde Mamasa, nauw omsloten door meer dan 1000 meter hooger oprijzend gebergte, dat scherppiekig is door loodrecht en steilstaande vulkanische lagen in het N.O., en plomp van vorm in het Z.W. door den bijna horizontaal gelaagden Letta-rug.

Het was een wonderschoon punt met een der heerlijkste panorama's, die genoten werden op dezen tocht!

Hiervan getuigen de fotogravure VIII en de foto 109 (met den B. Sarai rechts op den achtergrond), stroomop genomen van het met • aangegeven punt; de foto 110*, stroomaf genomen van het met □ aangegeven punt, waarop de scherppiekige linker-, de door eenige breukplekken gehavende rechter oeverbergwand, en ook de oostelijke afbreking van het Letta-gebergte zijn te zien; alsmede de 300 meter verder op een hoogte van 638 M. genomen foto's 111, stroomaf de Mamasa-rivier, met het Letta-gebergte rechts op den achtergrond, en 112, naar den piekigen linker oeverbergwand, waarvan de tuflagen tot een loodrecht-staande antiklinaal zijn opgeheven.

De structuur der gebergten aan weerszijden der Mamasa bleek nog al ingewikkeld te zijn, doch doordat bijna alles ontbloot was, werd zij ten slotte toch duidelijk. Om niet vooruit te loopen, wordt zij later medegedeeld.

Hoog boven de Mamasa ging het voort met onophoudelijke „ups and downs" en vele bochten over een door vele dwarsbeken herhaaldelijk- en diep-ingesneden synklinaal terras naar N.O., O., Z.Z.O. en Z.O., waarbij wij voortdurend een zeer leerrijk uitzicht hadden over ruim 6 K.M. (in luchtlijn) der diepe, en om hare tektonische structuur interessante Mamasa-vallei. Wij daalden over droogzanderig tuf-gesteente, soms met schillen-bommen, dat geen struikgewas maar slechts alang[2] droeg, tot een zijtak van de S. Ringinan (490 M.), die stroomde over blauw-schemerende leuciettefrietbreccie (612) met geelgrijs, zeer fijnkorrelig bindmiddel, waarin zeer vele biotiet- en augietspikkels, en kalkspaat in holten, en met een zwarte verweeringshuid. Over een lagen rug (570 M.) bereikten wij de beek van dien naam (520 M.), die over zeer fijnkorrelig blauwgrijs tuf-gesteente vloeide. Vele losse blokken grauwen kristallijnen augietbiotietandesiet (613) lagen er evenwel ook.

Toen klommen wij weer (630 M.), maten R = W.20°N., en daalden naar de S. Bepotonan (550 M.) met grauwblauwe andesiettuf. Stijgend tot 738 M. in het geheel kale terrein, werd even voorbij het dorp Gandasoli foto 113 naar Z.Z.W. genomen. Zij vertoont over de linker oeverhelling den rechter oeverbergwand met eene begroeiing als van een parklandschap en met kale breukvlakken. Die rechter oeverwand loopt volgens de helling der lagen op tot den breed-vlakkigen, antiklinalen rug van het Letta-gebergte op den achtergrond, waar de lagen evenals de antiklinale as flauw naar Z.O. hellen; ook in de hoogvallei der S. Baringin vermocht de blik door te dringen.

Na daling tot de S. Beraso (658 M.), werd geklommen tot 712 M.; het zanderige, zachte, grijswitte tuf-gesteente was horizontaal gelaagd, doch naar het N.O. werd de helling spoedig steil, zoodat de lagen knikvormig omgebogen moesten zijn. Op dit gedeelte der wandeling was het uitzicht op den Letta-rug geheel vrij en buitengewoon fraai. Duidelijk kon men zien, hoe deze ruim 10 K.M. lange, platte antiklinale bergrug in de antiklinale as flauw is ingebogen.

Over een beek en voorbij het dorp Galoeng Ambong kwamen wij aan de kleine S. Padjidjan (620 M.), waar gemeten werd R = W.20°N. en H = 45°Z.Z.W.



109. De Garoegoe-waterval.
La chute d'eau Garoegoe.



111. De Mamasa-vallei stroomaf van den Garoegoe-waterval.
La vallée du Mamasa en aval de la chute d'eau Garoegoe.



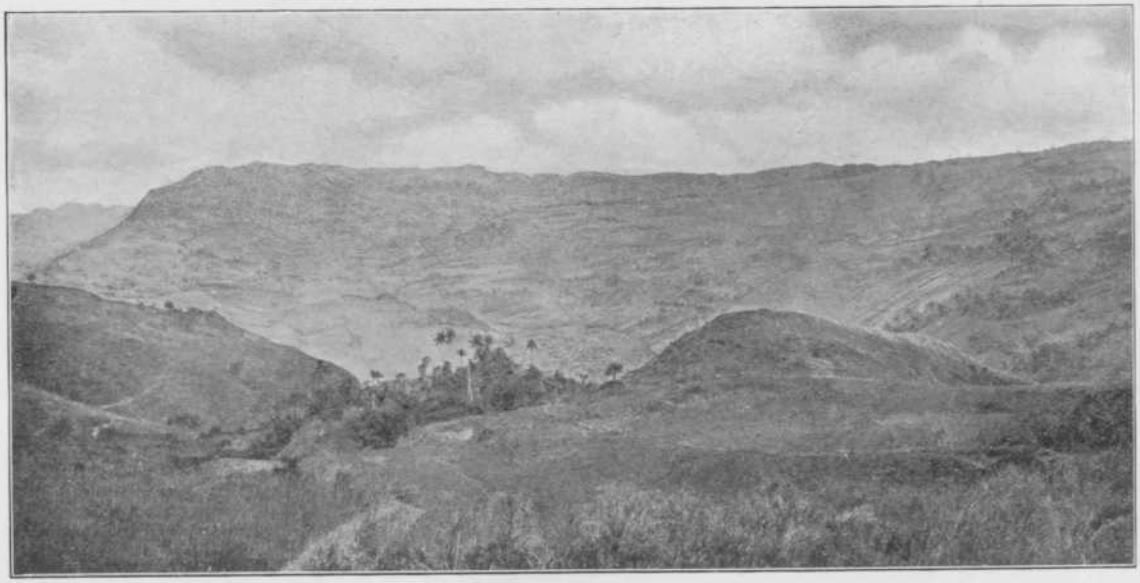
110*. De Mamasa-vallei beneden den Garoegoe-waterval.
La vallée du Mamasa en aval de la chute d'eau Garoegoe.



112. Het linker oevergebergte der S. Mamasa.
Les monts à gauche du Mamasa.



113. Het rechter oevergebergte der S. Mamasa.



114. Het Letta-gebergte.
Le mont Letta.

Opstijgend tot 640 M. werd van punt ○ op de kaart foto 114 genomen naar Z.t.O. Zij laat het terrein aan den linker oever zien met een omboscht dorpje, doet de Mamasa-insnijding vermoeden, en vertoont daarachter den flauw-ingebogen Letta-rug over 8 à 9 K.M. en de steile afsnijding daarvan in het Z.O.

Aan den overkant der Mamasa zagen wij een groot kaal vlak (ook op deze foto te zien boven den heuvel rechts op den voorgrond), hetwelk op eene bergbreuk van groote afmetingen duidde, die volgens den tolk in zijne kinderjaren door afschuiving langs een lagenvlak moest zijn ontstaan en toen dus ± 20 jaar oud moest wezen (zie foto 117). Een op de weggegleden schol gebouwd dorp ging bij die gelegenheid, met uitzondering van één kind, met man en muis te gronde. Wij zien daaruit, dat de Mamasa, wat betreft de verbreeding harer insnijding beneden den Garoegoe-waterval, nog in volle actie is.

De volgende beek, de S. Bolang (540 M.), is in droge zanderige tuffen ingesneden. Over een rug van 590 M. getrokken, vonden wij in de S. Dara (490 M.) hard tuf-gesteente, dat flauw Z.W. helt; de helling der lagen neemt dus ten N. der Mamasa inderdaad kniksgewijs plotseling toe.

Stijgend tot 547 M., bogen wij om naar Z., en liepen, geleidelijk dalend, over een aflooper van den B. Bakoesen (1357 M.) in het N.O. Toen opende zich, stroomop gezien, nogmaals het uitzicht over de insnijding van de groote rivier onmiddellijk boven den Garoegoe-waterval; deze zelf was evenwel door den daarboven gevormden waterdamp niet zichtbaar, zooals foto 115, eene tegenlicht-opname van punt ⊙ op de kaart, duidelijk maakt. Zij doet ook den steilwandigen V-vorm der Mamasa-vallei zien, die ingesneden is in den N.O.hellenden vleugel der tuflagen, en een klein deel van de rivier zelve. De vlakke terreinlijn rechts op de halve hoogte der foto geeft de synklinale horizontale ligging der lagen in het linker oevergebergte weer. Op den achtergrond (afstand = ruim 13 K.M.) net even de 1367 M. hooge B. Sarai.

Een sterke stroomop-wind had den zeer warmen en vermoeienden tocht op het laatst wat koeler gemaakt, doch wij waren meer dan blij, toen weldra (2.56 u.) het hoofdenhuis te Bekaroe was bereikt (409 M.), waar ik besloot te blijven, daar **Lefèvre** in dit belangwekkende en overzichtelijke gebied zeer veel had op te meten. T = 27.5° C. De expeditie was ditmaal in drieën verdeeld, aangezien korporaal **de Wit** met de halve groep vooruit was geloopen, en **Lefèvre** achterbleef.

Van de inspanning, noodig voor de wandeling van den Garoegoe-waterval tot Bekaroe, kan men zich eene voorstelling maken, wanneer men weet, dat over die $7^1/_2$ K.M. 607 meter gestegen en 788 meter gedaald werd, dus 2023 en 2627 voeten. Dit wijst op een gemiddelde helling van 1 : 5 of 20 %.

Het regende even bij onze aankomst, daarna bleef de stroomopwind krachtig doorstaan. Dit herhaalde zich 's anderen daags na den middag, zoodat aangenomen kan worden, dat deze wind, althans in dit jaargetijde, een dagelijks weerkeerend verschijnsel is, dat verband moet houden met de lange en diepe, schuitvormige gedaante der Mamasa-geul over ruim 7 K.M. Dit zou men dus een konsekwenten wind kunnen noemen.

Thans moge een beschrijving volgen van het terrein, dat wij na den Garoegoe-waterval en nader van Bekaroe bestudeerden.

De steile, scherp te zamen geknepen antiklinale ten N. der Mamasa, die wij in de zijbeek, de S. Noemoean, wel reeds hadden opgemerkt in den stand der lagen, doch geenszins in de terreinvormen, treedt dadelijk stroomaf van den Garoegoe-waterval zeer typisch te voorschijn in het linker oevergebergte der Mamasa. Terwijl ruim 12 K.M. naar het N.W. de steilstaande, op de kaart met 3 genummerde Bakoesen-antiklinale (aldus genoemd naar den hoogsten top van 1357 M.) in de strekkingsvallei van een rechter zijtak der S. Noemoean alleen uit den stand der lagen is te reconstrueeren, zien wij haar, nadat zij tot bijna dubbele hoogte boven zee is opgerezen, in het gebergte ten O. van den Garoegoe-waterval duidelijk als in een reuzenmodel vóór ons. Over 3 à 4 K.M. verhief dat gebergte zich weleer tot een aaneengesloten en massieven rug van loodrecht-staande lagen, welke rug thans evenwel — zooals de foto's doen zien — door de erosie overdwars ingesneden en vervormd is geworden tot een reeks hoog-uitstekende en in scherpe tanden uitloopende toppen, die tot ruim 1300 M. boven het zeeniveau hooggaan. Doordat zij geheel kaal zijn, valt hun bouw uit loodrecht staande en zeer steil naar N.O. en naar Z.W. hellende lagen duidelijk op te merken. Bijna loodrecht of zeer steil daalt dit gebergte naar de Mamasa tot 800 M. boven zee, dus over eene hoogte van 500 meter. Van 800 M. tot ± 550 M. hoogte is de daling geleidelijker, hetgeen overeenkomt met de knikvormig-snelle ombuiging der lagen van loodrechten tot horizontalen stand. Ook in een beekje, de S. Nene, beneden het bivak waren de lagen



115. La vallée du Mamasa en amont près de Bekaroe.

van grijsachtiglichtgroen tuf-gesteente vrijwel horizontaal. Op deze hoogte, welke in stroomaf-richting geleidelijk afneemt, is nog duidelijk een plateau overgebleven, dat een oude synklinale Mamasa-bedding aangeeft. Deze synklinale is op de kaart met 2 genummerd. Door dwarserosie, welke sterk optrad na de totstandkoming der zooveel diepere insnijding der Mamasa (waarvoor wij de verklaring nader zullen geven), is het plateau in een reliefrijk heuvelland herschapen. Beneden de 500 M. hoogtelijn daalt het terrein, ten gevolge der diep-ingesneden Mamasa-kloof, met groote steilheid tot het rivierniveau (hetgeen eveneens op de foto's uitkomt).

Hoewel minder plotseling, gaat de ombuiging der lagen van horizontaal tot eene helling naar het N.O. vrij snel, zoodat zij aan den rechter oever der Mamasa reeds onder 14° opstijgen, ja, stroomaf van Bekaroe de lagen onder het plateau, waarop het dorp Rabong ligt, aan den linker oever der Mamasa zelfs 12° N.O. hellen. Deze helling neemt verder ten Z.W. der rivier en hoogerop in den oeverwand tot ruim 50° toe; en aldus rijst het rechter oevergebergte in een breeden, door de erosie betrekkelijk weinig ingesneden en reliefrijker gemaakten, ongeveer 10 K.M. langen wand op tot ± 1200 M. boven zee.

Even plotseling dan, als ten N.O. der Mamasa de synklinale ombuiging is van loodrecht staande tot horizontale lagen, is ten Z.W. der rivier de antiklinale ombuiging van ruim 50° hellende tot horizontaalgelegen lagen. Doch terwijl het linker oevergebergte spits en scherpkantig is ten gevolge der steil te zamen geknepen Bakoesen-antiklinale, is de op de kaart met 1 genummerde Letta-antiklinale, d. i. de ruim 1500 M. hooge Letta-rug als rechter oevergebergte plat en breed.

Merkwaardigerwijze zien wij derhalve in deze twee, naast elkaar gelegen antiklinalen van dezelfde tuffen-formatie de beide uitersten, namelijk van loodrechte en van horizontale lagen langs de antiklinale as.

De erosie, die ten N. der rivier hoofdzakelijk loodrecht op de strekkingsrichting der lagen haar uitwerking heeft gehad, is in het gebergte ten Z. der Mamasa voornamelijk, en wel in de S. Baringin, in strekkingsrichting ontwikkeld, zooals ook foto 113 doet zien. Doch tevens leert die foto ons, dat de S. Baringin veel westelijker in een dwarsgeul naar de Mamasa omlaag stort dan op de kaart staat aangegeven.

Even onherbergzaam, droog en kaal als het steile linker oever-

gebergte is, even bewoond en in cultuur genomen is het rechter oevergebergte met vele dorpjes en uitgebreide complexen van natte rijstvelden; zie foto 116, van Bekaroe naar Z.Z.W. recht naar het zuidwestelijke of rechter oevergebergte der Mamasa genomen.

Ziedaar de tegenstellingen tusschen de beide oevergebergten der Mamasa!

Nu moet nog worden medegedeeld, dat, evenmin als de scherpe Bakoesen-antiklinale, die van N.W. naar Z.O. eerst sterk stijgt en dan weer sterk daalt, de breede, vlakke Letta-antiklinale in haar strekkingsrichting volmaakt horizontaal is. Zij toch daalt van den eigenlijken B. Letta geleidelijk naar het Z.O. tot ruim 1100 M., om daarna weder op te stijgen tot ruim 1200 M., en zoodoende vertoont zij eene synklinale inbuiging, die op foto 116 duidelijk uitkomt. Over het zadel, dat daardoor is ontstaan, voert de weg van Bekaroe over den Letta-rug naar Maroning aan de Westkust van Celebes.

De doorsnede loodrecht op de Mamasa bij Bekaroe wordt in schema door fig. 27 weergegeven.

Meer naar het Z.O. houdt ten N.O. der Mamasa het scherppiekige gebergte op, zoodat verder naar het O. slechts lagere en ronde toppen voorkomen, terwijl ten Z.W. der rivier het Letta-gebergte met den B. Mamoeloe (1280 M.) eindigt; doch hierover nader.

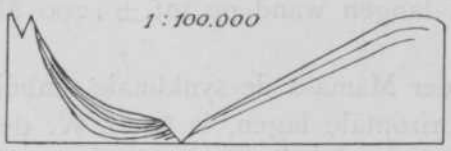


Fig. 27. Het Mamasa-profiel bij Bekaroe.

8 Augustus bleven wij te Bekaroe om **Lefèvre** te laten bij komen met zijn werk. De groote aardstorting in het rechter oevergebergte, stroomaf van Bekaroe, werd gefotografeerd, zie foto 117. Ietwat stroomaf kwam een kleinere halfcirkelvormige breuk voor.

Vlak beneden Bekaroe stroomde de Mamasa door haar diepe rotskloof, met een geluid als van zeegolven op het strand, vrijwel naar het O.Z.O., doch stroomaf waren scherpe bochten naar Z., O.Z.O., O.N.O. en O.Z.O. zichtbaar. De rechter oeverwand steeg bij de laatste bocht ruim 80 meter bijna loodrecht op tot eene kleine vlakke terreinstrook (waarop het dorp Lomba lag), welke moet worden aangezien voor een overblijfsel van een oud Mamasa-bed. Verder stroomaf werd de ombuiging der rivier tot een richting naar N.O. nog door de bergvormen aangegeven. Ook aan den linker oever was stroomaf een plateau te zien, dat samenviel met de synklinale zone, wijl in de



116. La montagne Letta.



117. Bergbreuk in den rechter oeverwand der Mamasa.
Rupture de montagne dans le paroi droit du Mamasa.

berghelling naar de rivier, ten Z. van het dorp Rabong, de lagen, zooals gezegd, onder 12° naar het N.O. hellen.

Tegen den avond was T = 24.1° C., hetgeen met wind een aangename temperatuur gaf; vele regenwolken hingen in het W. Ook hier vielen ons vele vluchten van schreeuwende witte kakatoes op.

9 Augustus (T = 20.2° C.) daalden wij om 6.12 u. vm. in een weinig bewolkten, helderen morgen af naar de Mamasa, teneinde aan den overkant tegen den Letta-rug op te klimmen.

Over steenachtig-verharde, fijner- en groverkorrelige augietbiotiet-trachiettuflagen (614), die reeds een flauwe helling naar N.O. begonnen te vertoonen, bereikten wij de 24 meter lange, vaste houten brug over de Mamasa op eene hoogte van 262 M. De aldus zeer sterk vernauwde rivier met lichtgrijs water stroomde een tiental meters dieper, zoodat het verval van beneden den Garoegoe-waterval (± 440 M.) over $5^1/_2$ K.M. ± 188 meter was, of 3.4°/$_{00}$.

Onmiddellijk stroomaf van de brug vertoonden de lagen R = W.40°N. en H = 14°N.O., zoodat de Mamasa onder de brug een diagonaal-insnijding had gemaakt; stroomop zagen wij haar als strekkingsstroom met aan beide steile oeverwanden N.O. hellende lagen.

Opklimmend tegen de in platen en banken opééngestapelde tuflagen, vonden wij op 408 M. hoogte als vaste rots lipariet-andesietische tuf (615), een groen-en-wit vaalkleurig, ietwat kristallijn gesteente, weder met de combinatie augiet-biotiet, dat bobbelig-ingeweerd en niet in een plat vlak gelaagd is, en aldus op eene strandvorming wees. In de S. Marengo of S. Baringin, een beekje op 412 M., werd gemeten R = W.40°N. en H = 22°N.O.; zooals gezegd, nam de helling der lagen, hoogergaande, eerst toe. Het lichtgrijze schalieachtige tuf-gesteente verbrokkelt in schubben- en erwtenvorm, en levert een zanderigen, grauwen grond. Over de kleine S. Karingo (442 M.) bereikten wij het gehucht van dien naam (477 M.), van welk punt een tegenlicht-opname stroomaf over de Mamasa-kloof werd genomen, foto 118, die vooral de steile wanden der kloof duidelijk doet uitkomen.

Zeer opvallend waren de begraafplaatsen in dit dorp, daar zij geheel een Maleisch karakter droegen, en evenals bijv. in Sumatra's Westkust gedekt waren voor de mannen met één afgeronde en voor de vrouwen met twee rechthoekige steenen. De lieden op het Letta-gebergte hadden in kleeding, gebruiken en woningen reeds zeer veel van de Maleische kustbewoners, doch hun taal moet, volgens mijn tolk,

meer van de Toradja-taal hebben. Ook vonden wij hier het tweesnarige tokkel-instrument, waaraan steeds het zelfde eentonige wijsje wordt ontlokt, doch waarmede de jonge mannen zich uren lang kunnen bezighouden. En tot Enrekang hoorden wij dat instrument, tot vervelens toe, telkens weer.

Langs vele gehuchten stegen wij geleidelijk omhoog. Op deze helling lagen talrijke blokken volgens de voegvlakken afgebroken, welke voegvlakken soms golvig geplooid zijn, en windteekeningen op het strand moeten weergeven.

Even voorbij het dorp Lemo (657 M.) lag een groot blok onderste boven (zie foto 119), doch in juisten stand teruggedacht gaf het een duidelijke afbeelding van de plaatselijk ingedrukte lagen door het neerploffen van vulkanische bommen in losse tuffen. De bommen zelfs waren er reeds uitgevallen, zoodat slechts de afdrukken waren overgebleven. Van verschillende deelen van dit blok van eenige meters lengte en breedte werden door arts **Amad** handstukken verzameld; zij bestaan (zie fig. 28) uit fijnkorrelige grauwlichtkleurige augiet-biotiettrachiettuf (620); hoornblendeandesiettuf (621 en 624); fijnzanderige, donkerbruine, zachte, sterk water opslurpende tuf (622); uiterst fijne pyroxeenandesietaschtuf (623); en vaalgroene, wit- en grijs-gevlekte en zwartdoorstipte lipariet-andesietische tuf (625).

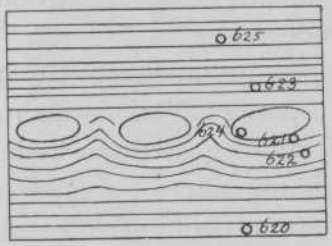


Fig. 28. Steenblok bij Lemo.

De aandacht moge worden gevestigd op de opvolging van beneden naar boven: trachietische tuffen — andesietische tuffen, waarin de bommen-zone, gevolgd door zeer fijne aschtuf — en eindelijk lipariet-andesietische tuffen.

Naar het O. zagen wij, hoe dadelijk beneden de diepe kloof der Mamasa het gebergte aan weerskanten sterk terugwijkt, doch aan den linker oever van vrijwel dezelfde hoogte blijft. In het O.N.O. werd een grillig-gekamd kalksteen gebergte zichtbaar, de Bamba Poeang, doch spoedig kwam een dikke mist op, die de Mamasa-kloof vulde en al het omringende terrein aan het oog onttrok.

Op eene hoogte van 810 M. begonnen de lagen reeds een bijna horizontalen stand aan te nemen, terwijl een splijtrichting van N.5°W. aanwezig was. En zoo bereikten wij, dadelijk na overgang der S. Pandang, een klein waterloopje, over de kale rots van lichtgrijze en



120*. Le marché de Letta.



118. La gorge du Mamasa en aval de Bekaroe.



119. Een blok tuf-gesteente.
Un bloc de tuf.

lichtgrauwblauwe, papierdunne en tot platen en banken opgestapelde tuflagen met R = N.35°W. en H = 4°N.O., om 8.37 u. vm. het bivak Letta op een hoogte van 952 M. boven zee. Naar het Z. liep het terrein nog maar zeer flauw op, zoodat wij ons vrijwel op het hoogplateau bevonden, dat door de breede en platte, flauw-ingebogen Letta-antiklinale wordt gevormd. De pasinsnijding over het zadel is 1145 M. en een topje ten N.W. van den weg naar Maroning 1200 M. hoog. De kam is met bosch bedekt, en het gesteente is grijze, zeer fijnkorrelige, harde mergeltuf (626) in 5—6 c.M. dikke banken, die aan den buitenkant 1 c.M. diep steenrood verweerd zijn. Over de waterscheiding daalt de weg in één marschdag tot Sabanparoe aan de kust van de golf van Mandar. Sabanparoe en Maroning liggen aan weerszijden van den mond der zelfde rivier; het Nederlandsche bestuur is gevestigd te Sabanparoe.

