

A EVOLUÇÃO DO RELEVO DA BACIA ENDORREICA DO CUANHAMA (ANGOLA)

A ESCADARIA DE APLANAÇÕES

Como já tivemos ocasião de referir ⁽¹⁾, a escadaria de aplanções do Sudoeste de Angola é constituída pelos seguintes elementos geomorfológicos (fig. 1):

1) O Planalto Principal (Superfície IV da nomenclatura de JESSEN) ⁽²⁾, superfície extensíssima e perfeita que forma o interior do centro e sul de Angola. Esta superfície está deformada: tem 1750 m no aeroporto de Sá da Bandeira e segue-se para nordeste até à divisória de águas principal de Angola, onde se encontra no Cuíma a cerca de 1700 m, nos arredores de Nova Lisboa a 1750 m e em Silva Porto a 1720 m. Para o nascente de Sá da Bandeira encontram-se as seguintes altitudes: no Quipungo 1318 m, nas proximidades do Rio Cunene 1320 m, no Dongo 1465 m, sensivelmente à mesma altitude em Vila da Ponte e a 1450 m nos pórfiros graníticos de Serpa Pinto (a 600 km de distância do mar); um pouco mais a leste, o Planalto é coberto pelos sedimentos arenosos que formam todo o canto sueste da província de Angola.

2) As aplanções mais altas do Sudoeste de Angola encontram-se no Planalto da Humpata, designação popular que compreende, do ponto de vista geomorfológico, duas aplanções

⁽¹⁾ MARIANO FEIO, «A evolução da escadaria de aplanções do Sudoeste de Angola», *Garcia de Orta*, vol. 12, n.º 2, Lisboa, 1964.

⁽²⁾ O. JESSEN, *Reisen und Forschungen in Angola*, Berlin, 1936. Vid. o resumo em português de MARIANO FEIO, «O relevo de Angola segundo as interpretações de Jessen e de Veatch», *Bol. Soc. Geol. Port.*, vol. V, fasc. 3, 1946.

distintas, que designamos por Humpata, a do sul, mais baixa, e por Bimbe, a do norte, mais alta. A primeira tem características de aplanção cíclica, pois é formada por quartzitos e por calcários dolomíticos e ainda porque as rochas da primeira formação se encontram, nalguns locais, fortemente inclinadas e são cortadas pela aplanção. Para o norte de uma flexura que se observa na Leba, levanta-se a segunda que, na parte mais alta, tem 2300 m. É um relevo estrutural resultante da desnudação dos quartzitos horizontais que o constituem.

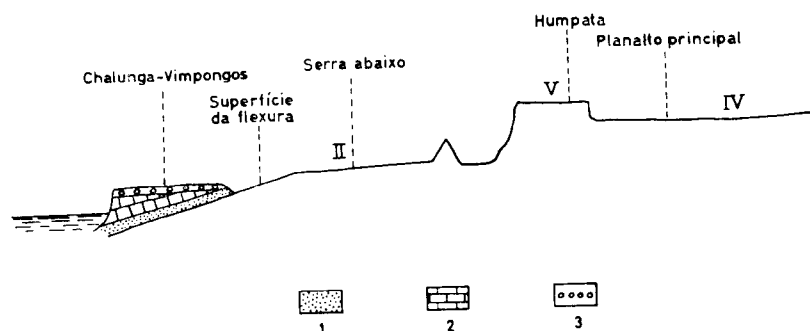


Fig. 1 — Esquema das aplanções do Sudoeste de Angola. Legenda:
1 — Cretácico; 2 — Eocénico; 3 — Pliocénico.

3) A escarpa da Chela constitui imponente degrau que conduz directamente dos planaltos anteriormente referidos para a grande aplanção de sopé (Superfície II). Desníveis superiores a 1000 m são frequentes. O extremo vigor da escarpa deve-se à cornija de quartzitos com perto de 600 m de espessura e ao modelado semi-árido que reina nas aplanções de sopé. Trata-se de escarpa de erosão, como mostram os relevos residuais que no recuo ela deixou atrás, sobretudo o Morro Maluco (2070 m), coroado pelo mesmo quartzito da cornija do Planalto da Humpata.

4) A existência da Superfície III de JESSEN na região é duvidosa e reduz-se ao pequeno nível de Vila Arriaga (900 m), apenas com cerca de 30 km² de superfície e que também se pode explicar como aplanção de base local, pois a sua drenagem atravessa grandes filões doleríticos, que neste clima funcionam como soleiras de rocha dura. JESSEN reconheceu, porém, em todos os perfis do centro da província, a superfície a que cha-

mou III e que representou largamente no seu mapa geomorfológico. Estas observações parecem ser confirmadas, na falta de estudo de campo que ainda não tivemos oportunidade de efectuar, pela leitura do mapa a 1:100.000 em vários locais.

5) O sopé é essencialmente constituído por extensa superfície que designamos por Serra-abaixo e corresponde à Superfície II de JESSEN. Tem uma centena de quilómetros de largura e cotas de 600 m (próximo da escarpa) a 500 m (do lado do mar). Esta grande aplanção está erigida de verdadeiros maciços montanhosos junto da escarpa da Chela, separados por áreas aplanadas relativamente pequenas; para o poente, os relevos tornam-se mais pequenos, afastam-se, e a aplanção, cada vez mais perfeita, estende-se entre eles até ocupar a quase totalidade da área.

6) A superfície anterior é interceptada, do lado do poente, por uma superfície mais inclinada (cerca de 16 p. 1000) que corresponde ao flanco da flexura litoral; esta flexura é, como se sabe, principal responsável pelo relevo da província. A superfície da flexura é fossilizada por um depósito de areias finas e brancas, de idade maestrichiana (Cretácico superior).

7) Mais ao ocidente, encontra-se extensa plataforma de abrasão marinha que na área de Chalunga-Vimpongos se estende por 16 km e sobe de 120 m, no local referido em primeiro lugar, até 260 m (declive de 9 p. 1000).

Os depósitos cretácicos e terciários dão muitos elementos para se compreender a evolução do relevo e determinar a sua idade, elementos que foram aproveitados na publicação referida na nota 1 e que serão novamente usados no final deste artigo.

Observemos agora mais de perto a longa descida do relevo, de Sá da Bandeira para o sueste, isto é, na direcção da bacia de sedimentação endorreica do Cuanhama (fig. 2).

No aeroporto de Sá da Bandeira a altitude é, como dissemos, de 1750 m; caminhando na direcção referida até à Chib'ia (cerca de 1480 m), descem-se 270 m em 32 km (declive de 8,5 p. 1000). Mais além, o declive é menor: até um ponto pouco ao norte do Pocolo (lat. 15° 45', long. 13° 48', altitude 1348 m) descem-se 132 m em 63 km (declive 2 p. 1000). Um ciclo mais recente interrompe aqui, pelo sul, a superfície do Planalto que, todavia, se segue mais a leste: na Chibemba, na mesma lati-

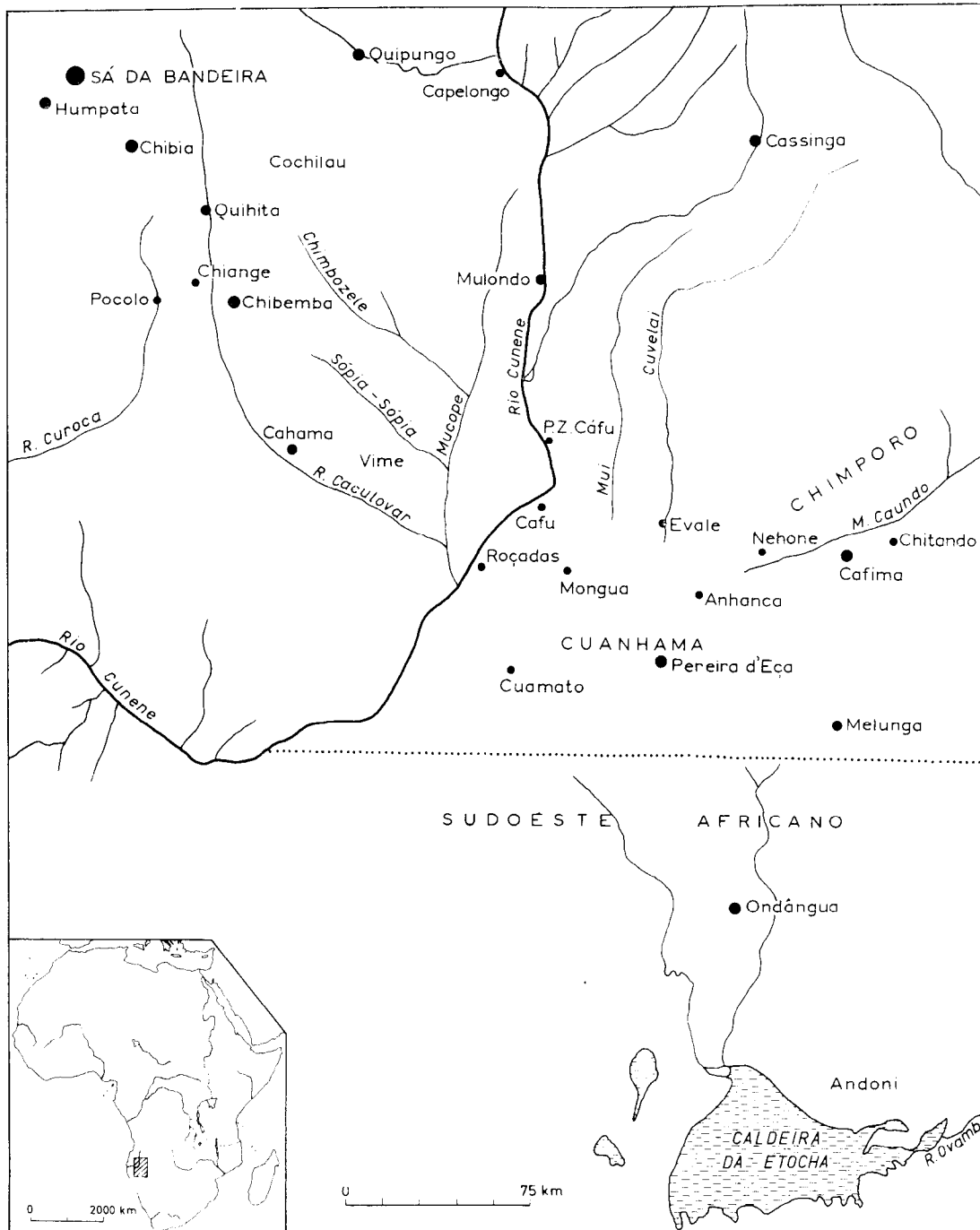


Fig. 2 — A drenagem entre a fronteira sul de Angola e a Caldeira da Etócha.
No mapa de África, localização da área estudada.

