RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

MINISTÈRE DES MINES ET DE L'ÉNERGIE

Secrétariat Général du Ministère des Mines et de l'Énergie

PLAN MINÉRAL DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

VOLUME I

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

MINISTÈRE DES MINES ET DE L'ÉNERGIE

Secrétariat Général du Ministère des Mines et de l'Énergie

PLAN MINÉRAL DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

VOLUME I

par

Jean MELOUX,

Michel BIGOT et Jean Claude VILAND

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex - Tél.: (38) 63.80.01

Janvier 1983

Realisation Département des Arts Graphiques



"Si tu connais hier et aujourd'hui, tu connaîtras demain, car le fil du tisserand est l'avenir, le drap tissé est le présent, le drap tissé et plié est le passé" (proverbe peul).

PREFACE

La République Populaire du Congo, notre Pays, dispose d'atouts considérables dans sa marche vers le progrès :

- une façade maritime de 150 km, avec un port bien équipé à Pointe-Noire, très bien desservi par cette artère que constitue le CFCO et des voies navigables exceptionnelles en direction du Nord du Pays et du centre du Continent, bientôt doublées par un grand axe routier ;

- une population jeune, très largement scolarisée, avec une université dynamique et largement ouverte vers l'extérieur à Brazzaville ;

- des ressources du sous-sol très peu exploitées encore, mais déjà considérables et des possibilités très équilibrées.

C'est le rôle du présent Plan minéral que d'être un outil aux mains des décideurs nationaux. Il doit leur permettre d'évaluer les différentes possibilités du sol et du sous-sol congolais par rapport aux contextes nationaux et internationaux, puis d'en définir le développement avec le souci du meilleur emploi des investissements disponibles et en accord avec les options prioritaires de notre Plan Quinquennal de développement :

- rééquilibrage économique et humain par la création d'emplois et de ressources nouvelles dans toutes les régions du Pays ;

- promotion du secteur rural dans une optique d'autosuffisance alimentaire.

Le présent ouvrage, élaboré par une équipe mixte d'experts nationaux et français, sous la responsabilité technique du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, est un exemple de plus des fruits de la coopération qu'entretient la République Populaire du Congo avec ses partenaires extérieurs.

Tout porte à penser qu'il se traduira par une relance dans un secteur dont le poids est déterminant en termes d'économie, d'emploi et de mieux-être.

Au nom du Gouvernement de la République Populaire du Congo et du Comité Central du Parti Congolais du Travail, nous tenons à remercier le Fonds d'Aide et de Coopération de la République Française qui en a permis la réalisation.

André MASSENGO
Secrétaire Général
du Ministère des Mines et de l'Energie

AVANT-PROPOS

Le Plan minéral est le fruit d'un travail mené par une équipe mixte congolo-française, chacun apportant sa "pierre", qui sa connaissance technique, qui sa maîtrise générale, pour édifier cet ouvrage collectif sous l'autorité de M. MASSENGO, Secrétaire général du Ministère des Mines et de l'Energie et avec l'aval de M. DARGE, Chef de la Mission française de Coopération à Brazzaville.

Au Congo, M. OKANDZE, Directeur des Mines et de la Géologie, nous a apporté un soutien efficace et nous a délégué à Brazzaville, une équipe solidement charpentée, spécialement constituée pour ce plan, comportant pas moins de onze agents, sous les ordres de M. MOUNTSAKA, Chef du Service de la Carte géologique et de la Prospection minière. Toujours à Brazzaville, nous avons pu bénéficier de l'aide et des compétences du Professeur VELLUTINI et de M. KOUYOUMOUTZAKIS de l'Université Marien N'Gouabi, des chercheurs de l'ORSTOM et des ingénieurs d'ELF-Congo et AGIP (Uranium).

Les missions de terrain se sont déroulées avec un groupe plus restreint dont faisaient partie : M. VINCENT, Conseiller au Secrétariat général du Ministère des Mines et de l'Energie, MM. MAYANDA et BITSOUMANI, géologues du Niari, M. DESTHIEUX, Conseiller au Service géologique, M. ELONGO, géologue du Mayombe.

M. BOBIANGA, Directeur général de la SOCOREM, a autorisé la visite des gisements contrôlés par sa société, sous la conduite de ses ingénieurs : M. N'GUIE (à M'Fouati), M. MASSIMINA (à Yanga Koubenza), M. BANZUZI (à Djenguilé) et M. BROBECK (à Mindouli).

En France, plusieurs sociétés minières ayant eu une activité au Congo nous ont ouvert leurs dossiers techniques et apporté leur appui, en particulier, les Mines de Potasses d'Alsace (MDPA) et la Société nationale ELF-Aquitaine (SNEA). Au BRGM à Orléans, bon nombre de précisions nous ont été fournies par les ingénieurs ou prospecteurs ayant relevé de différents organismes ou bureaux français, autrefois en opération au Congo. Nous avons également fait appel à plusieurs spécialistes du BRGM pour nous aider dans notre travail : J.C. MICHEL pour toutes les questions relatives au diamant, M. GRES pour ce qui concerne les matériaux, A. BOUJO pour les phosphates, Melle L. LHEUREUX, Chef du département Banque des données du sous-sol (BSS) pour les questions d'archivage et de bibliographie.

Ainsi, du fait même de sa conception et de sa réalisation, ce Plan minéral pourra présenter pour quelques-uns une hétérogénéité certaine. Des parties de ce document apparaîtront parfois trop détaillées et même un peu rébarbatives. Mais dans plusieurs cas, il nous a été difficile de supprimer des données sorties de l'ombre et minutieusement recueillies. Et si beaucoup d'informations sembleront superflues au planificateur, nous savons bien que tout technicien qui prendra ultérieurement le relais de notre travail aura un sentiment tout opposé et ne saura que nous louer du luxe de détails accumulés sur certains sujets.

Il ne faut pas oublier non plus que le Plan minéral, qui reste un tout, ne se consultera que rarement dans son ensemble, mais le plus souvent pour une seule région, pour un seul sujet bien précis et bien défini et, dans ces derniers cas, les données ne seront jamais redondantes.

J. MELOUX, M. BIGOT et J.C. VILAND

TABLE DES MATIERES GENERALE

Pages

INTRODUCTION AU CONGO..... 2

PREMIERE PARTIE - HISTORIQUE DE LA CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE ET DES RECHERCHES ET EXPLOITATIONS MINIERES..... 20

DEUXIEME PARTIE - APERÇU SUR LA GEOLOGIE DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO..... 44

TROISIEME PARTIE - ANALYSE DES TRAVAUX DE PROSPECTION REALISES JUSQU'EN 1982 DANS LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO..... 127

QUATRIEME PARTIE - DESCRIPTION DES PRINCIPALES CONCENTRATIONS MINERALES CONNUES ACTUELLEMENT EN REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO..... 470

CINQUIEME PARTIE - PROPOSITIONS POUR LA RELANCE D'UN PROGRAMME D'ETUDES GEOLOGIQUES ET DE PROSPECTION.. 625

ANNEXES..... 717

Annexe 1 - Changement d'appellation de localités et de gares ferroviaires..... 718

Annexe 2 - Liste des figures et des tableaux..... 719

Annexe 3 - Liste des sigles employés dans le texte 724

INTRODUCTION AU CONGO

TABLE DES MATIERES

Pages

CHAPITRE 1 - SURVOL HISTORIQUE..... 6

1.1 - Premiers peuplements, premières civilisations 6
1.2 - Ere précoloniale..... 6
1.3 - La période coloniale..... 6
1.4 - De 1958 à nos jours..... 7

CHAPITRE 2 - LE PAYS ET LES HOMMES..... 8

2.1 - Les régions naturelles..... 8
2.2 - Le climat..... 10
2.3 - Population..... 11

CHAPITRE 3 - TRANSPORTS ET COMMUNICATIONS..... 12

3.1 - Transports ferroviaires..... 12
3.2 - Transports fluviatiles et maritimes..... 12
3.3 - Le réseau routier..... 12
3.4 - Transports aériens..... 14
3.5 - Télécommunications..... 14

CHAPITRE 4 - LE PLAN QUINQUENNAL 1982 - 1986..... 15

4.1 - Amélioration du réseau routier..... 15
4.2 - Amélioration des transports ferroviaires et aériens..... 17
4.3 - Développement du secteur hydroélectrique.... 17

CHAPITRE 5 - LE CONGO ET SES VOISINS - ELEMENTS D'ECONOMIE COMPAREE..... 18

La République populaire du Congo couvre une superficie de 342 000 km^2 et se situe dans la partie ouest de l'Afrique Equatoriale. Le territoire s'étend de part et d'autre de l'équateur et se place ainsi à cheval sur les deux hémisphères. Il s'étire sur 1 200 km entre les parallèles 5°05' Sud et 3°30' Nord. Il est limité :

- au Nord, par la République Unie du Cameroun et la République Centrafricaine,
- à l'Est, par le fleuve Congo et son affluent l'Oubangui,
- au Sud, par la République du Zaïre et la petite enclave angolaise du Cabinda,
- à l'Ouest enfin, par l'océan Atlantique et la République Gabonaise.