Zoo warm als het gedurende de opstijging was geweest, zoo koud werd het op het hoogplateau in de mist en met sterken O.N.O. wind. T = 22.8° C. nog om 11 u.

De Letta-rug is dus aan den Mamasa-kant één groot complex van natte rijstvelden, waartusschen op vele plaatsen de kale steenwanden uitkomen; weelderig was daardoor de aanblik van dezen bergrug met zijne vele gehuchten. De rijstoogst was aan den gang.

Toen wij te Letta aankwamen, was daar juist markt (zie foto 120*), doch bij onze aankomst liepen vele bezoekers weg. Aan de „jeunesse dorée" van de omgeving, die mij volgde, zeide ik om de lieden terug te roepen, daar voor wegloopen geen reden kon wezen. Daarop kwamen de meesten terug, en nu ontstond een levendige inkoop der onzen van eieren, bananen, arensuiker, enz., zaken, die wij dagen lang hadden moeten ontberen. De betaling leverde eenige moeilijkheid op, daar deze lieden slechts haantjesduiten (doewit manoek), waarvan 40 stuks = ƒ 0.10, of guldens en rijksdaalders wilden hebben. Van zilveren pasmunt waren zij niet gediend. Van de duiten trokken vooral mijne aandacht zulke, die het opschrift droegen: Island of Sultana, 1804. Tot nog toe ben ik niet te weten kunnen komen, welk eiland hiermede is bedoeld.

In het beekje, vlak bij het bivak, werd gemeten R = N.10°O. en H = 7°O., hetgeen blijkbaar in verband staat met de synklinale inbuiging der platte, breede Letta-antiklinale. Niet ver ten Z. van het bivak lag het dorp Batoe Tindak, en ± 2 K.M. ten Z. er van begon

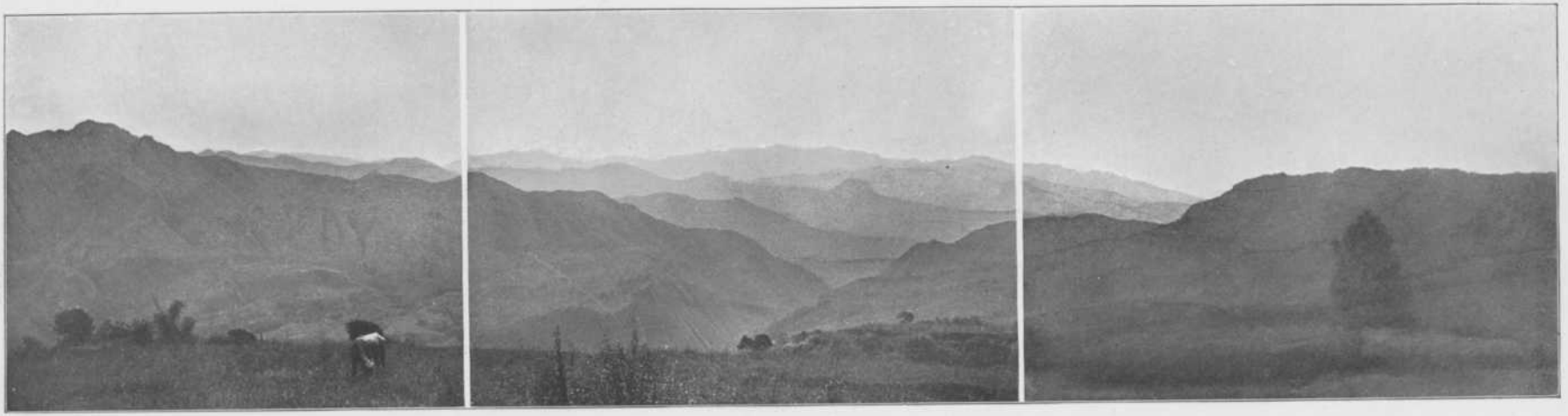
het terrein met de lagen mee zeer flauw naar het Z.W. te dalen. In het O. werd het uitzicht op een uitgestrekt bergland vermoed, dat grootendeels in de bewolking verscholen bleef. Tegen 6 u. nm., kort voor het vallen van den avond, kwam zelfs het Latimodjong-gebergte op 45—52 K.M. afstand even te voorschijn. Toen werden platen ontwikkeld en in het beekje uitgespoeld, zoodat ik eerst $1^1/_2$ u. na middernacht, ter ruste kon gaan. Het was een heldere prachtige sterrennacht, waarin ook Jupiter fonkelde, terwijl Mercurius en Venus reeds gedurende den avond verdwenen waren.

In den vroegen morgen van den volgenden, zeer helderen dag — 10 Augustus — zagen wij naar het oosten een verrukkelijk panorama. Door de gebergte-opening, ontstaan ten gevolge van de diepe Mamasa-insnijding, waren talrijke hooge bergreeksen te zien, welke achter elkaar tot steeds grootere hoogte oprezen. Eerst richtte de blik zich naar het vulkanische *Quarles*-gebergte op den voorgrond; daarachter reiden zich, op 16—20 K.M. afstand, de massieve, afgebrokkelde rotskruinen van de Bamba Poeang—Ambesoe kalksteen reeks; vervolgens zweefde de blik verder naar de gebergten van de paarse kleisteen-formatie; en eindelijk werd dit zeldzaam mooie bergreeksenpanorama het verst weg, op ± 50 K.M. afstand, zoo waar afgesloten door de Latimodjong-keten in hare geheele lengte, namelijk van de afdaling ten N. van den Sinadji tot de laatste verheffingen ten Z. van den Boeloe Palakka. Heerlijk van aanblik was dit weerzien van het geheele Latimodjong-gebergte nadat zoo vele dagen en weken waren verloopen. En na eenig zoeken kregen wij ook onzen steenpilaar op den B. Palakka in het vizier; dit alles was ons een blijde en zeer onverwachte verrassing!

Zoo schoon als op dien morgen zagen wij dit uitgestrekte bergenpanorama, dat over een sector van ± 45° een gebied van ruim 800 K.M.^{2} omvatte, de volgende dagen niet meer terug. Het uitzicht wordt weergegeven door foto 121, uit 4 andere samengesteld, en door terreinschets XXI. De elevatie-hoeken, waaronder de toppen van het Latimodjong-gebergte werden gezien, zijn daarop in graden en minuten bijgevoegd.

Eerst om $10^1/_4$ u. vm. kwamen de wolken de profiellijn van het Latimodjong-gebergte bedekken. Met schetsen en aanpeilen werd de dag doorgebracht.

Als bijzonderheid zij medegedeeld, dat wij te Letta eieren konden



121*. Het uitzicht van het bivak Letta (952 M.) door de kloof der Mamasa naar het O.; op den achtergrond de geheele Latimodjong-keten.
La vue panoramique du bivouac Letta (952 m.) par dessus la gorge du Mamasa vers l'E.; sur l'arrière plan toute la chaîne du Latimodjong.

koopen à 5 haantjesduiten het stuk, dus 8 voor ƒ 0.10. In den middag kwam sergeant **Overbeke** met een groep aan van Baseang ten N. van het linker oevergebergte der Mamasa, waarheen een patrouilletocht was gemaakt ter opvatting van eenige kwaadwilligen.

De studie van het omliggende terrein, hierboven reeds weergegeven, voltooide zich door het overzicht, dat wij van twee kanten, eerst van Bekaroe en daarna van Letta er van kregen. Het werd nu ook duidelijk, dat de Garoegoe-waterval oorspronkelijk moet hebben bestaan onmiddellijk stroomaf der kloof beneden Bekaroe. Hoe die waterval tot stand kwam, zullen wij nader verklaard zien als een zeer belangwekkend geval van verplaatsing van een rivierbed.

Om 6 u. nm. bij mistige regenachtige lucht was T = 19.7° C., terwijl er den heelen dag veel stroomop-wind was geweest, die buiten de zon zeer frisch aandeed.

11 Augustus zette de opnemer zijn werk naar het O. voort. Om 7 u. vm. kwam sergeant **Overbeke** van een nachtelijken tocht ter overvalling van een bende met één gevangene terug; in den loop van den dag kwam het hoofd nog een bende-lid inleveren.

Langs het Letta-gebergte stroomop gaande, wilde ik trachten een betere foto te maken van den Garoegoe-waterval, en na te gaan, of aan de zuidwest-zijde der rivier geologisch nog wat nieuws was te vinden.

Geleidelijk dalend in N.westelijke richting langs groote blokken van grijzen, doch oppervlakkig witachtiggeel- en zwart-verweerden, zeer fijnkorreligen tufsteen (616) met platte laagvlakken, kwam ik in eene breede geul, waarin eerst een klein beekje, de S. Topi, vloeiende over bijna horizontale lagen (die in lager niveau flauw N.O. beginnen te hellen), en daarna de S. Marengo of S. Baringin (± 780 M.) werd bereikt. Onmiddellijk voorbij de S. Marengo rees een steile breukwand op, die N.5°W. was gestrekt [1]), en waar ik tegen opklom om het daarop liggende dorp Boentoe Batoe op 860 M. hoogte te bereiken.

In het O. was het Latimodjong-gebergte achter wolken verdwenen, doch naderbij in die richting drong de blik stroomaf van Bekaroe door de kloof der Mamasa voort tot een vrij groote vlakke kom, waarin de rivier een breede lus vormt, terwijl stroomaf dier kom

---

1) De kaart is op dit gedeelte niet juist, de 500 M.-lijn der S. Baringin buigt niet zoover naar het W. in als op de kaart is aangegeven.

het gebergte weder nauwer de riviervallei scheen in te sluiten. Naar het W. was iets stroomaf van den Garoegoe-waterval in het linker oevergebergte een lagen-complex te zien met R = W.20°N. en H = 36°N.O.

Nadat even voorbij het dorp Batoe de kleine S. Belang was gekruist, werd op den bovenkant van den Batoe-rug gemeten aan een plaatlaag R = N.25°W. en H = 16°O.N.O. Deze afwijking van de normale gestrektheid moet weer worden verklaard door de synklinale inbuiging der Letta-antiklinale.

Van den Batoe-rug daalde ik steil af naar de S. Loroan, die vloeide over een plaatlaag met breuklijnen volgens richtingen, waarvan de O.-W. gestrekte het duidelijkst en de N.5°O. gestrekte minder duidelijk waren, en waaraan gemeten kon worden R = N.40°W. en H = 35°N.O.

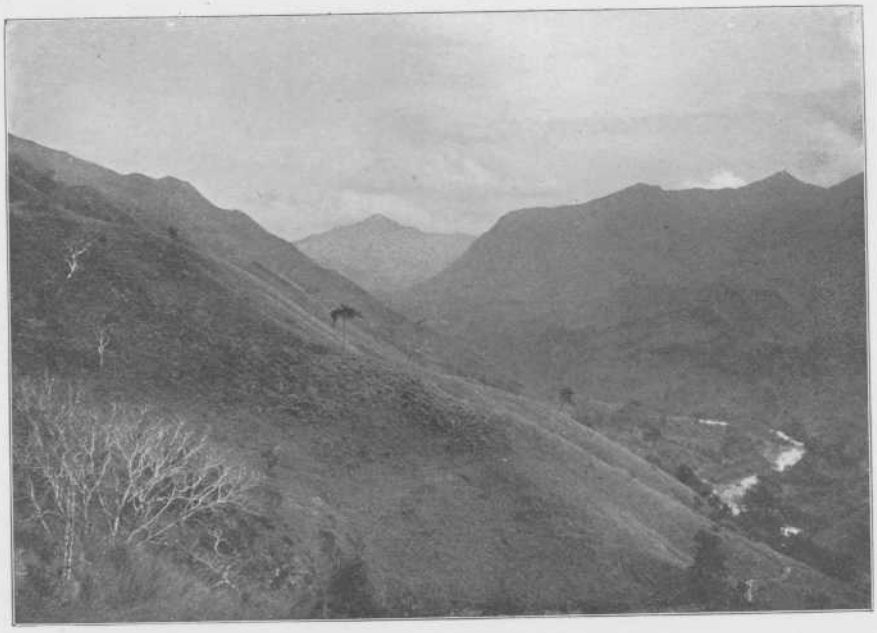
Aan den linker oever der Mamasa, vlak aan den overkant, werd een steile breukwand opgemerkt (waarboven het dorp Kadoengdoeng lag) met lagen, die nog naar het N.O. hellen. De synklinale ombuiging tot de steilstaande antiklinale van het linker oevergebergte ligt daar dus ook ten N. der Mamasa.

Een $^1/_2$ K.M. verder, na eenige daling, werd foto 122 stroomop genomen, waarbij van de lagen aan den rechter oever R = W.20°N. en H = 36°N.O. en aan den linker oever R = N.10°W. en H = flauw O. schenen te zijn. Op de laatste waarnemingen is de perspectief natuurlijk van invloed. Ook geeft de foto het karakter der begroeiing van de steile rechter oeverhelling en het insnijdingsprofiel der Mamasa bij den Garoegoe-waterval, terwijl op den achtergrond (afstand = ± 11 K.M.) in het midden de B. Sarai (1367 M.) weder te zien is, en rechts achter (afstand = $7^1/_2$ K.M.) de B Bibang.

Over tuffen, die verweerden tot een zanderigen grijswitten grond, welke meestal slechts alang[2] droeg na het dorp Boentoe Batoe of kaal was, kwam ik voorbij de S. Nangala in ijl bosch tot de S. Lawang en eindelijk tot de S. Kanino of S. Balam, waar het bosch ophield, en zeer goed gemeten kon worden: R = W.30°N. en H = 36°N.O. Deze beek vloeide over een 20-tal meters breedte over het laagvlak om dan stroomaf, tegen een hoogen wand stuitend, plotseling 90° om te buigen en volgens de strekkingsrichting der lagen voort te stroomen; van zuivere dwarsbeek boog zij aldus om tot zuivere strekkingsbeek. Nog een K.M. ging het pad daarna omhoog in het bosch en vrij dicht langs de in vallen omlaag stortende Mamasa, doch daar het bosch zich hoogerop een heel eind voortzette, was het wel zeker, dat



124. Vue du B. Mamoeloe vers le N. E.



122. De Mamasa-vallei stroomop bij B. Batoe.
La vallée du Mamasa en amont près de B. Batoe.

ik langs den rechter oever, zonder veel kappen, geen uitzicht op den Garoegoe-waterval zou krijgen. Na ± 8 K.M. stroomop te zijn geloopen van het bivak Letta, keerde ik daarom van een punt, op eene hoogte van ± 600 M. gelegen, terug (11.47 u.) langs hetzelfde pad.

Om 11.58 u. op 470 M. was ik ± 30 meter boven de Mamasa, die na den Garoegoe in kleinere watervallen omlaag stort, en 12.03 u. nm. bij de S. Kanino op 450 M. Van een los blok grindsteen van andesieten en tuffen (617), een oude riviervorming, werd een handstuk meegenomen. Even voordat ik aan de S. Lawang (430 M.) kwam, zag ik links vlak bij het dorp Boenga en aan den overkant der Mamasa het dorp Tando liggen. Na eene stijging en een horizontaal stuk bracht het pad mij (1.10 u.) terug tot de S. Nangala, waar losse blokken minder fijn-korrelige, donkerbruine en grauwe lipariettuf (618) lagen. Opklimmend tot 600 M. bereikte ik 300 meter verder (1.26 u.) de S. Loroan, waar losse blokken fijne lipariettuf (619) lagen met glasscherfjes in het bindmiddel. Ik klom vervolgens steil op tot 870 M., vanwaar ik de lus in de Mamasa stroomaf van de kloof kon zien, doch niet kon fotografeeren, omdat het zeer heiig was geworden. Daarna ging ik (2 u.) over de S. Belang en (2.03 u.) langs het dorp Boentoe Batoe, daalde af naar de S. Marengo (2.12 u.), waarin loodrechte breukvlakken met R = N.12°O. in het gesteente een begin van valsche gelaagdheid teweeg brachten, liep (2.25 u.) over de S. Pali of S. Tanga, waar de rijstvelden begonnen (om zich in oostelijke richting over 2 à 3 K.M. uit te strekken), en (2.33 u.) over de S. Topi, en klom ten slotte tot het bivak Letta, dat ik om 3.07 u. nm. bereikte.

Deze inspannende wandeling langs en over de hellingen van het rechter oevergebergte, waarbij niet veel minder op en neer werd gegaan dan langs het linker oevergebergte, leerde in de eerste plaats, dat het, evenals het linker oevergebergte, zeer rijk is aan heldere beekjes, en in de tweede plaats, dat de Mamasa uit haar middenloop omlaag komt: 1°. door den ongeveer 150 meter hoogen Garoegoe-waterval; 2°. door eenige kleinere navallen over weinige tientallen meters; en 3°. door het groote, doch geleidelijke verval in de 9 à 10 K.M. lange Letta-kloof, waaruit de smalle, heldere rivier (de bezinking van vele bestanddeelen vindt plaats in de kom direct boven den Garoegoe) te voorschijn komt als laagland-rivier, die verder zonder veel verval in de Saädang moet uitstroomen. Van het benedeneind van de Letta-

kloof heeft de terugschrijdende erosie van de Mamasa tot heden dus voortgang gevonden over een afstand van ± 12 K.M. tot den Garoegoe. Hoewel de Saädang meer water heeft en veelal door minder harde tuflagen zijn weg heeft moeten banen dan de Mamasa, moest er toch nog een andere reden bestaan, waarom de Mamasa zich, ook ten opzichte van de zooveel kleinere Masoepoe, zoo ten achter toont in haren arbeid. Hoe dit verklaard moet worden, zullen wij weldra mededeelen. De opnemer, in het bivak teruggekomen, vertelde mij ten O. van den Letta-rug een rivierloop te hebben gevonden, die veel had van een „onthoofde rivier". Ik geloof, dat hij zeer juist den ouden Mamasa-loop daarmede aan het licht heeft gebracht.

Tegen den avond werd het zeer mistig.

Nauwelijks hadden wij 12 Augustus (T = 17.0° C.) in een mooien ochtendstond het bivak verlaten, terwijl ik mijn pedometer daar had laten hangen tot mijn terreinschets gereed zou zijn, of de lieden uit den omtrek stormden volgens gewoonte het bivak binnen en meteen was de pedometer (voor een horloge aangezien) verdwenen. Zoo zagen wij weder het effect van meer cultuur; de Toradja's zouden zoo iets nooit gedaan hebben. Aanstonds liet ik een paar soldaten van de achterhoede terugroepen en droeg hen op om, zoo de dader niet onmiddellijk gevonden werd, een zeer vrijpostige en zich steeds op den voorgrond dringende persoon van de groep mede te nemen naar Enrekang. Mijn tolk drong dadelijk in de menigte door, en geen 5 minuten later had hij den dader met het instrument gevonden. Zijn snelle optreden had dus alle succes.

Na beëindiging der terreinschets togen wij om 7.38 u., door rijstvelden, langs den rand van het Letta-gebergte oostwaarts, waarbij eerst het dorp Paringdingan en de S. Kalossi (835 M.) werden voorbijgetrokken. Aan de tufplaten werd gemeten R = W.35°N. en H = flauw N.O. Voorbij het dorp Soöbo komen in de plaatlagen, waarover de S. Sikin (817 M.) vloeit, breuklijnen voor met R = N.30°W. en H = loodrecht. Hier was de oogst in de rijstvelden juist begonnen. Langs het dorp Pelongan gingen wij over de S. Ladoean (760 M.), die over grijze harde lipariettuf (627) en bruine, zanderige, 1 cM. dikplatige mergeltuf (627*a*) vloeit, waarvan R = W.15°Z. en H = 11°N., terwijl de breuklijnen N.20°W. gestrekt zijn. Nog steeds bestond het gesteente uit papierdunne tuflagen, die tot platen en banken waren samengeklonken. In het volgend beekje waren R = W.50°Z. en H = flauw



123. De Mamasa-vallei stroomop gezien bij Mandiangin.
La vallée du Mamasa vue en amont près de Mandiangin.

N.W. Toen kwamen wij bij het dorp Mandiangin (856 M.). Even daar voorbij werden naar het W.N.W., in welke richting het jammer genoeg zeer heiig was, een drietal opnamen gemaakt, waaruit foto 123 is samengesteld. Zij illustreert nog eens hetgeen ik heb medegedeeld over de flauw ingebogen, platte Letta-antiklinale (links op de foto) en het scherppiekige linker oevergebergte (rechts op de foto). De rivier zelve is even zichtbaar; meer op den achtergrond de van de vorige foto's bekende insnijding van den Garoegoe-waterval en de Mandi Angin- en Sarai-toppen op den achtergrond.

Van het bivak Letta was het op en afgaan betrekkelijk geleidelijk gegaan, en zoo kwamen wij, 4 K.M. ten O.Z.O. van het bivak, aan het oosteinde van het Letta-gebergte; daar mat ik, op 962 M. hoogte, aan de tuflagen: R = Z. en H = 15°W.

De strekkingsrichtingen der lagen wezen op eene plotselinge ombuiging naar het Z. met de convexe zijde naar het O. gekeerd. D. i. dus een nieuwe complicatie in de structuur van het tuffen gebergte, doch soortgelijke ombuigingen leerden wij ook reeds langs de Saädang kennen (hoofdstuk III).

Van het bereikte punt (voor langen tijd het hoogste) waren weer prachtige vergezichten te genieten.

De Letta-rug ging ten Z.W. van ons nog ruim 250 meter hooger in den Mamoeloe-top (1230 M.), vanwaar de naar ons afdalende rug duidelijk de ombuiging van de strekkingsrichting der lagen deed uitkomen.

Naar het O. voor en beneden ons, vrijwel N.-Z. gestrekt, lag de meer dan 400 meter diepe en nog geen K.M. breede Tepoeloe-vallei, die den hoogen O.rand van het Letta-gebergte met W.hellende lagen scheidt van een weinig lageren, over 4 à 5 K.M. ook N.-Z. gestrekten rug (max. hoogte in den B. Loka van dien rug = 1018 M.), eveneens met W.hellende lagen, zoodat wij een strekkings- en wel een isoklinaalvallei voor ons hadden. Reeds op het eerste gezicht was het duidelijk, dat zij aan de erosieve werkzaamheid van een groote rivier haar ontstaan had te danken; en terstond rees de vraag: welke?

In die Tepoeloe-vallei vloeiden, zooals **Lefèvre** mij reeds had medegedeeld, slechts twee kleine stroompjes: N.waarts de S. Sibokoran naar de in de diepte heen en weer slingerende Mamasa (zie foto 124, in N.oostelijke richting genomen, welke ook de ten O. van de Saädang op den achtergrond gelegen bergreeksen laat zien), en Z.waarts de S. Tepoeloe, overgaande in de S. Loka. Van een eigenlijke water-

scheiding tusschen beide stroompjes, kon niet gesproken worden, daar over eenigen afstand het water stilstond, en noch N.- noch Z.waarts scheen te stroomen.

Ook het linker oevergebergte zagen wij naar het O. steil afgebroken, zoodat de gevolgtrekking voor de hand lag, dat daar het begin was geweest van den Mamasa-waterval, die zich daarna stroomop heeft verplaatst tot den tegenwoordigen Garoegoe-val. Ook op het einde van dat synklinale linker oeverterras werd naar het oosten een westelijke helling der lagen steeds duidelijker, zoodat het voor de hand lag om een vroegeren samenhang aan te nemen tusschen de linker- en rechter oevergebergten op de punten A en B der kaart, waardoor het vermoeden werd opgewekt, in de Tepoeloe—Loka-vallei een oud Mamasa-bed te zien.