tude mas a uns 30 km mais a nascente, a altitude é de 1317 m. A superfície do planalto é aqui assinalada por crosta silicificada, do tipo dos arenitos polimorfos. É esta crosta que permite identificá-la 64 km mais ao sul, na Cahama (lat. 16° 17', long. 14° 19'), debaixo das areias da margem esquerda do rio Caculovar; a altitude é aqui de 1188 m (declive, desde a Chibemba, 2 p. 1000).

Relacionados com o Planalto distinguem-se: a) assentes nele, a crosta silicificada e um depósito de areias; b) embutidos nele, dois ciclos de erosão e sedimentação. Vejamos sucessivamente estes vários elementos.

A crosta de rochas silicificadas da Chibemba forma cornija viva para um ciclo de erosão (Cuanhama II) a que nos referiremos adiante. É constituída por opalas, *cherts*, arenitos silicificados com cimentos de opala e calcedónia, etc., de cores claras e bonitas (principalmente verdes, cinzentas e brancas) e de fracturas lisas; assentam directamente nas rochas do maciço antigo (complexo gabro-anortosítico). A espessura da cornija da Chibemba é de 15 m. Não foram encontrados fósseis e parece improvável que se venham a encontrar.

As rochas silicificadas aparecem ainda noutros sítios dos arredores da Chibemba, como no campo de aviação, onde têm a mesma cota da povoação e estão cobertas por 4 m de areias soltas. Na estrada para a Cahama, estas rochas formam cornija que acompanha a estrada, do lado nascente, por muitos quilómetros (serviram aqui para talhar inúmeros instrumentos de pedra lascada); tornam a observar-se antes da Cahama e por alguns quilómetros para o sueste desta povoação. Todos estes afloramentos se dispõem ao longo do bordo do planalto, bordo resultante do encaixe do rio Caculovar e que, como este, tem primeiro direcção norte-sul e depois noroeste-sueste. As rochas silicificadas constituem pequena cornija que aviva aquele bordo.

A observação das condições de jazida na área da Chibemba, principalmente ao longo da estrada para a Cahama, mostra que as rochas silicificadas ocupam depressão pouco marcada, de uns 15 m de profundidade, e fossilizam pequeno relevo, que emerge delas (fig. 3).

Qual terá sido a extensão das rochas silicificadas? Não parecem ter tido grande desenvolvimento para oeste, pois deste lado existem relevos residuais de altura suficiente para estas

rochas aparecerem neles, o que não acontece. Para o nascente, toda a área está coberta de areias, de modo que a formação silicificada não se pode seguir. Encontrámos rochas parecidas cerca de 300 km mais a leste, no Chimporo, mais exactamente na confluência entre as mulolas ⁽³⁾ Caundo e Ondua. Ainda mais a nascente, no Sueste Angolano, G. BORCHERT ⁽⁴⁾ observou que os rios Cubango, Cuito e a maior parte dos afluentes destes rios e do Cuando, atingiam muitas vezes, no fundo dos vales, formações deste tipo. De resto, depósitos semelhantes são conhecidos numa área muito mais vasta que compreende o Norte de Angola, o Congo ex-Belga, o Sudoeste Africano, as

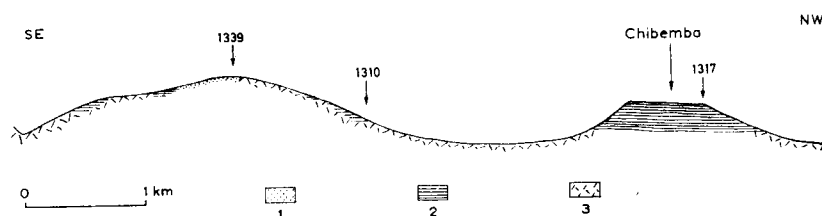


Fig. 3 — Corte da Chibemba. Legenda: 1 — areias de cobertura; 2 — crosta de rochas silicificadas; 3 — bed rock.

Rodésias e a Bechuanalândia. As condições de formação destes depósitos e o seu significado não estão suficientemente esclarecidos; seria necessário ainda verificar, pela observação e estudo dos vários afloramentos, se se trata de formações idênticas.

A formação da Chibemba foi notada há muito. VAGELER ⁽⁵⁾, citado por BEETZ ⁽⁶⁾ (que acrescenta que este autor estava «thoroughly acquainted with these characteristic rocks»), reconheceu estas rochas como arenitos calcedónicos correspondentes às Botletle Beds do Kalahari, de idade cretácica ou terciária.

⁽³⁾ Nome local dos leitos de cursos de água temporários.

⁽⁴⁾ G. BORCHERT, «Südost Angola», *Hamburger Geographische Studien*, Heft 17, Hamburgo, 1963.

⁽⁵⁾ P. VAGELER, «Beobachtungen in Südwestangola und im Ambo-lande», *Verhandl. Ges. f. Erdk.* (17.9.1919), 1920, pp. 179-193.

⁽⁶⁾ P. F. W. BEETZ, «Geology of South West Angola, between Cunene and Lunda Axis», *Trans. of Geol. Soc. South Africa*, Johannesburg, 1934, p. 160.

FABER ⁽⁷⁾, na sua inexperiência, julgou que se tratava de quartzitos da Chela, metamorizados pelas rochas eruptivas subjacentes.

Quanto à idade das rochas silicificadas, do tipo arenitos polimorfos, desta parte da África, as opiniões divergem por faltarem elementos para uma datagem suficientemente rigorosa. Segundo VEATCH ⁽⁸⁾, os depósitos que viriam a ser silicificados dificilmente podem ser anteriores ao Oligocénico médio; posteriormente a eles, possivelmente no Oligocénico final, sobreveio fase de grande aridez, durante a qual se terá formado a crosta siliciosa. Pelo contrário, PASSARGE ⁽⁹⁾ opina que a silicificação se deu em fase relativamente húmida, que se seguiu a fase seca em região endorreica. L. CAHEN e outros ⁽¹⁰⁾ consideram estas formações pertencentes ao Kalahari médio, ou série dos «arenitos polimorfos», cuja idade vai do Cretácico médio ao Oligocénico. Segundo o mesmo autor ⁽¹¹⁾, estes depósitos assentam numa superfície de erosão do Cretácico superior, equivalente à superfície da Gondwana de L. C. KING, e portanto ao Planalto Principal de Angola.

AREIAS DO COCHILAU

Por cima das rochas silicificadas da Chibemba, como se observa nesta povoação e ao longo da estrada para a Cahama, depositou-se importante formação de areias, pertencente ao grande conjunto do Kalahari. Estas areias, superiores às rochas silicificadas, devem distinguir-se de outros depósitos de formação posterior, também em parte arenosos, que se relacionam com ciclos fluviais embutidos na cornija da Chibemba; toda a rede fluvial, trabalhando em função destes ciclos mais recen-

⁽⁷⁾ F. J. FABER, «Bijdrage tot de Geologie van Zuid-Angola», Proefschrift, *Technische Hoogeschool te Delft*, 1926.

⁽⁸⁾ A. C. VEATCH, «Evolution of the Congo Basin», *Geol. Soc. America*, Washington, 1935. Recensão em português de M. FEIO — «O relevo de Angola segundo as interpretações de JESSEN e de VEATCH», cit. na nota 1.

⁽⁹⁾ S. PASSARGE, *Die Kalahari*, 1904.

⁽¹⁰⁾ L. CAHEN, «Etat actuel des connaissances, etc.», *Bull. Serv. Geol. Congo-Belge et Ruanda-Urundi*, n.º 2, 1946, fasc. II.

⁽¹¹⁾ L. CAHEN et J. LEPERSONNE, *Mém. Soc. Belge de Géol.*, 1952, IV, 7.

tes, entalha os depósitos de areias, não só nesta região mas também muito mais para leste, como observámos no Chimporo, cerca de 300 km nesta direcção. Trataremos adiante destes ciclos fluviais e dos depósitos relacionados com eles.

Tanto as formações referidas em último lugar, como as areias superiores à cornija, a que poderemos chamar areias do Cochilau, do nome da cota mais alta (1522 m, na lat. 15° 12' e long. 14° 13') que atingem na região, estão compreendidas na mesma mancha de depósitos detríticos do Mapa Geológico de Angola na escala a 1:2.000.000. A distinção entre eles é possível, na área a que nos temos referido, por critérios geomorfológicos; a cartografia destas formações deve, porém, oferecer grandes dificuldades, especialmente mais para leste.

