

Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen
Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen, N.R., XX-1, Brussel, 1977

Het voorkomen van diamant
langsheen de Kwango-rivier
in Angola en Zaïre

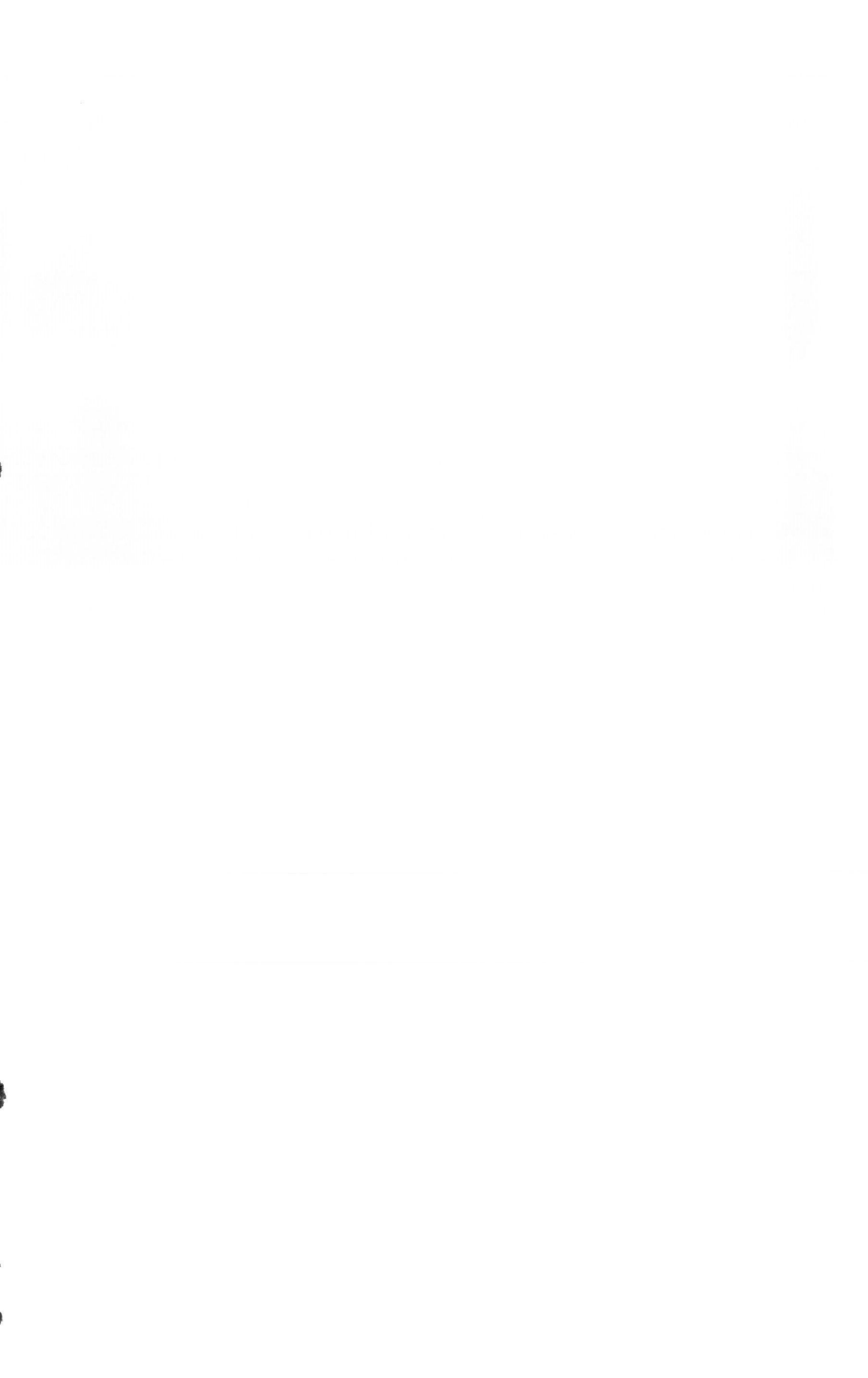
DOOR

Carlos FIEREMANS

Burgerlijk Mijningenieur
en Aardkundig ingenieur
Correspondent van de Academie

350 F

Académie royale des Sciences d'Outre-Mer
Classe des Sciences Naturelles et Médicales N.S., XX-1, Bruxelles, 1977



Académie royale des Sciences d'Outre-Mer
Classe des Sciences Naturelles et Médicales N.S., XX-1, Bruxelles, 1977

Het voorkomen van diamant
langsheen de Kwango-rivier
in Angola en Zaïre

DOOR

Carlos FIEREMANS

Burgerlijk Mijningenieur
en Aardkundig ingenieur
Correspondent van de Academie

Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen
Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen, N.R., XX-1, Brussel, 1977

Verhandeling voorgelegd op de zitting van 26 maart 1974

D/1977/0149/2.

SAMENVATTING

De prospectie naar diamant langsheen de Kwango-rivier is een typisch voorbeeld van systematisch opklimmen naar de primaire oorsprong van dit mineraal, beginnende met de vondst (1920) van enkele kleine kristallen aan de benedenloop en zeer langzaam voortschrijdende stroomopwaarts, onderbroken door ontmoedigingen, inadequate theorieën en ... een staatsgrens. Slechts 50 jaar na de primitieve vondst zullen de eerste kimberlieten blootgelegd worden in de bovenloop Cuango. Een systematisch verhogen van de gemiddelde grootte der diamantkristallen van Noord naar Zuid, benevens een systematische verandering in de hoeveelheid en grootte der begeleiders (ilméniet, pyroop, diopside) kan de plaats van de primitieve pipes, *a priori*, benaderen.

SOMMAIRE

La prospection pour diamant le long de la rivière Kwango est un exemple typique de remontée systématique vers l'origine primaire de ce minéral, débutant par la découverte (1920) de quelques petits cristaux dans le cours aval et se poursuivant très lentement vers le cours amont, interrompue par des découragements, des théories inadéquates, et ... une frontière. C'est seulement 50 années après la découverte primitive que les premières « kimberlites » seront trouvées le long du cours amont du Cuango. Une augmentation systématique de la grosseur moyenne des cristaux de diamant du Nord au Sud, de même qu'un changement systématique dans les quantités et grosseurs des accompagnateurs (ilménite, pyrope, diopside) peut, *a priori*, faire approcher des pipes primitifs.

INLEIDING

Het voorkomen van diamant in en langsheen de Kwango-rivier in Zaïre en Angola werd tot hiertoe slechts heel occasioneel in de geologische literatuur vermeld. H. DE RAUW vermeldt hun voorkomen niet in zijn nochtans zeer volledig werk „Les Gisements diamantifères du Kasai” (Luik 1923) en E. POLINARD in „Les Gîtes miniers du Congo Belge” (Brussel 1939) en in „Les Richesses minérales du Congo Belge” (Brussel 1951) tekent slechts een kleine „vlek” van diamant-voorkomen aan de Wamba-rivier. Nochtans zijn diamanten er gekend sinds de jaren 1920 en zijn er, sinds 1955 althans, intensieve prospecties en ook ontginningen aan gang in Angola.

In feite werd dit voorkomen van diamant aan de Kwango-rivier beschouwd als deel uitmakend van de sporadische vondsten van kleine kristallen die zowat in elke rivier van de provincie Bandundu gedaan werden. Uit analogie met de afzettingen van West-Kasai, veel rijker en meer uitgestrekt, werd de oorsprong er van gezocht in sommige conglomeraat-lenzen of zandsteen-niveaus van de mesozoïsche Kwango-serie in Zaïre, Calonda formatie in Angola, soms ook in hoger gelegen Kalahari niveaus (V. BATY, 1947-1948).

De diamantafzettingen van de Kwango-rivier werden aldus niet beschouwd als een entiteit op zich zelf, als een afzonderlijk diamantveld, niettegenstaande dit speciaal aspect toch wel werd ingezien door sommige van de eerste onderzoekers. We citeren bij voorbeeld de Schotse prospektor G.S. YOUNG in een rapport van 20 augustus 1921:

„The concentrates from the Kwango samples differ from those of other districts in the unusually large proportion of cyanite carried. *This, with the poor results from the Kwilo district may indicate a new district separate from the Kasai diamond fields.*”

Het is waarschijnlijk te wijten aan de belangrijke ontdekkingen van die periode in het West Kasai-veld, in Lunda (Angola) en in het Lubilash-veld (Oost-Kasai), dat zo weinig aandacht

werd besteed aan het Kwango-veld en dat men zal moeten wachten tot 1954-1955 vooraleer een nieuwe belangstelling, nieuwe onderzoekers trekt naar de rivier en dit zowel in Zaire als in Angola.