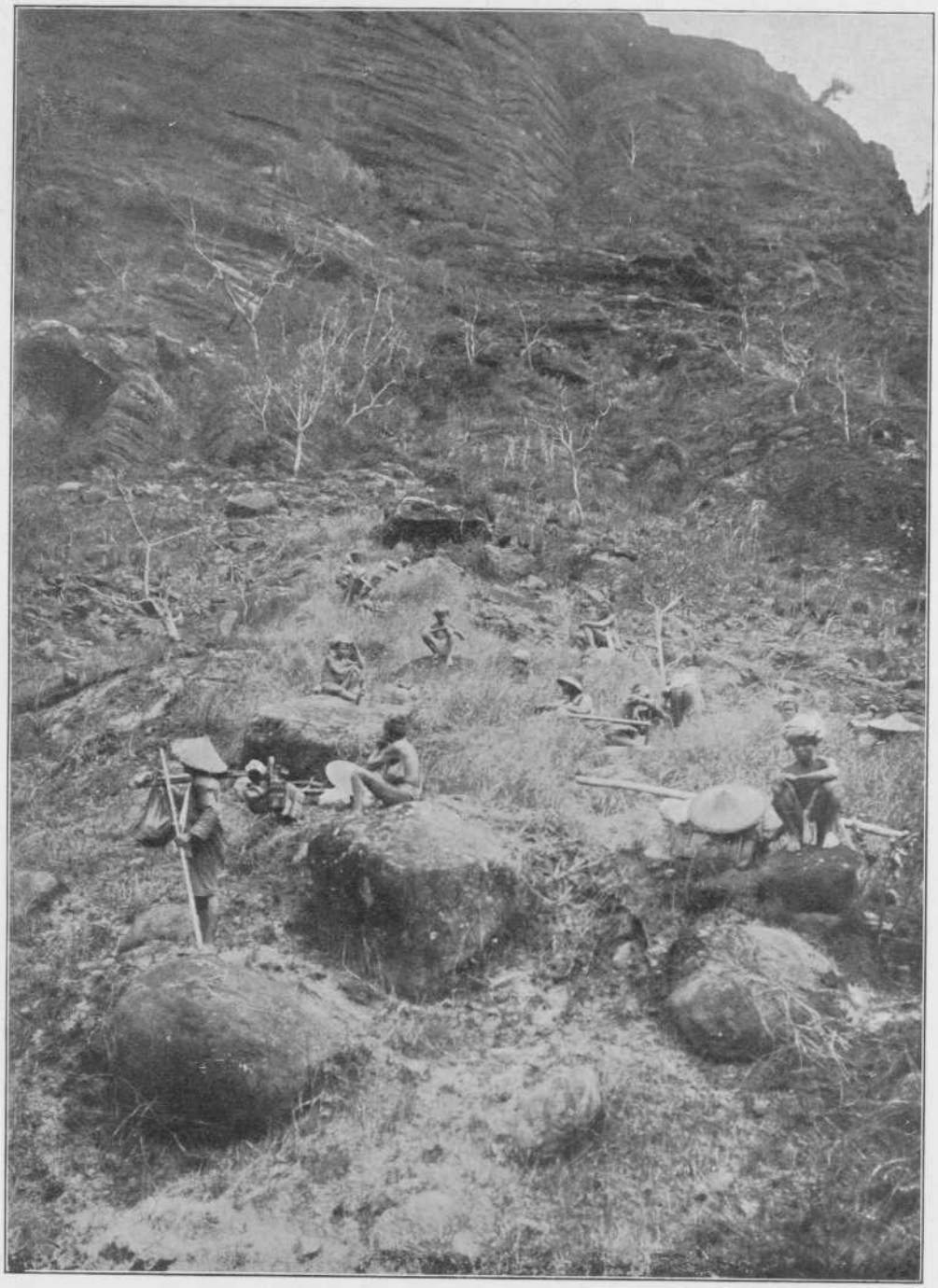
De loop der Saädang-rivier was door hare diepe insnijding in het bergland in het O. reeds duidelijk te volgen, zonder dat de rivier zelve was te zien.

De daling naar de Tepoeloe-vallei ging over de eerste 375 meter zóó steil, dat wij moesten afdalen langs een opvolging van rottanladders, die tegen de naakte steile rotswanden waren bevestigd. Voor òns was het geen gemakkelijk werkje, maar voor de Toradja-dragers met hunne lasten was het natuurlijk nog veel moeilijker. Vier waren er, die duizelig werden, en geen kans zagen met hun last naar beneden te komen. En toen — geheel uit zich zelve, zonder de geringste tusschenkomst onzerzijds — klauterde het hoofd, die anders geen vracht te dragen had, vier malen achter elkaar de Eiffeltoren-hoogte langs de zwevende rottanladders op en af, om de vier lasten naar beneden te brengen, want hij voelde zich verantwoordelijk, dat z i j n menschen en o n z e goederen goed beneden kwamen. Welk een groot plichts- en verantwoordelijkheidsgevoel spreekt daaruit!

Foto 125 geeft een beeld van dezen steilen bergwand, opgebouwd uit de op elkaar gestapelde en afgesneden tufbanken, waarvan menschenhooge rotsblokken in den loop der tijden zijn afgebroken.

Daarna ging de daling geleidelijk minder steil over lichtgrijze, zanderige, minder harde tuffen, totdat (11 u.) het niveau der rijstvelden op den valleibodem op 538 M. was bereikt, dus 424 meter beneden den pasovergang.

Van een blok donkergrijze leucietiettuf (628) met zwarte verweeringshuid werd een handstuk geslagen.



125. De steile oostwand van het Letta-gebergte.
La paroi escarpée orientale du mont Letta.

In den oostelijken bergwand met vrijwel horizontale kamlijn was R = ± Z. en H = 25°W., welke helling naar het W. afnam, doch zich in den westelijken bergwand voortzette.

De S. Loka lag, evenals het omliggende terrein, vol groote, afgeronde rolblokken, welke op een transport door de stuwkracht van een groote rivier wezen en niet op die van het kleine beekje, dat nu door die reuzenblokken heen, bijna zonder stroom, voortschoof. Uitgestrekte hooge rolsteenbanken, tot rivier-conglomeraat verhard, kwamen ook voor, zoodat ik overtuigd geraakte, dat de opnemer **Lefèvre** het goed begrepen had de S. Loka „een onthoofde" rivier te noemen.

Zoowel de afmetingen van het dwarsprofiel der Tepoeloe-vallei als de grootte der geheel afgeronde tuf-blokken moeten als het directe bewijs worden aangezien voor de stelling, dat die vallei een vroegeren stroomloop der Mamasa-rivier aangeeft. De oorspronkelijke terreinverbinding tusschen de punten A en B, overeenkomstig de ombuiging der plooien in de tuffen-formatie, moet de rivier gedwongen hebben de structuur te volgen, en van synklinaalstroom om te buigen, over korten afstand, tot dwars- en daarna tot isoklinaalrivier in de Tepoeloe-vallei. Eerst na doorgraving van den dam tusschen A en B door eene terugschrijdende erosie, uitgaande van de op enkele K.M.'s afstand bijna 500 meter dieper stroomende Saädang-rivier, kon dus de Mamasa zich met zooveel korteren loop in de Saädang uitstorten, en ten gevolge daarvan zijn bed stroomop gaan verdiepen. Hiermede is de rivier reeds over ruim 10 K.M. gevorderd van het beneden einde der Letta-kloof tot den Garoegoewaterval. En dat zij niet van plan is om dezen arbeid voorloopig op te geven, wordt wel ten duidelijkste bewezen door de groote, ± 20 jaar geleden ontstane aardstorting aan den rechter oever even stroomop van Bekaroe, die op de vorige foto's, evenals andere van geringer omvang, te zien zijn.

Doch in de „onthoofde" rivier, de S. Loka, werd in denzelfden tijd zoo goed als niets weggespoeld. Alleen regenwater zal het terrein eenigszins gemodelleerd hebben, doch dit zal in zijne vormen nauwelijks merkbaar afwijken van den ouden toestand.

Door de Tepoeloe-vallei woei een frisschen, konsekwenten stroomopwind op het middaguur. Het beekje bleef dicht langs den westelijken bergwand vloeien, zoodat alleen in het O. over de valleibreedte de enkele dorpjes verspreid lagen.

Na bruinen, verweerden augietporfieriet (629) te hebben verzameld in de S. Loka, die stroomaf langs of door het rolsteenbed werd gevolgd, werd 150 meter voor het bivak Loka in de vaste rots der bedding gemeten R = N.10°O. en H = 16°W., en daarna om 12.33 u. dit bivak op 461 M. hoogte bereikt.

Van den Garoegoe-waterval tot Loka moet het verval in de oude Mamasa over ± 17 K.M. dus 130 meter zijn geweest, of 0.77°/₀.

In de S. Loka, vlak bij het bivak, werden de volgende rolsteenen verzameld: lichtblauwachtiggrijze, zwart-doorstipte rhombenporfier (635) vol heldere, 4—8 m.M. dikke, en 2 à 3 c.M. lange en breede orthoklaastafels, een zeer fraai en karakteristiek gesteente, dat alleen maar deze enkele maal werd gevonden; donkerbruine leucietiet (634) met veel troebele leucieten tot de grootte van 5 m.M. en groote augieten; paarse dichte leucietbasalt (630) met groote groenachtigzwarte augieten en enkele witte leucietvlekjes; zwarte fijnkristallijne basalt (632); zeer donkere grindachtige basalttuf (631); lichtkleurige trachiettuf (636 en 637); geel- en grijskleurige, sterk kalkhoudende trachietbreccie (633); en zeer-lichtbruine grofkristallijne kalksteen (638).

Onder een laaghangende bewolking bleef het tegen den avond en in den nacht regenen. Als merkwaardigheid zij vermeld, dat het dorpshoofd van Loka eene vrouw was.

13 Augustus hoopten wij de uitmonding der Mamasa in de Saädangrivier te zien. In een grauwen regenmorgen (T = 20.7° C.) togen wij 6.18 u. vm. op het pad om de S. Loka verder stroomaf te volgen, die nu snel en vrij geleidelijk omlaag ging. Bijna 1 K.M. zuidelijker troffen wij een droge bedding vol groote rolblokken.

In den westelijken bergwand, die naar het Z. geleidelijk in kamhoogte afneemt, scheen R = W.30°Z. en H = 15°N.W.; in den oostelijken R = N.W. en H = 14°N.O. De eerste strekkingsrichting is in overeenstemming met de ombuiging der Letta-antiklinale. De S. Loka is ten opzichte daarvan diagonaal- en dwarsstroom. De tweede strekkingsrichting is, evenals de vele volgende, die wij waarnamen, niet tot een regelmatig verband met andere te brengen; zij schijnt dus de eerste aanduiding te wezen van de zeer verbroken structuur van het terrein, waar wij allengs in kwamen.

Spoedig was af en toe kreupelbosch aanwezig, waartusschen grootere en kleinere rolblokken lagen, totdat op 300 M. weer de rolsteenbedding bereikt en gevolgd werd. Grauwe grindsteen (639) werd van een groot

blok meegenomen, terwijl in den gesteente-wand, waartegen wij aan den rechter oever opklommen, tuf-gesteente met R = W.10°N. en H = loodrecht ontbloot was. In het gebergte in het N.W. scheen R = W.10°Z. en H = 35°Z., zoodat wij ons nu blijkbaar in een zeer gestoord terrein bevonden.

De oeverwanden der S. Loka bestonden uit ruim 4 meter hooge rolsteenbanken, zooals alleen een groote rivier in staat is te vormen. Vaalblauwe dichte biotiethoudende augietandesiet (640) met tot 1 c.M. groote heldere plagioklaaskristallen, een fraai gesteente; en harde, verkiezelde grauwe andesiettuf (641) met dunne bruine verweeringskorst werden daaruit meegenomen.

De bergwanden in het O. en W. werden steeds lager en meer ingesneden.

Op een hoogte van 155 M. verlieten wij de S. Loka door naar het O. af te slaan, waardoor wij (8.34 u.) uitkwamen op den weg van Maroning naar Enrekang, die door de **Sarasin**'s was gevolgd [1]).

Van het bivak Loka tot dit punt had de oude Mamasa dus weleer haar groote verval gehad van 309 M. over ruim 6 K.M., of 5°/₀.

Naar het Z.W. was door een terrein-insnijding, in de verte, hooger gebergte te zien, dat blijkbaar tot het Tirasa-gebergte behoort. In een vlakbij gelegen heuvel scheen R = N.20°W. en H = W.Z.W. **Lefèvre** vond een klein bronnetje met sterke zwavelwaterstof-lucht, op de kaart met ▽ aangegeven.

Door een laag heuvelterrein, bijna geheel ontwoud, ging het nu vrijwel horizontaal naar het N.O. Terwijl de bodem uit zanderige, bruinverweerde tuffen bestond, waren van rotstoppen in het N. een blazige pyroxeenbiotietandesiet (642) en gele breccieachtige kalksteen met fragmenten van polypen, echiniden en *orbitolites* (?) (643) komen afrollen. Wij stegen tot 202 M., en zagen toen vele ruggen in het O., die moeten bestaan uit met kalksteen overdekte tuflagen. Overzichtelijk was dat bergland in het geheel niet; achteraf bleek het te zijn het van vele strekkingsvalleien voorziene waterscheidingsgebergte tusschen de Saädang in het W. en de benedenloop der S. Boengin (zie hoofdstuk II) in het O.

De tuffen schenen R = N.35°O. te vertoonen.

Geheel onbeduidend was de waterscheiding tusschen de S. Apang, zijtak der S. Loka, en de S. Tjimba, zijtak der Saädang. Duidelijker

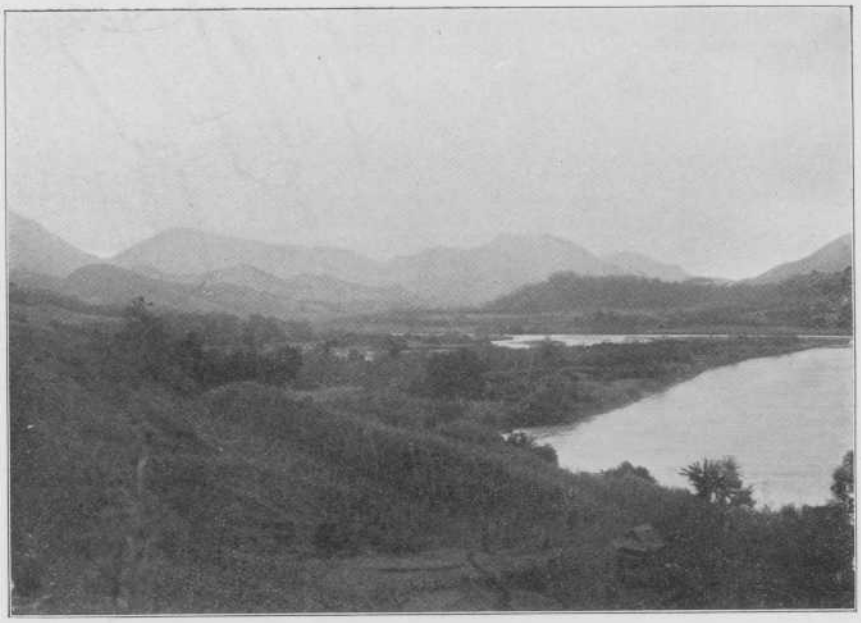
1) **P.** und **F. Sarasin,** Reisen in Celebes, 1905, dl. II, blz. 156.

was, na over de S. Tjimba het dorp van dien naam te hebben bereikt, R = N.14°O. en H = loodrecht. Voorbij het dorp Tjimba (138 M.) eindigde de weg, en volgden wij een pad door kreupelbosch langs de S. Tjimba met zeer helder water en veel conglomeraat langs de hooge oeverwanden, waarbij wij haar vijfmaal overtrokken, eerst tot 153 M. stijgend, en dan dalend tot eene hoogte van 80 M., waar de vallei zich trechtervormig aanmerkelijk verbreedt. Nemen wij de omstandigheden in aanmerking, die veel op die in het Tepoeloe-dal gelijken, namelijk: de veel te diepe insnijding door het bergland voor twee kleine beken als de S. Apang en de S. Tjimba; de onbeduidende waterscheiding tusschen de van elkaar af stroomende waterloopen in dezelfde vallei; en een overmaat van conglomeraat ook ver boven de beekbeddingen, dan zouden wij geneigd zijn hetgeen voor het Tepoeloe-dal als bewezen mag worden geacht ook voor de Apang—Tjimba-vallei aan te nemen, namelijk, dat ook zij een oude Mamasaloop aangeeft. Waarom de Mamasa later haar loop van een ongeveer N.-Z., overeenkomstig de tegenwoordige S. Loka, in een ongeveer W.-O. richting heeft veranderd, is niet onderzocht kunnen worden. Wellicht is deze stroomverlegging het gevolg geweest van eene eerste aftapping der S. Mamasa naar de Saädang, waarop dan later de noordelijker gelegen aftapping moet zijn gevolgd.

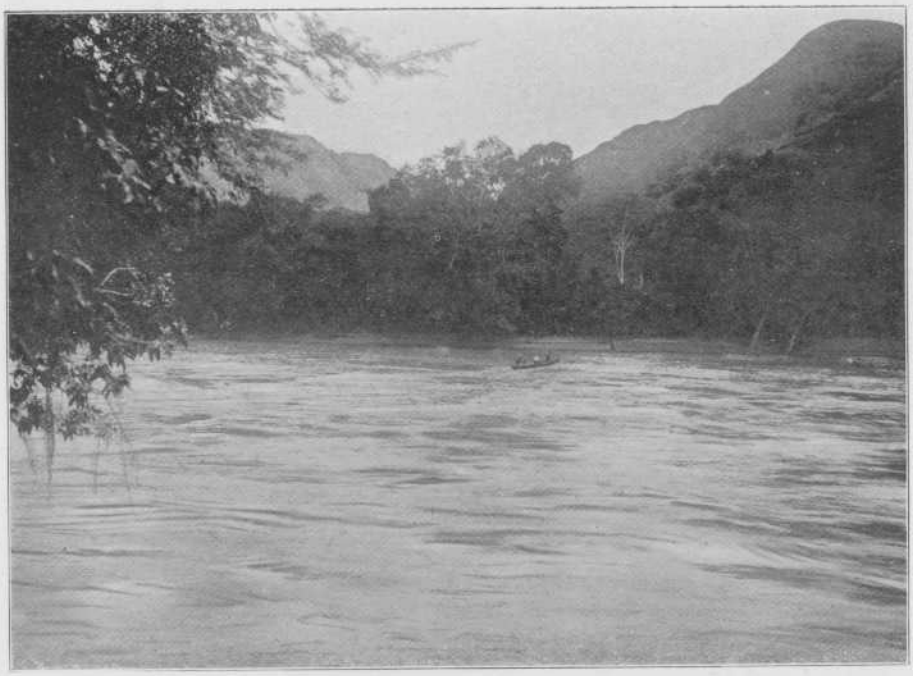
Nu leidde de gids ons verkeerd, waardoor wij een half uur verloren (hij wilde ons regelrecht naar Enrekang brengen en ik wilde naar Toengka om de samenvloeiing van Saädang en Mamasa te zien). Doch toen sloegen wij af naar het N.N.O. over zanderige tuflagen met R = N.5°O. en H = 20°O. over laagheuvelig terrein, deels kaal, deels met alang[2] of kreupelbosch begroeid.

Na een klim tot 134 M., daalden wij langs een helling, waar de groote verspreiding van grind duidelijk wees op het oude bed van een groote rivier; als zoodanig moet de weleer op zooveel hooger niveau stroomende Saädang worden aangezien. Terrassen werden evenwel niet gevonden; de denudatie scheen die reeds onherkenbaar vernield te hebben.

Een beekje werd gevolgd en gekruist tot het dorp Kaloding, waar R = W.30°N. en H = 30°Z.Z.W. Over nog een rug (102 M.), waar de lagen R = N.30°W. en H = 40°O.N.O. vertoonden, en waar rolstukken nummulieten-kalksteen (644) lagen, werd de Saädang-rivier bereikt, die 144 meter breed is, en tusschen lage, zandige oevers niet te veel stroom heeft op 51 M. boven zee.



127. De Saädang stroomop in de Toengka-kom.
Le Saädang en amont dans la cuvette de Toengka.



126. De Saädang bij Koemadang.
Le fleuve Saädang à Koemadang.

De overvaart ging, nadat nog een paar grootere kano's waren aangebracht, vrij snel; het duurde telkens 8 minuten, voordat een nieuwe afvaart naar de overzijde kon plaats hebben. Per keer konden 4 man plus 2 à 3 vrachten door 2 roeiers worden overgezet; voor de geheele expeditie duurde het ruim $1^1/_2$ uur. Foto 126 vertoont de Saädang te dier plaatse, en op den achtergrond de uitloopers van het gebergte, waar doorheen de groote rivier uit hare kloofvormige vallei in het breeder uitgespoelde laagland komt. Aan den hoogen rechter oeverwal mat ik aan de tuflagen R = W.22°N. en H = 80°N.N.O.; de onregelmatigheden in den stand der lagen waren dus zeer opvallend. In het oeverzand kwam zeer veel glimmer voor.

Van den linker oever in N.westelijke richting (1.26 u.) voorttrekkende, kwamen wij spoedig voorbij het dorp Koemadang, en zagen in het N. een rug, waarin de lagen R = W.23°N. en H = N.N.O. schenen te hebben. Een terreinbult (81 M.), dien wij overgingen, scheen opgebouwd uit scherp-antiklinaal opgebogen lagen met R = N.25°O.

Naar N. en N.O. omzwenkend, klommen wij uit de vlakte, die ongetwijfeld een erosie-vorm is der Saädang, m. a. w. een verlaten rivierbed weergeeft, tegen een heuvelrug (121 M.), die tot boven bedekt was met rolsteenen van talrijke gesteenten, welke wij in de boven-Saädang en boven-Masoepoe-stroomgebieden hadden leeren kennen. Dat waren dus weder getuigen van een vroegere, hoogergelegen bedding der Saädang-rivier, die, evenals de tegenwoordige, sterk heen en weer geslingerd moet hebben. Van eigenlijke terrassen was langs onze route wederom niets te bespeuren, doch bij een langduriger onderzoek zouden wellicht restanten kunnen worden gevonden. Blijkbaar waren zij grootendeels, zoo niet geheel, tot onherkenbaarwordens reeds vernield. Ook de sterk-kronkelende Saädang, die wij stroomop volgden, was vol rolsteenbanken en eilanden.

Aan den rechter oever zagen wij een rug met R = N.22°O. en H = flauw W.N.W., en daarachter den vrijwel-horizontaal gekamlijnden O.rug der Tepoeloe—Loka-vallei. In het N.O. was een lager kalksteen massief van het noordelijk hooger opstijgende kalksteen gebergte te zien.

Dalend tot de S. Kandaratan (60 M.), en opstijgend door kreupelbosch met riviergrind, vonden wij op den rug (128 M.) R = W.5°N. en H = N. Wellicht geeft de hoogte van ± 130 M. een oud terras aan. Daar werd foto 127 naar N.N.W. genomen, die het karakter

der Saädang-vallei met haar parklandschap, onmiddellijk beneden den kloofvormigen middenloop der rivier, weergeeft. Duidelijk komt ook de 8—11 K.M. verwijderde, wigvormig diep-ingesneden bergreeks uit met de Batoe-, Sapang-, en Bakoesen-toppen, die de Saädang- en Mamasa-geulen van elkaar scheidt; voor de lage zadels tusschen die toppen is de verklaring nog niet gevonden.

Dalend naar het dorp Tana Mabong (65 M.) in het laagheuvelige, breed-uitgespoelde landschap, en na een kleine stijging tot 106 M. over tufgesteente met R = W.10°Z. en H = N., daalden wij (2.46 u.) tot den weg Toengka—Enrekang, en bereikten over een grindsteenvlakte (2.55 u. nm.) het zeer ruime en hooggebouwde hoofdenhuis (81 M.), waar wij bij den vriendelijken madika (landschapshoofd) van Toengka een gastvrij onderdak vonden.