Observemos as areias do Cochilau, cerca de três dezenas de quilómetros ao norte da Chibemba, no caminho que sai da estrada Quihita-Chibemba, no sítio do Caúvi (lat. 15° 27', long. 14° 04'), para leste na direcção do Chimbozele. As areias fossilizam pequenos relevos do *bed-rock* de gabro até à cota aproximada de 1330 m; a cerca de 6 km da estrada principal, encontram-se, na base do depósito, alguns seixos rolados e esboços de estratificação que indicam sedimentação por cursos de água; as areias sobem aqui até à cota 1448 m (o Planalto Principal ao poente deste ponto está a 1320-1330 m) e mais ao norte, no local referido, até 1522 m (o mesmo planalto, ao poente deste ponto, está a cerca de 1430 m). Na área do Quipungo também os depósitos dominam claramente a planície: as areias atingem, 17 km ao sul da povoação, a cota 1435 m, enquanto o Planalto, ao norte dela, está a 1320 m.

Amostras de areias, provenientes da Cahama Velha, arredores da Chibemba, Chimbozele e sul do Quipungo, estudadas no Instituto de Geografia da Universidade de Paris, mostram picotado, em especial a que foi colhida no segundo local, proveniente de acção do vento; este agente retomou grãos que tinham sofrido transporte muito prolongado por águas correntes, ou mesmo acção marinha, como indicaria a abundância de grãos embotados-luzentes. Estas características marinhas confirmariam a opinião de A. L. DU TOIT⁽¹²⁾, segundo a qual a primitiva origem das areias do Kalahari se encontraria nas

⁽¹²⁾ A. L. DU TOIT, *Geology of South Africa*, 3.^a ed., 1956, p. 462.

dunas do litoral ocidental (deserto do Namibe). A amostra do Chimbozele testemunha ainda que, depois da acção eólica, as areias foram retomadas brutalmente por águas correntes.

Nestas condições, parece que, embora a acumulação seja devida em grande parte à acção do vento, não se deve excluir o transporte por águas correntes. É provável que esta acumulação se tenha dado numa primeira deformação, pouco marcada, da superfície do Planalto, pois não só as acumulações eólicas se fazem de preferência em depressões, mas sobretudo a deposição por águas correntes — resta conhecer a sua generalidade — exige normalmente uma bacia de sedimentação. A extensão destas areias, dadas as cotas que atingem, parece também ter sido consideravelmente maior, para poente e para norte, do que é na actualidade⁽¹³⁾.

Os Ciclos CUANHAMA I E CUANHAMA II

Vejamos agora os ciclos embutidos na cornija da Chibemba, mais recentes, portanto, do que ela. Estes ciclos são também mais recentes do que as areias do Cochilau, que assentam na cornija, pois estas areias não se depositaram nas formas dos ciclos a que nos estamos a referir e, pelo contrário, são por

⁽¹³⁾ Assim, não só a área da Quihita (cerca de 1350 m) teria estado coberta pelo depósito, mas ele ter-se-ia estendido até às proximidades da Chibia (cerca de 1480 m). Nestas condições, a quebra que o Planalto mostra na Chibia (maior declive para o norte dela, mais pequeno para o sul, como referimos) pode ter sido acentuada por um retoque de erosão correspondente ao cimo do enchimento. As formas naquela área teriam assim a componente de um nível de erosão em fase de maturidade.

Note-se que houve, certamente, como adiante veremos, deformações do planalto posteriores ao depósito a que nos temos referido; estas deformações modificaram as altitudes relativas de partes do Planalto, de modo que as diferenças de cotas que existem actualmente não são exactamente as que existiam. Este facto tem de ser tomado em consideração ao apreciar a altitude relativa de pontos cobertos e não cobertos pelo depósito. Para locais próximos, em especial se situados transversalmente às deformações, a perturbação causada por este factor deve ter pequena importância. No respeitante ao desnível Cochilau-Chibia, no caso de se ter dado qualquer deformação posterior ao depósito, devia ser no sentido de baixar a área do Cochilau (pois o sentido geral das deformações é de se criarem depressões no sul, área do Cuanhama-Etocha) e portanto não invalidaria a relação de posição acima referida.

toda a parte entalhadas por eles, como seja pelas mulolas Tchimbolele ou Chimbozele, Sópia-Sópia, etc., que correm para leste na direcção da mulola Mucope, pelos afluentes da margem direita do Cunene na área do Mulondo, pelas mulolas da região do Chimporo, etc.

Em toda a área por nós percorrida, é ao longo do rio Caculovar que o embutimento destas formas se observa melhor. Este rio nasce nas proximidades de Sá da Bandeira e desagua no Cunene, logo a jusante de Vila Roçadas; segue, assim, segundo o maior declive das deformações, na área onde elas são mais importantes.

O ciclo Cuanhama I observa-se na área do Chiange, onde é constituído pelos largos vales do rio Caculovar e afluentes; o desnível dele para o Planalto Principal, apenas de 60 a 100 m, observa-se com nitidez, por exemplo, do Pocolo para o norte e da Chibemba para o poente. No primeiro local, o Planalto encontra-se cerca de 5 km ao norte da povoação (lat. 15° 45', long. 13° 48') à altitude de 1348 m, enquanto o ciclo embutido, nas proximidades da povoação, está a cerca de 1250 m de altitude. Na Chibemba, o Planalto está a 1317 m, no cimo da pequena cornija de rochas silicificadas a que nos referimos, e o ciclo embutido, na base da pequena escarpa coroada pela cornija, a 1250-1260 m. A estrada entre as duas povoações referidas, distantes cerca de 30 km, desenvolve-se sempre neste nível de erosão, do qual emergem numerosos *Inselberge*. Dele saem duas redes de drenagem, ambas dirigidas ao sul: a do Caculovar, mais sobre o sueste, que vai ao Cunene, e a do Curoca, mais sobre o sudoeste, que vai directamente ao mar.

A aplanação deste ciclo alarga-se muito para jusante e desce lentamente pelo vale muito amplo do rio Caculovar; algumas dezenas de quilómetros para jusante, porém, é entalhado por novo ciclo, que designaremos por Cuanhama II.

Os primeiros sinais deste ciclo, no vale do Caculovar, observam-se num ponto de lat. 15° 58' e long. 14° 04'. Cerca de 30 km mais ao sul, no local designado por Cova do Leão (lat. 16° 15', long. 14° 12'), o rio Caculovar corre ligeiramente encaixado e à cota 1163 m (já no ciclo Cuanhama II), enquanto a estrada Chibemba-Cahama, que passa próximo, está no ciclo Cuanhama I a 1217 m (vid. fotos aéreas CRPA, voo 4, n.ºs 155, 156 e 157).

O local mais demonstrativo para observar o embutimento dos dois ciclos é, porém, a Cahama. O ciclo mais baixo (Cuanhama II) passa no fundo do vale, um vale em V dissimétrico⁽¹⁴⁾, com o talvegue a 1140 m. Cuanhama I é aqui a aplanação vasta que passa no cimo da vertente a 1188-1200 m; observa-se ao mesmo nível do outro lado do vale e daqui segue-se com a vista para montante até se ligar à aplanação que fecha o horizonte pelo norte e que é Cuanhama I ao sul do Chiange. O embutimento dos dois ciclos é, assim, claro⁽¹⁵⁾.

É possível reconhecer estes ciclos ao longo do Caculovar, e mesmo aqui com dificuldade, por o rio descer da área de Sá da Bandeira, onde o Planalto está muito alto, de modo que os declives e desníveis são maiores. Não foi possível, porém, distingui-los noutras áreas, embora talvez estudo mais demorado o permita. Assim, nos depósitos de areias a leste da Chibemba e da Cahama, que descem em vertentes suaves para a mulola Mucope, não foi possível reconhecer estas formas, embora apenas com o auxílio do mapa cotado e das fotografias aéreas, pois trata-se de região sem caminhos. No vale do Cunene, as dificuldades resultam de o Planalto Principal estar demasiado baixo (na área do Capelongo a 1320 m) para se poderem distinguir ciclos embutidos entre ele e o enchimento do Cuanhama (na periferia a cerca de 1120 m), considerando ainda a grande distância a que estes elementos ficam situados.

No Chimporo, vasta área situada do lado oriental da planície do Cuanhama, as mulolas, de largo fundo em gamela, que descem para o Cuanhama (como a mulola Caundo), têm vertentes bem definidas, talhadas nos depósitos arenosos. Este dispositivo testemunha o encaixe do ciclo Cuanhama II nos depósitos de um ciclo de sedimentação anterior.

(14) A dissimetria provém de existirem rochas duras (quartzitos e rochas silicificadas) na margem esquerda, enquanto a direita é formada sobretudo de rochas eruptivas cobertas por areias.

(15) A única dificuldade para assegurar estas relações está em verificar que a superfície alta da Cahama (1188-1200 m) corresponde ao nível Cuanhama I da área de Chiange, dadas as difíceis condições de trabalho: desníveis pequenos em relação às grandes distâncias horizontais, falta de pontos de vista que dominem a paisagem, visibilidade tapada por matas e nivelamentos feitos a barómetro, pois só foi possível dispor de mapas cotados quando o trabalho estava praticamente terminado.

Retomemos o ciclo Cuanhama II na Cahama, representado pelo fundo do vale do Caculovar, a cerca de 1140 m de altitude. O vale alarga rapidamente para jusante e, umas três dezenas de quilómetros mais além, vai-se ligar à periferia da bacia de sedimentação do Cuanhama, com cotas à volta de 1120 m, que representa o nível de base deste ciclo.

A BACIA DE SEDIMENTAÇÃO DO CUANHAMA-ÉTOCHA

Esta enorme bacia de sedimentação endorreica estende-se, na direcção norte-sul, por mais de 300 km, desde o norte do Evale até além da Caldeira da Etocha (Etocha Pan dos mapas de língua inglesa) ⁽¹⁶⁾.