In het kader van deze nieuwe prospekties ingericht door de maatschappijen Forminière in Zaire en Diamang in Angola konden wij zelf in 1959-1960 de diamant-afzettingen onderzoeken langsheen de Kwango (Cuango) in Angola en in Zaire ten Zuiden van de Frans-Jozef watervallen. We beschreven ze tamelijk uitvoerig in een onuitgegeven werk (*Les Champs diamantifères du Nord de l'Angola*, 1960) uitgevoerd voor de „Companhia de Diamantes de Angola” (Diamang) en haalden ze aan als onafhankelijke entiteit in „Géologie du Diamant” (*Revue des Questions scientifiques*, 20 avril 1961). Een van de conclusies van het eerste werk was dat de diamanten van de Kwango-rivier voortkomen uit kimberlietpipes gelegen in Angola „dans l'aire de séparation Lulo-Cuango, au Sud de la Quissema”. Onlangs werd deze hypothese gestaafd door het ontdekken van een reeks pipes, door de prospektieteams van Diamang, aan de noordelijke flank van de Lufule (Bernardo REIS: Preliminary Note on the Distribution and Tectonic Control of Kimberlites in Angola, 1972).

I. HISTORIEK

De exploratie van het Kwango bekken en de ontdekking van diamant in deze zone maakt in feite deel uit van de geschiedenis van een der „drie grote maatschappijen van 1906”, de Société Internationale Forestière et Minière du Congo of „Forminière”, die een aantal zeer grote gebieden van Zaire ter exploratie toegewezen kreeg (in feite heel het gebied van de „Etat Indépendant du Congo” met uitzondering van de concessies toegestaan aan de Comité Spécial du Katanga (C.S.K.), aan de Compagnie du Chemin de Fer des Grands Lacs (C.F.L.) en aan de Union Minière du Haut-Katanga (U.M.H.K.).

Het eerste onderzoek van de Kwango-vallei was een deel van de grote prospektie-kampanje door de FORMINIÈRE op touw gezet vanaf 1909 (na het primitieve algemeen werk dat plaats had van 1907 tot 1909). In het bijzonder werden de Kwango-vallei ten Zuiden van Kassongo Lunda, de Wamba-vallei ten Zuiden van Bangi en de Kwilu en Loange-bekken onderzocht in 1909 en 1910 door de missie Narcisse JANOT en DUNBAR. Deze missie zal er echter geen diamant lokaliseren en zal na 1910 haar stappen richten naar het Kasai-bekken waar ze in augustus 1911 aan de samenloop Kasai-Kabamba 242 diamanten zullen verzamelen en verder de streek van Tshikapa verkennen.

Onafhankelijk van deze prospekties vallen de tochten te vermelden enerzijds van M.G. PASSAU in 1912-1914 aan de benedenloop Kwango en in het bijzonder tussen de breedtegraden 5°-6° Z.breedte (en verder langsheen beneden Wamba, Inzia, Kwilu, tot Luebo) en anderzijds van E. ASSELBERGHS in 1914 die zich meer in 't bijzonder toelegde op een onderzoek van de Kwango-vallei ten Zuiden van Kingushi en van de Wamba ten Zuiden van Kapanga. Zijn bevindingen gepubliceerd in de „Annales de la Société Géologique de Belgique”, T. XLII, 1919, onder de titel „Observations géologiques dans le Bassin du Kwango” zijn zeer belangrijk voor die tijd op fysisch-aardrijkskundig en

geologisch gebied. Hij beschrijft er de lokaal in het Zuiden ontsloten kristallijne gesteenten (granieten ... amfibolieten), de „Lubilash” formaties en de recente afzettingen. Hij onderscheidt anderzijds langs de rivier tussen Kingushi, tot ten Zuiden van de Frans-Jozef-watervallen, 5 terrassen teruggebracht tot:

- een laag terras of flat van 6 m;
- een terras van 10 m;
- een gemiddeld terras van 25 m;
- terras van 40 m;
- een hoog terras van 60 m.

Diamant zal echter in de Kwango-vallei voor het eerst vermeld worden door de Schotse prospektor G.S. YOUNG (Newcastle-on-Tyne) in een rapport van 24 mei 1921. In feite ging het hier om een grintmonster gewassen in december 1920 en gedolven uit de brede flat van de Kasai-rivier nabij Dima C.K. tegenover de samenloop Kasai-Kwango. Een herkomst uit de Kwango-rivier kan gepostuleerd worden. G.S. YOUNG recolteerde er 3 kleine diamanten wegende 0,17 karaat.

Dit was dan het begin van de prospectiemissie *Young-Faucett* van 1921-1922. YOUNG ondernam een onderzoek van de brede flats van de Kwango-rivier te Bandundu (na de Kwilu-rivier te zijn afgevaren en komende van Kikwit). Het is te dezer gelegenheid dat hij in zijn rapport van 20 augustus 1921 neerschreef:

„...This, with the poor results from the Kwilo district may indicate a new district separate from the Kasai diamond fields” (zie hoger).

Hij verliet Bandundu op 7 augustus om de Kwango-rivier op te varen met de *stern-wheel Forminière II*. Zijn voornemen was de Kwango op te varen

„...to the limits of the diamond-bearing gravels”.

Hij geraakte echter slechts tot Mayala \pm 100 km boven Bandundu ten gevolge van pech aan de boot op 14 augustus 1921 en moest alsdan rechtsomkeer maken:

„...one engine was broken” ... „It was possible to go down river on one engine running half-speed with a dozen workmen giving a push to the wheel paddles at a certain point in the revolution of the stern-wheel”...

J.C. FAUCETT vestigde zijn kamp in oktober 1921 op de linkerzijde van de Kwango-rivier tegenover Bandundu en onderzocht de brede flats van deze omgeving. Op te merken valt dat FAUCETT in de waskoncentraten hoofdzakelijk „granaat” vermeldt, met toermalien en een kleine hoeveelheid „distheen”:

„tourmaline and 'garnet numerous' with a small amount of kyanite” (rapport van 31 maart 1922).

Terwijl deze prospecties bezig waren scheepten te Tshikapa HILL en HOFFMANN in op een „whaleboot” voor de „Syndicat Général du Kasai” om een onderzoek te beginnen van het gebied Lovua-Loange-Lushiko. In november 1921 drongen ze door tot Panzi en van daar tot de Frans-Jozef watervallen, waarna ze de Kwango-rivier volgden tot Kasongo Lunda. Van Kasongo Lunda reisden ze tot Bandundu met een „baleinière” af met prauwen.

Ze vermeldden geen diamanten langsheen de Kwango-rivier. De derde prospectie-missie had als doel het onderzoek van de opper-Kwango en zijn bijrivieren; op touw gezet door de FORMINIÈRE en de „Syndicat Général du Kasai” werd ze uitgevoerd door Duncan SMITH and FAUCETT tussen „juni en oktober 1922”. Duncan SMITH komende van Nioki pikte FAUCETT op te Bandundu op 23 juni 1923 en tezamen voeren ze de Kwango op met de *Forminière II*. De rivier werd tot hiertoe slechts herkend tot Mayala door YOUNG. Boven Mayala versmalt de Kwango tot 200-300 m met steile heuvels aan weerszijden. De rivier is diep ingesneden en er zijn weinig of geen flats en het nemen van grintmonsters is er door bemoeilijkt. Meestal worden de monsters genomen tussen boulders verkiezde zandstenen („quartzite boulders”) „in de rivier zelve”. Diamanten werden vermeld bij Muene Kundi, Kingushi tot ten Zuiden van Popokabaka.

Na de Kwango gevolgd te hebben tot Kasongo Lunda waar geen diamanten werden vermeld, drongen SMITH en FAUCETT door tot aan de Wamba, waarna ze terugkeren naar de Kwango-rivier ter hoogte van de Frans-Jozef watervallen. Het wassen van grint op deze laatste plaats levert geen diamanten op, maar toch wordt een kleine hoeveelheid „granaat” en „distheen” vermeld zoals ten andere eveneens in de concentraten van de meer stroomafwaarts gelegen grinten.