Intusschen hadden wij de samenvloeiing van Mamasa en Saädang nog niet gevonden, doch daar na den middag (tot over middernacht) telkens regenbuien vielen en het uitzicht niet helder was, besloten wij de samenvloeiing den volgenden dag te gaan opzoeken. De Saädang had reeds geheel het laaglandskarakter van sterk-kronkelende rivier te midden der lagere en ver van de rivier teruggeweken bergruggen; en zoo moet het vele K.M.'s lange en breede, ongeveer N.-Z. gestrekte en komvormige Toengka-dal worden aangezien voor een uitgestrekte erosie-vorm der Saädang-rivier. En toch lijkt het mij niet onmogelijk, dat de aanleg ook van de Toengka-kom moet worden toegeschreven aan eene tektonische inzinking in het tuffen gebergte. Ik kom evenwel meer door andere analoge gevallen tot deze zienswijze, en kan, behalve op de groote breedte der Toengka-kom, als indirect bewijs voor dit geval alleen wijzen op de steile oostelijke afbreking der W.hellende lagen in de Loka—Paleling-bergrug en op de dientengevolge zeer steile O.helling van dien Z.-N. gestrekten rug.

14 Augustus (T = 22.1° C.) was er een hooge vloed in de Saädang. Om 6.45 u. wandelden wij N.W.- en noordwaarts over vlak en laagheuvelig terrein, waarop steeds vele rolsteenen van grind- tot hoofdgrootte verspreid lagen. Duidelijk was door den grooteren afstand van het bergland naar het O., dat de Saädang zich van O. naar W. had verplaatst bij het dieper uitspoelen van haar bed. Wij mogen nu opmerken, dat dergelijke verplaatsingen naar het W. ook werden opgemerkt in de stroomloopen der Masoepoe- en Mamasa-rivieren.

En eindelijk (7.29 u.) stonden wij op een hoog punt (129 M.) vlak boven de Saädang (58 M.), vanwaar wij onzen zoo lang gekoesterden wensch om de invloeiing der Mamasa te zien ten volle konden bevredigen. De uitzicht belemmerende boomen werden, met toestemming van den madika van Toengka, weggekapt, en zoo kregen wij een veelomvattend en leerrijk uitzicht over het terrein over een sector van meer dan 270°, welke van Z.W. over W., N. en N.O. tot O. ging.

Rondom het Toengka-dal, waarin op het niveau van 58 M. de beide rivieren, in groote meanders heen en weer slingerende, zich met elkaar vereenigen, verheffen zich de tot ruim 1000 M. hoogte oprijzende massieven van het tuffen gebergte, welker afloopers tot dichtbij de binnenbochten der rivieren opdringen. Beneden het niveau van 150 à 200 M. (detail-onderzoekingen zouden de bodemhoogte van het oude Toengka-meer moeten vaststellen) zijn de terreinvormen dus geheel het gevolg van de corrosie der heen en weer slingerende Mamasa- en Saädang-rivieren. Doch juist de bijzondere ontwikkeling van meanders in de Toengka-kom zou ik mede voor eene aanduiding willen aanzien van de aanwezigheid weleer van een vlakken meerbodem, waar de rivier, nog midden tusschen het hoogere gebergte, van een min of meer vaste stroomrichting eene weifelende kon gaan aannemen. Dat behalve de overal in de Toengka-kom verspreid liggende rolsteenen geen meerslib-afzettingen zijn overgebleven, spreekt wel vanzelf.

Boven de 200 M. loopt het terrein vrij steil op tot de bergkammen.

In het N.O. verhieven zich, ten O. der Saädang-kloof, de steile en ruwe kalksteen rotsen van den Bamba Poeang (1148 M.), terwijl deze op het vulkanische tuffen gebergte liggende kalksteen-formatie naar het Z. dadelijk aanmerkelijk lager wordt. Terwijl de tuflagen onder den Bamba Poeang, zoover als naar het N. was te zien, horizontaal schenen te liggen, hellen zij meer naar het Z. met R = ± O.-W. tot 16°Z. Dit blijft vrijwel zoo tot in de ruggen ten O. en W. van de Saädang onmiddellijk in het N. en N.O. van ons standpunt, waaraan, op 500—1000 meter afstand, gemeten kon worden R = W.30°Z. en H = 16°Z.Z.O.

Langs de O. helling van den Batoe-top, ten W. der Saädang-kloof, scheen R = N.N.O. en H = steil O.Z.O. De Saädang schijnt dus als diagonaal- en daarna vrijwel als dwarsstroom uit het tuffen

gebergte te voorschijn te treden om dan door de plaatselijk-aanwezige Londa-synklinaal in de Toengka-kom te vloeien. Want aan den hoogen oever, waarop wij stonden, vertoonden de lagen eene helling naar het N.N.W., waardoor de Saädang naar het N. werd gedreven. Direct stroomaf lag een groot begroeid zand- en rolsteeneiland in de rivier, dat blijkbaar gevormd was, doordat de Mamasa te dier plaatse recht tegen de Saädang in daarin uitmondt.

In het N.N.W. is tusschen den B. Batoe (756 M.) met afgeronden top en den B. Sapang (1007 M.), die tot het piekige linker oevergebergte der Mamasa behoort, weder de diepe insnijding te zien, welk zadel tot ± 450 M. boven zee diep gaat. Het is nog niet opgehelderd, hoe deze diepe insnijding werd gevormd. In verband met de antiklinalen 3 en 5 lijkt mij het meest waarschijnlijk, dat zij een synklinale inbuiging aangeeft, nam. die van synklinale 4, die eveneens naar het Z. schijnt om te buigen. Daarop wijst ook de aan den oostkant van den kam van den B. Sapang opgemerkte: R = N.15°W. en H = 45°O. (en oostelijker R = N.N.O.).

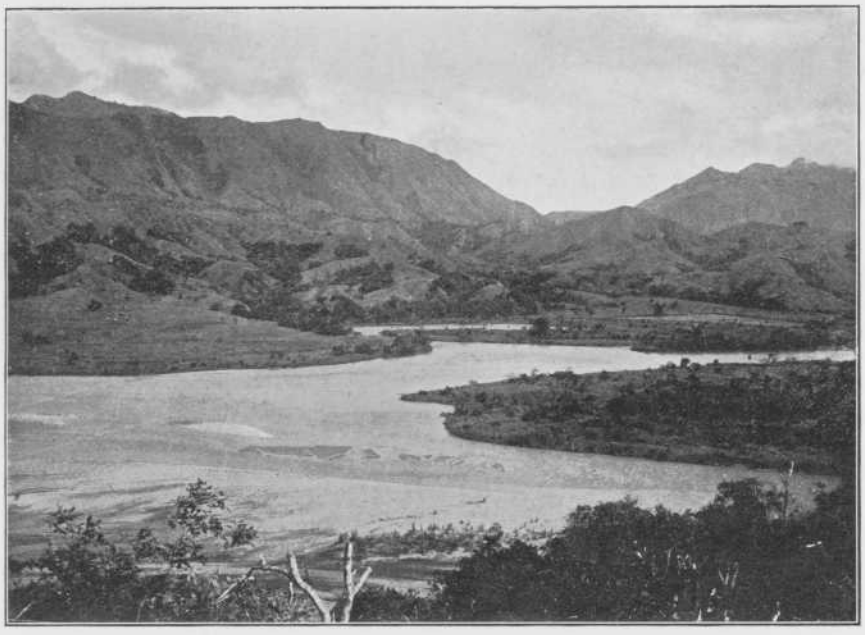
Van lagen op ruim 100 M. hoogte aan den rechter oever der Mamasa even voor haar instrooming in de Saädang, schenen R = N.N.W. en H = loodrecht. Het spreekt vanzelf, dat waarnemingen van R en H op zoo grooten afstand onderhevig zijn aan fouten ten gevolge der perspectief, doch wij werden versterkt in de zienswijze, dat de bodem der Toengka-kom blijkbaar zeer verbroken en opgebouwd is uit brokstukken, welker R's en H's sterk van elkaar afwijken.

Tusschen het pieken-gebergte en den Loka—Paleling-rug werd naar het N.W. de diepe insnijding in het gebergte gezien, waaruit de Mamasa na N.waarts om een N.gestrekten uitlooper van den Paleling-rug te zijn omgebogen, in het laagland der Toengka-kom te voorschijn komt.

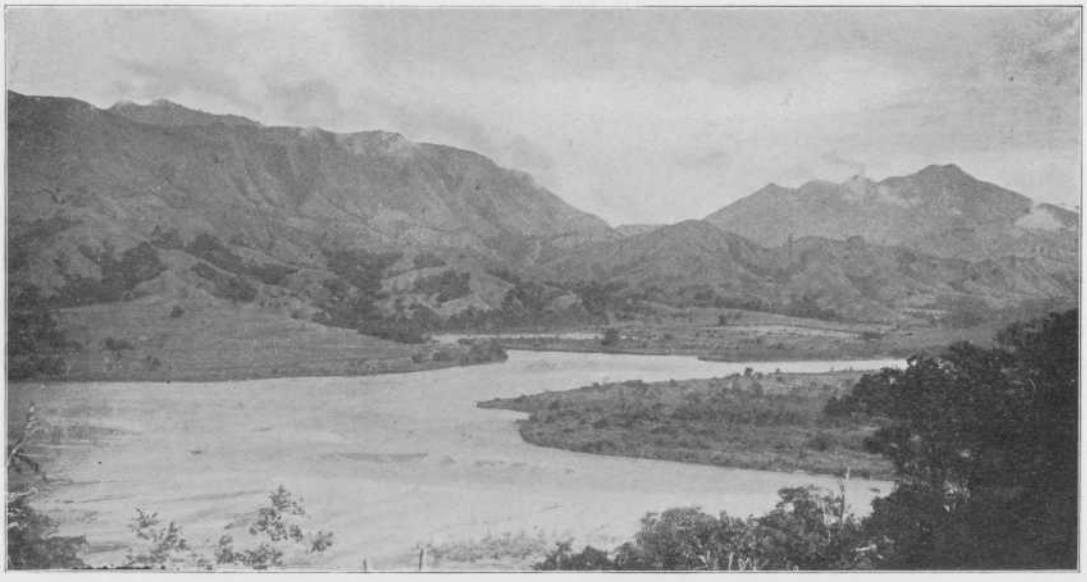
Deze rivier bleek kleiner en lichter van kleur dan de Saädang.

Foto's 128 en 128*a* zijn naar het W. genomen, en vertoonen de samenvloeiing der Mamasa- en Saädang-rivieren en een deel van het daar ontstane eiland (rechts op de foto). Op den achtergrond van links naar rechts: het noordelijk deel van den Loka-rug, de insnijding der Mamasa, en het linker oevergebergte.

Foto 129 is naar N.O. genomen over het schiereiland van Londa op den voorgrond, waar de Saädang, van rechts komend, naar links omheen stroomt. Links op de foto de aflooper van den B. Batoe (756 M.); rechts het linker oevergebergte van de Saädang, dat gedekt



128*a*. De samenvloeiing der Saädang- en Mamasa-rivieren.



128. Le confluent des rivières Saädang et Mamasa.



129. La vallée du Saädang en amont près de Toengka, et le Bamba Poeang (1148 m.).

is met de tertiaire kalksteen kruinen, o. a. den bekenden Bamba Poeang.

De kale en steile Paleling—Loka-rug eindelijk met lagen, waarvan R = N.12°W. en H = W. schenen, vormde het rechter oevergebergte van Mamasa en Saädang en tevens onze westelijke gezichtseinder.

De kaart kan het hier medegedeelde verder verduidelijken.

Waar de Mamasa in de Saädang vloeit, zijn beide rivieren, afgezien van het Londa-schiereiland en de meanders, strekkingsstroomen, daar de strekkingsrichtingen der lagen bijna loodrecht op elkaar staan. De westelijke dezer strekkingsrichtingen zet zich verder naar het Z.Z.W. voort en wordt ook door den vereenigden loop der beide rivieren tot ten Z. van Enrekang gevolgd. Van tektonisch standpunt bekeken, heeft het er dus veel van, of de Saädang in de Mamasa stroomt. Doch wij weten reeds, dat dit niet het geval is, doch herkennen nu in den, in overeenstemming met de plaatselijke structuur aangelegden, loop der beneden-Mamasa ten O. van den B. Paleling het zijtakje der Saädang-rivier, dat door terugschrijdende erosie de Mamasa uit het bergland naar de Toengka-kom wist af te tappen.

Van de rolsteenen op onze standplaats, ruim 70 meter boven de Saädang werd eene verzameling gemaakt (646), welke omvat: meest granieten en andesieten, waarbij een duidelijk-gelaagde andesiet, en zeer ondergeschikt sedimenten, nam. zandsteen.

Na aldus den noodigen tijd te hebben gebruikt ter aanpeiling, bestudeering en fotografeering van het omringende landschap, liepen wij (10.21 u.) terug, naar het bivak Toengka. Onderweg nam ik een stuk lichtgelen tot witten, onderbroken-paarsachtigzwart met biotiet doorstreepten gneis (647) mee, welk gesteente niet stroomop van de Saädang, wel van de Masoepoe gevonden was. De lagenkoppen vertoonden R = W.12°N. en H = steil N., terwijl naar het O.Z.O. een horizontaalgekamlijnde rug zichtbaar was met R = N.N.W. en H = O., die zich naar het N. voortzet, waar de lagen geleidelijk naar het N.O. schenen te hellen. Die rug is door **Lefèvre** niet ingeteekend.

Om 10.45 u. waren wij terug in het bivak, trokken 11.25 u. voort, en bereikten 1.21 u. nm. Enrekang, doch hierover in het volgend hoofdstuk.

Geven wij nu eerst een overzicht van het doorgetrokken gebied!

Geologisch laat het zich gevoegelijk in vier zones verdeelen.

De bronnen der S. Mamasa liggen in een gebied, dat hoofdzakelijk

uit graniet en gneis is samengesteld. In de tweede zone is de graniet- en syeniet-rots door veelvuldige effusiefgesteenten dooraderd; deze gaat van de omgeving van het bivak Mamasa tot dat van Tabone. In deze zone komt van N. naar Z. geleidelijk minder graniet voor, en nemen de effusiefgesteenten in dezelfde mate in beteekenis toe. Vervolgens verdwijnt de graniet geheel. Langs de Mamasa-rivier van Tabone tot bij Paladen zijn alleen effusiefgesteenten aanwezig. Daaraan sluit zich de vierde en laatste zone: die der geplooide veelsoortige tuffen van het *Quarles*-gebergte.

Tektonisch komt eene tegenstelling uit, waardoor dit gebied in tweeën vervalt. Ook op den Mamasa-tocht viel nam. het karakteristieke verschil op in de structuur van het bergland van stollingsgesteenten in het N., en van het sedimentaire gebied, dat daar ten Z.O. aansluit, en den overgang vormt tot het gebergte van Z. Celebes. In het eerstgenoemde gebied toch komen de ketelbreuken, wijzende op ruimte-vermeerdering, het duidelijkst tot uiting; in het Z. daarentegen wijst een machtige plooiingsstructuur op ruimte-vermindering.

Ik verwijs naar mijne beschouwingen in „Die Grossfalten der Erdrinde". Daarvan moge thans in herinnering worden gebracht, dat druk in het bovenste deel der aardkorst het duidelijkst tot uiting komt in de relatief plastische rotssoorten: de sedimenten. Rek daarentegen, die ruimte-vermeerdering ten gevolge heeft, zal de grootste uitwerking vertoonen in de relatief rigide rotsen, nam. het gebergte van stollingsgesteenten. Duidelijk is weder, dat beide verschijnselen niet gelijktijdig hebben kunnen plaats vinden: de plooiingsverschijnselen zijn ouder dan de niet-gestoorde breuken!

Het is de vraag, of ook in het tuffen gebied ketelbreuken voorkomen. De Toengka-kom, waarin zoovele, van elkaar afwijkende strekkingsrichtingen werden waargenomen, schijnt op de aanwezigheid van een ketelbreuk te wijzen.

Behandelen wij nu eerst de tuffen, en dan het gebied der stollingsgesteenten!

De langs de Mamasa aangetroffen tuffen behooren zonder eenigen twijfel tot die, welke door de Saädang in eene machtige en diepe, hoofdzakelijk diagonaal-verloopende vallei worden doorsneden. Wijl de Mamasa daarentegen een bijna volkomen synklinaalstroom is, kwam bij den tocht daarlangs de lagenopvolging in de tuffen niet zoo duidelijk uit als dit langs de Saädang-rivier het geval was, toen onze

route onderscheidene antiklinalen en synklinalen kruiste. Toch mogen wij dezelfde lagenopvolging aannemen (zie hoofdstuk III, blz. 222).

Veelvuldig werden weer de leuciethoudende gesteenten aangetroffen, waarvan enkele ook nefelien bevatten. Zij moeten dus het middenniveau der vulkanische formatie innemen. De bovenste niveaux der tuffen zijn ook langs de Mamasa-rivier kalkhoudend, zoodat de tuffen overgaan in mergeltuffen en tufmergels. De overgang tot normale sedimenten, in dit geval kalksteen, werd niet aangetroffen, maar is zonder twijfel aanwezig.

In de tuffen werden geen gidsfossielen gevonden. De aangetroffen foraminiferen, voornamelijk globigerinen, staan geen ouderdomsbepaling toe.

De groote dikte dezer formatie komt eveneens langs de Mamasarivier zeer duidelijk aan den dag, doch, om dezelfde reden als boven genoemd, is die dikte niet te bepalen.

Afgezien van kleine plaatselijke storingen, is de zeer dikke tuffenformatie samengeschoven in machtige plooien, die ongeveer W.N.W. tot N.W. gestrekt zijn. Van Z.W. naar N.O. zijn achtereenvolgens aanwezig:

1. de breede en platte Letta-antiklinale, die het bed der Mamasa van de golf van Mandar gescheiden houdt;
2. de Mamasa-synklinale, die het bed dezer rivier van Paladen tot Bekaroe bepaalt;
3. de spitse Bakoesen-antiklinale, die in het terrein in zeer typische scherpe terreinvormen uitkomt, en het linker oevergebergte der Mamasa vormt;
4. een onbekend gebleven synklinale (?), die het diepe zadel tusschen den B. Sapang en den B. Batoe zou kunnen verklaren;
5. de Pitoe-antiklinale, met 1 op kaartblad III aangegeven.

Zie verder hoofdstuk III, blz. 224.

Buitengewoon interessant is ook hier weer de ombuiging der plooien naar het Z. in de buurt der kalksteen reeks van den Bamba Poeang. Nogmaals dus een aaneenscharing der plooien tegen een ouder en dieper gelegen massief! Wat ik daarover had op te merken, werd reeds medegedeeld op blz. 226 en 227.

Het gebied der stollingsgesteenten laat zich, zooals gezegd, in drie zones verdeelen.

In het N. komen gneis en graniet voor, die aanduidingen vertoonen

van zeer grooten druk, zooals in de diepere niveaux van grootplooien voorkomen (zie het résumé van hoofdstuk V).

Reeds in de buurt van het bivak Mamasa treedt met den graniet syeniet op. En deze rotssoorten zijn dooraderd door apliet, orthofier, trachiet, andesiet, granofier en lipariet. De overgangen tusschen den granofier en een fijnkorreligen granietporfier, die ook aanwezig is, zijn, zonder een microscopisch onderzoek, gewoonlijk niet vast te stellen. Voor een nauwkeurige kennis der opvolging van het ontstaan dezer gesteenten, en de zekerheid, of de hier gegeven opvolging de juiste is, is een uitgebreid detail-onderzoek noodzakelijk. Het schrift der gesteenten zegt historisch zoo oneindig veel minder dan dat der versteeningen! En in Midden Celebes zijn de rotssoorten zoo talrijk, en de versteeningen zoo schaarsch!

In de eerste en tweede zone der stollingsgesteenten komt de ongeveer N.O. gestrekte Mamasa-depressie voor. Deze richting wijkt dus geheel af van die der plooien van het *Quarles*-gebergte. In het Z.W. wordt deze depressie hoofdzakelijk afgesloten door augietbiotietgranofier en door granietiet.

De tektonische beteekenis van het Mamboeliling-gebergte in het N.W. is niet duidelijk geworden. Vermoedelijk is het een uitgeperste horst, daar ik vernam, dat ook in het W. vele inzinkingen voorkomen.

Zuidelijker, in het brongebied der S. Makalakan, moet daarin, behalve graniet en porfierische graniet, voorkomen augietminette en enstatietbiotietandesiet.

Na een daaraansluitende strook van granietiet- en amfiboolgranietbreccie, volgt naar het Z.W. de Malabo-depressie, die geheel in de tweede zone ligt, en gestrekt is evenals de veel grootere Mamasadepressie.

Een, volgens onze route, ruim 6 K.M. breede strook van andesieten en trachieten van het Mampili-gebergte in het O. scheidt de Malabokom van de Tabone-inzinking. Nogmaals treedt graniet te voorschijn, terwijl in het gebergte in het N.O. ook gneis en syeniet moeten voorkomen, weder dooraderd door talrijke gesteenten, en vergezeld van eruptiefbreccies.

De Tabone-kom is niet meer ± N.O. gestrekt, doch ongeveer N.30°W. Zij ligt op de grens van de tweede en derde zone, want naar het Z. werd de graniet rots niet meer opgemerkt. Alleen in de S. Ballo, rechter zijtak der Mamasa tusschen de bivakken Sepang

en Tekoan, werd nog eenmaal een rolsteen van augietbiotietsyeniet gevonden.

Opvallend is weer de combinatie augiet-biotiet, niet alleen in den syeniet, maar ook in den granofier, trachiet, daciet en andesiet.

De derde zone laat zich in drie onderdeelen verdeelen: *a.* van Tabone tot de S. Tombangbai; *b.* van daar tot bij Misawa; en *c.* van Misawa tot bij Paladen, d. i. tot het tuffen gebergte. Niet alleen de graniet, maar ook de granofier treedt terug. En achtereenvolgens zijn aanwezig: *a.* een strook van andesieten en trachieten, meestal met de combinatie augiet-biotiet, waarbij zich vaak nog een rhombische pyroxeen voegt; *b.* een strook van zure effusiefgesteenten: lipariet, daciet en hyalo-trachiet; en eindelijk *c.* een strook van hoofdzakelijk andesiet, minder trachiet, en overgangsgesteenten, die met evenveel recht trachiet als andesiet mogen worden genoemd, welke rotssoorten ongetwijfeld de basis vormen der vulkanische tuffen-formatie. Ook de 1ste strook zal genetisch zeker daarmede samenhangen.

Bijzonder belangrijk lijkt mij de 2de strook. Ik vermoed, dat ook daar opwellingen van zure effusiefgesteenten domvormige terreinvormen hebben doen ontstaan, die wel is waar veel l a g e r zijn dan die van het Karoea—Maririe-gebergte. Doch deze opwellingen vonden ongetwijfeld langs de zelfde belangrijke breukzone plaats, die wij reeds op blz. 333 vermeld hebben. Ik wil dus een direct genetisch verband zien tusschen de biotietrijke en augietbiotiethoudende liparieten, dacieten en trachieten in de strook tusschen de S. Tombangbai en de Mamasa bij Misawa, en de soortgelijke zure gesteenten van het Karoea-gebergte.

Geven wij thans een overzicht van de Mamasa-rivier. Zie lengteprofiel XXII.

Uit de bronbeken, die van het granieten kerngebergte afvloeien, dat in het N. hoogten van bijna 3000 M. en in het O. hoogten van ruim 2000 M. bereikt, vormt zich de boven-Mamasa-rivier in een inzinkingsgebied van zuidwestelijke strekkingsrichting. In het N.W. wordt dit gebied begrensd door het Mamboeliling-gebergte, dat naar het Z.W. in hooge zigzag-lijn lager wordt tot even minder dan 2000 M. De zuidoostelijke begrenzingsrug vertoont op de waterscheiding tusschen de Masoepoe- en Mamasa-stroomgebieden een zadel, den B. Ijasa van 1951 M. hoogte, en neemt naar het Z.W.

in hoogte toe. Met den B. Paroerean bereikt hij de grootste hoogte van 2530 M. Daarna buigt hij naar het W. om, en neemt daarbij geleidelijk in hoogte af tot den B. Tambolang (1400 M.).