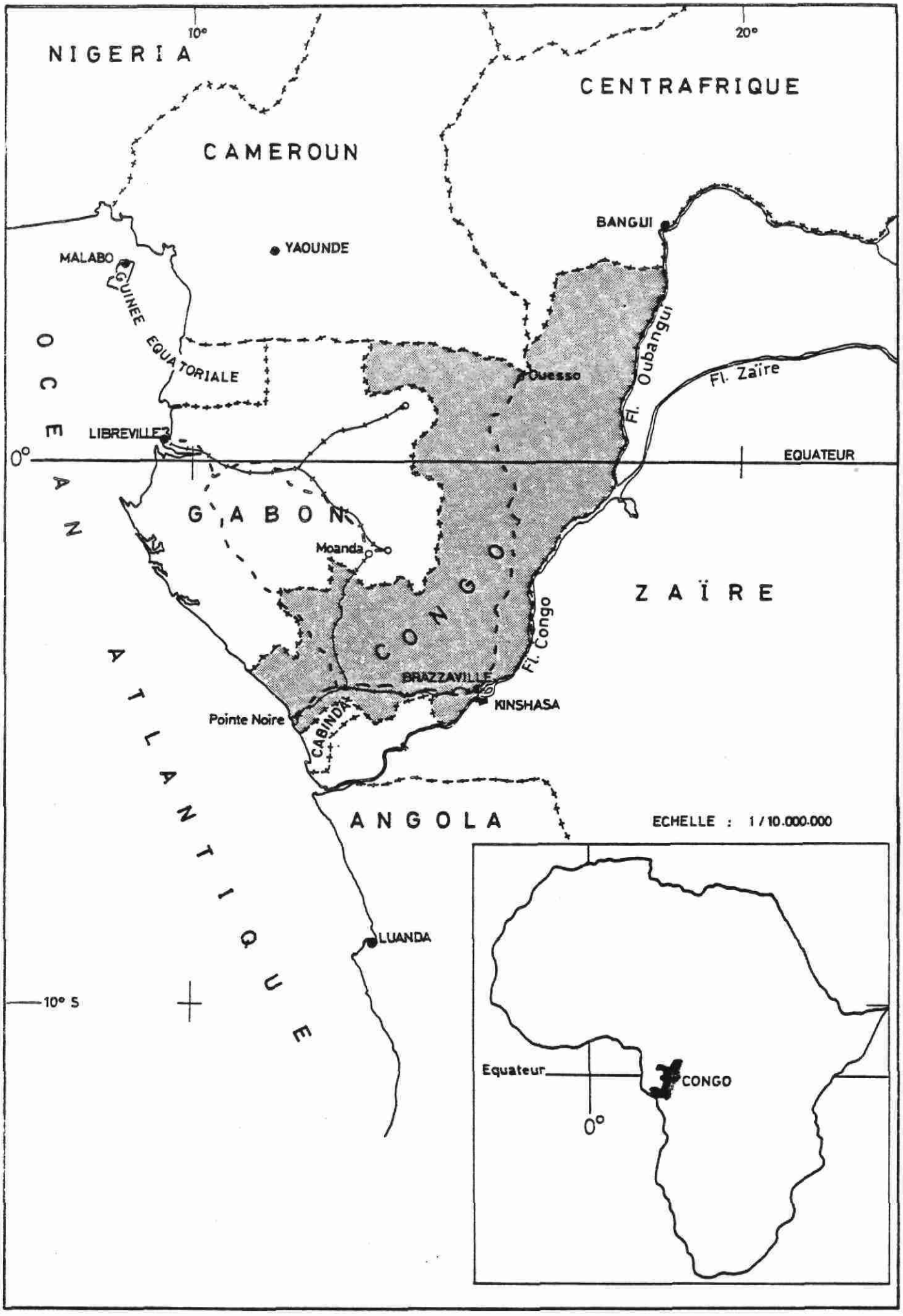


Fig. 1 : La République populaire du Congo _ Sa place en Afrique

1 - SURVOL HISTORIQUE

1.1 - PREMIERS PEUPLEMENTS, PREMIERES CIVILISATIONS

Dès l'époque préhistorique, des manifestations d'industries humaines de l'âge de la pierre taillée sont relevées dans les savanes du Sud-Ouest de Boko et dans les grottes qui bordent la vallée du Niari moyen.

Les Pygmées sont les premiers occupants installés dans la zone forestière.

A partir du 1er siècle de l'ère chrétienne a lieu la migration des populations bantoues venues de la basse vallée du Niger en direction du Sud et leur fixation dans le bassin inférieur du Congo.

On assiste au développement de petits royaumes (Loango, Kacongo, Ngoyo) installés sur la rive droite du Congo, vassaux du grand royaume Manicongo dès la fin du XVème siècle.

1.2 - ERE PRECOLONIALE

1483 : le Portugais Diego Cao reconnaît l'embouchure du Congo, large de 17 km à Banabe-Matadi.

1491 : traité d'alliance conclu entre les Portugais et le "mani" (titre du souverain) Nzinga qui se convertit au catholicisme sous le nom d'Alfonso 1er.

Fin du XVIème siècle : déclin du royaume, accéléré par le développement de la traite.

1.3 - LA PERIODE COLONIALE

1875 : Pierre SAVORGNAN de BRAZZA effectue, en compagnie de BALLAY, MARCHES et HAMON, son premier voyage d'exploration au Congo en remontant le cours supérieur de l'Ogoué depuis Libreville. Lors de son second voyage, en 1878, il atteint le Congo.

3 octobre 1880 : SAVORGNAN de BRAZZA signe, au nom de la France, avec le roi Makoko, un traité qui rattache le Congo à la France.

1883 : fondation de Pointe Noire par le lieutenant CORDIER.

1884 : de BRAZZA fonde Brazzaville, l'actuelle capitale du pays.

26 février 1886 : la convention de Berlin légitime les droits territoriaux de la France sur le Congo. Le Congo formera avec le Gabon, l'Oubangui-Chari et le Tchad, la Fédération de l'Afrique Equatoriale Française (A.E.F.) créée en 1908 et gérée par un Gouvernement général.

1911 : une large bande frontalière est cédée à l'Allemagne avec le Cameroun.

1940 : Brazzaville devient capitale de la France libre.

1.4 - DE 1958 A NOS JOURS

28 septembre 1958 : le Congo devient état autonome au sein de la Communauté française.

28 novembre 1958 : l'abbé Fulbert YOULOU devient Président de la République.

15 août 1960 : proclamation de l'indépendance du pays.

20 septembre 1960 : admission du Congo à l'O.N.U..

13-14-15 août 1963 (les trois glorieuses) : révolution populaire et renversement du régime.

19 décembre 1963 : A. MASSEMBA-DEBAT au pouvoir.

31 juillet 1968 : un mouvement dirigé par Marien N'GOUABI réajuste et radicalise la révolution.

31 décembre 1969 : naissance du P.C.T. (Parti congolais du travail) et proclamation de la République Populaire du Congo.

18 mars 1977 : Marien NGOUABI est assassiné à la résidence présidentielle de l'Etat-Major. Un organe de transition, le Comité militaire du Parti, dirigé par Yhombi OPANGO, assure la gestion de l'Etat jusqu'au 5 février 1979.

26 mars 1979 : à l'issue des assises du troisième congrès extraordinaire du P.C.T., le colonel Denis SASSOU NGUESSO est élu à l'unanimité Président du Comité central du P.C.T., Président de la République, Chef de l'Etat et Président du Conseil des Ministres.

2 - LE PAYS ET LES HOMMES

2.1 - LES REGIONS NATURELLES

A l'intérieur du pays, plusieurs régions naturelles sont bien individualisées. Ce sont, en allant du Sud au Nord (cf. fig. 2) :

- la plaine côtière, avec sa façade maritime de 60 km donnant sur l'Atlantique. Etendue sablonneuse doucement vallonnée, elle n'atteint que rarement 100 m d'altitude. La savane la recouvre, interrompue par des galeries forestières le long des cours d'eau qui y divaguent parmi une multitude de lacs, lagunes et marécages. Dans les eaux saumâtres, la mangrove se développe ;