Het in feite luttele resultaat van deze eerste prospecties kan gedeeltelijk verklaard worden door de moeilijkheden allerhande

die ze ontmoetten, maar ook door de natuur zelve der afzettingen: grote hoeveelheden zand in de rivierafzettingen; dikke laag overburden (soms meer dan 6-8 m) bestaande uit zand en drijfzand in de flats en lage terrassen; voorkomen in de grintlaag en aan de basis van de grintlaag van dikke boulders (tot 2 m diameter) verkiezelde zandsteen, wat het uitvoeren van putten en boringen sterk bemoeilijkt (Langs de andere kant was het ook zo dat de beste gehalten aan diamant gevonden werden tussen deze boulders!). Waar het uitvoeren van putten moeilijk was, werd het onderzoek gedaan bij middel van boortuigen: spiraalboren en handboren van het Banka type van 6" en 4 1/2". Later zullen ook putten gegraven worden met het gebruik van pit-casings en handpompen, maar met niet veel meer resultaat: het voorkomen van boulders blijft steeds een moeilijkheid voor het beëindigen van een put.

Op te merken vallen nog de negatieve resultaten stroomopwaarts Kasongo Lunda.

Nochtans zag G.S. YOUNG die de prospekties volgde, in dat diamanten moesten voorkomen meer naar het Zuiden. Ten andere, twee prospektors, JOHNSTON en McVEY, hadden reeds enkele diamanten gevonden aan de Kwango ver naar het Zuiden in Angola.

Uit een rapport van YOUNG:

„Messr JOHNSTON and McVEY having found some diamonds on the Kwango drainage at a considerable distance south in Angola, the non-values in Mr. SMITH's southern samples cannot be taken as conclusive as no samples reached bed-rock.”

Het valt ook nog aan te stippen dat deze eerste prospektors het speciale aspekt van de Kwango-afzettingen, namelijk het voorkomen van de bijzonderste concentraties in de rivierbedding zelve, hebben gezien.

We halen inderdaad aan uit een rapport van FAUCETT-SMITH van oktober 1922:

„All samples were taken from the surface and from gravels that had been washed up from the river channel, because samples cannot be obtained by pick and shovel at any depth. Great and extensive flats are numerous, some of these will bear looking into, but only after some of the flats that occur along the pass

are examined. If these flats carry any gravel they will also contain diamonds. *If not, then the river channel should be examined. It should be very interesting to obtain some samples out of the present river channel, as gravels washed up out of the channel have run as high as 1,5 ct/m².*

Na deze eerste zeer algemene prospekties die de aanwezigheid van diamant aanduidden tot ten Zuiden Popokabaka werd besloten door de «Syndicat Général de Recherches Minières du Kasai», een „Mission Kwango” te organiseren met als doel:

„non plus une prospection générale dans le but de reconnaître la présence du diamant, chose déjà faite, mais devant exécuter un travail tenant le milieu entre la prospection et le développement.”

Het was de prospektiemissie „Grant-Faucett-Moens de Haze” met als leider GRANT, en die zou duren van „november 1923 tot april 1925”.

Deze gedetailleerde prospektie zal hoofdzakelijk steunen op de resultaten der voorgaande algemene prospekties: dit verklaart dat de opzoekingen beperkt bleven tot het gebied tussen Kasongo Lunda en Fayala (samenloop Kwango-Wamba) en dat niet werd doorgedrongen ten Zuiden van Kasongo Lunda.

De beste resultaten (hoogste diamantconcentraties) werden gevonden tussen Popokabaka en Kasongo Lunda en tussen Kingushi en Muene Kundi.

Op te merken valt:

- dat het voorkomen van diamant beperkt was tot de rivierbedding of aangrenzende flats;
- dat geen diamanten vermeld werden in de bijrivieren van de Kwango;
- dat in de koncentraten hoofdzakelijk distheen en granaat, soms ook ilmeniet, hoornblende of augiet vermeld werden, alle steeds „minute in size”.

* * *

De eerste diamant ten Zuiden van de Frans-Jozef watervallen zal slechts 10 jaar later gevonden worden door de prospektiemissie „Verdeyen”, uitgevoerd door de Forminière in opdracht van de „American Congo Cy” in september-oktober 1934.

VERDEYEN vertrok uit Tshikapa op 7 mei 1934. Zijn doel was voor de American Congo Cy een concessie te omgrenzen ten Zuiden van de parallel 5°. In de maand september doorkruist hij de Wamba-vallei ter hoogte van Panzi en gaat naar de Kwango-rivier die hij daarna zal volgen vanaf de Frans-Jozef watervallen naar het Zuiden toe tot aan de Kandende, over ongeveer 60 km. Aan de kleine bijrivier Kabaka, onmiddellijk ten Zuiden van de Tembo-watervallen, vermeldt hij de vondst van 2 diamanten, waarvan „een van 1,52 karaat”, dus de grootste tot hiertoe gevonden aan de Kwango-rivier. In oktober doorloopt VERDEYEN dan de Kwango tot aan de zuidelijke grens met Angola en na deze, gelegen langs de Tungila, te hebben gevolgd, keert terug naar de Wamba.

Op te merken valt dat VERDEYEN een tamelijk uitvoerige beschrijving geeft van de ontsluitingen langs deze streek van de Kwango en in het bijzonder van de ontsluitingen van de oude sokkel aan de Frans-Jozef en Tembo watervallen, alsmede langsheen de Tungila.

* * *

Nadat aldus de Kwango-rivier voor diamanten verkend was over heel haar lengte in Zaïre, zal een lange tijd verlopen vóórleer opnieuw aandacht zal worden geschonken aan de aanwezigheid van diamant in deze zone. Eerst in 1954, dus 20 jaar na de opdracht VERDEYEN, wordt terug over de Kwango gesproken, en ditmaal praktisch tegelijkertijd in Angola en in Zaire.

Het was in het bijzonder met het doel de economische ontwikkeling en de inkomsten dezer weinig bevoordeelde bevolking van de Kwango provincie te bevorderen dat de toenmalige Gouverneur-Generaal van de Kolonie, de mijnbouw-mogelijkheden van de concessies gelegen langs de Loange, de Kwilu, de Wamba en de Kwango deed bestuderen. Deze concessies hoorden toe aan de FORMINIÈRE en de MINIÈRE DE LA LUETA (In 1928 was van de Kwango-rivier een exploitatie-vergunning afgeleverd aan de MINIÈRE DE LA LUETA voor een duur van 90 jaar).

Terzelfder tijd — einde 1954-begin 1955 — ondernam de maatschappij Diamang in Angola een onderzoek van de Weste-

lijke oever van de Kwango-rivier in de omgeving van de Frans-Jozef watervallen.

Dit onderzoek volgde op een algemene geologische verkenning door Portugese geologen die een prospectie aanraadden op grond van twee theorieën: de theorie van de oorsprong van diamant uit ter plaatse verkende conglomeraten, geïnterpreteerd als basis-conglomeraat Kwango en de theorie van de oorsprong van diamant uit kimberlieten mogelijk gelegen op een reeks breuken met karakteristieke „Lucapa-graben” — richting, verrekend in de ontsluitingen van de oude sokkel.

De prospectie ter plaatse werd bemoeilijkt door de zeer moerasachtige natuur van de flats en het is dan dat de prospektor Baptista Gomes, onder leiding van de ingenieur Delville, het gedacht heeft de natuurlijke „traps” gevormd door de menigvuldige „diaklazen”, „spleten” en „pot holes” in de granieten van de Tembo-watervallen en ook meer naar het Zuiden te onderzoeken. Het wassen van grint uit deze „traps” opgedolven op ongeveer 25 km ten Zuiden van de Tembo-watervallen brengt hem onmiddellijk 81 diamanten op met een gewicht van 9,42 karaat! Terzelfdertijd vermeldt hij een grote hoeveelheid „granaat” in de concentraten.

Onafgezien van elke theorie over de oorsprong, vormde dit resultaat het begin van de prospectie op Angolees grondgebied van heel de boven-Kwango-vallei. Ook zullen de vondsten elkaar vlug opvolgen en zal de maatschappij DIAMANG vlug een semi-industrieel onderzoek op touw zetten door systematisch gedeelten van de rivier droog te leggen waarin pot holes en spleten van hun grint geledigd worden.