O contacto dos sedimentos, tomados em conjunto, isto é, sem distinguir os vários ciclos referidos, com as superfícies de rocha que os limitam, indica que estas estão balançadas e, portanto, se trata de uma bacia de subsidência. Com efeito, do lado norte (estrada de Cassinga), o contacto faz-se por recobrimento da superfície do Planalto que mergulha, com pequena inclinação, sob os sedimentos; no lado poente, o contacto é do mesmo tipo; ao sul da Caldeira da Etocha, o *bed-rock* surge com formas mais vigorosas, longe, todavia, de indicarem contacto de falha; do lado nascente, os sedimentos estendem-se muito além dos limites deste estudo, pois vão-se ligar à grande mancha de depósitos do Kalahari; já referimos o contacto na área da Chibemba e da Cahama.

A profundidade máxima da bacia de sedimentação propriamente do Cuanhama (Cuanhama II), isto é, a cota a que se encontra hoje a base de rocha, provavelmente a superfície do Planalto Principal, em território português, não é conhecida com rigor. Uma sondagem com 202 m de profundidade, efectuada próximo de Pereira de Eça, não atingiu o *bed-rock* ⁽¹⁷⁾.

⁽¹⁶⁾ A bacia prolonga-se além Cubango e até à Bechuanalândia; usa-se aqui a expressão bacia do Cuanhama-Etocha no sentido restrito da parte ocidental dela, estudada no presente trabalho.

⁽¹⁷⁾ A sondagem atravessou areias e arenitos calcários, claros ou avermelhados, com concreções calcárias riziformes e pequenas massas de gesso. Vid. C. N. FERRÃO, «Abastecimento de águas ao Baixo Cunene», rel. n.º 463 do *Serv. Geol. Minas Angola*, Luanda, 1955 (inédito); e G. SOA-

As profundidades da bacia são melhor conhecidas no território do Sudoeste Africano ⁽¹⁸⁾: três sondagens levadas a efeito cerca de 15 km ao norte da margem setentrional da Caldeira da Etocha alcançaram o *bed-rock* (constituído por camadas do Karroo) a profundidades de 253 m, 253 m e 242 m. Com base nas sondagens existentes e em investigações geofísicas foi possível traçar um mapa das profundidades do *bed-rock*, que localiza um eixo de maiores profundidades da bacia (da ordem dos 300 m) com direcção noroeste-sueste e aproximadamente a igual distância entre a caldeira e o rio Cubango. Este eixo entra em território português com a mesma profundidade, mas apontando ao norte.

Os sedimentos da bacia do Cuanhama, em território português, são constituídos principalmente por areia fina, mas incluem lentilhas de pequenos seixos, *silt* e argila. As camadas foram consolidadas secundariamente sobretudo por material calcário, em concreções e crostas, mas também por cimentos ferruginosos e siliciosos ⁽¹⁹⁾.

Na opinião de HALPENNY (ob. cit., p. 28), a maior parte da sequência estratigráfica é de origem fluvial. Baseia-se nas seguintes razões principais:

- 1) Nota-se graduação do calibre dos materiais, cada vez mais finos conforme se caminha para o sul, que era a direcção da drenagem durante o Quaternário.
- 2) As deposições secundárias variam: cimento ferruginoso no norte e no oeste, silicioso na parte central e calcário e dolomítico no sul, o que corresponde à sequência que normal-

RES DE CARVALHO, «Problemas sobre a sedimentologia das formações detríticas do Baixo Cunene e Cuamato (Angola)», p. 12, rel. do *Serv. Geol. Minas Angola* (inédito).

⁽¹⁸⁾ Elementos gentilmente fornecidos pelo Kantoor van die Office of the Geological Survey (S. W. A.), incluindo cópia do mapa das isocapas, ainda inédito.

⁽¹⁹⁾ L. C. HALPENNY, «Development of Ground Water in parts of Angola — Portuguese West Africa», vol. I — Inner Cunene Area, *Serv. Geol. Minas Angola*; G. SOARES DE CARVALHO, «Problemas sobre a sedimentologia das formações detríticas do Baixo Cunene e Cuamato (Angola)», relatório inédito do *Serv. Geol. Minas Angola*, 1956; nele se podem consultar os resultados granulométricos e outros elementos sedimentológicos de 24 amostras da região.

mente se deve encontrar conforme aumenta a distância à origem ⁽²⁰⁾.

3) A escassa continuidade lateral das camadas concorda com a deposição por correntes muito lentas, enredando-se num entrançado de canais que se entupem com sedimentos, como mostram as fotografias aéreas da superfície actual, onde se observam canais abandonados mas ainda não soterrados.

Em muitas sondagens foram encontrados seixos a várias profundidades, como se vê pelos seguintes exemplos, baseados na publicação referida de HALPENNY: numa sondagem que atingiu 178 m, situada 15 km ao sul da Môngua, encontram-se seixos, juntamente com areias e arenitos calcários, a partir dos 9,1 m de profundidade, em várias camadas, repartidas por toda a espessura observada; em Pereira de Eça, encontraram-se os mesmos materiais de 12,2 m a 21,3 m; também foram encontrados seixos em sondagens na Anhanca e noutros locais.

A presença destes seixos exclui origem eólica, embora o vento possa ter contribuído com materiais, como indicam os estudos de G. SOARES DE CARVALHO ⁽²¹⁾ acerca das areias da Melunga e as nossas observações nas «cacimbas» (poços rudimentares) da estrada Nehone-Cafima-Chitando, embora estes depósitos, pela sua cota, possam ser mais antigos. Note-se que quase todos os depósitos de areias do sul de Angola mostram acção eólica.

A consolidação calcária é certamente pedogenética, indicando provavelmente clima mais seco do que o actual da região, semelhante ao que se encontra na parte sul e interior do deserto de Moçâmedes, onde estas crostas são actuais, como se pode observar na picada que vai da Iona (lat. 16° 54', long. 12° 35') para Caiombo e rio Cunene. A silicificação dos arenitos do Cuanhama é incipiente, principalmente se a compararmos com a da cornija da Chibemba.

O cimo do enchimento tem, sem dúvida, idade quaternária, pois já foram encontradas várias peças paleolíticas *in situ* nesta parte da formação. BRAGA DA CRUZ achou três pequenos instrumentos na massa dos arenitos calcários, na barreira

⁽²⁰⁾ F. W. CLARKE, «The data of geochemistry», *U. S. Geol. Survey Bull.* 770, 5th. Ed., 1924.

⁽²¹⁾ Relat. cit. na nota 19.

do Cunene, 20 km ao sul do Posto Zootécnico do Cáfu ⁽²²⁾. C. FERRÃO encontrou três peças paleolíticas nos arenitos calcários do corte aberto de uma «pedreira» nas proximidades de Pereira de Eça, onde se aproveitam os arenitos mais duros para talhar blocos para construção. Na sua companhia, o Dr. MARTIN, dos Serviços Geológicos do Sudoeste Africano, que duvidava que as peças fossem encontradas *in situ* naquela formação, pôde também encontrar uma ⁽²³⁾. As peças são de pórfiro granítico, rocha cujo afloramento mais próximo se encontra no Posto do Evale, cerca de 60 km ao norte de Pereira de Eça.

Nas escavações para a «Chimpaca» do Vime (lat. 16° 18' long. 14° 41'), foi posto a descoberto um depósito de diatomite com cerca de 7 m de espessura; foram encontrados instrumentos líticos em duas posições, uma meio metro acima da base deste depósito, a outra cerca de 2,5 m acima da mesma base; os instrumentos são aproximadamente esféricos, com sinais de terem servido de percutores. Encontram-se actualmente no Museu de Sá da Bandeira.

A MICROMORFOLOGIA DO CUANHAMA

Parte da superfície de enchimento mostra dispositivo micromorfológico de grande raridade. Numa planície muito extensa e perfeita, distinguem-se partes mais baixas, as «chanas» segundo a nomenclatura local, e partes mais altas, os «mufitos». Tanto umas como outras, mas especialmente as primeiras, são planas; desenham traçado complexo, em que vários braços, em regra de margens curvas, se reúnem e separam; as partes altas estão separadas das baixas por degraus pequenos (em regra da ordem dos 2 ou 3 metros), mas muitas vezes vigorosos, de modo que a passagem de uns elementos para outros é brusca. Vista a paisagem de longe e em conjunto, a impressão é de que se trata de uma só planície, tão extensas são as partes planas em relação aos declives e tão pequenos são estes.

⁽²²⁾ Comunicação verbal do autor do achado. Vid. também G. SOARES DE CARVALHO, «Problemas sobre a sedimentologia das formações detriticas», cit., p. 16.

⁽²³⁾ Amável comunicação escrita do Eng. C. FERRÃO; vid. também G. SOARES DE CARVALHO, relatório cit. na nota 19.