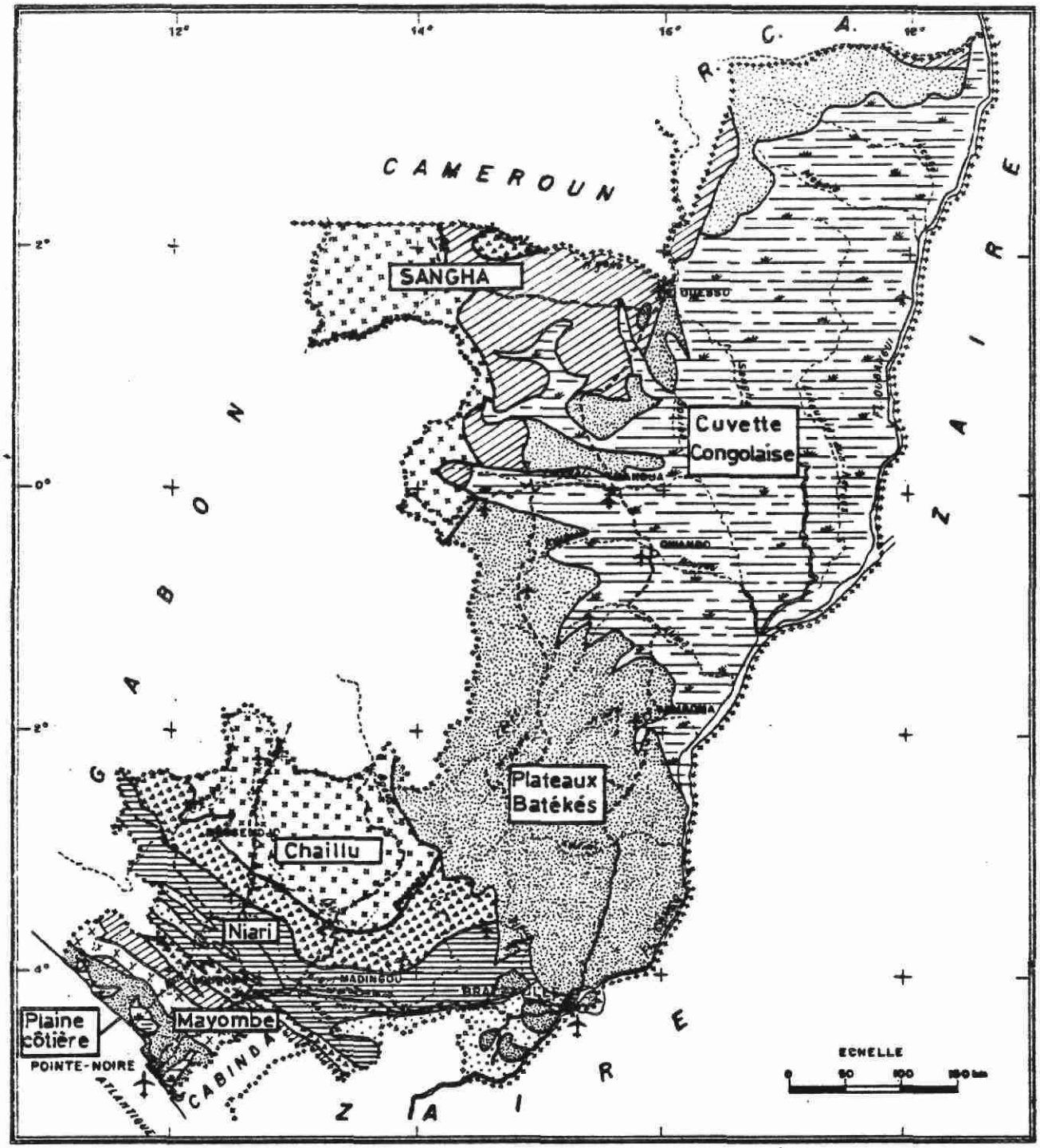
- la chaîne du Mayombe, allongée parallèlement à la côte, large de 20 km au Nord et 50 km au Sud, avec une altitude variant dans le même sens de 400 à 800 m. C'est une zone au relief très accidenté, recouverte à peu près complètement d'une forêt dense. Le Kouilou est le seul cours d'eau qui traverse cette chaîne montagneuse par des gorges profondes ;

- les plaines du Niari et de la Nyanga, formant une vaste dépression dont l'altitude ne dépasse guère 200 m au Nord, s'abaisse à 60 m au pont du Niari et atteint quelque 300 m au Sud. La savane est la végétation habituelle, sauf quelques galeries forestières. Ces plaines sont dominées par les escarpements de deux séries parallèles de plateaux étroits, généralement boisés, en bordure du Mayombe ;

- le massif du Chaillu, qui se développe très largement dans les pays voisins du Gabon et du Cameroun, et s'étend au Congo sur environ 120 km dans le sens SW-NE et 250 km dans le sens NW-SE. Il correspond à un important batholite profondément érodé, au relief monotone, qui s'élève progressivement de 500 à 800 m. Le réseau hydrographique est dense et les vallées étroites et encaissées sont coupées de nombreux rapides et chutes. Le manteau forestier est presque continu, interrompu seulement ça et là par quelques savanes établies sur des lambeaux de cuirasses latéritiques ;

- les plateaux Batékés, vastes étendues sablonneuses, monotones, dont la bordure très découpée domine, par des escarpements ravinés, le Chaillu et le Haut Niari. La partie NW culmine à près de 800 m et on y trouve les sources de l'Ogoué, du Niari, de la Bouenza et d'affluents du Congo. Une maigre savane recouvre ces plateaux, tandis que les forêts-galeries suivent les cours d'eau ;

- la Cuvette congolaise, qui n'est en réalité que la partie occidentale d'une vaste cuvette, limitée par l'Oubangui et le Congo qui marquent la frontière avec le Zaïre. Elle dessine un grand amphithéâtre en pente très douce, comblé par d'épais dépôts alluviaux. Les rivières y coulent lentement et pendant les périodes de crues, les eaux s'y étalent sur des milliers de kilomètres carrés. C'est le domaine de la forêt inondée, constituée d'arbres de taille moyenne, avec d'épais fourrés de palmiers raphias, de pénétration toujours difficile. La circulation y est plus facile en pirogues qu'à pied ;



FORMATIONS SUPERFICIELLES (Quaternaire.)

Alluvions récentes.

FORMATIONS TABULAIRES DE COUVERTURE (Secondaire et Tertiaire.)

Séries des plateaux Batéké, des Cirques, de Stanley-Pool.

FORMATIONS ANCIENNES PLISSEES (Précambrien A.)

Série schisto-gréseuse de l'Inkisi et M'Pioka.

Série schisto-calcaire.

Séries de la Louila, de la Bouenza et des Tillites (inférieure et supérieure.)

PRECAMBRIEN B et C.

Série plissée de la Sangha de M'Baïki et du Mayombe.

PRECAMBRIEN D.

X X X Complexe métamorphique et éruptif du Mayombe.

Complexe métamorphique et éruptif du Chaillu et de la Sangha.

Fig. 2 : Cadre géographique et géologique

- la Sangha, au Nord-Ouest du pays et de la ligne Kellé-Ouesso. Elle est représentée par :

  - le socle ancien de l'Ivindo, largement développé au Gabon et au Cameroun,

  - des formations sédimentaires plissées qui se terminent à l'Ouest par une belle cuesta de 250 à 300 m de dénivellation, continue sur 200 km, qui domine la zone déprimée que l'Ivindo et ses affluents ont aménagée dans le granite et les gneiss du socle. C'est là que se dresse le mont Nabeba, point culminant du Congo. C'est le domaine de la forêt ombrophile et sempervirente, forêt primaire avec des arbres géants à fût rectiligne (acajou, limba, okoumé, belinga, fromager...), et un sous-bois clair.

2.2 - LE CLIMAT

Le Congo, soumis au climat équatorial ou subéquatorial, chaud et humide, présente néanmoins deux zones climatiques assez bien individualisées.

Le plateau Batéké est caractérisé par une longue saison sèche relativement fraîche qui peut durer 5 mois (mi-mai à septembre). La pluviométrie ne dépasse pas 1,50 m et les températures varient entre 21 et 27°C (70 à 80°F). Saison des pluies : mi-janvier à mi-mai.

La cuvette congolaise est plus humide. La hauteur moyenne des pluies y atteint 1,60 m et les températures oscillent entre 24 et 30°C (75 et 86°F).

CARTE DU TEMPS A BRAZZAVILLE

Moyennes	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Températures °C	26	27	28	27	26	23	22	23	25	26	26	26
Températures °F	79	81	82	81	79	73	72	73	77	79	79	79
Jours de pluie	9	7	15	15	13	1	1	0	3	9	21	14

2.3 - POPULATION

La population de la République Populaire du Congo s'élève à 1 500 000 habitants, avec une densité moyenne de 4,4 habitants au km^2. Elle est très inégalement répartie sur l'ensemble du territoire et l'écart est grand entre la zone urbanisée de Brazzaville (6 000 hab./km^2) et la forêt équatoriale marécageuse de la cuvette congolaise désertée par l'homme. Le fort accroissement naturel de la population fait du Congo un pays jeune (plus de la moitié de la population a moins de 20 ans, son taux de scolarisation est voisin de 98 %).

La population africaine du Congo est Bantou à 97 % ; Pygmées, Oubanguiens et étrangers (Ouest-Africains principalement) représentent environ 1 % chacun. Les Kongo constituent 48 % de la population, les Téké 22 % et les Mbochi 13 %. Chaque ethnie a sa langue, proche de celle des ethnies du même groupe. Trois langues véhiculaires : le lingala pour les Téké et autres Bantous du Nord, le nunukutuba pour les Kongo et autres ethnies du Sud, le sangho pour les riverains de l'Oubangui ; le français est la langue officielle et administrative.

3 - TRANSPORTS ET COMMUNICATIONS

La République Populaire du Congo est un pays de transit. C'est la plaque tournante de l'Afrique centrale. Son port maritime très moderne, son chemin de fer (chemin de fer Congo-Océan) de 515 km et le port fluvial Brazzaville assurent la desserte permanente du Gabon, de la République Centrafricaine, du Tchad et du Sud Cameroun. Les grandes voies de communication sont gérées par l'Agence transcongolaise de communications (A.T.C.).

3.1 - TRANSPORTS FERROVIAIRES

La longueur du réseau ferroviaire desservi par l'A.T.C. est de 800 km.