Lokaal worden rijke, alhoewel kleine, afzettingen gevonden. Wat meer is, in sommige gevallen worden pot holes en spleten geledigd in een droog seizoen en, wanneer men ze het volgende seizoen terug onderzoekt, zijn ze opnieuw gevuld met diamanthoudend grint.

De voornaamste concentraties worden in Angola gevonden daar waar de rivier de oude sokkel en het Bembe-systeem doorsnijdt (die er ten andere lokaal breed ontsloten liggen) dus in de vele versnellingen en watervallen op de kwartsietische zandstenen van het Bembe-systeem en bijzonder aan het contact

Bembe-sokkel. Een conglomeraat werd verkend aan de basis van het Bembe-systeem.

Rond 1958 waren de prospecties gevorderd tot 130-150 km ten Zuiden van de Angolees-Zairiaanse grens en interessante concentraties werden gevonden in de nabijheid en ten Zuiden van de nieuwe brug over de Cuango-rivier, ten Zuiden van de administratieve post Cuango. Op 50 km ten Zuiden van de brug, ten Zuiden van de samenloop Lulo-Cuango, werden benevens diamanten van een gemiddelde dikte van 1 tot 2 stenen per karaat, ook diopsiden, pyropen en ilmenieten in grote hoeveelheid gevonden.

Deze nog gerolde elementen duiden voor het eerst op de nabijheid van een kimberliet in dit Zuidelijke gedeelte.

Waar op dit tijdstip de semi-industriële prospecties nog beperkt waren tot het droog seizoen, zal na 1960 overgegaan worden tot ware ontginningen van de rivierbedding en die het hele jaar door open blijven, dank zij het aanbrengen in de rivier van grote afdammingen.

Ofwel wordt in sommige gevallen een meander volledig drooggelegd door het delven van een kanaal ofwel wordt een grote dam gebouwd in het midden van de rivier en zal alternatief linker en rechter-gedeelte der rivier afgebouwd worden.

Als er in de drooggelegde vakken te veel infiltraties voorkomen, zal soms een tweede parallele dam worden opgeworpen. Vaak ook leunen de dammen aan tegen natuurlijke eilandjes in de rivier en men ontgint dan tegelijkertijd een gedeelte van het eiland waar onder de zandige overburden dikwijls rijke pot holes liggen verborgen. De bescherming der dammen tegen plotse watervloeden wordt verwezenlijkt door middel van grote blokken gesteente (meest psammiet uit het Bembe-systeem) die voor dit doel speciaal worden afgebouwd uit reeds ontgonnen plaatsen.

Als de rivier smal is zal men eerder verkiezen een afleidingskanaal te graven. Soms ook wordt in de nabijgelegen flat een kanaal uitgegraven om een gedeelte van het water af te leiden en aldus het niveau van het water in de bedding zelve te verlagen.

Voortgaande op de resultaten van Angola werd in Zaire in het droog seizoen van 1959 ook een prospectie van de recente

rivierbedding-afzettingen tussen de Frans-Jozef en de Tembo-watervallen uitgevoerd door de FORMINIÈRE onder mijn leiding en ook zal ik zelf een korte geologische opdracht in Cuango-Angola uitvoeren. Een van de conclusies van deze laatste opdracht (C. FIEREMANS: „Les Champs diamantifères du Nord de l'Angola”, onuitgegeven) was dat de primaire oorsprong van de Kwango-diamanten moest gezocht worden in kimberliet-pipes gelegen stroomopwaarts van de samenloop Cuango-Quissema. Een algemene photogrammetrische en geomagnetische opname van de streek werd aanbevolen.

Enkele jaren later zullen de eerste pipes in deze zone worden gelokaliseerd (zie hoger en Fernando REIS: „Preliminary Note on the Distribution and Tectonic Control of Kimberlites in Angola”).

In Zaire zal in 1961 nog door de Regering een prospectie in het gebied der watervallen Tembo-Frans Jozef worden bevolen: de resultaten ervan bevestigden alleen deze van 1959: te weten de aanwezigheid in potholes, diaklazen en spleten van lokaal belangrijke concentraties aan diamant; het droogleggen van zekere streken van de rivier is echter een kostelijke operatie, die tengevolge van de kleinere waarde der Zairiaanse diamanten, slechts in speciale gevallen zou kunnen rendabel zijn. Het verschil tussen Angola en Zaire ligt inderdaad in de waarde der diamanten die essentieel afhankelijk is van de grootte der kristallen: in Zaire gemiddeld tussen 10 en 20 stenen per karaat; in Angola tussen 1 en 10 stenen per karaat (zie verder en grafiek).

II. GEOLOGIE

Beschrijvingen van de fysieke aardrijkskunde van de Kwango-vallei werden gegeven door E. ASSELBERGHS en door de verscheidene prospektiemissies die de vallei onderzochten. Ook te vermelden valt de beschrijving van B. ADERCA (1939, „Contribution à la géologie et à la géographie physique du District du Kwango). Bij gebrek aan gedetailleerde opnamen, aan een gedetailleerde geomorfologische studie of fotogeologische studie is het van geen nut hierover nader uit te weiden. We stipten reeds vroeger de terrassen aan die E. ASSELBERGHS kon onderscheiden in de streek van de Frans-Jozef watervallen.

Gekenmerkt in haar bovenloop door een reeks versnellingen en watervallen bij het doorsnijden van de kristallijne formaties van de oude sokkel of van de formaties van het Bembe-systeem bestaande uit conglomeraten, psammieten, kwartsieten en schisten, is de rivier in haar bendenloop breed en bevat talrijke zandbanken die zich van seizoen tot seizoen verplaatsen. Een bijzondere vermelding verdienen de Frans-Jozef, Don Luiz en Tembo-watervallen. In deze laatste stort het water in de rivier langs verschillende kanalen in een brede spleet, bijna loodrecht gericht op de algemene richting van de rivier; de hoogte van de val is groter dan 25 m.

Wat de geologische formaties betreft doorsneden door de Kwango-rivier gaan we ons hier ook beperken tot enkele gemeenschappen en enkele persoonlijke ondervindingen:

Oude kristallijne sokkel (of „Basis-Complex“)

Deze oude sokkel is breed ontsloten rond de administratieve post Cuango, onmiddellijk ten Zuiden van de parallel 9°, en komt verder stroomafwaarts voor in een serie onderbroken kleine plaatsen zoals aan de Tungila vanaf de Lufuku versnellingen tot aan de Frans-Jozef watervallen. Het is aan de Tembo en de Don Luiz-watervallen dat hij in Zaire het beste ontsloten is gedurende het droge seizoen. Vanaf de parallel 9°30', over de

post Cuango tot benoorden Luremo, doorsnijdt de Cuango dan eens de kristallijne formaties in de sokkel, dan de schist-zandstenen, psammieten of conglomeraten van het Bembe-systeem. Het contact Bembe-sokkel is zeer grillig en onregelmatig.

De meeste heuvels rond de post Cuango die absolute hoogten van 1 000 m tot 1 100 m bereiken bestaan uit rotsen (gneissen) van het basiscomplex en de actuele rivieren hebben hun vallei ingegraven in de zachtere gesteenten van het Bembe-systeem, die voorkomen aan de voet van deze heuvels.

De oude sokkel bestaat overal uit een verzameling van kata-metamorfe, migmatietische en anatexietische gesteenten. In de brede ontsluiting Cuango heeft J. Delhal de karakteristiek van charnokieten herkend en ze konden aldus in verband gebracht worden met de meer Oostwaarts gelegen massieven (J. DELHAL & C. FIEREMANS: „Extension d'un grand complexe charnockitique en Afrique Centrale"). Vermelden we nog omstreeks de post Cuango, typische granietmylonieten, een lichte kataklaze in de meeste gesteenten en, als „uitgerokken" lenzen in de gneissen van een chloriteuze massa bestaande essentieel uit chloriet, calcium en kwarts.

In Zaire, tussen de Lufuku-versnellingen en de Frans-Jozef watervallen, komen bijzonder granietgneissen met biotiet of met biotiet en muskoviet voor, vaak met lichte kataklaze of mortelstructuur, amfiboolgneissen of amfibolieten met lepidoblastische structuur, alsook pyroxeen-amfibool-plagioklaas-gneissen.