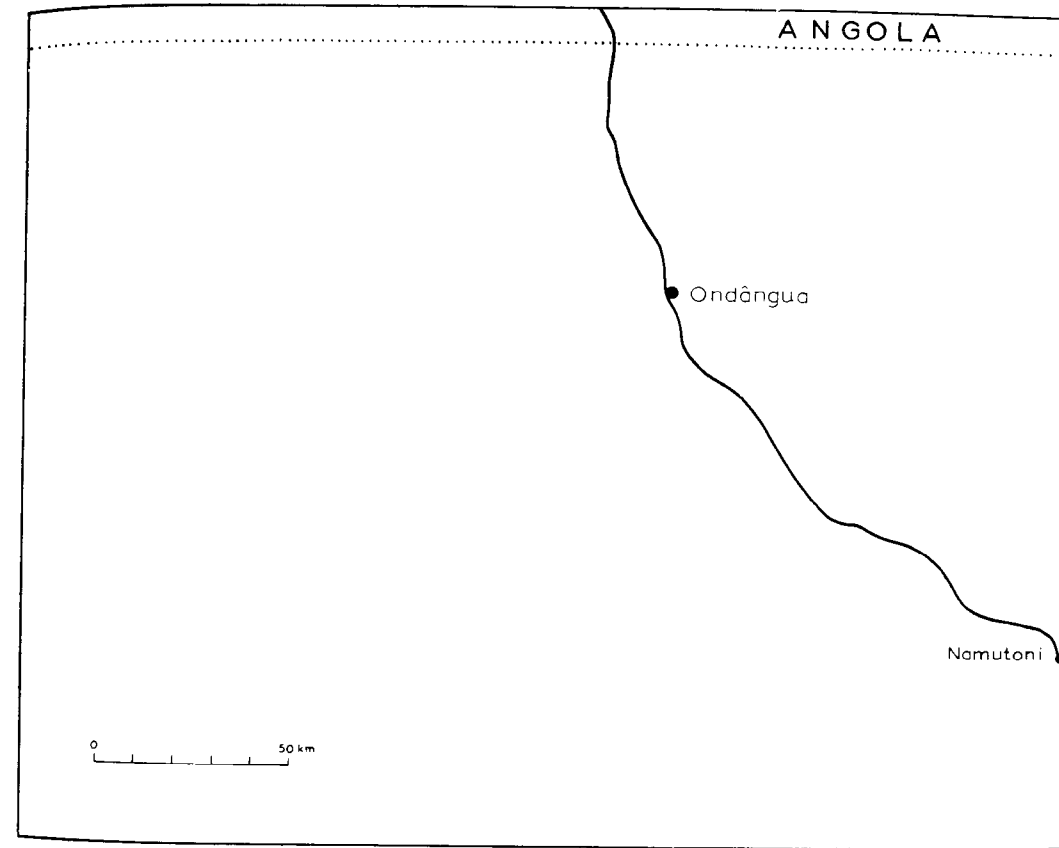
Variante desta morfologia são as áreas de «ecangos», partes de chana fechadas, que formam como que pequenos lagos secos excepto nas épocas de grandes chuvas.

Esta micromorfologia de «chanas», «ecangos» e «mufitos» — a que se pode chamar a micromorfologia do Cuanhama — ocupa extensa faixa que, em território português, se delimita grosseiramente, em latitude, pelos paralelos $16^{\circ} 25'$ e $17^{\circ} 25'$ (este define a fronteira) e, em longitude, pelo rio Cunene, no poente, e por uma faixa compreendida entre os meridianos $16^{\circ} 25'$ e $16^{\circ} 45'$, no nascente; a área ocupada por estas formas estende um prolongamento para o norte ao longo dos rios Cunene e Cuvelai, com cerca de 80 km de largura. A micromorfologia do Cuanhama estende-se ainda para lá da fronteira, começando estas formas, todavia, a reunir-se, conforme se caminha para o sul, de modo que na lat. 18° formam já um número limitado de cursos de água, que, por sua vez, ainda confluem levando as águas à Caldeira da Etocha por dois colectores principais (est. I).

Esta caldeira ⁽²⁴⁾ constitui depressão extensíssima — cerca de 4370 km^2 — e pouco profunda — cerca de 15 m —, hoje seca e com o fundo plano coberto de deposições salinas e, nas partes um pouco mais altas, de capim. Em ocasiões de grandes chuvas recebe água do Cuanhama e do rio Ovambo, alcançando as águas altura inferior a um metro (não existem actualmente registos nem escalas hidrométricas). Na ocasião das grandes cheias, que em regra ocorrem em Março e Abril, as águas dos rios Cuvelai e Mui, que correm do norte, e as das mulolas do Chimporo, extravasam-se no Cuanhama e juntam-se às chuvas caídas directamente nele; como o declive é diminuto, dão-se grandes cheias — as chamadas «efunjas» — em que toda a área de chanas fica submersa. As águas sofrem forte evaporação, correm lentamente, inundam a Ovambolândia e atingem a Caldeira da Etocha. Estas grandes cheias só se dão de anos a anos.

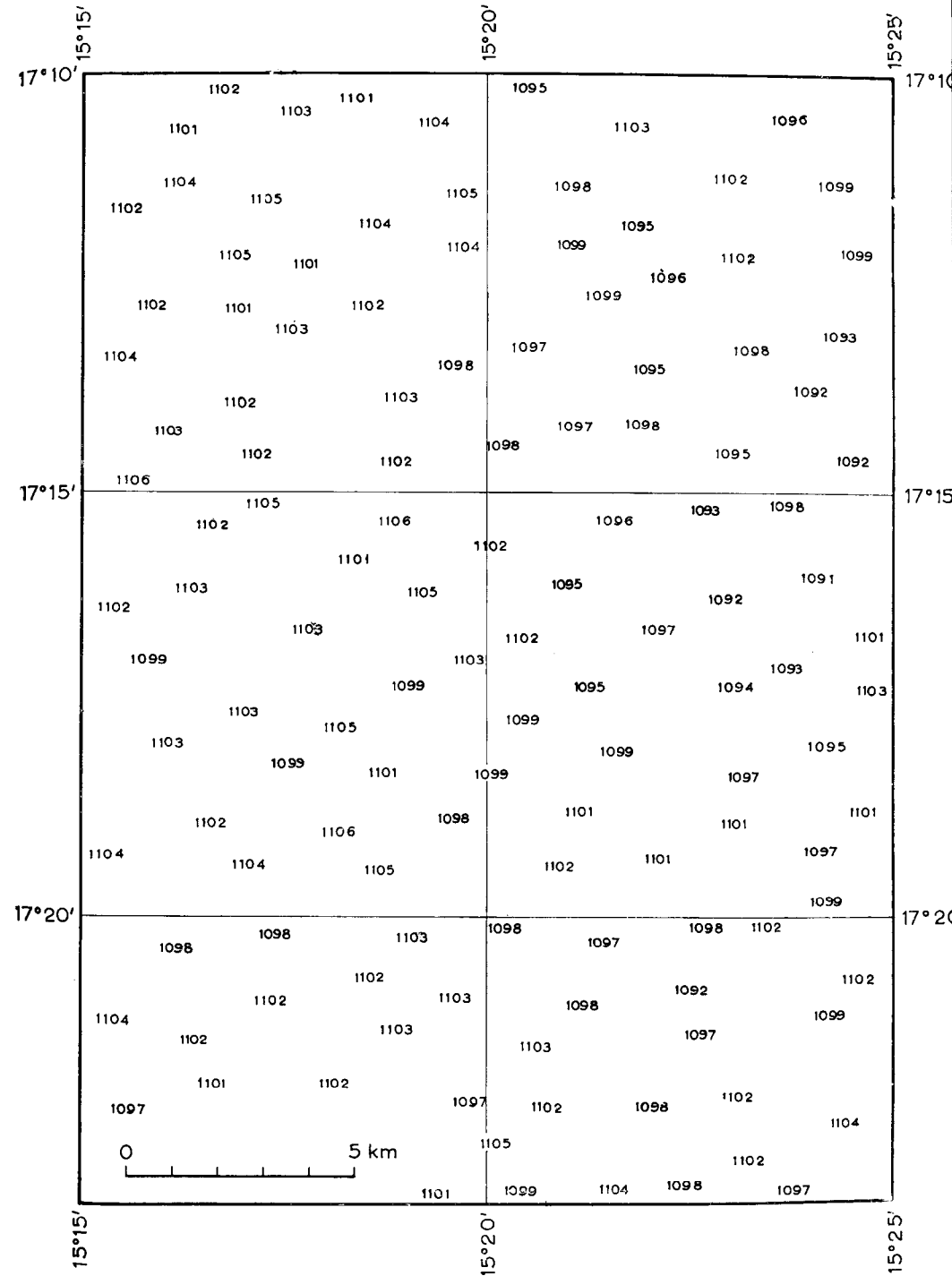
No modelado do Cuanhama distinguem-se dois tipos principais: um modelado de padrão largo e outro de padrão miúdo.

O *modelado de padrão largo* aparece bem desenvolvido na área entre o Cunene e o Cuvelai (folhas 401 e 402, entre os meridianos $15^{\circ} 20'$ e $15^{\circ} 40'$ e os paralelos $16^{\circ} 00'$ e $16^{\circ} 25'$).



Est. I — Drenagem entre a fronteira sul de Angola e a Caldeira da Etocha.

⁽²⁴⁾ F. JÄGER, «Die Etoscha-Pfanne», *Mitt. a. d. Schutzgebieten*, 1926.



Est. II — Chanas largas.

Na última latitude, em frente da curva do rio Cunene no Posto Zootécnico do Cáfu, o modelado do Cuanhama alarga em leque para o sul: podem-se distinguir uma faixa mais ao sueste, na direcção de Pereira de Eça; uma faixa central, que corre ao sul, na direcção da Môngua e do Cuamato; e outra que corre ao sudoeste, aproximando-se da margem do Cunene.