In dit depressie-gebied moet het diepste punt ± 1080 M. hoog hebben gelegen, en daar de afvloeiing van het oude Mamasa-meer op ongeveer 1260 M. hoogte moet hebben plaats gehad, kan de maximum diepte van het oude meer op 180 meter worden aangenomen, en moet zijne oppervlakte ± 25 K.M.^{2} hebben bedragen. Naar het Z.W. wordt het boven-Mamasa-gebied afgesloten door een (thans door erosie reliefrijk) terras, hoofdzakelijk samengesteld uit fijnkorreligen granofier en ook uit graniet. Daarin heeft de huidige Mamasa haar kloofvormig bed reeds tot zoo groote diepte (bijna 300 meter) uitgegraven, dat het met granietzand opgevuld geweest zijnde oude Mamasa-meer geheel leeg is geloopen, ja, de oude horizontaal-gevlakte opvulling voor een groot deel alweder is weggespoeld en de tegenwoordige boven-Mamasa-rivier zich op sommige plaatsen reeds in den ouden granieten ondergrond heeft ingesneden.

De Mamasa-depressie behoort dus niet tot de jongste inzinkingen van Midden Celebes, maar vermoedelijk tot een ietwat oudere generatie van ketelbreuken.

Het landschapskarakter van het boven-Mamasa-gebied wordt door deze gebeurtenissen volkomen verklaard. De hooge ruggen in het N.W. en Z.O. dalen eerst steil, dan geleidelijker met vele graten en waterrijke erosie-geulen naar de Mamasa-depressie omlaag, totdat zij overgaan in de steil-afgebroken granietzand-heuvels met horizontale bovenvlakken, die de overblijfselen zijn van de oude meeropvulling. Te midden dier heuvels strekt zich de geopende, vruchtbare boven-Mamasa-vallei uit, waardoor de rivier in algemeen Z.westelijke richting voortkronkelt.

Nadat de Mamasa een dam van granofier, granietiet, en granietische brecciën heeft doorgesneden, komt zij in de veel kleinere Malabokom, die een herhaling in het graniet gebied is van de boven-Mamasakom op kleinere schaal. De Mamasa-rivier is nu gedaald tot 936 M.

Ook de Malabo-kom heeft een lengte-as, die N.O.—Z.W. is gestrekt; zij ligt vrijwel in het verlengde van die der boven-Mamasakom, en ook het oude Malabo-meer van ± 7 K.M. lengte en 1—2 K.M. breedte is met granietzand opgevuld geweest. Soortgelijke terreinvormen als in het Mamasa-hoogland herhalen zich.

In de zuidelijke helft der Malabo-kom buigt de Mamasa-rivier zich van haar Z.westelijken loop om tot eene in algemeene trekken zuidelijken, waarbij zij eerst het naar het W.Z.W. gestrekte andesiet- en trachiet-gebergte doorsnijdt, dat zich naar het N.O. ten Z. van het granieten Paroerean-gebergte voortzet. Zoo buigt de rivier allengs van de Z.W.richting in haar bovenloop om tot haar Z.- en Z.O.richting van haar middenloop. Zoowel de richting van haar boven- als die van van haar middenloop is gebonden aan de structuur van het doorstroomde gebied.

Weder komt de rivier in een terrein van graniet, dooraderd met vele effusiefgesteenten, waarin nogmaals eene inzinking aanwezig is. Deze werd weleer door het oude Tabone-meer ingenomen.

Ook dit meer is opgevuld geweest met granietzand, dat na de drooglegging en diepere insnijding der Mamasa voor een groot deel alweder verwijderd is geworden, evenwel nog niet of slechts op een heel enkel punt tot den granieten ondergrond, den oorspronkelijken bodem van het meer. Het oude Tabone-meer evenwel heeft zijn lengte-as gestrekt naar Z.Z.O., welke richting door de Mamasa wordt gevolgd, op 1—$2^1/_2$ K.M. ten W. dier as. De rivier is gedaald tot het niveau van 848 M.

Ook na het verlaten der Tabone-depressie behoudt de rivier in hoofdtrekken dezelfde richting over ruim 15 K.M. Over dien afstand strekt zich de breede derde zone der reeds genoemde effusiefgesteenten uit, waarin de Mamasa een langgestrekt-komvormige vallei heeft weten uit te spoelen. Wellicht is de aanleg dezer vallei eveneens een tektonische inzinking.

Over dit deel harer vallei was de morphologie van het slechts tot geringen afstand zichtbare terrein van een onbepaald karakter. Alleen eenige hooge terreindommen, de B. Dadeko en de B. Petong Loan, vertoonden overeenkomst met vormen uit gebieden van zure effusiefgesteenten.

Het schijnt, dat ten O. van dit gebergte en van de Tabone-kom nog meer depressies voorkomen, die weleer meren zullen geweest zijn. Op de kaart zijn zij duidelijk op te merken als de landstreken, die thans door de S. Mappa, de S. Soelitang en de S. Lemba worden ontwaterd. Doch dat gedeelte der kaart is niet geteekend naar opmetingen van **Lefèvre**; wij bezochten die streken niet.

Tot zoover is dus, behalve de drukgelaagdheid in den graniet en

de druksplijting in den granofier enz., niets van plooiing te merken, doch zijn de tektonische inzinkingen de meest opvallende verschijnselen.

Als de Mamasa tot 820 M. is gedaald, komt zij in de vulkanische tuffen-formatie, die met een breede andesiet- en trachiet-strook aanvangt, waarin de rivier scherp naar het O. en daarna naar het Z.O. ombuigt. Reeds bij Paladen ten W.N.W. van het bivak Sepang sluiten de tuflagen onmiddellijk aan den andesiet aan, en vervolgt de rivier nu verder haar weg door het *Quarles*-gebergte, dat opgebouwd is uit de zeer dikke en sterk geplooide oud-tertiaire tuffen-formatie.

Nu eens naar het O. stroomende, dan weder ombuigende naar het Z.O., ja zelfs naar het Z. en ten slotte weder hoofdzakelijk Z.O. gaande, blijft de Mamasa in een en dezelfde synklinale van het tuffen gebergte. Zij is nu dus meest synklinaalstroom, doch af en toe ook diagonaal- ja zelfs dwarsstroom in hare schommelingen heen en weer tusschen de beide antiklinale vleugels in het N.O. en Z.W.

Oorspronkelijk een afvloeiingsrivier van het granieten kerngebergte van Midden Celebes, werd zij door het geplooide tuffen gebergte volgens de plooiingsrichting naar het Z.O. afgeleid.

Zij wijkt hierin dus geheel af van de Masoepoe- en nog meer van de Saädang-rivier, die beide in groote trekken diagonaalstroomen zijn, welke een opvolging van synklinalen en antiklinalen doorsnijden.

De synklinale, meer-geopende Mamasa-vallei is waardevol voor cultuurdoeleinden en belangrijk als verkeersweg (niet te water).

Ten Z. van het dorp Randanan, stroomaf van Sepang, waar de Mamasa op het niveau van 736 M. stroomt, blijkt de waterscheiding naar de kust van de golf van Mandar tot niet meer dan 1200 M. hoogte op te rijzen. Deze waterscheiding is dus 464 meter hoog, en op het niveau van 736 M. nog geen 5 K.M. breed. Recht naar het Z. vloeit de waterrijke S. Binangakaraëng van haar af. De terugschrijdende erosie van die rivier gaat ongetwijfeld veel sneller dan het zich dieper insnijden der Mamasa; heeft zij eenmaal de tegenwoordige waterscheiding doorgesneden, dan zal de Mamasa langs veel korteren weg door de geul der S. Binangakaraëng de zee kunnen bereiken. Zoo zien wij een merkwaardig voorbeeld-in-wording van het effect van terugschrijdende erosie. Deze zal in geologische toekomst ongetwijfeld ten gevolge hebben, dat de Mamasa rechtstreeks naar de golf van Mandar afgetapt wordt, en het gedeelte beneden Randanan als „onthoofde" rivier overblijft.

De structuur van deze waterscheiding is onbekend gebleven, doch zeer waarschijnlijk is zij antiklinaal opgebouwd, en ligt zij in het verlengde der Letta-antiklinale.

Benedenstrooms van Tekoan vertoont de Mamasa-vallei een kloofvormig gedeelte van 8 à 9 K.M. lengte, waarbij de rivier van het 640 M. op het 617 M. niveau komt. Zij is daarbij ten deele diagonaalstroom.

Daarna verwijdt de vallei zich weer aanmerkelijk in het Oeloe Saädang-district, zoodat vooral aan den linker oever breede zandvlakten aanwezig zijn, terwijl de stroomsnelheid aanmerkelijk afneemt. Dit is het eenige gedeelte over een afstand van ± 12 K.M., dat de rivier beter bevaarbaar is, en daalt tot het niveau van 590 M. Na een diagonaal- en dwarsdal buigt zij tot strekkingsstroom om.

Weleer stroomde de Mamasa als synklinaalstroom tusschen de Bakoesen- en de Letta-antiklinalen, en na vervolgens als dwarsstroom te zijn gedrongen in den omgebogen vleugel der Bakoesen-antiklinale, kwam zij uit in de isoklinale Tepoeloe—Loka-vallei. Naar het Z. vloeiend, daalde zij tot Loka tot het niveau van 461 M.

Niet ver stroomaf van Loka had dan het groote verval plaats van ruim 300 meter over ± 6 K.M., waarna zij door de oostelijke afloopers van het Tirasa-gebergte verder naar het Z. drong.

Door terugschrijdende erosie werd de dam (A B op kaartblad VI), die de Mamasa naar het Z. deed ombuigen, doorgesneden, en van 555 M. hoogte boven zee kon zij toen langs een heel veel korteren weg tot de laaglands-Saädang komen. Daardoor ontstond een waterval over bedoelden dam, die sinds dien 11 à 12 K.M. stroomop voortgeschreden en tot den tegenwoordigen Garoegoe-waterval gevorderd is. De beschrijving van dien waterval vond plaats op blz. 387. Daarbij legde de Mamasa zich over genoemde lengte kloofvormig-diep in het tuffen gebergte in, ten gevolge van welke snelle insnijding de zeer steile valleiwanden vooral ten Z.W. der rivier vele afschuivingen vertoonen. Zij vormen evenzoovele kale wonde plekken langs de overigens toch weinig begroeide hellingen van het oevergebergte. Door deze diepe insnijding, die bij Bekaroe reeds bijna 300 meter dieper is dan vóór de aftapping der Mamasa naar de Saädang, komen de oevergebergten nog veel meer als hooge berglanden uit dan weleer het geval was. Zij werden beschreven op blz. 390—392.

Hoewel deze dieperlegging van bijna 300 meter er op schijnt te

wijzen, dat de doorsnijding van bovengenoemden dam in een betrekkelijk ver geologisch verleden ligt, pleit voor de jeugd der aftapping de door de erosie bijna niet veranderde Tepoeloe—Loka-vallei.

Dadelijk aan het beneden eind der kloof treedt de Mamasa als laaglandrivier te voorschijn, en vloeit zij na talrijke bochten, doch in hoofdrichting blijkbaar als strekkingsrivier, uit, in de op 58 M. hoogte door de Toengka-kom stroomende Saädang.

Hoewel de Mamasa-rivier voor transportdoeleinden onbruikbaar is, zoo is hare vallei als verkeersweg van groot belang. Het geestesoog ziet in de toekomst een trambaan van Enrekang langs de aan economische mogelijkheden en landschappelijk natuurschoon zoo rijke Mamasa-vallei voortdringen tot in het boven-Mamasa-gebied. Uitgestrekte landstreken met goede klimaten en uitstekend geschikt voor velerlei waardevolle cultures zouden daardoor ontsloten kunnen worden.

HOOFDSTUK VII.

De afvaart der beneden-Saädang-rivier (17—22 Augustus 1909).

(Zie de bladen VII[1]) en XIV van den atlas).

Het reisverhaal werd in het vorige hoofdstuk afgebroken bij het vertrek van het hoofdenhuis van Toengka naar Enrekang. Daar zullen wij het dus hervatten.

Om 11.25 u. vm. (14 Augustus) stapten wij op, en bereikten Enrekang na een zeer warme en door het voortdurend op- en afgaan inspannende wandeling. Tot 106 M. stijgende, kwamen wij terug op onze schreden van den vorigen dag, bogen toen om naar het Z.O., en liepen, op 75 M., over een beekje, dat vloeide over kleiig-verweerende bruine tuffen. Daarop bracht het pad ons, over een langen lagen rug (112 M.), die N.N.O. gestrekt is en dus loodrecht op den weg stond. Vervolgens ging het door een insnijding in het terrein tot 84 M., en daarna door kreupelbosch, afwisselend met alang[2], nog eens klimmend tegen een vrijwel platten rug (135 M.). Vandaar zagen wij, verderop in het Z.O., een rug met lagen, waarvan R = N.W. en H = 70°N.O.; en dichterbij een horizontaal-gekamlijnde rug (dus blijkbaar deel uitmakend van een oud rivierterras) met minder steile, N.O. hellende lagen. Wij schenen ons dus vrijwel in de strekkingsrichting der lagen te bewegen.

Dalend naar de S. Kandaratan (85 M.), vonden wij, voor het eerst na de boven-Masoepoe, weder een vrij groot stuk paarsbruinen kleisteen, doch dit gesteente werd niet als vaste rots gezien. De vol-

1) De gegevens over de bergruggen, die op de kaart niet met hoogtelijnen zijn aangegeven, en de daartusschen vloeiende wateraders, verkreeg ik van den kapitein **H. J. L. Kroon.**

gende lage rug (120 M.) droeg veel grind ten bewijze van een ouden rivierloop.

De Bamba Poeang bleef meestal in zicht; die top is ook een der uitstekendste triangulatiepunten op Midden Celebes. De Latimodjongketen en het Letta-gebergte waren gedeeltelijk te zien. Bij geheel helder weder — hetgeen op het middaguur bijna nooit het geval is — moeten de uitzichten zeer fraai zijn.

In het O. zagen wij een steilstaande antiklinale met lagen, die N.O. en Z.W. schenen te hellen; in het W. scheen de helling der lagen N.O. te zijn, zoodat wij ons in een synklinale strook moesten bevinden.

Door eene insnijding in het terrein tot 105 M. gedaald, klommen wij weder en nu tot het hoogste punt van dezen dag, 157 M., waar wij nogmaals een ten deele tot grindsteen verharde rivierafzetting vonden.

Toen daalden wij naar den colonneweg, die van Kalossi naar Enrekang leidt. Daar lagen vele en groote blokken kalksteen, terwijl de vaste rots, vlak langs den weg, werd gevormd door paarse, conchoïdaal-brokkelig-brekende kleischalie. Blijkbaar waren wij opeens in het niveau van den Maroro-kleisteen gekomen zonder overgang der Passar Kira-lagen. De kalksteen evenwel moest in dit terrein op geen grooten afstand als bovenste afzetting aanwezig zijn.

Voorbij een bank van fijnen grindsteen van 1 meter dikte, liggende op de horizontaal-afgesneden kleischalie, en aldus wijzende op eene oude rivierafzetting, kwamen wij over een naar het Z.O. vloeiend beekje (62 M.), welks rechter wand uit denzelfden paarsbruinen kleisteen bestond. Over zanderig-verweerende tuffen met veelschillige bommen klommen wij tot 70 M., daalden langs een wand met verweerde lagen grindsteen en zanderige tuffen, waarin R = W.22°N. en H = bijna loodrecht Z., tot 52 M., klommen nog eenmaal over de lagenkoppen tot 71 M., en daalden ten slotte tot het aan den voet van den heuvel gelegen bivak Enrekang (53 M.), dat wij om 1.21 u. nm. bereikten.

En dat was het eigenlijke einde van den Mamasa-tocht, die zooveel bekoring en voldoening had geschonken! Ik moet dan ook zeggen, dat de eerste gewaarwording bij aankomst te Enrekang een gevoel van spijt en leegte was over het voorbijzijn der heerlijke dagen, die achter ons lagen.

In den ondergrond opgebouwd uit den paarsbruinen kleisteen, bestaat het bovenste deel van het terrein tusschen Toengka en Enrekang nog uit sterk-geplooide vulkanische tuffen, die verder naar het O. dan weer gedekt zijn door eogeenen en wellicht ook jongeren rifkalksteen. Hoewel dit niet met zekerheid kon worden waargenomen, lijkt mij de ligging van de tuffen op den Maroro-kleisteen discordant.

Uit de verrichte waarnemingen komen wij tot het inzicht, dat wij ten Z.O. der Toengka-kom door een terrein waren getrokken, waar weleer de Saädang een of meer terrassen heeft doen ontstaan. Het hoogste terras zal — naar de opmetingen van **Lefèvre** — op ongeveer 225 M. hoogte moeten worden aangenomen. De terrassen zijn evenwel, terwijl de Saädang zich dieper insneed tot het tegenwoordige niveau van 58—46 M., tot welhaast onherkenbaar wordens toe door de denudatie aangetast en vernield, waardoor het tusschen Toengka en Enrekang aanwezige, weinig overzichtelijke en grillig reliëfrijke lage-ruggen-landschap is ontstaan. De kreupelhoutbegroeiing maakte het overzicht over dat terrein nog moeilijker.

Als civiel-gezaghebber trof ik te Enrekang den kapitein **H. J. L. Kroon**, die werd bijgestaan door den luitenant **F. A. Palm**, terwijl als officier van gezondheid aanwezig was de Heer **J. Iversen**. De ontvangst van deze heeren was zeer gul en gastvrij, en een gezellig onderhoudend gesprek werd na de vele dagen van rimboe-leven zeer op prijs gesteld.

Eerst toen wij beiden in Nederland waren teruggekeerd, had eene correspondentie met kapitein **Kroon** (die van Februari tot Augustus 1914 majoor in Albaneeschen dienst was) het gevolg, dat hij mij begin Februari 1912 eene eerste verzameling fossielen deed toekomen, welke hij ten deele persoonlijk gevonden had, ten deele door tusschenkomst van bevriende hoofden had ontvangen. Deze eerste verzameling omvatte de n^{0}'s 801—846, waarop een paar weken later nog de n^{0}'s 847—849 volgden. Op mijn verzoek schreef kapitein **Kroon** aan de persoonlijk met hem bevriende hoofden, en zoo mocht ik in de tweede helft van Mei 1913 nog eene goed-geetiketteerde serie versteeningen van hem ontvangen; deze laatste serie bestond uit de n^{0}'s 851—864. Al deze versteeningen zond ik, zooals met de door mij verzamelde reeds geschied was, aan den Heer **G. F. Dollfus** te Parijs, die alles determineerde, en het rapport schreef, dat opgenomen wordt in deel III.

De volledige lijst der versteeningen, waarvan de vindplaatsen met de overeenkomstige roode cijfers op de kaartbladen II en VII zijn aangegeven, moge hier een plaats vinden:

801, bij Bassaran, *Thracia Abendanoni* G. Dollfus, krijt.
802, bij Ranté Lémo, *Cardium* cf. *productum* Sowerby, id.
803, ten W. van Bassaran, *Cytherea Verbeeki* G. D., id.
804, in een rechter zijtak van de S. Tjariau, *Turritella* cf. *angulata* Sow., oligoceen.
805, idem, *Turritella* cf. *assimilis* Sow., id.
806, als 804.
807, idem, *Tympanotomus* (*Vicarya*) *Verneuili* d'Archiac, var., id.
808, idem, *Cerithium* (*Campanile*) *Archiaci* G. D., id.
809, onbepaalbaar.
810, tusschen Kalossi en Kaïndi, *Euspatagus* sp. (= *Brissoides* Klein), id.
811, bij Kotoe, *Natica pseudomutabilis* G. D., id.
812, bij Koekoe, als 807.
813, grindbank in de Saädang, *Dentalium* (*Fustiaria*) *Martini* G. D., id.
814, onbepaalbaar.
815, grindbank in de S. Saädang Alla, *Conus* cf. *substriatellus* H. Woodward, id.
816, in de S. Karadja, *Pecten* (*Aequipecten*) *Abendanoni* G. D., id.
817, idem, *Venus non-scripta* Sow., id.
818, bij Batili, als 817.
819, bij Papi, *Cardita* cf. *veretrapezoides* Gregorio, id.
820, onbepaalbaar.
821, bij Kabéré, *Cypraea* cf. *subelongata* H. W., id.
822, bij Soeda, als 811.
823, bij Tjenrana, *Cardium* (*Fragum*) *Celebensis* G. D., id.
824, als 821, *Corbis Krooni*, G. D., id.
825, ten Z. van Banti in de S. Tampaän, *Assilina* (*Pellatispira*) *Madaraszi* von Hantken, eoceen.
826, bij Pariwang, als 819, oligoceen.
827, beekje van den B. Leworong, zandsteen met *Cyrena*, *Potamides*, *Balanus*, etc., tertiair.
828, B. Képé, *Strombus*, oligoceen.
829, idem, *Strombus* cf. *maximus* K. Martin, id.
830, B. Képé en B. Osso, *Trochus* (*Zyzyphinus*) cf. *Lucasi* Brongniart, id.
831—833, idem, *Turbo obliquus* Jenkins, id.
834, als 830.
835, als 831—833.
836—837, als 830.
838, onbepaalbaar.
839, B. Bisang, *Tellina*?, id.
840, idem, *Pecten*?, id.
841, idem, als 830.
842, idem, als 831—833.
843, B. Leworong, *Turbo paucicingulatus* Böttger?, id.
844, idem, *Cerithium filocinctum* B., id.
845, onbepaalbaar.
846, als 844.
847, onbepaalbaar.

848, B. Bisang, als 831—833.
849, als 825, *Orthophragmina Archiaci* Schlumberger, eoceen.
851, bij Tjariau, *Turritella* (*Zaria*) *Krooni* G. D., krijt.
852, als 804—808, *Turritella* cf. *assimilis* Sow., oligoceen.
853, idem, als 807.
854—855, als 852.
856, als 804—808, *Voluta* (*Volutilites*) *Celebensis*, G. D., id.
857, bij Kaloekoe, als 805.
858, idem, *Fusus* sp., id.
859, bij Mangoegoe, *Cyrena Borneensis* Verbeek sp. (*Cyprina*) in **Böttger**, eoceen.
860—861, B. Bolang, als 859.
862, als 815, *Goniastra elegant* n. sp. G. D., oligoceen.
863, als 813, *Fungia decipiens* K. Martin sp., id.
864, bij Memboera, *Ostrea* sp., id.

Deze verzameling is daarom zoo belangrijk, omdat daaruit blijkt, dat in het kalksteen gebergte ten Z.O. van Enrekang, dat aanmerkelijk lager is dan de tertiaire kalksteen reeks van den Bamba Poeang ten N. van Enrekang tot Rante Pao, voor de eerste maal met zekerheid in den Ned. Ind. Archipel het Oligoceen (Priabonien) kon worden aangetoond door een fauna met een groot aantal nieuwe soorten. De route der expeditie leidde juist van dat gebied weg, en een woord van dank en hulde aan kapitein **Kroon** voor het bijeenbrengen dezer verzameling is hier voorzeker op zijn plaats. Daar van dit overgangsgebied tusschen Midden en Zuid Celebes in palaeontologisch opzicht nog zeer veel te verwachten is (eene groote uitzondering voor Midden Celebes), heb ik voor latere onderzoekers op de kaartbladen de vindplaatsen met nummers aangegeven. Voor eventueele onderzoekingen in deze richting vormt Enrekang een uitmuntend centrum.

Te Enrekang werden de Saädang en de Mamasa genoemd: de Saädang-Toradja of Saädang Rante Pao en de Saädang Letta, doch men wist daar niet, dat de Saädang Letta en de Mamasa een en dezelfde rivier was.

Het vriendelijk aanbod van den Gouverneur van Celebes en Onderhoorigheden, wijlen **A. J.** Baron **Quarles de Quarles,** indertijd gedaan om mij naar Paloppo te doen brengen met een gouvernementsstoomer, gaf mij aanleiding dien Gouverneur thans telegrafisch te verzoeken, om ons door een gouvernementsstoomer van den mond der Saädang te doen afhalen. Hierop werd een gunstig antwoord ontvangen.

Het laatste gedeelte van hetgeen het programma der eerste toch-

tenreeks omvatte: het onderzoek naar de bevaarbaarheid en den loop van de beneden-Saädang moest nu onderhanden worden genomen.