Te vermelden vallen ook de granaat (almandien) gneissen en nog:

— *aan de post Cuango*: dolerieten, gabbros met olivien en ophiëtische textuur;

— *aan de Frans-Jozef watervallen*: een ophiëtische gabbro en een ophiëtische doleriet met pigeoniet.

VERDEYEN beschrijft ook een brede dyke van een basisch gesteente in de granieten van de Tembo-watervallen.

Het Bembe-systeem

Het is essentieel het „schist-zandsteen" systeem („système schisto-gréseux") dat in de Cuango-vallei ontsloten is. Toch wer-

den door Dr. Monforte te Luremo wit-grijze kalkstenen vermeld, behorende tot het „schist-kalksteen” systeem en ook verdient aangehaald te worden dat in de Lufuku-vallei (Zaire) VERDEYEN een „bloc de calcaire cristallin grisâtre” beschrijft, rustende op zandsteen.

Het schist-zandsteen systeem bestaat uit formaties van bruin tot bruin-violetachtige kleur, schisten, zandstenen (meest met glimmer) psammieten, conglomeraten. Ze zijn zeer mooi ontsloten in de Cuango-rivier of in de kleine bijrivieren. Kriskras gelaagdheid komt vaak voor. Conglomeraten zijn vaak van beperkte omvang en komen voor als lenzen (dikte ongeveer 1 m) tussen de schistzandsteen lagen. Aan de basis, waar de formatie op de sokkel rust, bestaat ze uit schisten, conglomeraten en breksies. Zoals reeds hoger gezegd is het contact met de oude sokkel zeer onregelmatig en grillig.

Het Bembe-systeem werd naar het Noorden toe herkend tot juist ten Noorden van de samenloop met de Guvo (ten Noorden van Luremo). Verder stroomafwaarts werd het niet meer vermeld. Nochtans zijn we geneigd zekere bruine conglomeraat, zandsteen en schist formaties (meest met glimmer) die we aan de rechter oever van de Cuango-rivier opmerkten tussen de Don Luiz en de Frans-Jozef watervallen te interpreteren als behorende tot het Bembe-systeem. De lithologische gelijkenis met de Zuidelijke Bembe-formatie is verrassend. Aan de Don Luiz watervallen zijn de conglomeraatformaties bijzonder goed ontwikkeld en ze vullen er een depressie in de oude sokkel. Verscheidene van de onderzochte potholes zijn uitgehold in deze conglomeraten (1).

De aanwezigheid, in het grint, van keien oolithisch chert, zou ook als een argument kunnen beschouwd worden van het vroegere bestaan van Bembe formaties in deze plaats (alhoewel deze keien toch ook zouden kunnen voortkomen uit veel meer Zuidelijk gelegen formaties). Een meer positief argument is nog de vermelding door Verdeyen van een blok „grijze kristallijne kalksteen” aan de Lufuku (zie hoger).

(1) In verband te brengen hiermee is de opmerking van E. Asselberghs (3 - 1947) echter niet aangenomen door L. Cahen (5 - 1951) die sommige formaties van die streek als van glaciaire oorsprong beschouwde. In plaats van te behoren aan de Lukuga serie zouden ze dan eerder tot een oudere (Bembe) formatie kunnen behoren.

Karoo-formaties (Lutôe-Lukuga, Casanje-serie)

Uitsluitend vermeld in Angola en in hoofdzaak in de Westelijke bijrivier Lui.

Mesozoïcum

De twee series, Lualaba en Kwango (= Calonda in Angola) komen voor en het is praktisch uitsluitend in deze formaties dat de Kwango haar vallei gegraven heeft in Zaire en in Noord-Angola.

De Lualaba-serie bestaat uit rode zandstenen, conglomeratisch aan de basis en met lenzen rode kleistenen (argilieten) die in Noord-Angola soms een grote dikte bereiken. Door verwerking worden de zandstenen en ook kleistenen wit, geel, soms groen.

De Kwango of Calonda-serie bestaat uit violetachtige of rode meest murwe zandstenen, met conglomeraatlenzen en plaatselijke kleisteenlagen. Een diamantvoerend basis-conglomeraat werd op sommige plaatsen van Cuango-Angola gelokaliseerd, maar zijn uitbreiding is slecht gekend en de uitgevoerde opnamen laten niet toe de juiste scheiding Lualaba-Kwango in Zaire aan te geven (zoals dit wel het geval is in Kasai).

Kalahari-systeem

Het is overbodig deze plateau-formaties met hun karakteristieke niveaus van polymorfe zandstenen en okergekleurde zanden te beschrijven. Op te merken valt dat de blokken verkiezelde zandsteen, soms beschreven door de prospectors als kwartsieten en veelvuldig voorkomende in de grinten der rivier, van deze niveaus afkomen.

TEKTONIEK

De tektoniek van het basiscomplex en van het Bembe-systeem werd door ons slechts bestudeerd in het licht van het opzoeken van kimberlietpipes. Uit het voorkomen van de oude sokkel rond de post Cuango en tussen Malanje en Duque de Bragança alsook het voorkomen van conglomeraten Bembe, hadden we afgeleid dat aldaar de sokkel een opwelling kon vertonen volgens een Oost-West-as gelegen rond 9° 30' Zuiderbreedte [10].

De daarmee gepaard gaande breuken zouden een aanduiding kunnen zijn voor het bestaan van kimberlietpipes.

Meer lokaal vallen te vermelden de sterke tektonizatie van de gneissen aan de brug Cuango met richting N.10° tot 20° E. en zekere diaklazen in de Bembe-formaties met richting N.65 tot 70° E.

B. REIS vermeldt N.N.W. en N.W. gerichte breuken met transversaal verplaatsingen [21].

III. OVERZICHT VAN DE DIAMANTAFZETTINGEN

Essentieel zijn de afzettingen beperkt tot de recente „grinten in de rivierbedding” of in grintbanken aan de oever. Wel komen ook diamanten voor in flats en terrassen maar ze zijn veel minder belangrijk en zijn slechts zelden (in Angola) uitbaatbaar. De recente rivierafzettingen worden op een grote schaal uitgebaat in Angola; in Zaire beperkte men zich tot hiertoe tot semi-industriële prospecties en, gezien de minderwaarde van de diamanten tengevolge van hun kleinere dimensies, is de uitbaatbaarheid er meer dan twijfelachtig (zie hoger).

De bijrivieren (creeks) van de Kwango-rivier bevatten slechts lokaal diamant en meestal alleen in sommige bevoordeelde plaatsen (potholes bij ontsluiting van kristallijne gesteenten en in de nabijheid van de grote rivier); verder in Angola in het Zuidelijke gedeelte in de nabijheid der pipes (Lulo, Lufule, enz.). Geen uitbatingen zijn mij bekend.

De riviergrinten anderzijds zijn het rijkste in de nabijheid van de versnellingen en watervallen op de gesteenten van het Bembe-systeem of de kristallijne gesteenten van de oude sokkel. Lokaal in sommige potholes of diaklazen kunnen zeer grote gehalten aan diamant voorkomen. Bij de uitbatingen in Angola, heeft dan ook het repereren en perfect „reinigen” van deze potholes en spleten veel belang.

We hebben in het bijzonder de verspreiding van de diamant qua grootte bestudeerd. Zoals reeds gezegd, zijn de gehalten lokaal zeer veranderlijk.

De gemiddelde dikte gaat van 2,5 tot 1 steen per karaat in het Zuiden tot 20 stenen per karaat in het Noorden, over 10-13 stenen per karaat bij de Tembo-watervallen. Een transport Zuid-Noord ligt dus voor de hand.