Le chemin de fer Congo-Océan (C.F.C.O.), long de 515 km, relie Brazzaville à Pointe Noire par une voie unique à écartement de 1,067 m. Un nouveau tracé de 110 km assurera une meilleure traversée du Mayombe qui constitue l'obstacle principal.

Un tronçon ferroviaire de 285 km depuis Mbinda se raccorde au C.F.C.O., près de Loudima. Il a été construit pour évacuer le manganèse gabonais de Moanda relié à Mbinda par un téléphérique de 76 km.

3.2 - TRANSPORTS FLUVIATILES ET MARITIMES

En amont de Brazzaville, le Congo et ses affluents de droite permettent, au prix d'un balisage précis et d'un entretien constant par des brigades spécialisées, de pénétrer au coeur des régions septentrionales et d'atteindre les pays voisins. Ils représentent 3 705 km de voies navigables aboutissant, d'une part au port de Brazzaville, de l'autre aux ports secondaires de la Cuvette : Boundji, Mossaka, Owando, Makoua et Ouesso.

Dans la plaine côtière, les biefs inférieurs de quelques fleuves sont utilisés par de petits bateaux et surtout pour le flottage des bois. Pointe Noire est un complexe portuaire comprenant le port public, en cours d'agrandissement, un wharf minéralier à 4 000 m au Sud-Est du port, et le terminal pétrolier de Djéno à 3 800 m de la côte.

3.3 - LE RESEAU ROUTIER (cf. fig. 3)

Le réseau routier doit approcher 12 000 km de routes principales et de pistes, mais il reste médiocre malgré son amélioration progressive. Il compte 635 km de routes bitumées autour de Brazzaville et de Pointe Noire. Les axes principaux sont : la RN 1 Brazzaville-Pointe Noire, la RN 2 Brazzaville-Ouesso et la RN 3, longue de 237 km, avec un pont de 170 m sur la Nyanga, qui relie, depuis Loukomo, le Congo au Gabon.

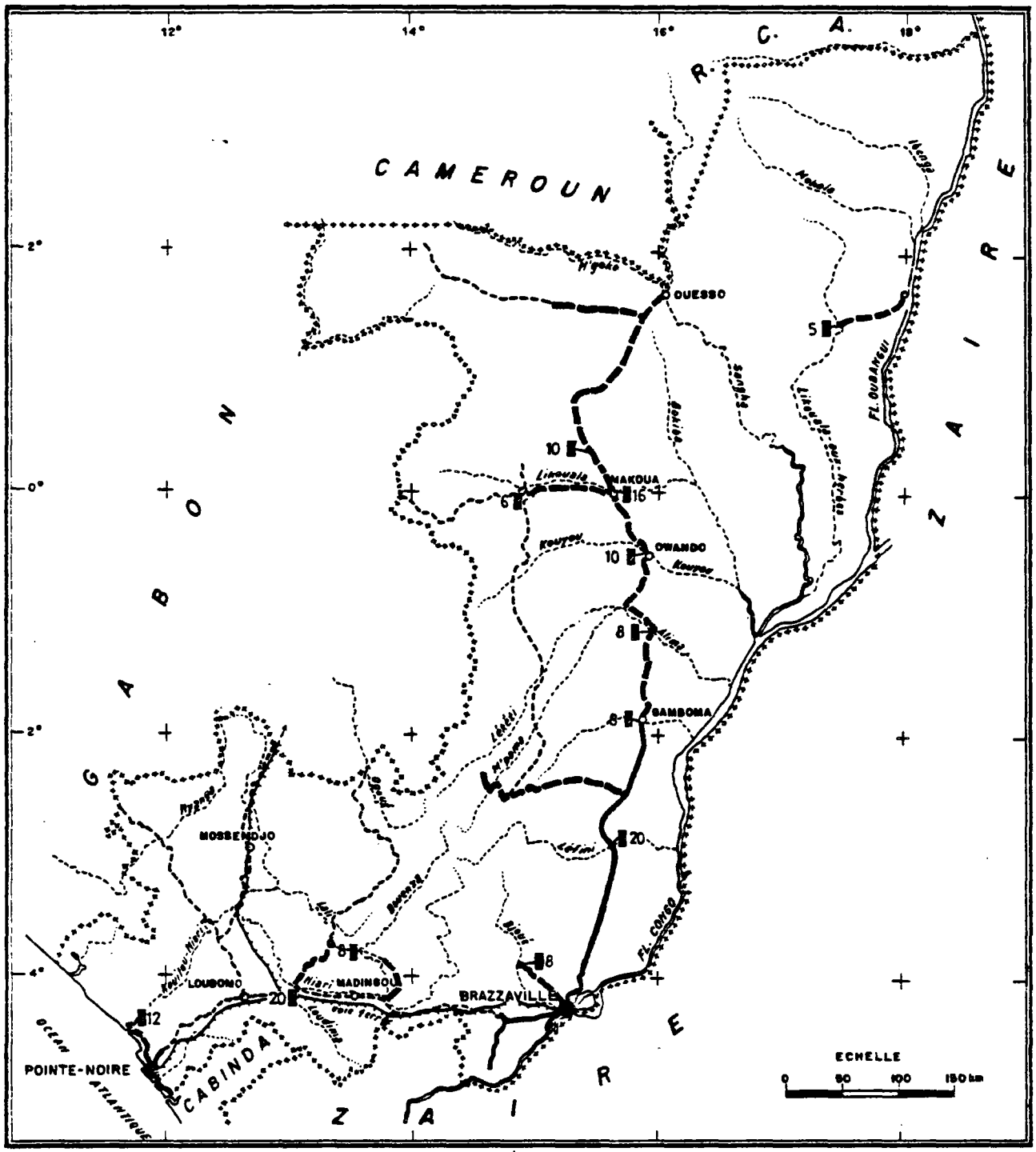


Fig. 3 : Le réseau routier congolais

12 : Bac avec charges limites (exprimées en tonnes)

: Routes bitumées (au 1-1-1982)

: Routes à bitumer (1982-1986)

3.4 - TRANSPORTS AERIENS

Le Congo dispose de deux aérodromes internationaux : celui de Brazzaville (Maya-Maya), accessible aux avions longs courriers, de types DC-10 et Boeing 747, et celui de Pointe Noire, ouvert aux avions de type DC-6.

La Compagnie Nationale des lignes aériennes du Congo (LINA-CONGO) dessert, en plus de Brazzaville et de Pointe-Noire, les aérodromes de l'arrière-pays : Loubomo, Nkayi, Ouesso, Makoua, Impfondo, Djambala, Mouyondzi, Gamboma, Makabana, Kellé, Mossendjo. L'acquisition récente d'avions adaptés à la campagne (Twin-Otter et Nord) d'une part et d'avions modernes (Fokker 27 et Fokker 28) d'autre part permet à Lina-Congo d'assurer des vols quotidiens sur le territoire national.

3.5 - TELECOMMUNICATIONS

De Brazzaville à Pointe Noire, toutes les gares sont reliées par le téléphone automatique. Des liaisons radio-téléphoniques ou radio-télégraphiques relient la capitale aux chefs-lieux administratifs. Les liaisons internationales sont assurées au départ de Brazzaville vers Paris, Kinshasa, Libreville, Douala, Bangui, N'Djamena, Cotonou, Dakar, Alger, Le Caire et Tananarive.

4 - LE PLAN QUINQUENNAL 1982 - 1986

Depuis le début de l'année 1982, le peuple congolais tout entier est mobilisé pour la réussite du Plan Quinquennal 1982-1986. C'est un ambitieux et vaste projet qui fait suite aux programmes antérieurs mais qui les dépasse tous par la durée, les moyens engagés, les objectifs visés et les résultats escomptés. Il définit toute la politique économique du pays pour les cinq années qui viennent, en visant au-delà vers l'horizon 2000.

Aussi avons-nous, dans cet important Plan Quinquenal, retenu quelques éléments-clés qui sont essentiels et même déterminants pour la réalisation et le succès de toute opération de nature géologique ou minière.

4.1 - AMELIORATION DU RESEAU ROUTIER (cf. fig. 3)

Le Plan Quinquennal, pour la partie qui concerne le Ministère des Travaux Publics et de la Construction, vise à :

- "réaliser les liaisons routières à longue distance les plus urgentes dans l'optique du désenclavement ;
- démarrer les principales liaisons routières intra-régionales ;
- assurer la réfection ou l'entretien de tout le réseau routier national ;
- équiper les centres urbains secondaires."