Trata-se de chanas largas — as largas mais frequentes são entre 0,5 e 3 km — que, por curvas múltiplas e bem lançadas, se prolongam não raro por várias dezenas de quilómetros (est. II). Estas chanas juntam-se e separam-se; os fundos, em especial nas mais típicas, são muito planos, embora o mapa indique diferenças de altitude entre partes delas. Os interflúvios — mufitos — igualmente largos, têm superfície um pouco mais irregular, podendo-se encontrar desníveis de poucos metros. As vertentes que separam chanas e mufitos são, por vezes, muito pouco inclinadas, mas as mais das vezes são vivas, embora o desnível seja sempre pequeno (1 a 5 m) ⁽²⁵⁾. Nota-se sempre bem, mesmo nas fotografias aéreas, uma linha de margem. A vegetação espelha fielmente os vários graus de alagamento: 1) as chanas sem qualquer vegetação, mesmo herbácea, são as pior drenadas; 2) seguem-se chanas que dão capim, mas onde não crescem árvores; 3) chanas com farta vegetação herbácea e alguma arbórea, constituída sobretudo por *mutiatis*, algumas acácias e raros *Cumbretum imberbe*. Pelo contrário, nos mufitos, a vegetação arbórea é abundante e variada. O grau de drenagem das chanas resulta do assoreamento a jusante; diferentes estados de enchimento dão lugar a que chanas vizinhas estejam a alturas que diferem de alguns metros.

Encontram-se também partes de chana isoladas e rodeadas completamente de mufitos: são os chamados «ecangos» («edi-

⁽²⁵⁾ Estas formas parecem difíceis de explicar. Por vezes estão relacionadas com a concavidade da margem, mas, na maior parte dos casos, as duas vertentes são simétricas. Se as águas entrassem nas chanas correndo nas vertentes, o efeito de queda, quando a água descesse declive já relativamente forte, tenderia a escavar a base da vertente e, assim, a aumentar o declive. Esta maneira de as águas entrarem nas chanas aceita-se mal, apesar do assoreamento de algumas delas; já assim não sucede com os ecangos. Há ainda o problema do declive inicial, de modo que o dispositivo deve ter-se gerado logo na fase de sedimentação que formou a chana.

vas», se conservam água de maneira mais ou menos permanente), numerosos em todo o Cuanhama; nalgumas regiões dominam estas formas, como ao sul de Roçadas (est. III) e na área de Melunga (a ESE de Pereira de Eça); cerca de 5 km ao sul desta vila, encontra-se um bom exemplo destas formas, o ecango Muongo, de fundo inteiramente despido de vegetação.

Os fundos das chanas são constituídos por areias mais ou menos soltas, de tons cinzentos e amarelados, sempre claros; por vezes encontram-se horizontes húmicos superficiais (areias negras e soltas), concreções calcárias, a certa profundidade, e areias argilosas, um pouco mais consolidadas. A constituição dos mufitos é semelhante.

Interpretamos a micromorfologia do Cuanhama como o modelado da superfície de enchimento do Cunene. Estamos em plena bacia de sedimentação endorreica; era nela que o Cunene e alguns rios de menor importância depositavam os materiais carreados. Quando aquele rio foi captado pela drenagem oceânica, estas formas ficaram quase paralisadas no estado de então: estamos, assim, perante formas «mortas» da superfície de enchimento do Cunene ⁽²⁴⁾.

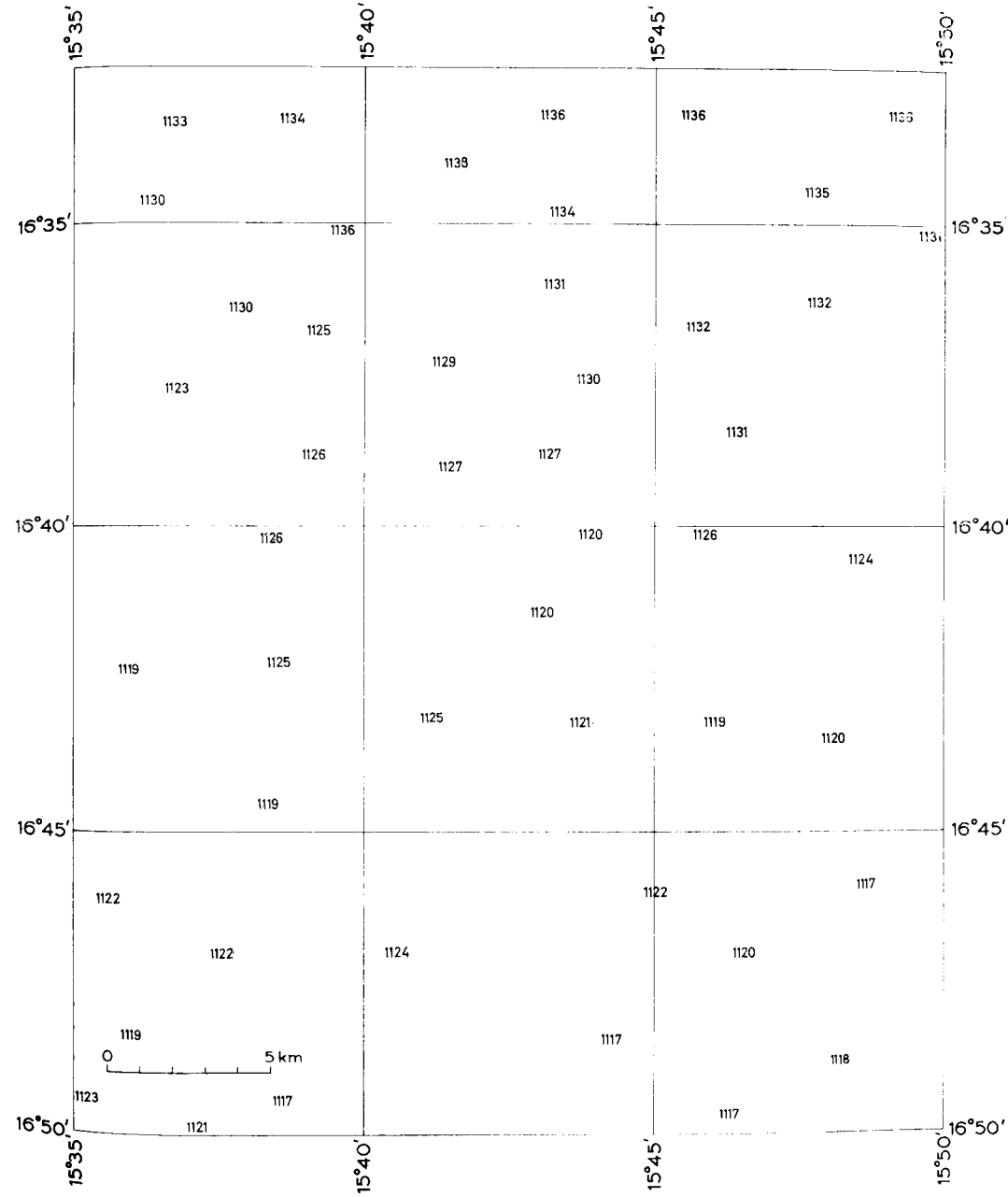
Os ecangos, caso particular das chanas, interpretam-se como as áreas onde o assoreamento progrediu a ponto de fechar parte dos canais de escoamento. Correspondem à fase final da sedimentação; assim, nesta fase da sua formação, as zonas de ecangos já estão mais elevadas do que as zonas vizinhas, para onde as águas se desviam e onde vão recomeçar a sedimentação.

Entre ecangos e chanas há todos os graus de transição, como se observa facilmente nas fotos aéreas (mas não no mapa a 1:100.000). Além dos ecangos perfeitos, fechados por todos os lados, que são os menos numerosos, encontram-se ecangos com saídas relativamente altas e cobertas de vegetação,

⁽²⁴⁾ W. BEETZ («Die Geheimnisse des Kunenenlaufes», *Erdkunde*, B. IV, 1950, pp. 46, 47 e 49) diz que as chanas se comparam às formações dos deltas de grandes rios, mas duvida que, neste caso, se trate de verdadeiras formações deste tipo na margem de um lago que secasse progressivamente. Como parece não ter tido conhecimento da série sedimentar da bacia do Cuanhama, provavelmente por não ter visitado a região, considera a formação das chanas provocada pelas grandes cheias de cursos de água vindos de outros climas ao correrem sobre uma peneplanície.



Est. III — Ecangos
ao sul de Roçadas.



Est. IV -- Chanas da terminação do Cuvelai.

outros com saídas por pequenos vales apertados que, em presença das formas tão largas das chanas e ecangos, quase não se notam e, em regra, não são representados no mapa. Alguns destes vales podem ser posteriores às formas que unem e terem sido escavados nos tempos actuais pela erosão das águas que encham o ecango de montante e só encontram saída por transvasamento.

A *micromorfologia de padrão miúdo* observa-se na área de influência dos rios Cuvelai e Mui, cursos de água medíocres, que correm de norte para sul por cerca de centena e meia de quilómetros. O Cuvelai ⁽²⁷⁾ junto do Evale (lat. 16° 34', long. 15° 44') divide-se em braços, constituídos por rosários de pegos (troços de vale mais fundos onde se conserva água e que alternam com outros menos fundos e secos), a lembrar as ribeiras da bacia do Sado; estes pegos tornam-se cada vez menos fundos, conforme se caminha para jusante, até se confundirem com a planície que é alagada na estação das chuvas. As margens, junto dos braços referidos, mostram por vezes sobreelevação nítida, em relação à planície, até valores da ordem do metro. Esta sobreelevação, como a divisão em braços, testemunha que o processo dominante continua a ser a sedimentação.

Para jusante da terminação do curso organizado do Cuvelai, podem distinguir-se três zonas:

1) A poente, as águas correm, pelo meio de ecangos, numa multiplicidade de braços que se juntam e dividem (est. IV), por duas dezenas de quilómetros; no fim deste percurso, os braços alargam-se e transformam-se em chanas estreitas (larguras da ordem dos 200 m). Trata-se certamente de fases sucessivas de sedimentação, das quais a primeira deve ser a mais adiantada. Uma dezena de quilómetros mais a jusante, estas chanas de padrão miúdo entram nas de padrão largo do Cunene, que vêm do noroeste e que são retocadas pelas formas do Cuvelai, resultando um padrão composto.