DE DIAMANT-BEGELEIDERS (satellieten)

De voornaamste begeleiders van diamant in de Kwango-rivier zijn: granaat, ilmeniet, diopside, distheen; ook luttel korund en zirkoon in het Zuiden. De herkomst uit kimberliet van de eerste drie elementen is onbetwistbaar. Om dit te onderzoeken deden we in 1959-1960 enkele analyses uitvoeren, waarvan hieronder het resultaat:

	GRANAAT			ILMENIET
	Cuango Diamang Angola (I)	Cuango Diamang Angola (II)	Tembo watervallen (III)	Cuango Lulo (IV)
SiO ₂	42,16	45,30	44,24	1,50
TiO ₂	+	1,08	0,96	47,40
Al ₂ O ₃	23,76	20,87	20,31	0,90
Fe ₂ O ₃	(+ Cr ₂ O ₃) } Fe O Total	—	—	18,21
FeO		9,09	8,91	8,62
MnO	0,32	0,17	0,15	0,40
P ₂ O ₅	+	sporen	sporen	—
MgO	19,00	17,08	17,78	7,15
CaO	4,64	4,98	5,00	—
Na ₂ O	0,40	sporen	sporen	—
K ₂ O	+	0,24	0,40	0,16
H ₂ O +	—	0,04	0,11	—
H ₂ O —	niet bepaald	0,03	0,05	—
CO ₂	—	—	—	—
Cr ₂ O ₃	niet bepaald	1,41	2,81	0,07
NiO	—	—	—	—
Résidu insoluble	—	—	—	0,44
TOTAAL	99,37	100,09	100,43	99,65

(I) Analyst: M. CAMUS et G. LEDENT

Service Géologique - Kinshasa 15.1.1959

(II) Analyst: J. DUPONT

Service Géologique - Kinshasa 29.4.1960

(III) Analyst: J. DUPONT

Service Géologique - Kinshasa 29.4.1960

(IV) Analyst: A. DANSE

Service Géologique - Kinshasa 15.4.1960

De granaten zijn chroomvoerende pyropen en passen volledig bij de kimberliet pyropen (C. FRICK: „The garnets in kimberlite and in the Associated Griquaite and Ultramafic nodules”).

Analyse IV is een magnesiumvoerend ilmeniet, hematiet, rutiel bevattend en eveneens karakteristiek voor kimberlieten.

De hoeveelheid van deze zware elementen in de grinten is belangrijk in het Zuiden (Luesse, Lulo, Ponte Cuango), bijzonder „granaat en ilmeniet”. Diopside is zeldzaam maar komt konstant voor en in grote hoeveelheid in de meest Zuidelijke grintontsluitingen.

In het Noorden (Tembo) zijn de begeleiders nog tamelijk belangrijk maar bevatten „hoofdzakelijk granaat, weinig ilmeniet”. Op te merken valt dat een gedeelte der granaten almandien is voortkomende van de granaatvoerende gneissen van de oude sokkel. Enkele diopsiden werden eveneens gevonden. In de bijrivieren (creeks) komen weinig of geen concentraten voor en in hoofdzaak wordt er granaat gevonden.

Het zou zeer interessant geweest zijn een kwantitatieve studie te maken van de verandering der verhouding granaat-ilmeniet van Zuid naar Noord in de verschillende granulometrische frakties: de dikke ilmenieten verdwijnen vlug in het Zuiden en voor wat de fijne fractie betreft (1-3 mm) vermindert de relatieve verhouding ilmeniet/granaat zeer vlug stroomafwaarts.

Alles duidt er dus op dat het ilmeniet vlugger vernietigd wordt dan het granaat en dat het pyroop veel verder van zijn oorsprong zal teruggevonden worden dan ilmeniet.

Deze bevinding strookt met de tabel over de mineralenweerstand van Friese en met de bevindingen opgedaan in Kasai (C. FIEREMANS: „Etude géologique préliminaire des conglomérats diamantifères d'âge mésozoïque au Kasai”, p. 277).

Wat het diopside betreft, derde typisch element van kimberlieten, het verdwijnt vlug stroomafwaarts: in grote hoeveelheid in het Zuiden, wordt het uitzonderlijk aan de Tembo-watervallen, maar toch wil zijn aanwezigheid aldaar zeggen dat een transport over 200 tot 250 km mogelijk is! Dit vergt de herziening van zekere gangbare theorieën (MILNER: Sedimentary Petrography) als zou diopside slechts in de nabijheid van zijn primaire gesteente worden gevonden.

IV. OORSPRONG VAN DE DIAMANTEN

De verscheidene prospektiemissies die de Kwango-afzettingen onderzochten waren over 't algemeen akkoord om te verklaren dat de oorsprong der diamanten moest gezocht worden in zekere conglomeraat- of zandsteen-lenzen liggende aan de basis van de sedimentaire series die, eerst geklasseerd onder de naam Lualaba-Lubilash, bij de Karroo-formaties later als jongere mesozoische lagen (B. SEKIRSKY, 24) zullen worden herkend en beschreven als Lualaba- en Kwango-serie. (Nog later zullen deze series worden beschreven als Loia-serie en Bokungu-serie. We hebben in deze nota de benamingen Lualaba en Kwango-serie behouden, zie J. LEPERSONNE, 1968 „Echelle stratigraphique des formations de couverture de l'intérieur du bassin du Congo.) De equivalenten in Angola zijn een Lunda-serie (of opper-Cassanje) en Calonda-serie. V. BATY („Contribution à l'Etude des formations du Karroo et du Kalahari ou Kwango méridional. Des formations diamantifères”, 1947-1948) onderscheidt twee mogelijke diamant-horizonten: in zekere lenzen witte zandsteen van de „Karoo”-formaties en aan de basis van het Kalahari systeem.

De aanwezigheid van diamanten in de basis-conglomeraten van de Kwango-serie van de Kasai-provincie (Zaire) werd aangetoond sinds 1949 (J. LEPERSONNE: „Les grands traits de la géologie du Kasai Occidental et l'origine secondaire du diamant”) en de mogelijkheid tot uitbating van deze formaties werd door ons-zelf uitvoerig onderzocht. (C. FIEREMANS: „Etude géologique préliminaire des conglomérats diamantifères d'âge mésozoïque au Kasai”, 1955). In Angola wordt de Calonda-serie waarvan de equivalentie met de Kwango-serie werd aangetoond (L. CAHEN en J. LEPERSONNE, no. 6, 7, C. FIEREMANS, 11, 12) uitgebaat in het Lunda-district en haar aanwezigheid langsheen de Cuango-rivier werd vermeld door de Portugese geologen.

Praktisch heel de Bandundu-provincie is bedekt met formaties van de Kwango-serie. Zelfs de diepst ingesneden valleien drin-

gen niet door tot de basis van de serie. Alleen aan de Wamba (omgeving Panzi) en in het Zuiden van de Kwango-rivier (ten Zuiden van de Frans-Jozef watervallen) kan de Kwango-basis als doorsneden beschouwd worden, maar er is geen enkele „rechtstreekse” opmerking van een diskordantie Kwango-Lualaba. Wel kunnen de aldaar voorkomende formaties (sommige conglomeraten ten Zuiden van de Frans-Jozef watervallen) beschouwd worden als Lualaba, alhoewel we hoger toch ook aanstipten dat sommige formaties als ouder kunnen worden gedacht (Bembe?).

De diamantafzettingen van de Kasai-provincie en van Lunda (Angola) konden in verband gebracht worden met de conglomeraten uit het basis-niveau van de Kwango-serie die zich uitspreiden als een delta-vulling met als oorsprong-stroom in Angola. Het zijn de kimberlietpipes van de Lunda-provincie (de eerste werden gevonden in 1952 en heden zijn er 41 gekend) die de oorsprong van deze diamanten vertegenwoordigen. Het huidige rivier-systeem heeft geen verband met de richtingen van de stroomarmen van deze delta zodat alle rivieren van de streek kunnen gemineraliseerd zijn, ook de kleine bijrivieren. De grootte der diamanten vermindert van Zuid naar Noord (C. FIEREMANS, 9,10,13).

In centraal Bandundu-provincie is er slechts weinig kans een belangrijke mineralizatie te ontmoeten: de rivieren snijden niet door tot de basis der Kwango-serie en de afstand tot de oorsprong wordt groter.

Aan de Kwango-rivier is de toestand anders: de mineralizatie is tamelijk belangrijk alhoewel er een duidelijke Zuid-Noord vermindering bestaat; de bijrivieren ten Noorden van de Lulo zijn slechts luttel gemineraliseerd. Ook de terrassen vertonen weinig belang tegenover de rivierbedding zelf.

Alles wijst er aldus op dat het voornaamste transport van diamanten gebeurd is door de huidige rivier of in ieder geval door een ancestrale rivier waarmee de huidige vallei in zeer nauw verband staat.

De oorsprong der diamanten ligt zoals we reeds vóór de vondst er van opmerkten [10] in kimberlietpipes gelegen ten Zuiden van de 9de breedtegraad.

Onlangs werden in het gebied Lufule reeds 12 pipes en een dyke gelokaliseerd (Bernado REIS: „Preliminary Note on the Distribution and Tectonic Control of Kimberlites in Angola...”)