(Interview du Ministre Moundele-Ngollo, Mweti n°523, 12/2/82)

Routes à bitumer

Etsouali-Obouya	:	256 km (80-84)
Owando-Mkoua-Ouesso	:	310 km
Ngo-Djambala-Lékana	:	125 km
Sibiti-Loudima	:	80 km (82-86)
Mfouati-Loutété	:	20 km (82-83)
Bas Kouilou-Kola	:	60 km (82-83)
Ketta-Como	:	80 km
Bouantsa-Moyondzi-Moukoukoulou	:	80 km (82-85)
Impfondo-Epena	:	83 km (82-86)
B/ville-Mayama-Loukouo	:	100 km (82-86)
Makoua-Etoumbi	:	95 km (82-86)

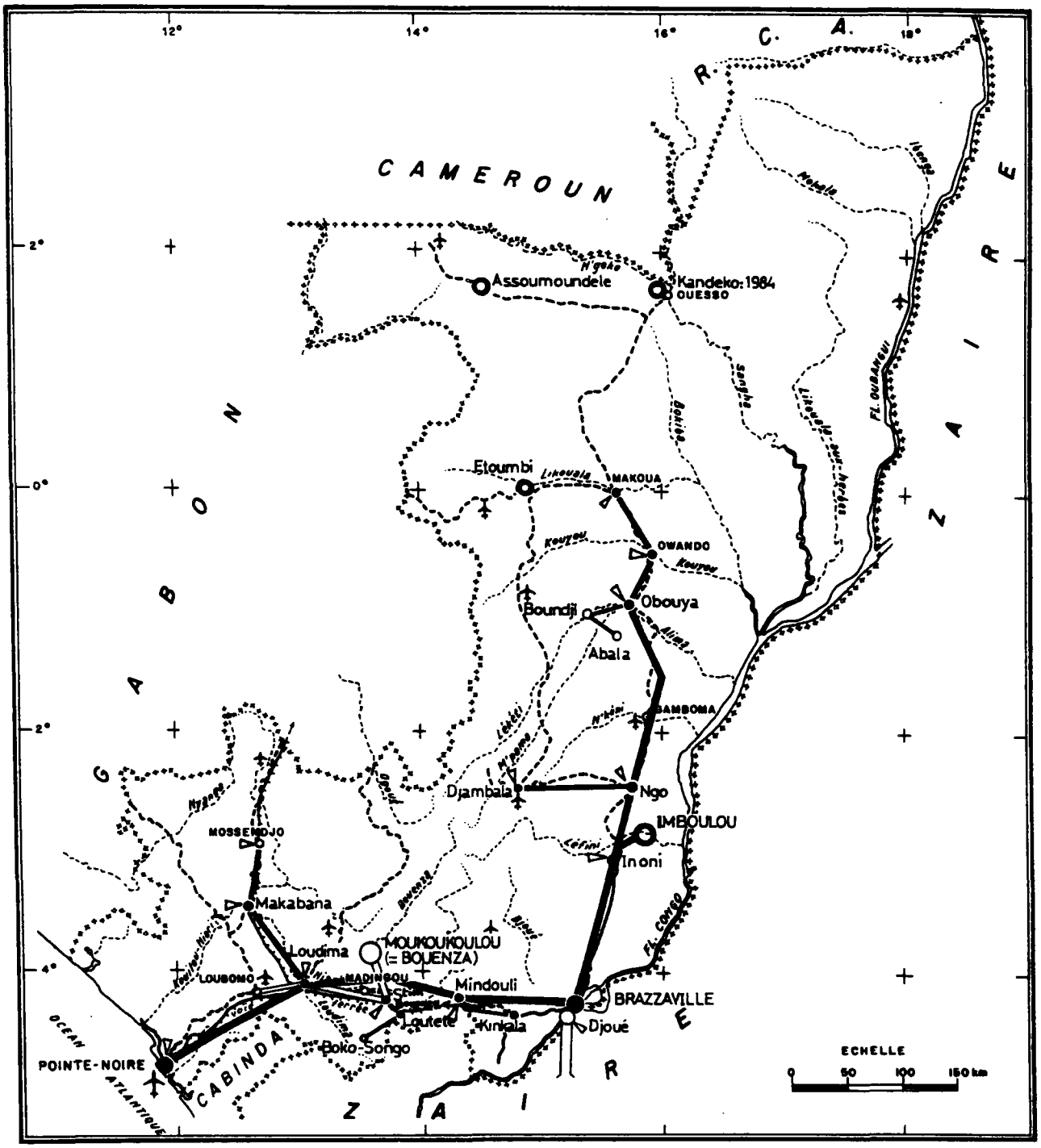


Fig. 4 : Secteur hydroélectrique

EXISTANT	EN PROJET	
○ Djoué .15 MWh.	○ Kandeko: 2 MW ○ Etoumbi: 4 MW Assoumoundele 1,3 MW	: MICRO CENTRALES.
○ 74 MegaWh. Moukoukoulou.	○ 100 MegaWh Imboulou.	: MACROCENTRALES.
220 Kv. 110 Kv. 10 a 34 Kv.	220 Kv. 110 Kv. 10 à 34 Kv.	: LIGNES.

▷ : Postes de dérivation ou de transformation.

En outre, la construction de plusieurs ponts est prévue sur la Loémé, le Kouilou, la Léfini, ainsi que celle d'un bac sur Conkouati.

4.2 - AMELIORATION DES TRANSPORTS FERROVIAIRES ET AERIENS

- En ce qui concerne le C.F.C.O., les travaux de réalignement du tronçon Bilinga-Loubomo seront poursuivis.

- Pour le domaine des transports aériens, toutes les capitales régionales seront dotées d'un aérodrome de type B (capable d'accueillir un Boeing 737). Les travaux démarreront à :

- Impfondo en 1982,
- Ouesso en 1982,
- Loubomo en 1983,
- Diambala en 1984,
- Sibiti en 1985,
- Owando en 1986.

4.3 - DEVELOPPEMENT DU SECTEUR HYDROELECTRIQUE (1) (fig. 4)

L'essentiel de la production d'électricité (un peu plus de 120 millions Kwh) est d'origine hydraulique et couvre les besoins actuels du pays. Pour l'instant, Brazzaville est alimentée par la centrale du barrage du Djoué qui fournit à la capitale 15 millions Kwh, le complément lui venant par un câble 110 V qui traverse le fleuve Congo. Le barrage de Moukoukoulou sur la Bouenza, dont la construction est en cours, fournira 75 millions Kwh en fin d'année (2).

Néanmoins, un important programme a été mis sur pied "pour assurer l'offre de l'électricité" sur l'ensemble du territoire national et proposer un "accès à l'électricité à moindre coût". Pour cela, il a été conçu la réalisation de grands ouvrages hydroélectriques (Imboulou sur la Léfini : 100 millions Kwh ; début des travaux en 1983), reliés entre eux par des lignes à haute tension et des microcentrales dans les centres secondaires : Kandeko (2 millions Kwh), Etoumbi (4 millions Kwh), Assoumoundelé (1,3 millions Kwh).

---

(1) Rappelons qu'outre le secteur hydroélectrique, les ressources énergétiques du pays sont importantes. La production de pétrole a été en 1981 de 4 596 652 m^3, soit un peu plus de 4 millions de tonnes équivalant à environ 400 milliards de Kwh. La première raffinerie congolaise (avec une capacité de 1 million de tonnes) doit entrer en fonctionnement à la fin de l'année 1982. La production du gaz de Pointe Indienne a été momentanément arrêtée en 1979, en raison de la fermeture de la mine de potasse de Holle.

(2) Sensiblement équivalent de 15 centrales nucléaires, à 4 tranches de 1 300 Mw :

$$15 \times 4 \times 1\,300 = 78\,000 \text{ Mw} = 78.10^6 \text{ Kwh}$$

5 - LE CONGO ET SES VOISINS, ELEMENTS D'ECONOMIE COMPAREE (1)

Le Congo n'est pas encore un pays riche et son P.N.B. par habitant est évalué à 780 dollars (environ 210 000 francs CFA) en 1981. Il dépasse nettement ceux du Zaïre (230 dollars) et de Centrafrique (320 dollars), est très voisin de celui du Cameroun (740 dollars) mais bien inférieur à celui du Gabon qui, avec 6 600 dollars par habitant, possède le P.N.B. par habitant le plus élevé de toute l'Afrique après la Libye.

		Congo	Gabon	Cameroun	Centrafrique	Zaïre
Superficie (km^2)		342 000	267 667	475 442	622 984	2 345 409
Population (hb)		1 600 000	550 000	8 700 000	2 400 000	30 100 000
Densité		5	2	18	4	13
P.N.B. global (en milliards dollars US)		1,2(2)	4,3	6,4	0,7	6,9
P.N.B. par habitant (en dollars US)		780	6 600	740	320	230
Agriculture	% terres cultivées	2	1	16	5	3
	% pop. active	34	70	75	80	70
	% P.N.B.	10	8	35	35	30
Mines	% pop. active	5	6	3	2	5
	% P.N.B.	60	60	20	8	10
Industrie	% pop. active	18	10	8	8	10
	% P.N.B.	10	15	10	22	15
Services	% pop. active	43	14	14	10	15
	% P.N.B.	20	17	20	35	45

(1) d'après ATLASECO, 1982. (Atlas économique mondial ; sources : ONU, FAO, FMI, Banque Mondiale).

(2) soit environ 326 milliards de francs CFA (en 1981 = 1 US $ = 271,7 francs CFA).

Tout comme pour le Gabon dont la vocation agricole n'est pas très prononcée, l'agriculture reste peu importante au Congo (10 % du P.N.B), mais contrairement à ses voisins, elle n'emploie que le tiers de la population. Elle ne se pratique que sur 2 % de son territoire. En dehors des cultures vivrières, deux denrées sont destinées à l'exportation : le café et le cacao qui n'ont rapporté respectivement que 2,3 et 1,6 milliards de francs CFA en 1980, soit 1,7 % du P.N.B. La forêt rapporte, avec 2,5 millions de m^3 de bois rare, 8,5 milliards de francs CFA, soit 3,8 % du P.N.B en 1980. Ces recettes permettent à la balance du secteur primaire, qui inclut l'agriculture, le bois et la pêche, d'être exactement équilibrée en 1980.