Bij de toebereidselen voor de afvaart der Saädang verleende kapitein **Kroon** zijn zeer gewaardeerde medewerking. Daar korten tijd van te voren een bandjir 50 groote holle-boomstam-prauwen had vernield, was het zoo gemakkelijk niet om ons aan prauwen te helpen.

15 Augustus was het Zondag, en werden de Toradja-dragers en de tolk, die ons zoo uitstekend hadden geholpen, betaald, en teruggezonden naar Rante Pao, dat zij in 3 à 4 dagen langs den colonneweg konden bereiken. Ook korporaal **de Wit** met zijn groep gingen daarheen terug.

Enrekang ligt aan de S. Mata Allo of rivier van Kalossi even boven de instrooming in de Saädang-rivier. Ook de Mata Allo is een waterrijke rivier, die bij en boven Enrekang vele rolsteenbanken bevat, en door een pont kon worden overgegaan. 's Avonds werden foto's ontwikkeld; het uitwasschen was even na middernacht afgeloopen. Onderwijl had in de missigit vlak tegenover het bivak een zeer luidruchtige godsdienstoefening plaats.

16 Augustus (een regenmorgen) werd onze flottilje in elkaar gezet. Zij zou bestaan uit: één, op twee kano's gebouwd, drijvend bivak, samengesteld uit twee hutjes van 2×2 meter voor ons drieën; één drijvende loods van 3×6 meter, op drie kano's, voor onze goederen en beide bedienden; en vier losse kano's, waarvan drie voor den opnemer en zijne twee baakdragers, en één voor mij om, waargewenscht, aan land te gaan.

Met kapitein **Kroon** wandelde ik naar de samenvloeiing van Saädang en Mata Allo (in de laatste stroomde een bandjir af), daarna langs de Saädang stroomop en langs den colonneweg van Maroning terug.

Aan den linker oever der Saädang van het op de kaart met • aangegeven punt nam ik een foto [1]) naar het N.W., waarnaar de Heer **H. C. Pieck** fig. 29* maakte. Te herkennen zijn: de Loka-rug en daarachter de Z.westelijke afval van het Letta-gebergte, culmineerend in den B. Mamoeloe (1230 M.); en de B. Sapang (1007 M.) ten N. der Mamasa-insnijding.

Aan den rechter oever der Saädang, even stroomop van het dorp

---

1) Deze en de volgende negatieven bedierven ten gevolge van hunne onderdompeling aan den mond der Saädang-rivier voordat zij ontwikkeld waren.

Soeda, zijn de lagen horizontaal; meer stroomop hellen zij naar het O., terwijl aan den linker oever van Saädang en Mata Allo een heuvel W. hellende lagen deed zien. Het samenvloeiingspunt ligt dus



Fig. 29*. De Saädang-rivier stroomop, dicht bij Enrekang.

in een synklinaal strookje. Naar het O. wordt de helling der lagen steeds steiler, tot zij in een scherpkantigen rug zijn omgezet tot N.O. Aangezien even stroomaf van het bivak Enrekang aan den rechter oever van de Mata Allo gemeten werd R = W.32°N. en H = loodrecht, bleken wij ons nog steeds in sterk verbroken terrein te bevinden.

Ver naar het Z.Z.O. was nog een kalksteen top te zien, die dus op een grooten afstand ten Z. van den Bamba Poeang ligt; dat is de Batoe Mila, die bij de dorpen Pariwang en Dapa in het landschap Maiwa ligt.

Langs de rivier liepen wij stroomop eerst W.N.W.-, daarna N.W.-waarts. Hoogerop aan den rechter oever der Saädang tegenover de S. Tjimba kon het O.einde van het Letta-gebergte worden gezien met W. hellende lagen. Daar een rug met O. hellende aan den linker oever aanwezig was, bleek de groote rivier op dat punt antiklinaalstroom te zijn. In de verte kon de zuidelijke vleugel der Letta-antiklinale worden opgemerkt met vrij steil Z.Z.W. hellende lagen.

Op onze schreden terugkomend, en van het dorp Mamboera recht naar Enrekang gaande, vonden wij op het hoogste deel van den weg (69 M. bij het gehucht Tjenge) weer banken van oud rivierconglomeraat.

Ingesloten door vrij hooge bergen, heeft het slechts ruim 50 M. boven zee gelegen Enrekang een warm klimaat, dat ons na de heerlijke klimaten, die wij in het boven-Mamasa-gebied hadden genoten,

extra onaangenaam aandeed. Ook de regenval is matig, zooals blijken kan uit de onderstaande tabel, waarvan ik de cijfers kreeg door de vriendelijke tusschenkomst van kapitein **G. A. Tideman**, in 1913 civiel-gezaghebber te Enrekang, welke cijfers, wat 1911 betreft, afwijken van die in de publicatie der regenwaarnemingen door het Kon. Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Weltevreden.

Regenval in m.M. te Enrekang.

	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar
1907										78	140	211	
1908	140	230	235	168	148	210	100	245	63	112	281	123	2055
1909	156	232	169	458	274	173	205	91	90	162	124	92	2226
1910	297	253	282	222	148	306	219	167	124	289	208	122	2637
1911	153	210	110	182	208	59	59	0	0	0	230	287	1498
1912	222	440	310	248	212	290	189	41	13	29	223	509	2726
1913	245	147	274	293	317	262	105	24	17	96	121	304	2205
De cijfers van het Observatorium over 1911 zijn:													
	153	210	110	197	228	59	59	0	63	100	230	277	1686

Men kan dus zeggen, dat de regenval te Enrekang per jaar 2—$2^1/_2$ meter bedraagt. Opvallend is weer het regenarme jaar 1911, waarvan blijkbaar in elk geval de maand Augustus geheel zonder regen is geweest. Het werd opgevolgd door een regenrijk jaar 1912. De maanden Augustus t/m October zijn de regenarmste.

Tegen den avond kwam onze flottilje gereed.

17 Augustus werd vlak bij het bivak gemeten R = W.22°N. en H = steil N.N.O., en een weinig verder stroomaf R = W.32°N. en H = loodrecht, zoodat dus de Mata Allo vrijwel een dwarsgeul heeft. De loodrecht staande lagen bestaan uit bruine zanderige zachte mergeltuffen (648) van 10—50 c.M. dikte, welke afwisselen met banken van andesietischen grindsteen (649). Toch moeten deze laatste, naar het voorkomt, worden aangezien voor opvullingen van riviergrind in strekkingsinsnijdingen der tuflagen.

Kapitein **Kroon** deed ons uitgeleide naar den rivierkant, waar onze kano's met hun bovenbouw gereed lagen en was zoo vriendelijk ons luitenant **Palm** voor één dag mede te geven om te zien of alles goed vlotte. Het speet dezen bijzonder behulpzamen officier zeer, niet



130*. Départ d'Enrékang; le S. Mata Allo en amont et le B. Sawa-Sawa.



131*. Le confluent du Saädang et du Mata Allo.

de geheele vaart te kunnen medemaken. Aan hen beiden wil ik hier nogmaals mijn hartelijken dank uitspreken.

Even voor de afvaart nam ik foto 130, die de beide officieren, vele kijklustigen, onze flottilje, de S. Mata Allo en het Sawa[2]-gebergte vertoont. Het is duidelijk, dat niet ver stroomop de rivier tusschen het hooge gebergte is ingesloten.

Vlak boven het waterniveau bij de plaats van afvaart verhief zich een bank van $^1/_2$ meter dikte van grind en rolsteenen, waarboven ruim 1 meter zand rustte; de rivier is dus tot dieper peil ingesneden in hare eigen oude afzettingen. Om $8^1/_4$ u. was T = 22.5° C. Eerst om $10^1/_2$ u. vm. stieten wij af, en aanstonds voerde de stroom ons snel mede. De volgende drie dagen zouden wij genieten van dit heerlijk rustige stroomaf-drijven, hetgeen eene bekoorlijke en hoogst aangename afwisseling was na al de wandelingen over de bergreeksen. Langzaam trokken daarbij steeds nieuwe landschapsbeelden langs ons heen.

Dadelijk beneden het bivak ging de Mata Allo over het 50 M. niveau. De Saädang, die bij Mamboera op 53 M. boven zee stroomt, neemt de belangrijke Mata Allo op op een hoogte van 48 M. Even voor de vereeniging met de Saädang, die lichter gekleurd is en meer water bevat, was de rechter oever van de Mata Allo boven water samengesteld uit 1 meter gelaagd (soms discordante parallelstructuur vertoonend) en gatig-uitgeweerd, bruin, kleiachtig zand, waarop 1 meter ongelaagd, droog, bruinachtiggrijs zand rustte.

Foto 131*, onder het varen naar het N.W. genomen, geeft het beeld van de samenvloeiing der beide rivieren, terwijl op den achtergrond rechts het heuvelland tusschen Enrekang en Toengka is te zien, in het midden het gebergte tusschen de Saädang en de Mamasa, o. a. weer met den B. Sapang, en links de Loka-rug in het verkort. De beide stroomen ontmoeten elkaar bij het dorp Telaga onder een scherpen hoek. Onmiddellijk stroomaf der aldus gevormde landtong hield een smal rolsteeneiland de stroomen nog eenigszins gescheiden, en werd een kleine stroomversnelling gevormd; aan de benedenpunt van dat eiland was de waterspiegel reeds 46 M.

Zulke rolsteenbanken vormden in beide rivieren vaak stroomversnellingen van weinig beteekenis.

Foto 132*, even later stroomaf genomen, laat ook iets van het vulkanische gebergte op den achtergrond zien, en het zandterras van den rechter oever met het vooral met bananen omboschte dorp Soeda.

Aan den linker oever van de, na een bocht naar W., naar Z.Z.O. en Z. stroomende Saädang rees de conglomeraatbank tot ruim 5 meter boven het waterpeil; vaak zagen wij een vrij sterke helling in de conglomeraatlagen, hetgeen aan watertransport en niet aan een begin van plooiing moet worden toegeschreven; dit is dus discordante parallelstructuur in het groot.

Daar was de rivier tot het 40 M. niveau gedaald, zoodat over ± 3.5 K.M. het verval 10 meter was, of ± 0.3%.

Laag heuvelland met rimboe-begroeiing, zoodat geen gelaagdheid te zien viel, volgde de rivier, vooral aan den linker oever. Toch kon eenmaal even worden opgemerkt R = N.N.W. en H = flauw O.N.O., terwijl de ondergrond opgebouwd scheen uit den paarsen kleisteen. Ten opzichte der bovenliggende tuffen was de Saädang dus over een kort eind strekkingsstroom.

Na de bocht naar Z. hielden wij (11.25 u.) halt op een uitgestrekte rolsteenplaat langs den linker oever vlak tegenover het dorp Lekkong. Gelukkig konden wij daar nog twee kleine kano's krijgen voor onze goederenloods, die, slechts door drie kleine kano's gedragen, meermalen een wegzinking in de diepte nabij was geweest. Op haar basis van vijf kleine kano's hield zij zich verder uitstekend. Jammer, dat wij onder ons bivakvlot op twee flinke kano's gebouwd, waarvan de draagkracht ruim voldoende was, niet een derde voegden voor meerdere stabiliteit!

Het rolsteenstrand verrastte ons door hoofdgroote, vaak cylindervormige rolblokken van graniet van de boven-Masoepoe-rivier, schisten van het Latimodjong-gebergte, veelsoortige andesieten, trachieten en dacieten van het Karoea-gebergte, terwijl de vulkanische tuf-gesteenten verre in de minderheid waren, en paarse kleisteenen niet voorkwamen. Al deze rolsteenen lagen volgens de stroomrichting gestrekt. Wij verbaasden ons over den grooten afstand, waarover deze 3—4 K.G. zware stukken in geologisch betrekkelijk korten tijd vervoerd waren geworden. Wij begrepen, dat slechts van de hardste gesteente-soorten op dit lange transport langs sterk hellende baan wat was overgebleven, doch dat de minder harde en de gemakkelijker verweerbare, zooals de paarse kleisteen en de kalksteen, daarbij reeds geheel vermalen en vernield waren geworden. En wij begrepen ook, dat dit rolsteenveld, waar de rolsteenen nu welhaast geheel onbewegelijk lagen, als het ware een doodenakker was van de kameraden, die,

zoo menigmaal in woesten vaart met het water voortjagend, toch met vereende krachten de diepe valleien door de hooge massieve gebergten hadden weten uit te beitelen. En nu hun arbeid was afgeloopen, lagen zij daar roerloos te zamen, en ging er toch nog een indruk van verstijfd leven van hen uit door de wijze, waarop zij alle hunne lijven stroomaf strekten.

Een enkel gesteentemonster van donkervaalgroenen, zeer fijnkristallijnen leucietiet (650) met witte, ronde, met zeoliet opgevulde, holten van ongelijke grootte, welke varieteit als vaste rots niet gezien was, werd meegenomen.

Tegenover Lekkong was aan den rechter oever in de lagen van het geheuvelte iets van een synklinale plooi te zien.

De afvaart hervattende (1.30 u. nm.), zagen wij in het Z.O. verderop den B. Osso, een naar het W. loodrecht afgebroken kalksteen rots, die noordelijker dan de hooger genoemde Batoe Mila gelegen is. Geleidelijk werd het linker oevergeheuvelte lager, doch het bleef steeds aanmerkelijk hooger dan dat van den rechter oever. In groote trekken stroomde de Saädang naar Z., doch weleer moet zij belangrijk westelijker hebben gevloeid, zoodat wij het lage land in het W. door rivierraseering moeten verklaren. Zeer opvallend is, hoe de Saädang zich dicht tegen het tot 200 M. hoogte oprijzende oevergeheuvelte in het O. aandrukt. Vermoedelijk is de verklaring te zoeken in langzame epirogenetische bewegingen.

Even stroomop van Penete werd in dungelaagde tuffen opgemerkt R = W.N.W. en H = 10°–15°N. Van den linker oever tegenover dat gehucht namen wij van het lichtbruine mergeltuf-gesteente (651) met een bank van lichtgrijzen, kalkrijken mergel een handstuk mede. Aan den binnenkant der bocht naar O. lag een rolsteenplaat, waardoor weder een kleine stroomversnelling was ontstaan.

Voorbij Tjendana, met een $2^1/_2$ meter hooge linker zandoevervlakte, en Make, waar aan den rechter oever lagen van lichtgeelbruin andesietconglomeraat met kalkrijk cement (652) ontbloot waren, konden wij den Bamba Poeang op ruim 18 K.M. afstand weer zien (zie fig. 30*, naar een foto, van het op de kaart met ○ aangegeven punt stroomop genomen, die den lagen binnen oever, rechts, en den aangesneden buiten oever, links, doet uitkomen).

Nu boog de rivier scherp om naar het N.O., zoodat wij het uitzicht kregen op den beboschten kalksteen rug en een verweg daarachter

gelegen hoogeren rug, die blijkbaar de S. Boengin (of S. Tabang) van de Saädang gescheiden houdt. Dat moet het ruim 1050 M. hooge, N.W. gestrekte en 12–13 K.M. van de Saädang verwijderde, Timodjong[1])-gebergte zijn. Deze scherpe bocht was de eerste van drie groote bochten naar het O., alvorens de rivier voorgoed in westelijke richting voortstroomt. In dit N.O. stroomende deel der Saädang woei ons in den bewolkten regenachtigen dag een frissche N.O. wind tegemoet. Eerst aan den rechter oever en op het eind aan den linker oever werd een flauwe helling naar N. bij R = ± O.W. in de grauwkleurige tuflagen opgemerkt.

Bij de bocht naar O. zagen wij recht in die richting tegen den steil naar het W. afgebroken kalksteen wand van den B. Osso. De ligging van den, volgens de van kapitein **Kroon** ontvangen fossielen,

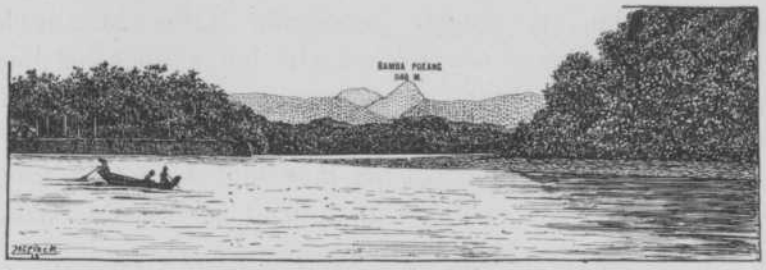


Fig. 30*. De Saädang-rivier.

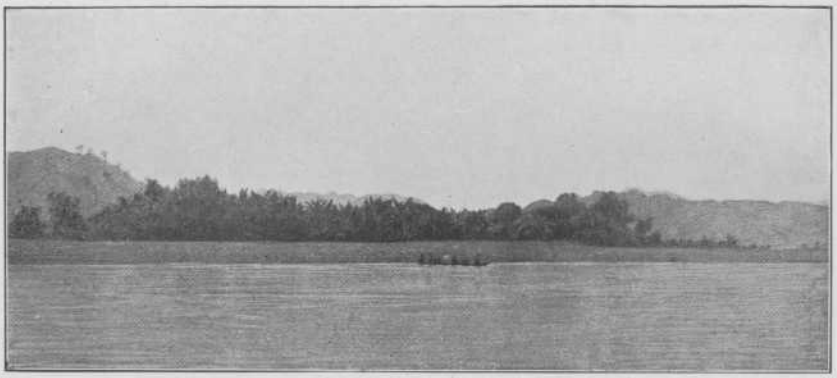
oligoceenen kalksteen boven de tuffen was weder zeer duidelijk. Toen boog de rivier naar Z.O. voorbij de instrooming der S. Boeroek, die in terugschrijdende erosie reeds een insnijding heeft weten te maken in den overigens vrijwel horizontaal gekamlijnden, met kalksteen bedekten Leworong—Batoe Mila-rug.

Aan den linker oever kwam lichtgrauwe, zanderige en grindkorrelige, losse mergeltuf of mergelige grindsteen (653) voor den dag.

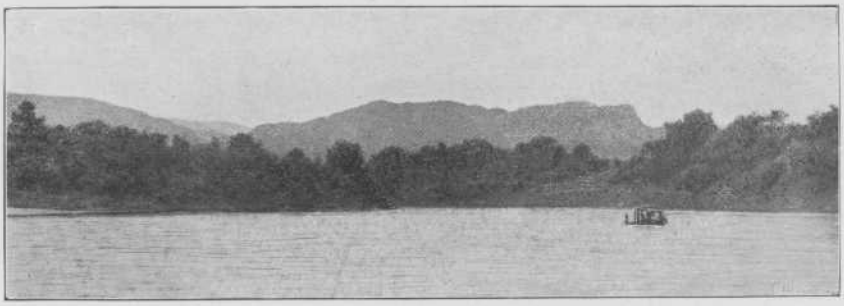
Een weinig voorbij het gehucht Baba werd het 30 M. niveau gepasseerd. Het verval van 40 tot 30 M. geschiedt over 8.2 K.M., en bedraagt dus 0.12 %. De stroomsnelheid bedroeg, buiten de vele doch korte stroomversnellingen, ± 4 K.M. in het uur.

Na de bocht naar het W. vloeide de rivier tusschen 4—5 meter hooge oevers zonder nabijzijnde terreinverheffing in het N. en een tot

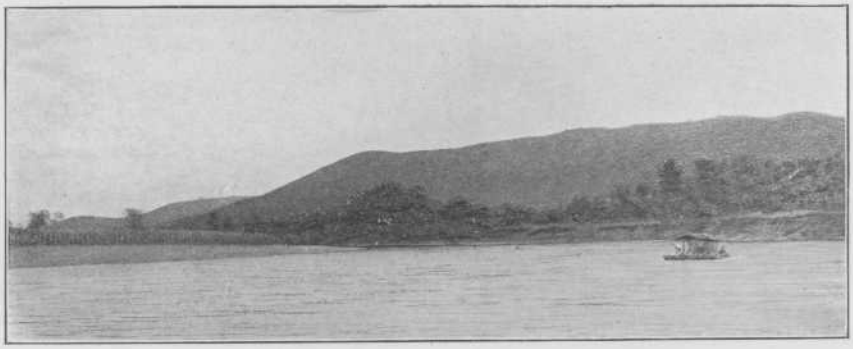
1) Timodjong beteekent duim; de bergtop heeft den vorm van een opgestoken duim.



132*. Le village de Soeda sur le bas-Saädang.



133*. Le Saädang en aval et le B. Osso.



135*. Le bas-Saädang en aval et un contrefort (375 m.) du B. Tirasa.

100 M. hoogte zich verheffenden heuvelrug in het Z. Doch naar het N.W. zagen wij het op ± 25 K.M. afstand gelegen, plompe Letta- en het piekige Bakoesen-gebergte ten N. der Mamasa met zijn wigvormige kamlijn. Een groot met kreupelbosch begroeid rolsteeneiland splitste de Saädang in twee armen en veroorzaakte in de best bevaarbare zuidelijke helft een stroomversnelling van eenige lengte doch van weinig beteekenis.

Door kapitein **Kroon** werd mij later mededeeling gedaan van twee kleine meertjes ten W. en ten O. der Saädang-rivier, de Garege- en Poedoekoe-meertjes. Van hun bestaan was mij tijdens de afvaart niets bekend, en ik zal mij over de verklaring van hun ontstaan niet in gissingen begeven. Eventueel zijn het overblijfselen van een ouden rivierloop.

Waar de rivier omboog naar Z.W., Z. en Z.Z.O., helden de lagen aan den rechter oever nog flauw naar N.N.O. De oevers der Saädang vertoonden nu meermalen 3—4 meter boven het waterpeil zich uitstrekkende zandvlakten.

Voorbij Bollong begon de rivier haar tweede lus naar het N.O.; in die richting kon, door de S. Boeroek-insnijding in den met kalksteen gedekten rug, het hooge achtergelegen gebergte, dat tegen het Latimodjong-gebergte oploopt, worden gezien, zooals foto 133, naar N.O. genomen, weergeeft. Dat hooge gebergte, van welks B. Palakkatop wij de lussen in de Saädang duidelijk hadden gezien, hield zich in den regenachtigen dag schuil.

De grijze tuflagen langs de rivier verflauwden hare helling tot zij vrijwel horizontaal lagen.

In het N.N.O. achter den kalksteen rug zagen wij een hoogen bergkam met eenige pieken, die vermoedelijk tot het 21 K.M. verwijderde andesieten Perangian-gebergte (zie hoofdstuk II) behoorden. De Bamba Poeang-top liet zich, over alles heen, in het N. zien.

Een rolsteeneiland, dichter bij den linker- dan bij den rechter oever, en een rolsteenplaat langs dezen oever veroorzaakten een stroomversnelling met zeer woelig water. Daarna bogen wij om naar het O., Z.O. en Z., en zagen aan den linker oever ook Z. hellende lagen, zoodat de rivier een lage, platte antiklinale doorsneden bleek te hebben. In die lagen werd, iets verder stroomaf, een kleine overschuiving waargenomen, terwijl verderop bij het dorp Taoelan links, na een smalle synklinale, de helling weer N.O. werd.

Aan weerskanten der rivier nam het bosch af.

Ombuigend naar het Z.W., hadden wij aan weerskanten der rivier een zeer laag, ietwat golvend terrein. Bij de bocht naar het Z. zagen wij in het O. vrijwel het Z.einde van den kalksteen rug, den Batoe Mila, waarvan het onderliggende tuffen geheuvelte, welks lagen flauw naar het Z. hellen, trapsgewijs in die richting afdaalt. Aan den linker oever helden de lagen flauw ± Z.O., en had de strekkingsrichting der lagen zich opeens gewijzigd tot ± N.O.

Daarna boog de rivier naar Z.Z.O. en Z.O. om, en maakte haar derde groote lus. Langs een lang rolsteen eiland, dat wij links lieten liggen, volgden wij de bocht naar Z.W. en W., waar de lagen flauw Z. hellen. Aan den linker oever was de S. Kabéré in de groote rivier gestroomd. Zij is ingeteekend naar een schetskaart van kapitein **Kroon**, en heel eigenaardig is haar loop, evenwijdig aan de Saädang, waarvan zij bovendien de bochten herhaalt.