⁽²⁷⁾ H. MARQUARDSEN e A. STAHL (*Angola*, 2.ª ed., 1928, p. 61) já descreveram o curso do Cuvelai, pondo em relevo a abundante fauna que então se conservava nos seus grandes pegos durante a estação seca e as grandes cheias que inundavam a rede inextricável de chanas.

2) Ao centro, uma zona de ecangos parece corresponder a fase de sedimentação ainda mais adiantada, que, por estar mais elevada, as águas hoje não frequentam.

3) A nascente, encontra-se uma zona de grandes chanas, quase sem desnível em relação às áreas vizinhas, onde as águas recomeçam a correr; principia, assim, nova fase de sedimentação.

Destaquemos, esquemáticamente, as principais razões que nos levam a considerar a micromorfologia do Cuanhama como sendo de sedimentação fluvial: a) o traçado em planta de chanas e ecangos é completamente diferente do das redes fluviais de erosão; aquele traçado e ainda os interflúvios largos e aplanados diferem também muito dos cordões de dunas; b) os ecangos são particularmente significativos de que se trata de formas de sedimentação, pois parece evidente a sua interpretação como partes de chana que o progresso da sedimentação fechou e cortou dos canais de escoamento de águas; c) as formas actualmente ainda em evolução do Cuvelai, em especial as margens sobreelevadas que acompanham alguns dos braços, como referimos, provam também que se trata de formas de acumulação; d) o declive geral e contínuo, de norte para sul, fala contra formação eólica.

A CAPTURA DO CUNENE

Vejamos agora algumas características morfológicas da planície de sedimentação que se relacionam com o problema da captura do Cunene.

O declive geral da superfície ocupada pela micromorfologia do Cuanhama é pequeno: na faixa central norte-sul é de 0,5 p. 1000 na parte setentrional (entre as latitudes 15° 40' e 17° 00') e apenas de 0,16 p. 1000 entre a última latitude e a da fronteira (17° 25') ⁽²⁸⁾.

⁽²⁸⁾ Para determinar estes declives, aproveitou-se uma faixa central com um grau de largura (entre os meridianos 15° e 16°), no sul, que para o norte teve de se estreitar, para evitar as perturbações resultantes dos vales um pouco encaixados do rio Cunene e afluentes e das cotas altas de relevos estranhos à planície de enchimento. Dentro da faixa considerada, as cotas mostram grande homogeneidade.

A determinação dos declives fez-se a partir das cotas do mapa a 1:100.000. Consideraram-se rectângulos de 5' de latitude por 5' de longi-

A direcção do maior declive da superfície tem particular importância para o problema da captura do Cunene. Como dissemos, este declive corre do norte para o sul (em certas áreas de NNO a SSE, como na de Pereira de Eça, folha 447), isto é, na direcção da Caldeira da Etocha e não para o rio Cunene, que intercepta a bacia próximo do limite ocidental dela; este dispositivo mostra que a sedimentação se fez com as águas a correrem naquela direcção e não para o Cunene na posição actual (neste caso, as águas, por exemplo na região de Pereira de Eça, deviam correr ao poente).

Para o sul da fronteira o regime de chanas continua, como referimos, e dá-se a seguir a evolução que a fig. 2 indica esquemáticamente. A rede hidrográfica encaixa-se gradualmente, ao mesmo tempo que se concentra, de modo que os cursos de água que vão desaguar na Caldeira da Etocha se ligam ao fundo dela, situado 15 m abaixo da planície de sedimentação. O facto de esta planície chegar às margens da caldeira 15 m acima do fundo significa que se formou em função do nível de base constituído pela caldeira cheia. Ora, actualmente, a água alcança apenas, nos anos de grandes chuvas, alturas inferiores a um metro (informação verbal no Parque de Caça, pois não existe escala hidrométrica na caldeira). Significa isto que, quando se formou a parte superior do enchimento, o regime de águas na caldeira era mais abundante do que o actual: outra prova de que na planície do Cuanhama e para a caldeira deve ter corrido outrora rio importante, que não pode deixar de ter sido o Cunene.

Quando este rio foi captado para o mar, as suas águas faltaram ao enorme lago, que secou, de modo que o nível de base da Etocha baixou para a posição actual. Resultou daí um renovo de erosão que, embora fraco, provocou o encaixe da rede hidrográfica, a hierarquizou e lhe conferiu o dispositivo actual.

tude e procurou-se a cota mais alta dentro de cada um. Verifica-se, por estas cotas, que o declive corre aproximadamente do norte para o sul. Fez-se ainda a média destas cotas para todos os rectângulos de igual latitude situados dentro da faixa central atrás referida, obtendo-se assim uma só cota, média das máximas, para cada faixa de 5' de latitude. Os declives determinaram-se por estas médias das máximas.

PROBLEMAS E CONCLUSÕES

As presentes notas acerca da micromorfologia do Cuanhama baseiam-se em reconhecimentos de campo rápidos, nas folhas do mapa a 1:100.000 já publicadas ao tempo da redacção deste trabalho, isto é, as situadas ao ocidente do meridiano 16° 00', e nas fotografias aéreas para ocidente do meridiano 15° 00' (que, portanto, pouco importam ao problema). Procurou-se reconhecer as características principais do relevo, a sua génese e evolução, mas, em muitos aspectos, não se pode aspirar a resultados seguros, que necessitariam observações mais cuidadas.

Seria, nomeadamente, de grande importância observar a sedimentação que se dá na actualidade durante as grandes cheias. É de supor que as formas dependentes do Cuvelai continuem a evolucionar pelos mesmos processos que as formaram, o que permitirá estudá-los em acção. Pelo contrário, as chanas do Cunene, mudado completamente o regime das águas, devem apenas receber retoques e mesmo estes nem sempre de acordo com as formas existentes.

As fotografias aéreas de que se dispõe, convenientemente trabalhadas, permitiriam desenhar toda a rede de chanas e ecangos, com as suas ligações, e classificar estes elementos de acordo com o tipo de vegetação, que daria o grau de drenagem.

Para estudo completo das formas, incluindo aspectos morfométricos, seria necessário um mapa com curvas de nível equidistantes de um metro; trata-se, porém, de ideal inacessível. O mapa actual permite fazer ideia geral, mesmo esta em certas áreas imperfeita, mas é insuficiente para um trabalho profundo.

O estudo dos materiais sedimentados, comparando chanas e mufitos vizinhos, teria também grande interesse; este estudo necessitaria de bons perfis geológicos, a obter por meio de poços pouco profundos, fáceis de abrir nestes sedimentos brandos.

As formas do modelado do Cuanhama que se prolongam para o norte da lat. 16° 20', nas duas margens do Cunene, oferecem dificuldades particulares, pois parecem encontrar-se a altitudes um tanto diferentes; é possível que, nesta área, se conservem formas anteriores ao máximo de sedimentação, ou formas contemporâneas da actual fase de erosão do Cunene

provocadas pela sedimentação dos afluentes relacionada com as grandes cheias.

É provável que a planície terminal do Cubango — o único rio importante actualmente com terminação endorreica na África meridional — tenha formas semelhantes às do Cuanhama; BEETZ⁽²⁹⁾ refere que alguns ramais do delta se subdividem e formam extensa rede de canais com uma centena de quilómetros quadrados, ao nordeste do Lago Ngami, que tem posição correspondente à Etocha; teria, pois, o maior interesse, para a compreensão das duas regiões, comparar o Cuanhama com a planície terminal do Cubango.

Duas palavras acerca da dissimetria do vale do Cunene. Este dispositivo está especialmente bem marcado desde a área da Donguena (lat. 17° 08') até um pouco ao norte de Roçadas (lat. 16° 40'); há depois uma área indecisa, mas volta a encontrar-se na curva do rio situada entre o Cáfu (lat. 16° 30') e o Posto Zootécnico do Cáfu (lat. 16° 20'); mais para o norte, parece haver tendência para a dissimetria, pois o rio corre nas aluviões do leito maior sempre mais chegado à margem oriental.

A dissimetria observa-se muito bem em frente de Roçadas, onde, porém, a confluência com o Caculovar a pode ainda acentuar. Todavia, um pouco mais ao sul, enquanto a margem esquerda, muitas vezes uma arriba, alcança 1114 m ou 1115 m muito perto do rio, é preciso percorrer 16-18 km para alcançar esta cota na margem direita.

A dissimetria do Cunene parece dever explicar-se pela deflecção ou força de Coriolis, que tende a desviar para a esquerda os móveis que, no hemisfério sul, se deslocam à superfície da Terra, de norte para sul, pois ambas as vertentes estão talhadas nas formações brandas da bacia do Cuanhama. Deve-se excluir desta explicação, evidentemente, a dissimetria na curva entre o Cáfu e o Posto Zootécnico, onde a força da inércia é suficiente para explicar o fenómeno.

A evolução do relevo da região considerada esquematiza-se na fig. 4. Representaram-se aqui as três fases de movimentos já referidos anteriormente: a que criou a depressão ocupada

(²⁹) Ob. cit., p. 48.