Dans le domaine des mines, le pétrole est sans conteste la richesse du pays. L'exploitation qui avait démarré très timidement en 1957 s'élève régulièrement depuis 25 ans et a atteint 4,6 millions de m^3 pour la seule année 1981. Cette production, qui reste encore très loin de celle du Gabon, représente néanmoins 60 % de son P.N.B.

L'industrie est encore peu développée et se concentre autour de la zone portuaire de Pointe-Noire, reliée par le CFCO à la capitale.

Dans le domaine du commerce(1), la balance commerciale (qui ne rassemble que les exportations et importations de marchandises) présente chaque année un fort excédent, grâce aux ventes de pétrole qui se sont élevées à 150 milliards de francs en 1981.

Par contre, la balance des paiements (qui rassemble les exportations, les importations de marchandises et de services et les transferts du pays) a accusé, en 1980, un déficit de 35 milliards de francs CFA.

L'aide reçue de l'extérieur (principalement de la France) s'est élevée à 16,5 milliards de francs CFA en 1981 et rétablit en bonne partie le déficit de la balance des paiements. De toutes façons, le Congo fait partie de la zone franc, ce qui lui assure la parité de sa monnaie avec le franc français (100 francs CFA = 2 francs français).

---

(1) Dans un autre ordre d'idée, le Centre congolais du commerce extérieur a édité, à la fin de l'année 1979, une plaquette de 100 pages, destinée à "tous ceux qui auront choisi le Congo comme leur tout prochain marché d'importation". Ce guide de l'importateur présente très sommairement le pays et les hommes dans sa première partie, les principaux indicateurs économiques dans la seconde, la réglementation et la législation commerciales à la troisième partie et enfin des informations d'ordre général.

PREMIERE PARTIE

HISTORIQUE DE LA CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE ET DES RECHERCHES ET EXPLOITATIONS MINIERES

TABLE DES MATIERES

	Pages
CHAPITRE 1 - LA CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE.....	22
1.1 - L'époque des précurseurs (1875 - 1914).....	22
1.2 - L'époque entre les deux guerres mondiales (1920 - 1940).....	22
1.3 - L'époque de la carte géologique de reconnaissance à 1/500 000 (1946 - 1958).....	23
1.4 - La période après l'indépendance (1959 - 1982)	26
CHAPITRE 2 - LA RECHERCHE MINIERE.....	28
2.1 - La période avant la deuxième guerre mondiale	28
2.2 - La période 1947 - 1958.....	29
2.2.1 - Activités du BUMIFOM.....	30
2.2.1.1 - Recherches directes.....	30
2.2.1.2 - Recherches en association.....	30
2.2.2 - Activités du CEA.....	31
2.2.3 - Activités de la DMG.....	32
2.3 - La période après l'indépendance.....	32
CHAPITRE 3 - LES PRINCIPALES EXPLOITATIONS MINIERES ET PETROLIÈRES.....	37
3.1 - Le pétrole.....	37
3.2 - L'or.....	38
3.3 - Les métaux de base.....	40
3.4 - La potasse.....	41
3.5 - Le diamant.....	42
3.6 - Les autres substances.....	43
3.6.1 - La cassitérite et le wolfram.....	43
3.6.2 - La columbo-tantalite.....	44

CHAPITRE 1

LA CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE

Pour la commodité de l'exposé, nous distinguerons plusieurs périodes dans l'évolution de la connaissance de la géologie de la République populaire du Congo :

- l'époque des précurseurs,
- la période entre les deux guerres mondiales,
- la période de la carte géologique de reconnaissance à 1/500 000,
- la période après l'indépendance.

1.1 - L'EPOQUE DES PRECURSEURS (1875-1914)

Pendant les quarante premières années qui suivent l'arrivée de P. SAVORGNAN de BRAZZA au Congo jusqu'au début de la première guerre mondiale, les écrits et publications sont nombreux.

Les premières études sont dues à PESCHNEL-LOESCHE (1876-1886), professeur à l'Université d'Iéna, qui donne la première étude avec carte de la partie occidentale du pays. Cet explorateur allemand distingue déjà, sous les formations sédimentaires récentes, plusieurs groupes :

- un groupe schisto-calcaire,
- un groupe de schistes cristallins,
- un groupe de roches granitiques, réputées archéennes.

De son côté, G. BROUSSEAU publie en 1886 une esquisse géologique du Congo et du Gabon, puis DANZANVILLIERS présente, avec R. THOLLON, une carte des environs de Brazzaville. M. BARRAT (1894-1895) nous transmet les premiers comptes rendus de reconnaissance générale à grande échelle et nous livre le premier travail de synthèse sur la géologie du Congo français. J. CORNET, professeur à l'Ecole des Mines de Mons (Belgique), s'attache plus spécialement au Niari et publie, dès 1895, dans une revue géographique de Bruxelles. Les travaux se poursuivent : H. ARSANDAUX s'intéresse plus particulièrement aux différents granites, V. BRIEN parcourt le Mayombe et le bassin du Niari, Y. LEBOULDIN reconnaît en 1909 l'itinéraire Loango-Franceville.

Après cette période que l'on peut qualifier comme celle des "pionniers" et qui fut celle d'une très large reconnaissance, intervient un premier arrêt consécutif à la première guerre mondiale.

1.2 - L'EPOQUE ENTRE LES DEUX GUERRES MONDIALES (1920-1940)

Les rapports et les publications sont également très nombreux pendant cette deuxième période où les activités des géologues sont parfaitement coordonnées par la mission permanente de recherches géologiques du Gouvernement général de l'ex A.E.F., créée dès 1908.

Les grands traits de la géologie du Chaillu sont brossés par A. AMSTUTZ (1929), A. KATCHEVSKY et B. CHOUBERT (1930), et V. BABET (1932).

La reconnaissance du Mayombe et du Niari est relancée par l'ouverture du chemin de fer Congo-Océan (CFCO) et, entre 1929 et 1933, V. BABET, A. AMSTUTZ et J. LOMBARD publient d'intéressantes observations, en particulier sur le tracé du CFCO. R. FURON, V. PEREBASKINE, B. BRAJNIKOV, à la suite d'une mission au Gabon occidental, établissent une corrélation entre le Gabon et la région du CFCO. Utilisant les mêmes termes que V. BABET, ils définissent quatre systèmes dans les formations considérées :

4 - système schisto-gréseux,
3 - système schisto-calcaire,
2 - système quartzo-schisteux (métamorphique),
1 - système cristallin et cristallophyllien.

Signalons encore les auteurs d'études particulières : A. COULATY (1931), E. AUBERT de la RUE (1937), G. BERGE (1938) dans le Mayombé, H. LAGOTALA (1933) dans le Niari.

Dans la plaine côtière, les indices superficiels bitumineux, connus sur les marges du bassin et à Pointe-Noire (qui leur doit son nom), attirent, au début des années 30, l'attention des géologues pétroliers. Les premières études (1931-1934), dues à G. EMELIANOFF, J.O. HAAS, V. LEBEDEFF, D. SCHNEEGANS, fournissent, entre autres, des renseignements sur la série sédimentaire en bordure du bassin (Crétacé inférieur) et dans les fenêtres (Crétacé supérieur).

Les régions plus éloignées sont un peu délaissées et peu décrites, si ce n'est par B. CHOUBERT (1937) pour la région nord et par V. BABET pour la cuvette congolaise.

Signalons enfin, en 1931, une mission roumaine d'exploration dont le rapport est signé par T.P. GHITULESCU ; elle préface les missions de recherche organisées aujourd'hui par cette même nation.

Dans le domaine des cartes, E. LOIR publie en 1916 une carte géologique de l'Afrique Equatoriale française à 1/5 000 000. En 1969, F. DELAHAYE et M. SLUYS présentent une carte géologique du Congo occidental à l'échelle 1/200 000 en parallélisant les formations schisto-calcaires du Congo belge et du Congo français.

En 1933, M.E. DENAEYER publie une esquisse géologique à l'échelle 1/6 000 000 de l'Afrique Equatoriale française et sa notice explicative avec, en cartouche, la région du chemin de fer Océan-Brazzaville à 1/1 000 000 d'après les levés de V. BABET.

Le deuxième conflit mondial marque le deuxième arrêt des activités de recherches scientifiques.

1.3 - L'EPOQUE DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE A 1/500 000 (1946-1958)

Cette époque, qui va de la fin de la deuxième guerre mondiale jusqu'à l'indépendance, est caractérisée par le développement des levés systématiques et réguliers de la carte géologique de reconnaissance à 1/500 000.

La Direction des Mines et de la Géologie s'installe à Brazzaville, qui devient le siège d'un important centre de recherches d'où partent les missions sur l'ensemble du pays congolais et également sur les territoires voisins de Centrafrique, du Tchad, du Gabon et également du Cameroun.