De pipes liggen er in een „cluster” bijeen met lokaal Oost-West structuur.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ADERCA, B.: Contribution à la géologie et à la géographie physique du district du Kwango (Congo Belge). *Ann. Soc. Géol. Belg.*, T. LXII, 1939, p. 369-387.
- [2] ASSELBERGHS, E.: Observations géologiques dans le bassin du Kwango (partie Sud-Ouest du bassin du Kasai), *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, Publ. rel. C.B., T. XLII, 1918-1919, p. C81-109.
- [3] — : Caractères glaciaires des couches de base du Karroo dans la vallée du Kwango, *Bull. Soc. belge Géol.*, T. LVI, 1947, p. 58-62.
- [4] BATY, V.: Contribution à l'Etude des formations du Karroo et du Kalahari au Kwango méridional (Congo Belge). Des formations diamantifères, *Ann. Soc. géol. de Belg.*, T. 71, 1947-1948, p. 23-31.
- [5] CAHEN, L.: Erreurs et omissions dans quelques travaux récents sur le Karroo congolais, *Bull. Soc. belge Géol.*, T. LX, 195, p. 146-157.
- [6] CAHEN, L. & LEPERSONNE, J.: Les formations mésozoïques de l'Intérieur du Congo. Résumé des connaissances et relations avec les régions limitrophes, Assoc. Serv. géol. Africains, Réunion de Nairobi, 1954, C.-R. p. 221-228.
- [7] — & — : Etat actuel des connaissances relatives aux séries mésozoïques de l'intérieur du Congo, *Bull. Soc. belge Géol.*, T. LXIII, 1954, p. 20-35.
- [8] DELHAL, J. & FIEREMANS, C.: Extension d'un grand complexe charnockitique en Afrique Centrale, *C.R. Acad. Sc. Paris*, T. 259, 19/10/1964, p. 2 665-2 668.
- [9] DE RAUW, H.: Les gisements diamantifères du Kasai, *Mém. Congrès Ing. A.I.Lg.*, 1922, p. 39-86, Luik 1923.
- [10] FIEREMANS, C.: Etude géologique préliminaire des conglomérats diamantifères d'âge mésozoïque au Kasai, *Mémoires Inst. Géol.*, de Louvain, T. XIX, 1955, fasc. II, p. 223-294.
- [11] — : Les Champs diamantifères du Nord de l'Angola. Onuitgegeven, Diamang 1959-1960.
- [12] — : Etude critique des classifications des formations diamantifères au Kasai et dans la Lunda, *Mémoires Inst. Géol. Louvain*, T. XXI, 1960, p. 249-278.
- [13] — : Géologie du Diamant, *Revue des Questions scientifiques*, 20/4/1961, p. 219-233.

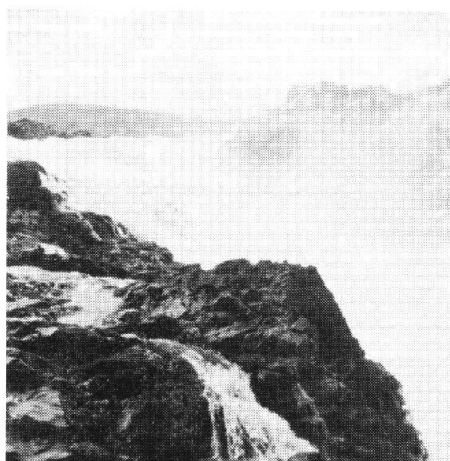
- [14] — : Origine et répartition de la minéralisation diamantifère au Kasai Occidental (Congo) et dans le Nord-Est de la Lunda (Angola), *Bull. Soc. belge de Géol.*, T. LXX, 1961, p. 89-95.
- [15] FRICK, C.: The Garnets in Kimberlite and in the Associated Grikaite and Ultramafic Nodules, *Contributions to Mineralogy and Petrology*, Vol. 35, n° 1, 1972, p. 63-76.
- [16] LEPERSONNE, J.: Les grands traits de la géologie du Kasai Occidental et l'origine secondaire des diamants, *Bull. Soc. belge Géol.*, T. LVIII, 1949, p. 284-291.
- [17] — : Les subdivisions du système du Karroo au Kwango (Congo Belge), *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, T. LXXIV, 1951, p. B121-139.
- [18] — : Echelle stratigraphique des formations de couverture de l'intérieur du bassin du Congo, *Mus. roy. Afr. Centr., Dépt géol. Min.*, Rapp. ann. 1967, p. 37-44 (1968).
- [19] MILNER, H.B.: *Sedimentary Petrography*. Ed. Thomas Murby.
- [20] PASSAU, G.: La ligne des chutes du Bassin Congo-Kasai entre les 5° et 6° degrés de latitude Sud (Congo Belge), *Ann. Soc. géol. de Belg.*, Public. relatives au C.B., T. XXXIV, 1911-1912, p. 31-39.
- [20b] — : Sur la géologie du district du Kwango (Congo belge), *Ann. Soc. géol. de Belg.*, Public. relatives au C.B., T. XLII, 1919-1920, p. 29-55.
- [21] POLINARD, E.: Les Gîtes miniers du Congo Belge, *Bulletin de la Société Royale Belge des Ingénieurs et industriels*, n° 10, Brussel 1939.
- [22] — : Les richesses minérales du Congo Belge. Leur genèse et leur mise en valeur. *Encyclopédie du Congo Belge*, Brussel 1951, t. II, p. 471-570.
- [23] REIS, Bernardo: Preliminary Note on the Distribution and Tectonic Control of Kimberlites in Angola, 24th International Geological Congress, Montreal 1972, Sect. 4, pp. 276-281.
- [24] SEKIRSKY, B.: Les formations mésozoïques et cénozoïques au Sud de Léopoldville anciennement rapportées au Karroo et au Kalahari, *Bull. Serv. Géol. C.B. et R.Ú.*, n° 6, fasc. 2, 18 p., 1956.

INHOUDSTAFEL

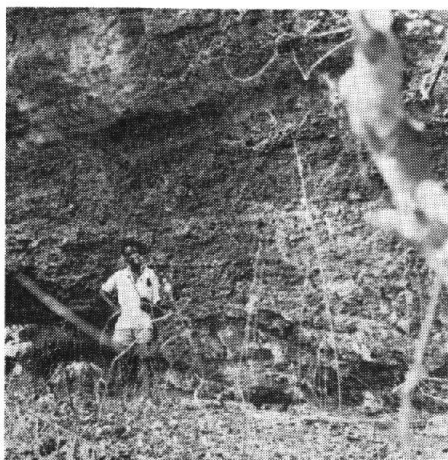
SAMENVATTING	3
SOMMAIRE	3
INLEIDING	5
I. Historiek	7
II. Geologie	16
III. Overzicht van de diamantafzettingen	21
IV. Oorsprong van de diamanten	24
BIBLIOGRAFIE	27
INHOUDSTAFEL	29



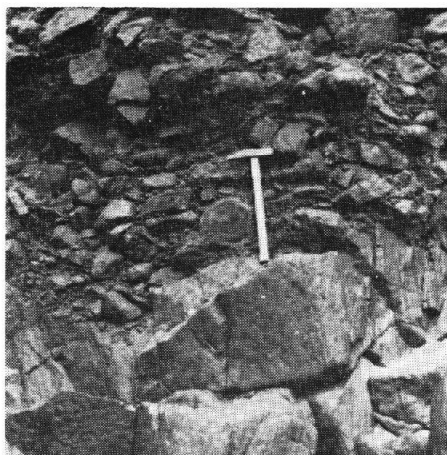
Algemeen gezicht over de Tembo-watervallen.



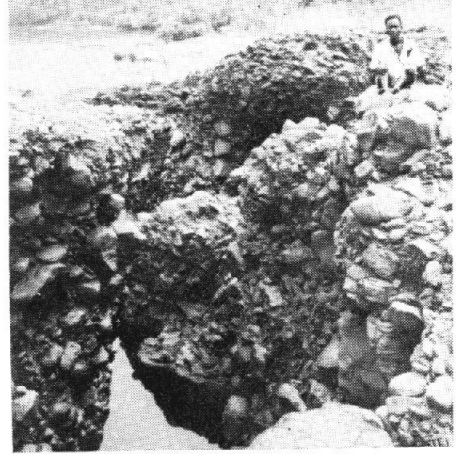
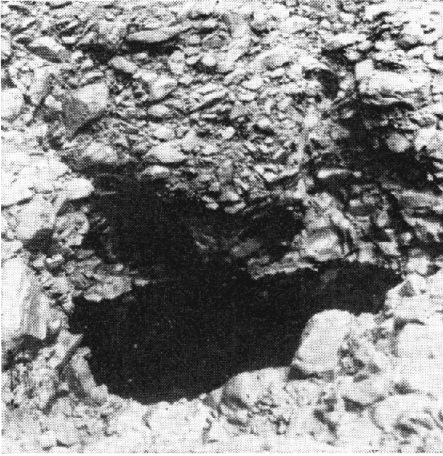
De Don Luiz-watervallen.