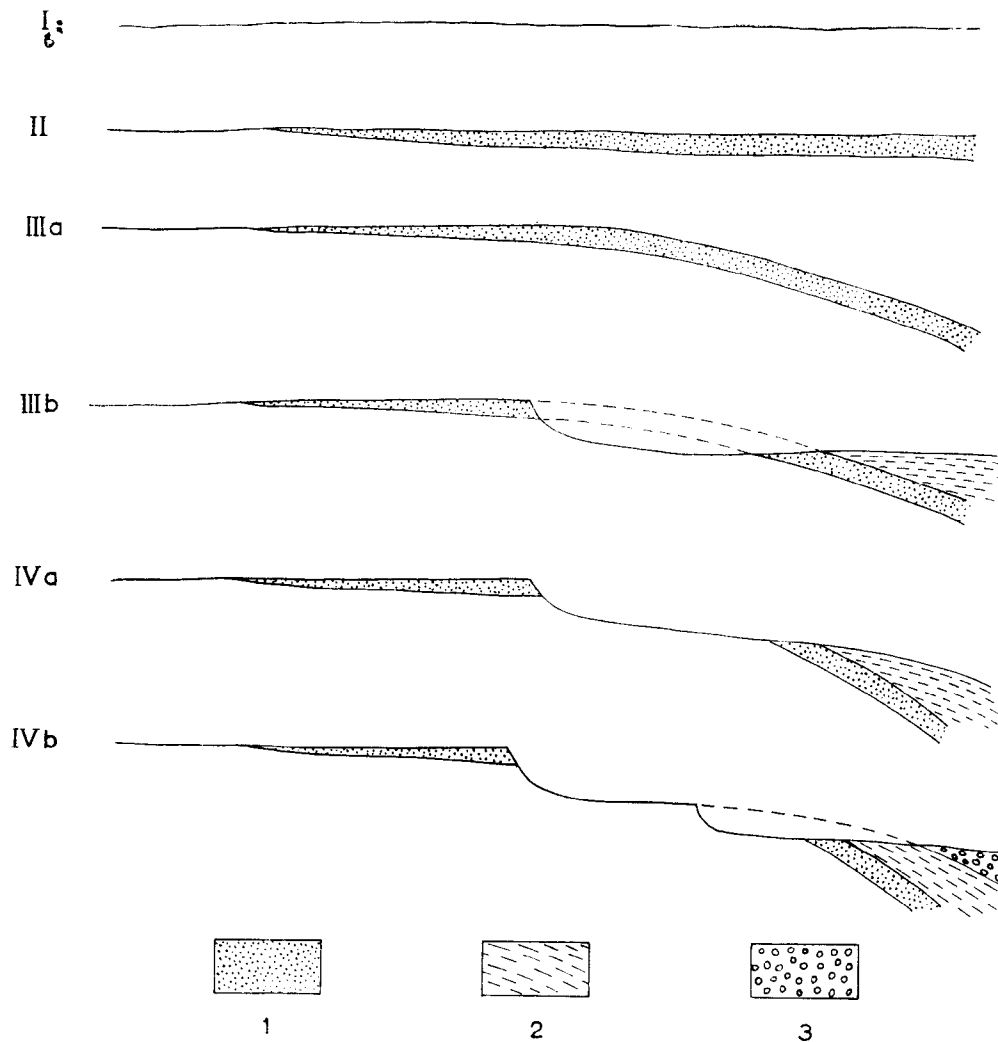


Fig. 4 — Evolução da bacia endorreica do Cuanhama. Legenda: 1 — areias do Cochilau; 2 — depósitos do ciclo Cuanhama I; 3 — Depósitos do ciclo Cuanhama II.

Em I representa-se o Planalto Principal, a partir do qual se deu a evolução. Em II representa-se o depósito das areias do Cochilau, assente em pequena deformação do Planalto. Em IIIa representa-se a deformação correspondente ao ciclo Cuanhama I e em IIIb a erosão e sedimentação deste ciclo. Em IVa representa-se a deformação correspondente ao ciclo Cuanhama II e em IVb a erosão e sedimentação deste ciclo.

Tanto entre as fases IIIa e IIIb, como entre as IVa e IVb é provável que a erosão tenha actuado mais profundamente do que se representa nas figuras, se o nível de base constituído pelas águas ou pelos sedimentos na depressão esteve mais baixo do que na fase final representada. Nesse caso, as linhas de água abriram sulcos, sobretudo nos sedimentos de ciclos anteriores, sulcos que foram cheios por sedimentos mais novos.

pelas areias do Cochilau e as que deram origem aos ciclos que designámos por Cuanhama I e Cuanhama II.

Faltam elementos directos para datar estas fases, a não ser os que resultam da crosta da Chibemba e dos instrumentos líticos encontrados nos sedimentos do Cuanhama, os primeiros, infelizmente, demasiado imprecisos. Parece, porém, que estes movimentos devem corresponder aos da escadaria litoral, o que permitirá obter novos pontos de apoio.

Com efeito, a evolução do relevo de toda a região pode compreender-se não como duas séries de abatimentos a partir do Planalto Principal, uma para o lado do mar, criando a escadaria litoral, e outra independente para a bacia do Cuanhama, mas sim como uma elevação do Planalto que as duas áreas de depressão referidas não acompanharam, ficando portanto a cotas mais baixas.

Vejamos agora a que movimentos da escadaria litoral é mais provável corresponderem os movimentos da vertente endorreica.

Todos os movimentos desta vertente são posteriores à crosta siliciosa da Chibemba. Se admitirmos, com VEATCH (vid. p. 39), que ela é de idade oligocénica, devem-se considerar apenas os movimentos da escadaria de aplanções de idade posterior que são os seguintes⁽³⁰⁾: a) o correspondente à discordância do Saco, de que resultaram a formação da aplanção da Serra-abaixo e os depósitos miocénicos; b) a subida do continente necessária para que o mar descesse do nível da aplanção da Serra-abaixo para o nível da plataforma de Chalunga-Vimpongos, descida que, no último local, foi de cerca de 230 m; a este movimento seguiu-se a formação da referida plataforma, provavelmente durante o Pliocénico; c) os movimentos quaternários de que resultou a descida do mar para a posição actual.

Assim, a depressão e as areias do Cochilau corresponderiam aos movimentos referidos em a) e teriam idade miocénica e os ciclos Cuanhama I e Cuanhama II corresponderiam respectivamente aos movimentos referidos em b) e c) e teriam idade pliocénica e quaternária.

⁽³⁰⁾ MARIANO FEIO, «A evolução da escadaria de aplanções do Sudoeste de Angola», *Garcia de Orta*, vol. 12, n.º 2, Lisboa, 1964.

Podem-se imaginar outras possibilidades de acerto entre os movimentos que afectaram a vertente endorreica e os que afectaram a escadaria litoral; se se admitir, por exemplo, idade mais antiga para a crosta da Chibemba, as areias do Cochilau podem corresponder aos depósitos eocénicos do litoral, etc. Considerámos apenas o acerto que nos pareceu mais provável, reservando-nos para discutir não só este assunto mas também a idade dos movimentos da escadaria litoral em obra de conjunto em preparação acerca do relevo do Sudoeste de Angola.

MARIANO FEIO

RÉSUMÉ

Evolution du relief du bassin endoréique du Cuanhama (Angola).
La région étudiée s'étend depuis le Plateau Principal d'Angola, dans la région de Sá da Bandeira, jusqu'au bassin sédimentaire de l'Etocha Pan (Sud-Ouest Africain). Une première déformation du plateau provoqua un premier dépôt de sables (sables du Cochilau). Puis deux cycles d'érosion et de sédimentation peuvent être distingués au long du Caculovar (affluent du Cunene), liés aux phases d'enfoncement de la dépression Cuanhama-Etocha. Ces cycles d'érosion endoréiques sont de type analogue à ceux qui sont liés au niveau marin, mais sont suivis de cycles de sédimentation provoqués par le remblaiement du bassin.

La surface actuelle du Cuanhama correspond à la fin du second cycle. Elle est d'âge quaternaire, puisque des pièces paléolithiques ont été trouvées *in-situ* dans les sédiments. Il s'agissait d'une espèce de delta intérieur du Cunene qui y divaguait au gré de son propre alluvionnement. Des formes originales en résultent, constituées par des sortes de canaux peu profonds, larges, à fond plat, avec des berges peu élevées (2 à 4 m), mais généralement abruptes. Ces canaux, en principe courbes, s'anastomosent en un tracé complexe. Les interfluves sont également plats.

Le Cunene se perdait autrefois dans cette plaine et c'est seulement plus tard, au Quaternaire, qu'il atteignit l'Océan, capté par une rivière s'écoulant vers l'Ouest et favorisée par une dénivellation de 1100 m en 250 km. Bien qu'il n'existe ni coude de capture, ni vallée abandonnée, puisqu'il s'agit d'une plaine alluviale, on peut démontrer que le Cunene s'écoulait autrefois vers l'Etocha Pan, premièrement parce que la surface du Cuanhama s'incline du Nord au Sud, c'est-à-dire vers l'Etocha Pan et non vers le Cunene actuel qui recoupe le bassin vers sa limite occidentale, deuxièmement parce que la plaine alluviale se trouve perchée de 15 m en bordure de l'Etocha. Le fond sec de celui-ci, qui s'étend sur 4.370 km², ne rassemble un peu d'eau qu'à l'occasion de grandes pluies, toujours sur une épaisseur inférieure à un mètre. Cela montre que

l'alluvionnement s'est effectué en fonction d'une nappe d'eau plus élevée, certainement alimentée par le Cunene.

Celui-ci est aujourd'hui encaissé de 10 à 20 m dans les sédiments tendres du bassin du Cuanhama. Une dissymétrie bien marquée se manifeste dans cette partie de son cours, entre une rive gauche abrupte et une rive droite en pente très douce. Cette dissymétrie doit s'expliquer par la force de Coriolis.

Par analogie avec le relief en marches d'escalier des régions littorales, déjà décrit par l'auteur, on peut dater du Miocène la première déformation et les sables qui y sont liés et attribuer un âge pliocène et quaternaire aux deux cycles d'érosion et de remblaiement du bassin du Cuanhama-Etocha.