La première carte de reconnaissance à 1/500 000, imprimée en couleurs, avec sa notice explicative, est publiée en 1950, et jusqu'à la fin de la période coloniale, des cartes sont éditées à une cadence régulière. C'est ainsi qu'au 31 décembre 1958 (cf. fig. 5) :

- 4 feuilles sont publiées :

  . Makokou-Est (1950), d'après les travaux de N. CHOCHINE,
  . Franceville-Est (1954), d'après les travaux de L. BAUD,
  . Pointe-Noire - Brazzaville (1955), d'après les travaux de J. COSSON,
  . Ouesso (1958), d'après les travaux de J. SONET ;

- 1 feuille est en cours de publication :

  . Sibiti-Ouest par R. BOINEAU et P. NICOLINI ;

- 1 feuille est en préparation :

  . Sibiti-Est par H. HUDELEY, dont les levés de terrain ont été effectués entre 1952 et 1955. Elle sera imprimée en 1962.

Plus de la moitié de la superficie du Congo est ainsi couverte par une série de feuilles régulières à 1/500 000, découpées suivant une maille rectangulaire correspondant à 2 degrés en latitude et 1,5 degré en longitude. L'autre partie du territoire, qui correspond grossièrement aux formations récentes des plateaux Batékés et de la cuvette congolaise, située à l'Est du pays, est l'objet de levé à l'échelle 1/1 000 000. Ces travaux de terrain sont rassemblés sur deux coupures : M'Baïki et Fort-Rousset, qui sont des feuilles rectangulaires de 4 degrés de côté en latitude sur 3 degrés en longitude.

Le premier travail de synthèse cartographique à 1/2 000 000 de l'ex A.E.F. est l'oeuvre de M. NICKLES. Mais dès 1958, G. GERARD fournit un nouveau document à cette même échelle 1/2 000 000 afin de présenter une ébauche plus synthétique par rapport à tous les ouvrages d'ensemble publiés à tirage limité depuis la carte de M. NICKLES. Parmi ces documents récents, la grande majorité proviennent du Service géologique de l'A.E.F., mais également d'observations émanant du C.E.A. et du BUMIFOM, organismes travaillant à une échelle plus réduite.

Parallèlement à ces levés cartographiques, les travaux réalisés sont publiés périodiquement dans le Bulletin de la Direction des Mines.

J. COSSON, qui a établi la carte géologique de reconnaissance à 1/500 000 du Sud du pays (feuille Pointe-Noire - Brazzaville), distingue, d'Est en Ouest, trois ensembles :

- le système du Congo occidental,
- le système des Monts Bamba,
- le système du Mayombé

avec deux discordances majeures.

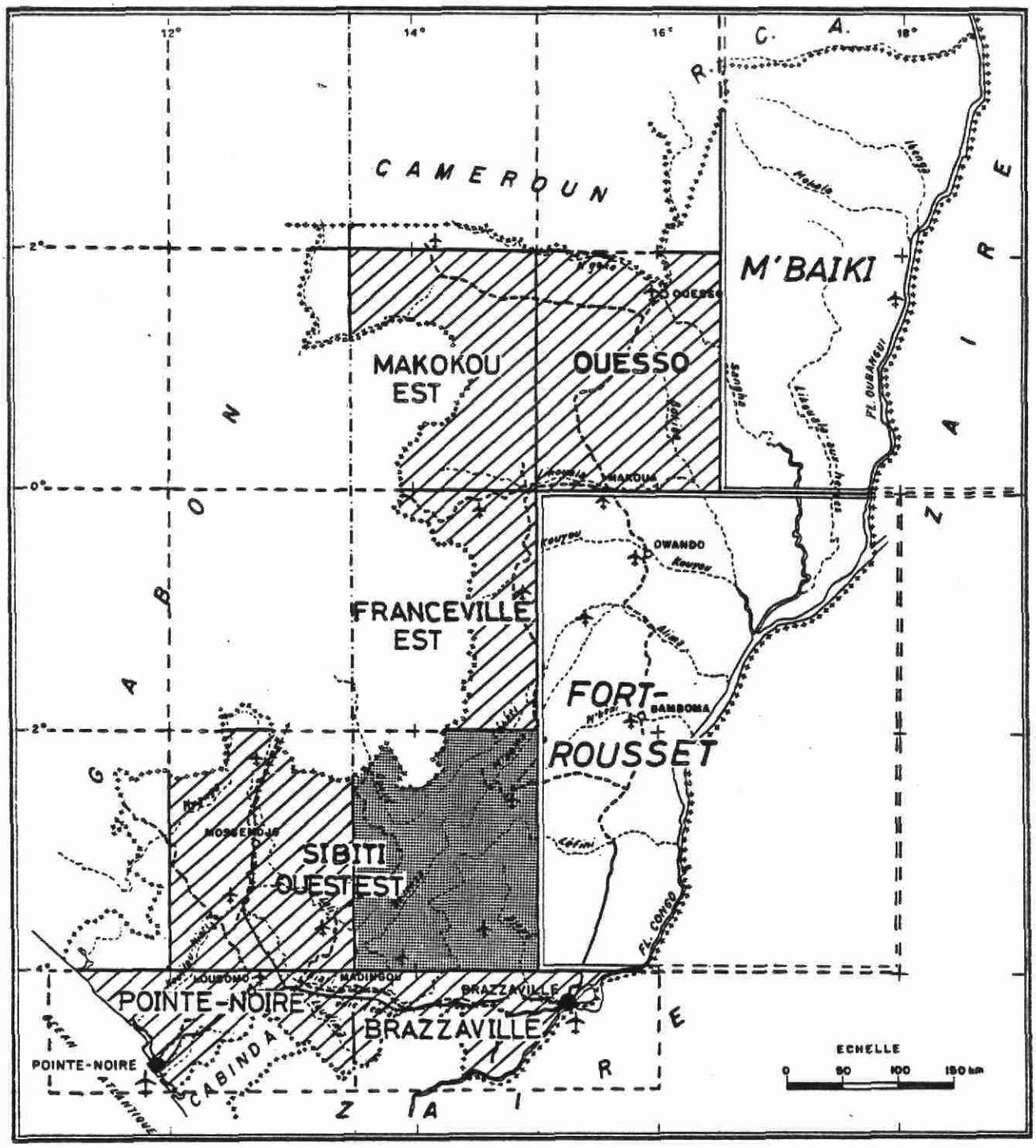


Fig. 5 : La Carte géologique de reconnaissance à 1/500 000 en 1959

Coupures publiées et en cours de publication

Coupures en préparation

Limites des 2 coupures (M'BAIKI et FORT ROUSSET) à 1/1000 000

En 1959, J.P. DEVIGNE, dans sa thèse sur le Précambrien du Gabon occidental et des pays limitrophes, admet l'existence, non pas de deux mais de trois discordances majeures. Il subdivise le Précambrien de la région en quatre systèmes correspondant à quatre cycles sédimentaires, se terminant chacun par un événement orogénique, à savoir, du plus ancien au plus récent :

- le système du pré-Mayombe,
- le système du Mayombe,
- le système des Monts Bamba,
- le système du Congo occidental.

Il établit ainsi une discordance majeure au sein du système du Mayombé de J. COSSON.

Dans la plaine côtière, la Société des Pétroles d'Afrique Equatoriale, qui a repris ses études au cours des années 50, décrit la stratigraphie du bassin dans diverses publications, parmi lesquelles les articles de V. HOURCQ, les travaux de P. HIRTZ (en bordure du Mayombe), et de R. GAGEONNET et R. LOUIS (dans le bassin de Pointe-Noire).

La mise en oeuvre des méthodes modernes de prospection géophysique permet de préciser la structure du bassin, de découvrir le gisement de pétrole de Pointe-Indienne, de mettre en évidence une puissante série salifère à intercalations de potasse d'un grand intérêt économique. Les derniers forages profonds fournissent une coupe stratigraphique du bassin dans la zone côtière.

Les connaissances sur le Continental de la cuvette congolaise, partiellement délaissée jusqu'alors, s'améliorent très nettement. L. BAUD (1954) distingue trois niveaux (feuille Franceville Est, Congo et Gabon) : les "sables batékés", produits de remaniement éolien de "grès polymorphes" et les sables blancs qu'ils recouvrent, et dans certains fonds de vallées, des "grès inférieurs", parfois séparés des grès polymorphes par une surface ravinée et une sorte de poudingue. J. COSSON (1955) (feuille Pointe-Noire - Brazzaville) établit une échelle stratigraphique locale qui comprend, de bas en haut, deux séries :

- série du Stanley-Pool ;

- série des plateaux Batékés (grès polymorphes surmontés de limons sableux).

Enfin, il serait injuste d'oublier les études pédologiques réalisées par les chercheurs de l'ORSTOM avec, en tout premier lieu, H. ERHART qui a joué un rôle important dans la création du centre de recherches pédologiques en 1947.

1.4 - LA PERIODE APRES L'INDEPENDANCE (1959 - 1982)

Pendant les premières années qui suivent l'indépendance, le programme de la carte géologique de reconnaissance à 1/500 000 sera maintenu et animé par l'Institut Equatorial de Recherches et d'Etudes Géologiques et Minières (IERGM) entre 1959 et 1961.