Voorbij de bocht naar N.W., opende zich in die richting het eerste uitzicht op het Tirasa-gebergte (922 M.). Na een lager worden naar het N., over welk zadel de weg van Enrekang naar Maroning aan

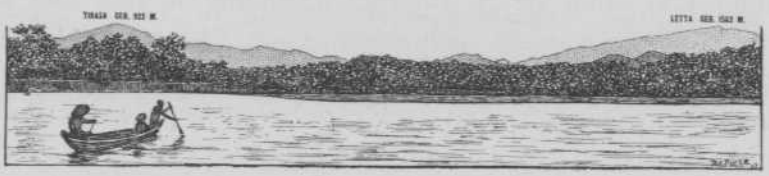


Fig. 31*. De Saädang-rivier.

de kust is aangelegd, stijgt het zeer geleidelijk weer op naar het Letta-gebergte, zooals fig. 31*, naar een foto, genomen van het op de kaart met + aangegeven punt naar N.W., uitbeeldt.

Om 4.25 u. nm. legden wij aan voor een goed nachtverblijf onzer flottilje aan den rechter oever bij het dorp Melaling. Van dat punt wijzigt de Saädang voorgoed haar algemeen zuidelijke in een voornamelijk westelijke stroomrichting.

Even verder, aan den bovenkant van een groot rolsteen- en zandeiland in de rivier, kwamen wij over het niveau van 20 M., zoodat van 30 tot 20 M. het verval over 11.2 K.M. 0.09% bedroeg.

De ± $22^1/_2$ K.M. van Enrekang tot Melaling langs het in hoofdtrekken naar Z. verloopende gedeelte hadden wij, vrijwel zonder roeien, in 3 u. 25 min. afgelegd, zoodat over dat gedeelte de gemiddelde stroomsnelheid $6^2/_3$ K.M. per uur bedraagt.

Bij een temperatuur van 21.6° C. bleven wij, op den hoogen oeverkant gezeten, nagenieten van dezen eersten heerlijken dag van rustige riviervaart, terwijl een buitengewoon fraaie zonsondergang den hemel purper kleurde en het landschap met dien warmen kleur overgoot. Met groote behulpzaamheid had luitenant **Palm** ons bijgestaan, en het was noode, dat ik hem den volgenden morgen vaarwel zeide.

18 Augustus (T = 20.7° C.) bleven wij wachten tot **Lefèvre** met zijne meting was bij gekomen. Van kapitein **Kroon** ontving ik nog de nagezonden andesiettuf-gesteenten (654) van den Sadoko-top, die luitenant **Tersteege** van Makale voor mij had laten halen. Voor deze hulpvaardigheid wil ik hem hier nogmaals mijn dank uitspreken (zie hoofdstuk III).

Om 8.50 u. vm. vertrokken wij van Melaling. De rivier vloeide naar het N.W. tusschen vlakke oevers, die beurtelings uit rolsteenen of 3 meter hoog zand waren samengesteld. Aan den linker oever strekte het vlakke terrein zich ver uit. Bij de bocht naar Z.W., helden de lagen aan den rechter oever flauw ± N.O. De kleine stroomversnellingen werden schaarscher, en de stroom in de breeder wordende rivier nam af. Voorbij het dorp Baroe werd, tegenover een rolsteeneiland aan den linker oever, nog even een N.O. helling in de tuflagen gezien, waarop vrij dicht bosch tot vlak aan het water groeide. Opeens evenwel werd een helling naar het Z.W. zichtbaar. Wij mochten derhalve de aanwezigheid van een lage antiklinale aannemen, die de Saädang langs Melaling isoklinaal- en langs Baroe dwarsstroom doet zijn. Doch daarna verdween het tuffen-gesteente geheel onder de jongere rivierafzettingen, en nu volgden horizontaal gelaagde zandoevers.

De geheele Z. helling van het Tirasa-gebergte kwam te voorschijn. Wij bogen voorbij het dorp Baroemboeng (Nene) naar N.W. en W., en in het laatste deel kwamen dunne grindsteen-snoeren in den rechter zandoever voor, welke door de rivier ondermijnd werden. Het bosch hield spoedig op, zoodat de rivier gemakkelijk spel had met het vernielen der losse zandoevers aan de buitenbochten.

De volgende bocht naar Z.W. en Z. deed ons, naar het O. en O.Z.O., den afval van het zuidelijke uiteinde van den Batoe Mila kalksteen rug naar de vlakte nog eens zien. Terwijl de rivier wat meer stroom kreeg, kwam een zeer fraai panorama te voorschijn, dat ons uitzichten schonk op den Bamba Poeang en het vulkanische

Quarles-gebergte, waartoe de Letta- en Tirasa-massieven mede behooren. Dit laatste bleek een met bosch bedekte bovenhelft te hebben, doch langs woudlooze hellingen daalde het gebergte af tot een, met lichtgroen laag gras bedekt, lager heuvelland. Ook het bergland onmiddellijk ten W. van den Bamba Poeang en het Perangian-gebergte ten O. daarvan waren te zien. Het was bij 10 u. vm., en de wolken begonnen tegen het Letta-gebergte op te trekken. Achter de kalksteen reeks in het N.O. kwam een hoog gebergte te voorschijn, dat tot de paarse kleisteen-formatie moet behooren; daarachter zou bij geheel helder weer het Latimodjong-gebergte zichtbaar geweest zijn.

Van hieraf tot de stroomversnelling Batoe bleken de waarnemingen van bijzondere waarde in verband met het onderzoek vermeld in hoofdstuk XV.

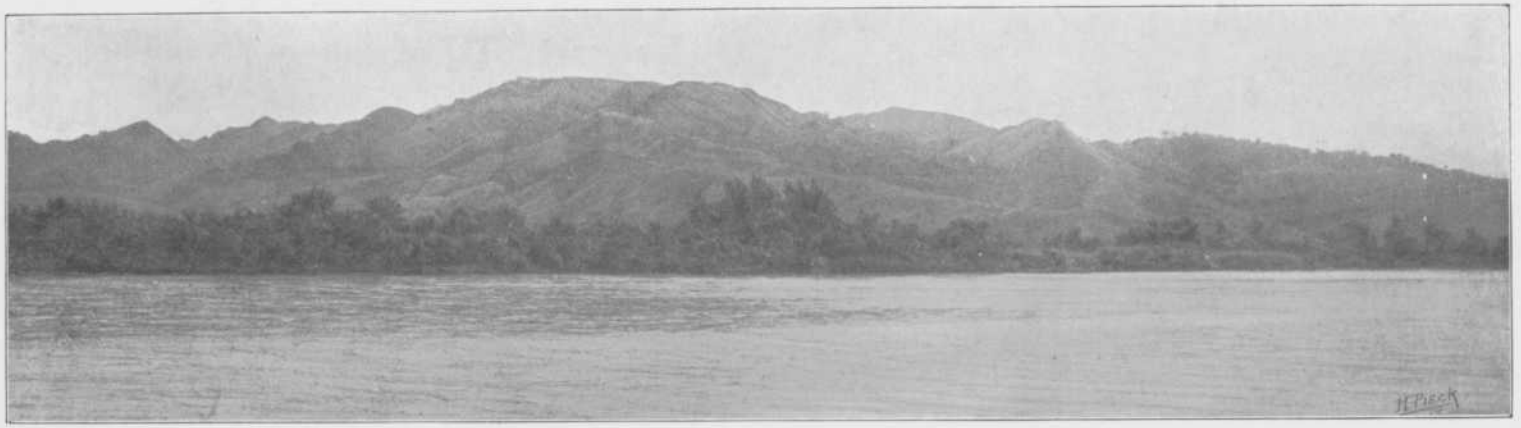
Voorbij het dorp Djampoe[2] voeren wij langs een over groote lengte „zeer lagen linker zandoever", en weinig vermoedden wij toen, dat dit het punt was, waar weleer een tak van de Saädang naar het Z.W. stroomde. Eerst een jaar later zouden wij dat ontwaren, en wij loopen het verhaal dus niet vooruit. Intusschen doet het mij genoegen in mijn aanteekenboek bovengenoemde waarneming vermeld te zien.

De hooge rechter oever bestond uit rolsteenen en even de vaste rots; toen bogen wij om naar het W. en N., waarbij wij foto 134 namen, die een deel van het evengenoemde panorama, namelijk het Tirasa-gebergte, weergeeft. Ook zagen wij het voorgelegen heuvelland van dat gebergte den rechter oever naderen.

Ombuigend naar W.Z.W., W. en N.W., dreven wij voorbij het dorp Bamba, terwijl de linker oever alweer uit een 4—5 meter hoogen horizontalen zandwal bestond, waarover de rivier, naar men mij verzekerde, zelfs bij den hoogsten waterstand niet heenkomt.

Wij voeren voorbij een rolsteenplaat aan den rechter kant der rivier, die welhaast de uitmonding der S. Loka aan het oog onttrok. In verband met de opmetingen van opnemer **Lefèvre** moet de bedding der S. Loka vroeger die der Mamasa-rivier zijn geweest.

Onmiddellijk voorbij de rolsteenplaat legden wij, aan den rechter oever, tegen een bank van zeer glimmerrijk zand aan (10.20 u. vm.) om op den opnemer te wachten; arts **Amad** was bij hem om de diepte der rivier te looden. Op den zandoever lagen iets verder stroomaf groote, afgeronde, staalblauw-glanzende blokken van vaalgeelachtig-grauwen, kristallijnen pyroxeenbiotietandesiet (655; en 656, ietwat



134*. Het Tirasa-gebergte (922 M.).
Les monts Tirasa.

poreus). Zij moeten door de S. Loka zijn aangevoerd, en stammen vermoedelijk van een 520 M. hoogen top ten O. van den B. Tirasa.

Door eenige afgraving van de 4 à 5 meter hooge linker oeverpunt van horizontaal-gelaagd rivierzand zou de aanwezige stroomversnelling ongetwijfeld verdwijnen.

Om 11.45 u. vm. voeren wij verder, en bleek de hoogere reeks in het N.O. in de bewolking te zijn verdwenen. Wij bogen nu om naar Z. en Z.Z.W., en vonden aan den rechter oever over korten afstand andesiet (655) als vaste rots, terwijl aan den linker oever losse blokken lagen.

De vraag rijst, of wij met een ± N.O. gestrekte ader van eruptiefgesteente hebben te maken, dan wel met de achtergebleven rolblokken van een weleer ongeveer naar het Z.W. stroomende rivier (zie hoofdstuk XV).

Daarop volgden naar W. en W.Z.W. weder „lage zandoevers" en een breede rivier, die omboog naar het Z.W., met een rolsteenstrand rechts. Het water was groenachtiglichtgrijs geworden en bevatte zeer veel glimmerblaadjes; veel donker materiaal was dus reeds bezonken.

Voorbij Oeroeng een kleine stroomversnelling door een rolsteenbank rechts, en een bocht naar W., waardoor wij in het N.35°W. den Tirasa-top konden zien. Op dat punt moet vroeger de hoofdtak der oude Saädang Z.W.waarts zijn afgebogen om naar Djampoea te stroomen (zie hoofdstuk XV).

Spoedig volgde, aan den linker oever, de vaste rots van dofpaarsen, wit-gevlekten, harden, poreuzen, steenrood-doorweerden augietbiotiet-andesiet (657), die door druk gespleten was en verzameld werd iets stroomaf van het dorp Pakalan pasi. Aan den rechter oever strekte zich een ± 4 meter hooge zandvlakte uit, waarop het dorp Doerian mana lag. Eerst noordelijker verhieven zich de lichtgroen-gekleurde afloopers van het Tirasa-gebergte.

Even vóór de bocht naar Z., van het op de kaart met • aangegeven punt, werd foto 135 stroomaf genomen. Zij laat den hoogen, maar vlakken rechter zandoever der buitenbocht en den lagen linker oever aan de binnenbocht zien, en op den achtergrond (afstand = 6 K.M.), een tot 375 M. oprijzenden en zeer flauw naar het Z. dalenden rug, welke naar het N. (doch dit is niet meer op de foto, doch wel op de kaart van **Lefèvre** te zien) over een tot 210 M. diepgaand zadel samenhangt met den 922 M. hoogen Tirasa-top. Zie ook foto 285*.

Bij de bocht naar Z. kwam de vaste rots ook aan den rechter oever te voorschijn. Zij bestaat uit doflichtpaarsen, wit- en zwart-geteekenden, fraaien augietbiotiettrachiet (658; en geelbruin verweerd 659) met 1 c.M. groote heldere orthoklaaskristallen (brekingsindex door den Heer **C. Menschaar**, m. i., bepaald = 1.53—0.01). Deze rotssoort is oppervlakkig ook blauwzwart-glanzend verweerd.

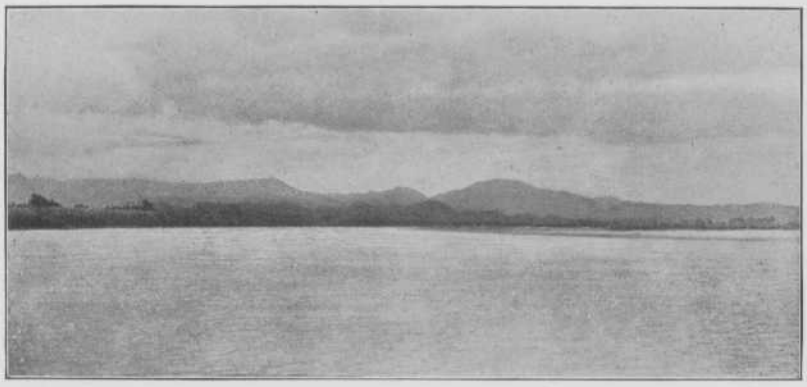
Was van de rolsteenen uit het gebergte ver in het N. eerst grind en eindelijk slechts zand overgebleven, thans kwamen opvallenderwijze opnieuw rolsteenplaten (zij het ook in mindere hoeveelheid) voor. Doch deze rolsteenen zijn afkomstig van het gebergte, dat dadelijk ten N. der Saädang-rivier oprijst en in den B. Tirasa culmineert. Een heuvelrug, met lichtgroen gras begroeid, waaruit de vaste rots in zwarte knobbels uitstak, naderde dicht tot den rechter oever.

Uit het Z. woei een warme wind.

Na nog eenige kleine bochten, hoofdzakelijk naar W., kwamen wij om 1 u. nm. bij de eenige moeilijke stroomversnelling, Batoe genaamd, die ontstaan is door een vernauwing in de rivier, veroorzaakt door het van den rechter oever uitstekende, dofpaarse basalt-gesteente (660). Bij gebrek aan genoegzame kracht van het water en aan de noodige rolsteenen, en daarentegen slechts zand voor den uitschuringsarbeid te harer beschikking hebbende, heeft de Saädang haar bed niet volledig in dit harde en kleiachtig-verweerende gesteente kunnen uitgraven. De eigenlijke voornaamste aflooper van het Tirasa-gebergte bereikt de rivier evenwel eerst verder stroomaf, doch daardoor wordt geen stroomversnelling gevormd.

De Batoe is eene onsymmetrische stroomversnelling met korten linker en zeer langen rechter vleugel. Op de zijrivieren van den Yang tse Kiang zouden de Chineezen van een stroomversnelling als deze Batoe niet veel notitie nemen, en in elk geval langs den korten vleugel stroomaf gaan, waarop hier direct breed en stil water volgde. Doch de lieden van Enrekang betoonden zich slechte riviervaarders, en tevergeefs trachtte ik hen te overreden de m. i. voor de hand liggende Chineesche manier toe te passen. Zij zeiden het niet te durven. Ten slotte gaf ik het op, en liet hen hun gang gaan. De vlotten moesten nu worden ontladen; daarna werden ze aan touwen langs den langen kant over de versnelling stroomaf gevierd; en ten slotte moesten de goederen weer worden ingeladen.

Zoo verliep de overtocht der Batoe-stroomversnelling zonder



138*. Le B. Tirasa (922 m.) à une distance de 20 Km.



137*. Notre flottille en aval du rapide Batoe.



136*. Le passage du rapide Batoe.

eenige emotie, doch met veel oponthoud in een hevige regenbui.

Foto 136 geeft de wijze, waarop men het goederenvlot stroomaf liet vieren; foto 137 de ligging der flottilje in stil water achter de in het rivierbed uitstekende rotstong.

Deze plaats, die thans voor elke ietwat beteekende scheepvaart een hindernis is, kan op zeer gemakkelijke en weinig kostbare manier in orde worden gemaakt door het laten springen der hinderlijke rotsen.

Eerst om 3.15 u. nm. gingen wij voort in N.westelijke richting, en zagen in den basalt aan den rechter oever nog een splijting met R = ± N.O. Onmiddellijk begon het rechter oevergebergte weder terug te wijken, hoewel de vaste rots, afwisselend met zandoevers, soms nog te voorschijn kwam.

Bij de bocht naar W.Z.W. ging de stroom over het 10 M. niveau, zoodat het verval van 20 tot 10 M. geschiedt over 17.2 K.M., en dus 0.058 °/₀ bedraagt. Steeds g e r i n g e r werd dus het verval.

Met flauwe bochten stroomde de breede rivier naar W. en W.N.W. tusschen 4 à 5 meter hooge zandoevers, die op de halve hoogte de hoogwaterlijn schenen aan te geven. Even voor en na het dorp Loneng werd aan den rechter oever als vaste rots over korte afstanden aangetroffen paarsachtiggrauwe, doffe augietbiotietandesiet (661) en, voorbij de bochten naar Z.Z.W. en W.Z.W., bij een naar Z. uitstekende punt, verweerde trachietbreccie (662), bestaande uit gesteentefragmenten (soms ook wat afgerond), die van 658 afkomstig leken, in een wit-poederig-poreus, door verweering calciethoudend bindmiddel. Iets verder kwam dit gesteente ook even aan den linker oever te voorschijn. Ombuigend naar W. en N.W., waarbij een zeer frissche W. wind ons tegemoet woei, zagen wij aan den rechter oever het lage geheuvelte dicht aan de rivier komen; het bestond uit andesiet, dat in kale rotsblokken uit de lage grasbegroeiing uitstak. Naar het W. voeren wij langs een rolsteeneiland aan den linker oever, waardoor nog eens een kleine stroomversnelling was ontstaan. Aan den rechter oever kwam voor het laatst de vaste rots voor den dag. Doch na het dorp Pekoro (4.25 u. nm.) begon het rechter oevergebergte aanmerkelijk terug te wijken.

Om 4.35 u. nm. legden wij tegen den ruim 4 meter hoogen linker oever, die beneden uit grindsteen en voor de bovenste $2^1/_2$ meter uit glimmerrijk zand bestond, voor ons nachtverblijf aan.

Van Melaling tot dit punt hadden wij ± $23^1/_2$ K.M. in 3 u. 40 min.

afgelegd, hetgeen op een gemiddelde stroomsnelheid van ± 6.4 K.M. per uur wijst.

19 Augustus (T = 23.8° C.) ging de opnemer nog een eind terug. Niet ver van onze ligplaats was het dorp Djawi[2], welks hoofd mij vertelde, dat de grootste hoogte van het waterpeil der Saädang nog $1^1/_2$ meter beneden de zandvlakte bleef.

De stroomsnelheid te dezer plaatse, op een tiental meter van den oever gemeten, bedroeg ± 4.5 K.M. per uur.

Om 9.20 u. kwam **Lefèvre** terug met een steen van den top van een heuvel ten N. van Pekoro, die uit grijspaarsen dichten augiet-biotietandesiet (663) met grauwbruine verweeringskorst bleek te bestaan, van welk gesteente bij het handstuk-slaan telkens gladde scherven afsprongen.

Om 10.30 u. vm. voeren wij voort naar het Z.W., waarop wij over een kleine stroomversnelling kwamen, terwijl de rechter oever zoo laag was, dat hij bij hoog water zeker geheel overstroomd moet worden. Iets verder lagen aan dien kant nog eens losse blokken vaaldonker-blauwen, doffen pyroxeenbiotietandesiet (644) met geelwitte (tot $^1/_2$ c.M. groote) veldspaten en een ontkleurde verweeringskorst. Er woei een Z. wind.

Het lage grindeiland beneden Kaloempang, dat de rivier aanmerkelijk had verbreed, werd langs de zuidzijde voorbijgevaren. Weldra zagen wij, naar het N.N.W., den laatsten, westelijken, met alang[2] begroeiden, bijna horizontaal-gekamlijnden, 300 M. hoogen uitlooper van het Tirasa-gebergte, en daarachter, heel in de verte, het hooge Mandar-bergland.

Ombuigend naar N.W., W. en W.Z.W., vloeide de breede rivier tusschen horizontale zandoevers, welke steeds meer met een zilverwitte, in de zon door den wind wuivende, rietsoort was begroeid, terwijl nu grind niet meer voorkwam. Vlak ten Z. van Lasapé hielden wij (11.30 u. vm.) halt aan den linker oever, die geheel uit glimmerrijk zand (665) bestond. Te oordeelen naar de diagonale gelaagdheid in dit zand scheen de, ook tijdens onzen voorbijgang krachtig doorstaande, Z.O. wind de heerschende te zijn. De Heer **J. F. Steenhuis** bepaalde in dit zand 0.660 °/₀ zware mineralen (S. G. > 2.88 = S. G. van bromoform), die voornamelijk uit groene augiet en biotiet, en daarnaast uit lichte glimmer bestaan.

Om 2 u. nm. de afvaart hervattend naar het N.N.W., zagen wij

op het lage oeverland ($2^1/_2$ meter boven de rivier) in het W. eenig zeer dunstammig en laag kreupelbosch staan; overigens was het oeverland met riet begroeid. Bij Lasapé aan den rechter oever was het land zeer laag. Van kapitein **A. Maas,** destijds civiel-gezaghebber van Pinrang, vernam ik eenigen tijd later de meening, dat de Saädang binnen afzienbaren tijd van Lasapé een noordelijker gelegen bedding zou volgen (zie hoofdstuk XV).

Het was wel duidelijk, dat wij ons in een kustgebied bevonden, waar een zeer jonge negatieve strandverschuiving had plaats gehad of nog plaats had, en ook, dat wij nu de zee naderden. Het karakter der waterbeweging in de rivier begon zich te wijzigen: herhaaldelijk kwamen opwellingen van water voor, zooals men dat bij een ongelijken en veranderlijken rivierbodem pleegt aan te treffen. Ook zochten de roeiers, vaak overstekende, telkenmale de buitenbocht op, alwaar de stroom het sterkst en de rivier het diepst was. Door afschuring op de eene plaats en afzetting van zandbanken op een ander was dit dus het riviergedeelte, waar de stroomdraad voortdurend van plaats verandert.

Onmiddellijk voorbij het tweede dorp Bekoko met bananentuinen (2.21 u. nm.) bogen wij om naar het Z.W. en Z., en terwijl de linker oever uit zand bestond, zag ik aan den rechter oever boven het water een 2 d.M. zwarten kleigrond, waarop ruim $1^1/_2$ meter bruine kleigrond rustte.

Zoo vonden wij dus, $5^1/_2$ K.M. in rechte lijn ten W. der laatste grindafzettingen bij het eilandje stroomaf van Kaloempang, na eene zandstrook, de eerste kleiafzettingen.

Waar de rivier van W.Z.W. naar Z. omboog, was links een lage zandplaat. Iets verder zat aan den rechter oever het bovenste gedeelte der zwarte kleilaag vol scherven van pottebakkerswaar, en ook vond ik daarin, op het op de kaart met K gemerkte punt een kies, die door de roeiers verklaard werd een varkenskies te zijn. De scherven moeten op vroegere menschelijke nederzettingen wijzen, die nu onder het 2 meter dikke bruine kleidek zijn bedolven. Opgravingen te dier plaatse zouden wellicht belangrijke vondsten aan den dag kunnen brengen. Een platte, vrij groote, losse steen in de zwarte kleilaag bestond uit lichtgrauwen en dof-witten, poreuzen, harden augietbiotiettrachiet (666) met veel biotiet.

Bij de volgende bocht naar W. en N.W. was de Saädang wat smaller

en ruim $2^1/_2$ meter diep. Zij had een snelleren stroom; aan weerskanten op de oevers niets dan de hooge rietsoort, zoover als het oog reikte, maar dat was niet heel ver. Twee 10 à 15 meter breede armen kwamen bij de bocht in den linker oever uit; vermoedelijk waren dat oude zijmonden der Saädang.