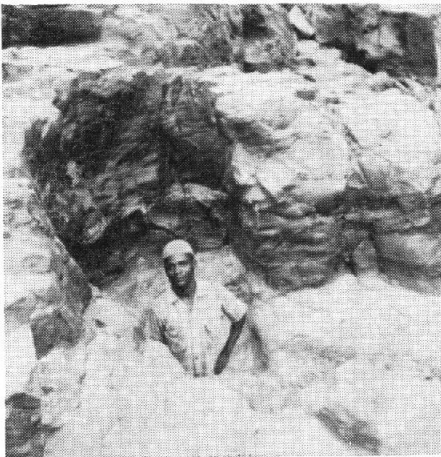
Wand van conglomeraten aan de rechteroever van de Kwango tussen de Frans-Jozef en de Don Luiz watervallen (Lualaba?).



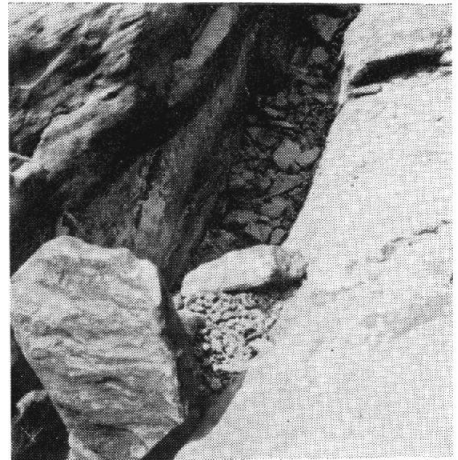
Bruine conglomeraten rustende op gneissen van de oude sokkel (Bembe?). Omgeving Don Luiz-watervallen.



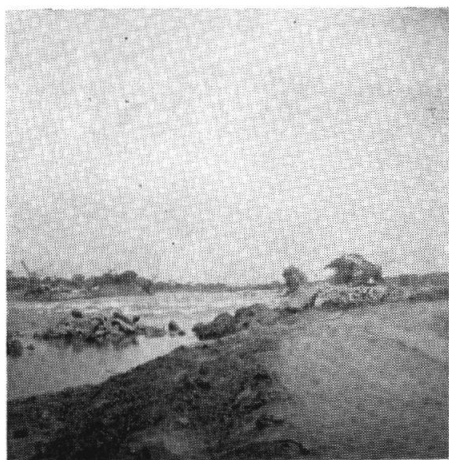
Pot-holes uitgehold in bruine conglomeraten (Bembe?). Omgeving Don Luiz-watervallen.



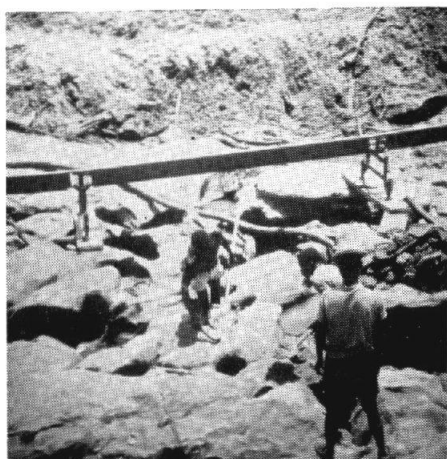
Ledigen van een pot-hole in gneiss van oude sokkel aan de Tembo-watervallen.



Met grint gevulde spleet in rotsen van oude sokkel van de Tembo-watervallen.

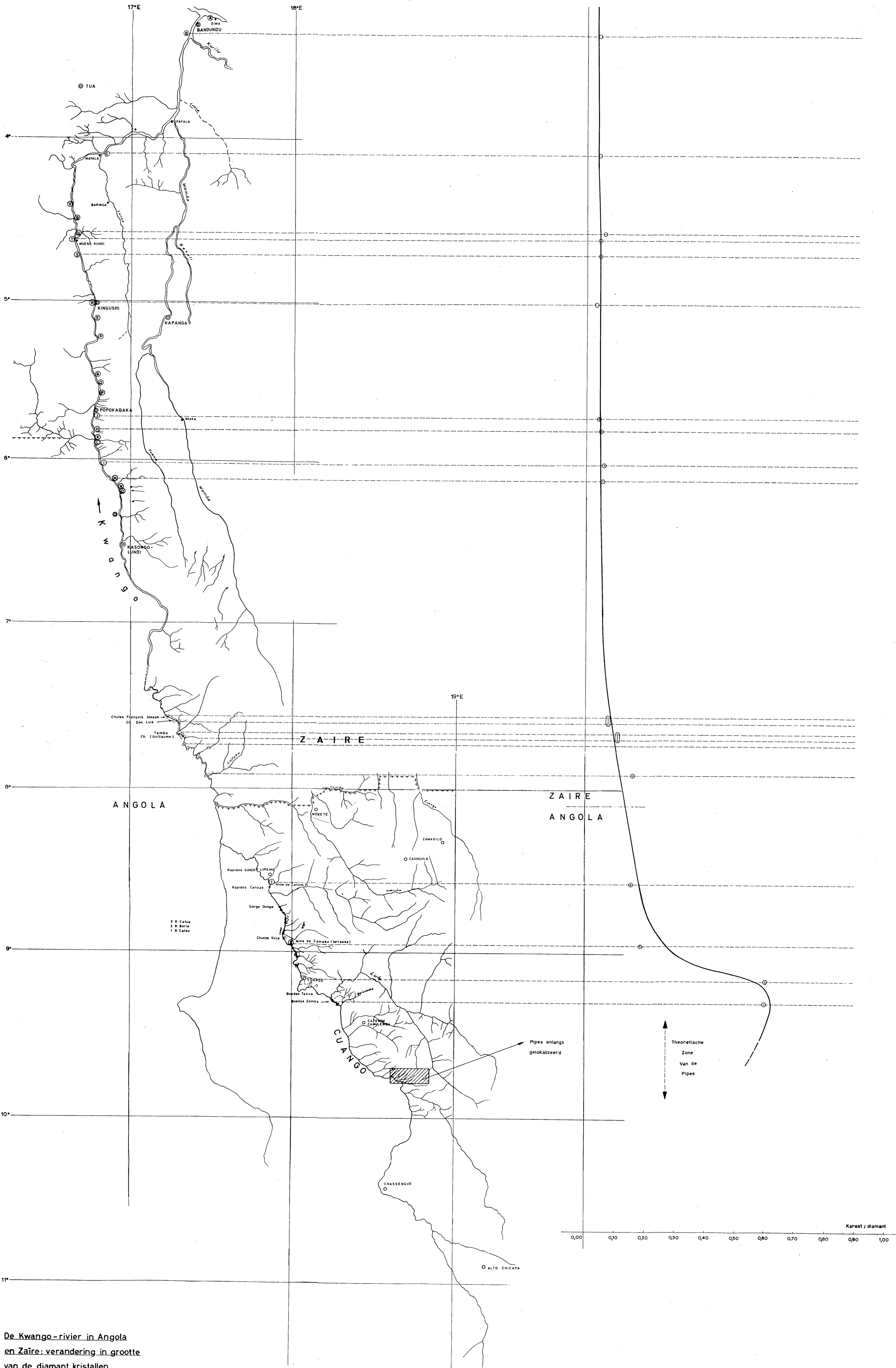


Bouwen van een dam in de Cuango-rivier te Canzos (Angola).



Ledigen van pot-holes in psammieten (Bembe-systeem) te Canzos (Angola).





De Kwango-rivier in Angola en Zaïre: verandering in grootte van de diamant kristallen

Achévé d'imprimer le 13 mai 1977
par l'Imprimerie SNOECK-DUCAJU en Zoon, N.V., Gand