Toen volgde naar het N.W. een 5 K.M. lang, op een enkele bocht na, recht eind. Aan den rechter oever nog eens een stuk kaal zandstrand, links een kaal zandeiland, en iets verder rechts een ietwat grooter eiland met vele zeevogels, waarachter een arm naar het N.W. scheen door te gaan.

Sterker werd de indruk, dat de zee niet meer ver kon wezen, en met groot verlangen zagen wij haar tegemoet, omdat daarmede de eerste doorsteek van de golf van Boni naar de straat van Makasser zou zijn volbracht!

Steeds langzamer werd de stroom, vermoedelijk door den vloed. Terwijl de zon flink brandde en een stevige Z.O. wind woei, hing in het N.N.W., blijkbaar boven het Mandar-gebergte, een donkergrauwe regenlucht.

Een aanmerkelijke verbreeding in de Saädang door lage eilanden van witte en zwarte klei, waarop, na geringe rijzing van het land, weder zand was afgezet, wees op het begin harer deltavorming.

Ombuigend naar W., Z.Z.W. en Z.W., zagen wij links een slechts een halven meter hoogen zandoever met hoog riet begroeid. Aan het eind van een zandplaat rechts ving de geul aan, die naar het dorp Bababinanga voert, en vroeger ook leidde naar het dorp Paria langs een zijgeul, die nu alleen nog maar bij hoog water te gebruiken is. Onze roeiers wilden ons naar Bababinanga brengen, en het kostte eenige moeite hen er toe te bewegen het breedste vaarwater te blijven volgen.

Steeds meer nu nam onze omgeving het karakter aan van een lage kuststrook. Langs zandplaten links ombuigend naar Z.W., zagen wij daarover ver naar het Z.Z.O., op 35 K.M. afstand, het gebergte bij Pare[3], terwijl wij op het punt, waar de weg van Bababinanga naar Salipolo de rivier snijdt, foto 138* namen naar N.O. van het nu alweer 20 K.M. verwijderde Tirasa-gebergte.

Niet veel verder bogen twee zijmonden naar het Z.W. af, doch de hoofdtak stroomde Z.waarts, en daar kwamen ons reeds zeewaardige vlerk- en zeilprauwen tegemoet. Daarop legden wij (4.58 u. nm.) aan

den rechter oever tegenover het dorp Salipolo voor den nacht aan.

Van Djawi[a] tot Salipolo hadden wij dus ± 22 K.M. in 3 u. 43 min. afgelegd, hetgeen op een gemiddelde snelheid van den stroom van ± 5.9 K.M. per uur wijst.

Met een kano ging ik ten slotte verder stroomaf langs de op de kaart met roode stippels aangegeven geul, en bereikte toen werkelijk na $^3/_4$ u. tegen $5^3/_4$ u. nm. de Mandar-zee!

Over dit laatste gedeelte ontaardt de Saädang in een Biesbosch-achtige delta, welke zich onderzee nog een eind voortzet. In vele der monden staat een snelle stroom, die overigens natuurlijk afhangt van eb en vloed; doch alle worden zij zeewaarts steeds ondieper. Alleen in de armen langs Binanga en langs Wakka is een smalle geul van eenige diepte aanwezig. Eigenlijk is de delta een moerasland met eiland-platen van zand of klei, die door aanslibbing van plantenmateriaal hier en daar een veenvorming-in-wording lieten zien.

Ook hier dus is de rivier commercieel niet bevaarbaar, en zou zij gedwongen moeten worden haar kracht op één geul te concentreeren, teneinde een vaarwater van de noodige diepte te verkrijgen en te behouden.

Om 6.55 u. nm. in het donker kwam ik terug op ons bivakvlot, alwaar eerst over 8 u. opnemer en arts verschenen, daar zij den Binanga-mond waren afgevoerd.

Door tusschenkomst van het jeugdige en sympathieke hoofd van Wakka ontving ik een brief van kapitein **Maas**, civiel-gezaghebber van Pinrang.

Zoo brak dan de 20ste Augustus, na een nacht van veel regen en wind, aan met sterken Z.O. wind (T = 24.2° C.). Dit zou, naar wij dachten, onze laatste dag op de Saädang zijn. Doch het lot wilde het anders! Opnemer **Lefèvre** en arts **Amad** gingen den Binanga-mond opnemen en zijn diepte peilen, terwijl ik op het vlot bleef schrijven. Was de avond te voren het hoofd van Wakka bij mij gekomen; in den loop van den morgen ontving ik bezoek van het hoofd van Binanga en den radja van Paria op hun tocht over de rivier naar Pinrang. Het hoofd van Binanga vertelde mij, dat er 7 jaar geleden land was op de plek, waar wij nu in de rivier lagen, terwijl toen de zee geen 300 meter stroomaf reeds begon. De hoofdarm ging iets noordelijker, doch werd door een overstrooming tot hare tegenwoordige richting omgezet, terwijl sinds dien de zee zich tot Wakka terugtrok. Hoewel de Saädang zeer veel zandmateriaal aanvoert, lijkt

mij 7 jaar wel wat kort voor zoo'n groote strandvoortschuiving. De Paria-mond moet thans nog voor kano's bevaarbaar zijn.

Tegen 11 uur kwamen opnemer en arts terug van den Binanga-mond, en de eerste deelde mij mede $3^1/_2$ u. noodig gehad te hebben wegens den snellen stroom, die door eb in zee was ontstaan, om terug te komen; zij gingen aanstonds stroomaf door. Ik bleef met het vlot nog een half uur liggen, en gaf even over half 12 het sein tot vertrek. Daar deze zoo gaarne bezwaren-makende Boegineezen, die den geheelen dag, buitengezeten, naar de werking van den wind op het Saädang-water hadden kunnen kijken, geen woord van moeilijkheid lieten hooren, was ik er in het minst niet op verdacht, dat op dit laatste gedeelte van den tocht de wind ons nog zulke onaangename parten zou gaan spelen. En toch had ook niets behoeven te gebeuren, indien de vier roeiers, na zoo vele uren rust, hun plicht hadden gedaan. Het goederenvlot, dat vooruitging, zette zich dadelijk in de lengterichting in den stroom, doch ons vlot, waar, behalve de vier roeiers en ik, het hoofd van Wakka als loods aan boord was, werd overdwars in den stroom gebracht. Toevallig mijn schrijven stakende, kwam ik uit mijn hut te voorschijn, zag het gevaarlijke van onze situatie, en riep dadelijk den roeiers toe het vlot volgens den stroomdraad om te zwenken. Een paar flinke roeislagen, en onze situatie zou gered zijn! Doch die slagen kwamen niet, en toen kabbelde het Saädang-water in één der kano's; het volgende oogenblik stroomde het met groote golven daarin, en zakten wij zijdelings weg in de snelstroomende, 3 à 4 meter diepe rivier. Het was een zeer dwaas gezicht alles met den stroom te zien meevoeren: ik zelf dreef, en ook mijn veldbed, notitieboekje, veldlamp, blikken met instrumenten, fotografeertoestel, waterdichte trommel, enz. Ik wist niet, wat ik van al die zaken het eerst zou vatten, doch koos gelukkig spoedig het notitieboekje. Na een paar honderd meter te zijn afgedreven, strandden wij aan den rechter oever.

Wij moesten nu trachten het vlot boven water te trekken. In den in hevigheid toenemenden stormwind en de neerkletterende regenvlagen werden alle krachten daartoe ingespannen. Gelukkig kwamen allengs steeds meer kustlieden ons helpen. En eindelijk na een uur hard werken hadden wij het vlot boven water.

Toen begon het zoeken naar de tien zakken met gesteenten-monsters, de geheele verzameling van de Masoepoe- en de Mamasa-tochten, die

wij aan boord hadden. Aangezien een paar duikers vóór het optrekken van het vlot verklaard hadden niets gevonden te hebben, scheen het, dat zij verloren waren op het riviergedeelte, dat wij waren afgedreven. Met lange bamboestokken werd het rivierbed onderzocht, doch tevergeefs. Ten slotte werd het zoeken geconcentreerd op de plaats van stranding, en vóór donker had ik 5 zakken terug. Vóór den volgenden middag, dank zij de flinke hulp van lieden van Wakka, waarbij sommigen in het ruim 3 meter diepe, zeer snelstroomende water duiksport van de allerbeste soort ten beste gaven, werden ook de ontbrekende 5 zakken en vele andere zaken, lichte zoowel als zware, alle van dezelfde plaats opgevischt Hoewel de rivier wegens de vele krokodillen berucht is, had van die zijde gelukkig geen ongeval plaats. Wellicht werkte vrees daartoe mee, doch geen der roeiers van Enrekang stak ook maar een vinger uit, om bij het reddingswerk behulpzaam te zijn. Hoe vreeselijk-ongunstig kwam de houding dier lieden uit tegenover die der zoo zorgzame en hulpvaardige Toradja's!

21 Augustus verscheen als een heldere zonnedag met weinig of geen wind, waarin wij alle natte goederen op het omgebogen riet te drogen legden.

Het Letta-gebergte in het N.O. werd als een lange, vrijwel horizontaal gekamlijnde, hooge bergrug gezien. Het bleek gestrekt in een richting ongeveer N.W.—Z.O., en van vrij-duidelijk antiklinalen bouw.

De Tirasa-top was aan de W., dus zeezijde geheel beboscht, het omringende, lagere gebergte niet.

De temperatuur in het Saädang-water bedroeg om 5 u. nm. 26.5° C.

Intusschen was de opnemer naar het strand gevaren om door seinen de aandacht van den gouvernementsstoomer „Dog" te trekken. Toen ik tegen $5^1/_2$ u. nm. het verdere duiken naar nog niet opgehaalde kleine zaken opgaf, en wij afzakten naar zee, kwam het bericht van de aankomst van de „Dog". Het was gelijk eene verlossing; doch nog wachtte ons een teleurstelling, want niettegenstaande de zee spiegelglad leek, stond er te veel deining, en moest de poging denzelfden avond nog aan boord te komen worden opgegeven.

Alleen arts **Amad** kwam met de goederen in een zeewaardige zeilprauw goed aan boord, doch **Lefèvre** en ik moesten op het goederenvlot blijven overnachten.

22 Augustus om $5^3/_4$ u. vm. met het eerste daglicht spoedden wij ons in de zeilprauw naar de „Dog".

Naar het Z.O., op een afstand van 185 K.M., zagen wij de piek van Bonthain; in het Z.Z.O. en Z. hing een zware, donkere lucht. Over grooten afstand van de kust bleef het water ondiep en zoet.

Om 6.25 u. vm. kwamen wij aan boord van de „Dog", waar de vriendelijke commandant, de Heer **Resner** ons verwelkomde. Zijne vletten hadden den vorigen avond tevergeefs beproefd om over de zandbank te komen teneinde ons af te halen. Na van het hoofd van Wakka, die ons met zijne lieden zoo goed had geholpen, met een goede belooning te hebben afscheid genomen, stoomden wij (6.40 u.) af naar Pare[2].

Aan boord bevond zich gelukkig luitenant **Drielsma**, treincommandant voor het gebied ten N. van Pare[2], daar de kapitein van de „Dog", geleid door de zeekaart, reeds aanstalten had gemaakt om voor anker te gaan bij Djampoea en daar onze seinen af te wachten, toen de Heer **Drielsma** hem vertelde, dat de Saädang-mond bij Salipolo en Wakka was. Ook vernam ik nu van dezen heer, dat de Saädang vroeger bij heel hoog water het land zoo ver overstroomde, dat een klein gedeelte daarvan in de rivier van Djampoea terecht kwam.

De plaats van den Saädang-mond is op de zeekaart zeer juist aangegeven, terwijl ook de „Zeemansgids", deel III, 1909, op blz. 646 dien mond typeert met de volgende bewoordingen: „Bij de Saädang-rivier (lees dus rivier van Djampoea) is het (kustgedeelte) steil, maar beN. hoek Larisan neemt binnen de 10 vademlijn de diepte, naar de kust toe, geleidelijk af. Van beZ. hoek Salipolo tot beN. hoek Paria valt de kustbank over een breedte van 0.5 zeemijl droog."

Die kustbank geeft juist de lengte aan van het deltagebied der Saädang-rivier, en wordt gevormd uit het klei- en het veel glimmer bevattende zandmateriaal, afkomstig van de Saädang-, Masoepoe- en benedenhelft Mamasa-stroomgebieden, gelegen in de vulkânische formatie, en van het zanderig-verweerende graniet-gebied van de boven-Mamasa.

Om 10 u. vm. bereikten wij Pare[2], dat wij, na een bezoek aan den Assistent-Resident en Mevrouw **Kroesen**, om $1^1/_2$ u. nm. verlieten. De waarnemingen te Pare[2] en gedurende de kustvaart gedaan, zullen in hoofdstuk XV, waar zij meer op hun plaats zijn, worden medegedeeld. Met zonsondergang werd in den Spermonde-Archipel voor anker gegaan. 23 Augustus bereikten wij, na om $5^3/_4$ u. vm. te zijn doorgestoomd, om 10 u. vm. Makasser.

Mijn eerste zorg gold de gesteentenverzameling, welker etiketteering

door het Saädang-bad zeer geleden had. Doch na 8 dagen arbeid, waarbij arts **Amad** mij uitstekend hielp, hadden alle steenen met zekerheid hunne nieuwe etiketten teruggekregen.

Laten wij dit hoofdstuk eindigen met een overzicht der Saädang-rivier, een der voornaamste stroomen van Midden Celebes (zie lengte-profiel XVI).

Zij ontspringt op het ruim 2000 M. hooge gebergte, dat de waterscheiding vormt tusschen de golf van Boni en de straat van Makasser. Hoofdzakelijk naar het Z. stroomende, komt zij in de hoogkom van Rante Pao, die in het W. wordt begrensd door het vulkanische tuffen gebergte, dat in den 2176 M. hoogen Sesean-top culmineert, en in het O. door de paarse kleisteen-formatie, welke toppen van 1450 tot ruim 1550 M. aanwijst. Deze hoogkom doorstroomt zij met vele meanders, en komt daarbij voornamelijk naar het W. en Z.W. vooruit. Door het noordelijk einde van den kalksteen rug, die oploopt tegen het Sesean-gebergte en de Rante Pao-hoogkom in het Z.W. afsluit, heeft zij over zoo groote breedte eene opening gesneden, dat van een poort geen sprake meer kan zijn.

Naar het Z., doch met vele meanders, komt zij in de hoogkom van Makale. Dan gaat het naar het ZW., en begint hare epigenetische vallei dwars door de hooge machtige plooien van het tuffen gebergte, dat tot 1500 en 1800 M. hoogte oprijst.

Van Rante Pao tot het dorpje Pangleon voorbij Makale valt de Saädang van 782 M tot ± 725 M., en over dat gedeelte komt nog slechts laag heuvel- of vlak terrein langs hare boorden voor. Op $1^1/_2$—3 K.M. naar het O. culmineert het gebergte in den kalksteen muur, die zich van ten N. van Rante Pao tot ver ten Z. van Enrekang voortzet. Over die geheele lengte houdt hij de Saädang ten W. van zich. Ter hoogte van Makale wordt deze afstand zelfs 5 K.M. Naar het W. rijst ook eerst op grooteren afstand het vulkanische tuffen gebergte tot grootere hoogte op. Tot zoover is men nog in den bovenloop der Saädang, waar de stroomsnelheid over het algemeen, behoudens kleine stroomversnellingen, zeer gematigd is. Toch is daar geen communicatie stroomaf mogelijk, en aangezien het verkeer over land door de gunstige terreingesteldheid betrekkelijk zeer gemakkelijk is, hebben de Toradja's geen andere kano-vaart op dit gedeelte der rivier ingesteld dan om haar over te gaan.

Bij Pangleon begint de middenloop der Saädang. Deze kenmerkt zich door een steeds dieper wordende vallei, waarin de rivier een groot verval heeft. Nauwe kloofgedeelten, waardoor de luid-bruisende, witschuimende Saädang over haar rolblokkenbed zich moeilijk een weg baant, wisselen af met langgestrekt-komvormige verwijdingen, waarin de rivier veel rustiger stroomt, zoodat zij met kano's kan worden overgestoken. In hoofdzaak gaat zij, de hooge plooien van het *Quarles*-gebergte doorsnijdende, in een dwars- en diagonaalvallei naar het Z.W. en Z.

De kalksteen muur in het O., rustend op de tuffen-formatie, verhindert het toestroomen van eenige zijtak van beteekenis van dien kant.

Uit het W. evenwel bereikt de naar het W. afgeleide, doch dan weer naar het Z.W. omgebogen Saädang op het 180 M. niveau de waterrijke en belangrijke Masoepoe-rivier.

Deze is in hoofdtrekken ook diagonaalrivier, doch veel minder dan de Saädang.

Daarna buigt de hoofdrivier naar het Z. om, en stroomt over een afstand van 15 K.M. vrijwel rechtlijnig door een meer dan 1200 meter diepe vallei. De aanleg dezer diagonaalvallei moet gelegen zijn in een seismotektonische scheur (zie blz. 230). Voor hare uitdieping bracht vooral de Masoepoe de zeer harde graniet-, diabaas- en andesietgesteenten aan, terwijl de Saädang de grootste hoeveelheid van het voortstuwende water leverde.

Over 11 K.M. luchtlijn stroomt zij vervolgens naar het Z.O., vermoedelijk door een diep-ingesneden antiklinale vallei. Ik leerde de Saädang over dit gedeelte niet kennen.

Ombuigend naar het Z.W. tot dwarsstroom, bereikt zij 4 à 5 K.M. verder de Toengka-kom op goed 60 M. boven zee. Zoo treedt zij, doordat al het bergland naar het Z. snel in hoogte afneemt, uit het *Quarles*-gebergte te voorschijn, en dan begint haar benedenloop, die bevaarbaar is.

Van Pangleon is het verval in den middenloop dus ± 665 meter. Ook over dat deel is de Saädang-rivier onbevaarbaar, en bestaan slechts op enkele punten veerdiensten.

De middenloop der Saädang is een voorbeeld van een antecedente en tevens van een herleefde rivier.

Op het 58 M. niveau vloeien in de Toengka-kom de Saädang en de met haar in waterrijkdom bijna gelijkwaardige Mamasa te zamen.

Vormde de Masoepoe eenigermate een overgang; de Mamasa staat in haar karakter van strekkingsstroom in de geplooide tuffen-formatie geheel tegenover de Saädang!

Met breede meanders vervolgt het aan lange rolsteenplaten rijke Saädang-bed zich in de Toengka-kom tusschen de K.M.'s ver teruggeweken bergruggen hoofdzakelijk naar het Z.Z.O. Na opneming van den eersten belangrijken linker zijtak, de S. Mata Allo, even beneden Enrekang, hervat zij haar algemeen zuidelijken loop.

De Mata Allo is de tegenhanger der Saädang ten O. van den langen kalksteen muur van Rante Pao tot Enrekang. Na de S. Maloea te hebben opgenomen, die de vereeniging is der bronwateren van de noordelijke helft der oosthellingen van het Latimodjong-gebergte, gelukt het de S. Mata Allo de kalksteen zone, die ten Z. van den Bamba Poeang op aanmerkelijk lager peil is gebleven, te doorsnijden, en zoodoende de Saädang te bereiken.

Toch zet het kalksteen gebergte zich ten Z. van den Bamba Poeang en op eenigen afstand ten O. der Saädang nog een goede 20 K.M. op lager niveau voort. *Over dat gedeelte is het voor een palaeontologische detailstudie bijzonder geschikt wegens het groote aantal nieuwe soorten van fossielen, die het oligoceen kenmerken!*

Door het laagland, nog opgebouwd uit mergeltuffen en kalkhoudende andesietconglomeraten, en op een enkel punt zelfs nog uit den jong-cretaceïschen kleisteen, vloeit de nu waterrijke en bevaarbare Saädang in een 80—100 meter breed bed naar het Z. In het W. is een breede strook vlak land; in het O. blijft het lagere bergland, waartegen de rivier als het ware heengedrongen wordt, nog op korten afstand. Over 4 K.M. in luchtlijn vormt zij bovendien drie groote meanders naar het O., maar wordt telkenmale weder teruggeworpen.

Eerst voorbij Melaling verlaat zij voorgoed haar algemeen zuidelijken loop, en buigt dan om naar het W.Z.W., in welke richting zij steeds breedere lussen vormt. Naar het Z. strekt zich nu de vlakte van glimmerzand uit tusschen Midden- en Z.Celebes, welke een kwartaire vorming is. In het N. verheft zich, ongeveer evenwijdig met de rivier, op ± 8 K.M. afstand het Tirasa-gebergte, dat in den 922 M. top van dien naam culmineert.

De S. Loka, die uit het N. komt en langs de O. grens van dat gebergte door het oude bed der Mamasa stroomt, voert rolblokken van pyroxeenbiotietandesiet tot de Saädang. Behalve dit gesteente

blijken meestal augietbiotietandesiet, ook augietbiotiettrachiet en trachietbreccie op sommige punten van het Saädang-bed als vaste rots aanwezig. Het ligt dus voor de hand ons de samenstelling van het Tirasa-gebergte voornamelijk uit deze andesiet- en trachiet-soorten te denken. De genetische samenhang van deze effusiefgesteenten met die, welke veel noordelijker deel uitmaken van het geplooide tuffen gebergte, wordt door de combinatie augiet-biotiet zeer waarschijnlijk.

Bevat de Saädang nog ver stroomaf van Enrekang uitgestrekte banken met rolsteenen tot hoofdgrootte toe, welke van de brongebieden der Masoepoe- en Mata Allo-takken afkomstig zijn, daarna nemen de rolsteenen geleidelijk in grootte af tot grind, terwijl reeds voor de Batoe-stroomversnelling niet anders dan zand overblijft. De Batoe-versnelling, het eenige moeilijke punt voor de bevaring der beneden-Saädang, wordt gevormd door een in het rivierbed uitstekende basalt-tong, welk gesteente slechts plaatselijk schijnt op te treden.

Nog een vijftal K.M.'s naar het W. blijft daarna het hoogere augietbiotietandesiet-land dicht ten N. der Saädang, terwijl naar het Z. slechts vlak land aanwezig is; dan volgt ook in het N. tot vrij grooten afstand het vlakke land.

Met grootere slingers vloeit de Saädang nu door de boven haar waterpeil 4 à 5 meter hoogere en met een rietsoort begroeide zandvlakte.

Na Oeloe Bala (± 10 K.M. in rechte lijn van de kust) neemt zij een kustkarakter aan. Zij is dan ingesneden in een niet meer dan 2 meter boven het waterpeil zich uitstrekkende vorming van kustklei, waarop, na een geringe landopheffing, weder platen van zand, afkomstig van hooger stroomop, werden afgezet.

Met vier armen ten slotte, die wij naar de dorpen Paria, Binanga, Salipolo en Wakka kunnen noemen, bereikt de Saädang in een breed deltagebied de zee in de straat van Makasser. De laatste is de tegenwoordig belangrijkste uitmonding, die sterk naar het Z. is omgebogen. Opgemerkt moge worden, dat deze vier armen, vermoedelijk door naar het Z. gerichte zeestroomingen, opvolgend van N. naar Z., verzand zijn geworden en in beteekenis verloren hebben. Waar weleer de Paria-mond de voornaamste was, is dit thans de Wakka-mond.

De ongeveer 71 K.M. lange loop van de Saädang, van Enrekang tot aan zee, werd in $11^1/_4$ uur, vrijwel zonder roeien, afgezakt, zoodat de gemiddelde stroomsnelheid over dezen afstand ruim 6 K.M. per uur bedraagt. Neemt men naast dit cijfer in aanmerking de breedte

der rivier en haar over het afgemeen vrij gelijkmatige diepte van 2 of meer meter (zie de kaart), dan meen ik tot de gevolgtrekking te mogen komen, dat op de beneden-Saädang, na opruiming der Batoe-rotsen, een vrij belangrijke riviervaart tot stand zal kunnen komen. Daarmede zoude een rechtstreeksche waterverbinding van Enrekang naar Pare[2] verkregen zijn.