La coupure Sibiti-Ouest, levée par R. BOINEAU et P. NICOLINI entre 1951 et 1956, sera publiée en 1959. Celle de Sibiti-Est, levée par H. HUDELEY entre 1952 et 1955, sera publiée en 1962. Pendant quelques années encore, le BRGM prendra le relais et présentera, en 1966, pour la partie sud du Congo (comprise entre les parallèles 2° et 5° Sud), la synthèse de tous les travaux antérieurs de reconnaissance géologique systématique, sous la forme d'une carte à l'échelle 1/500 000 réalisée par P. DADET. A cette carte est associée une notice explicative, qui sera éditée en 1969 dans les "Mémoires" du BRGM et qui constitue encore la seule synthèse pour le Sud du pays. Toutefois, en dehors de ce travail, il faut bien reconnaître que si, durant cette période, un très gros effort de prospection a été fait - dès 1966 avec l'assistance technique de missions étrangères diverses -, il n'en a pas été de même en ce qui concerne la géologie puisque aucune carte nouvelle n'a été publiée depuis près de 15 ans.

Bien qu'aucun levé géologique proprement dit n'ait été entrepris en vue de dresser des cartes régulières, il n'en reste pas moins que lors des prospections, des levés à différentes échelles ont été exécutés.

Dans le Nord-Congo, de nombreux documents ont été établis, tant par le BRGM dans le cadre de sa mission Ouesso (1964-1967) que par le CEA, à peu près à la même époque quand, stimulé par la découverte de gisements d'uranium dans le Francevillien du Gabon, cet organisme recherchait des gisements du même type dans le triangle Kellé-Sembé-Ouesso. Tous ces travaux se traduisent, du point de vue cartographique, par des documents à 1/200 000 avec quelques secteurs étudiés avec plus de précision à 1/50 000.

Dans cette même région, la SNEA (P) réalise actuellement un important effort de recherche et a établi de nombreuses coupes géologiques synthétiques de la région de Sembé.

A ceci viennent s'ajouter les cartes aéromagnétiques réalisées entre 1980 et 1981 dans le cadre du programme "Airmag-Cuvette". Elles couvrent près de la moitié du pays (150 000 km^2) et vont de la frontière du Congo avec la République Centrafricaine au Nord jusqu'à Brazzaville au Sud.

Dans le Sud-Congo, les documents disponibles sont un peu plus nombreux. Citons la carte géologique du bassin minéralisé du Niari oriental établie à 1/50 000 et parue dans le Mémoire du BRGM n° 35, les cartes de faciès établies par la mission PNUD dans le Niari en 1970 (5 cartes à 1/50 000 couvrant les formations du Schisto-gréseux et le sommet de celles du Schisto-calcaire) ; toujours pour le Niari, les travaux d'Agip (Uranium) (1980-1981). L'étude du Mayombe a été reprise récemment avec des idées nouvelles et abordée d'abord sur le plan structural (G. HOSSIE, 1980), puis sous l'angle pétrologique (P. VELLUTINI, 1982), en s'appuyant notamment sur la coupe offerte par le réalignement du CFCO.

La plaine côtière bénéficie d'un schéma structural récent, réalisé par les prospecteurs pétroliers. Le Chaillu par contre paraît délaissé avec les deux seules esquisses à 1/25 000 portant sur les gisements de fer de Mayoko et Zanaga.

CHAPITRE 2

LA RECHERCHE MINIERE

2.1 - LA PERIODE AVANT LA DEUXIEME GUERRE MONDIALE

Pendant l'époque précoloniale, les traces d'anciennes activités minières sont de faible importance et ne concernent pratiquement que deux métaux :

- le cuivre qui fait l'objet de petits travaux dans le Niari sur de petites reconcentrations superficielles de minerais oxydés ;

- le fer, dont le minerai de surface était connu depuis fort longtemps par les populations locales qui le recherchaient pour leur usage en creusant des puits qu'elles approfondissaient progressivement. On relève des traces de telles activités dans la région de Zanaga dans le massif du Chaillu ;

- l'or, par contre, semble avoir été délaissé totalement par les populations de l'Afrique Equatoriale, contrairement à ce qui se passait en Afrique Occidentale où l'or rendit célèbres et enviés les anciens empires, dont celui du Mali avec le fameux roi qui partit au XIVème siècle en pélerinage à la Mecque avec un stock d'or estimé à 8 tonnes.

Dès leur arrivée, les Européens s'intéressent aux possibilités minières du pays et, en particulier, à celles du Niari qui renferme les mines de cuivre. Ainsi dès 1879, lors de son premier voyage de pénétration vers le Pool, Pierre SAVORGNAN de BRAZZA note la présence des mines du Niari. Elles seront successivement visitées par J. de CHAVANNES (1884-1885), le Capitaine PLEIGNEUR et POBEGUIN, et par M. DUPONT, Directeur du Muséum d'histoire naturelle de Bruxelles, en compagnie de J. CHOLET (1888). M. THOLLON récolte à cette même époque (1880 et 1891), à Mindouli, les premières dioptases qui seront étudiées par JANNETTAZ (1890), puis par LACROIX (1892).

En 1892, le bassin minier est visité par A.L. CHATELIER, et la région de M'Fouati est encore reconnue par THOLLON en 1893. Cette même année voit la création de la première société, la Société d'Etude et d'Exploration du Congo français qui commence ses recherches fin 1894. En 1894, M. BERTRAND tire des travaux de la mission LE CHATELIER une étude d'ensemble du bassin du Niari.

Au début du XXème siècle, les missions minières se multiplient et se succèdent à un rythme accéléré : la mission LEVAT (1906), la mission BEL (1906), la mission BRIEN (1907) et la mission NICOLAS (1906-1907). Ces dernières missions amènent la constitution de la Société des Mines du Djoué qui met en exploitation le gisement de Renéville. La Compagnie minière du Congo français est également créée et démarre l'exploitation de Mindouli en 1911 qui sera suivie de celle de M'Fouati (cf. chapitre suivant consacré à l'exploitation minière et pétrolière) jusqu'au début de la première guerre mondiale.

La CMCF réalisera également un effort considérable de recherches dans la vallée du Niari avec une mission dirigée par le professeur DUPARC, professeur de minéralogie à l'Université de Genève. Cette mission comprendra MM. GYSIN et LAGOTALA dont les résultats de travaux seront publiés dans plusieurs notes. En 1929, R. BURKHARDT présentera un mémoire de thèse sur la formation des terres noires du bassin du Niari. Pendant les années suivantes, plusieurs synthèses concernant les minéralisations du Niari seront effectuées, notamment celle de J. LOMBARD en 1933, celle de LEBEDEFF et G. CHOUBERT en 1934, celle de J. VINCOTTE en 1935 et celle de F. BLONDEL en 1937.

Les premiers explorateurs parlent de l'or, mais d'une façon bien imprécise : ainsi, dès 1882, SAVORGNAN de BRAZZA en signale la présence dans le bassin du Kouilou-Niari. En 1927 sont décelées les premières traces d'or lors de la construction du chemin de fer Congo-Océan, à l'emplacement actuel du kilomètre 92. Les premières exploitations datent de 1934-1935 dans la chaîne du Mayombe où l'existence du précieux métal fut longtemps niée. Elles sont plus tardives dans le Chaillu, exploité au début de la deuxième guerre mondiale, avant de toucher enfin le Nord-Congo (cf. chapitre suivant).

La première découverte d'un diamant en Afrique Equatoriale est due à M. BRUSTIER en 1914 dans les alluvions des environs d'Ippy (République Centrafricaine). Au Congo, la présence de diamants est signalée dans le Mayombe à la faveur des prospections et surtout des exploitations d'or. Mais il s'agit d'informations verbales incomplètes et peu précises. D'une manière générale, les travaux de recherches pour diamant ne démarrent véritablement qu'après la deuxième guerre mondiale.

La découverte des indices de potasse, tout comme ceux de phosphates, a lieu juste avant la deuxième guerre mondiale, à l'occasion de recherches d'hydrocarbures par les pétroliers. Les sels potassiques seront à l'origine de la constitution d'un Syndicat de Recherches de Potasse, puis de la Compagnie des Potasses du Congo qui exploite pendant 8 ans le gisement de Holle. L'inventaire des hydrocarbures sera réalisé entre 1928 et 1940, avant d'aboutir à la découverte, en 1951, par la SPAFE, du petit gisement de pétrole dit de Pointe-Indienne, sous lequel on découvre un petit gisement de gaz (cf. chapitre suivant).

Les minéralisations de type "départ acide" (cassitérite, wolfram, columbo-tantalite...) seront trouvées très tardivement, en 1944 où pour la première fois, N. CHOCHINE note, près du lac Kitina, à l'Est du Mont Kanda, des teneurs fortes (5 kg/m^3) en cassitérite associée au wolfram.

Le fer, retrouvé par M. ROUQUETTE de la D.M.G. à l'Est de la rivière Ivindo, vers 1938, sera l'objet d'une petite étude. Il faudra attendre quelques années encore avant que soient entrepris les premiers travaux d'envergure, tant dans le Nord sur Avima-Nabeba que dans le Chaillu sur Mayoko et Zanaga.

2.2 - LA PERIODE 1947 - 1958

Cette période, qui se place entre la fin de la deuxième guerre mondiale et la proclamation de la République Congolaise, est dominée par les recherches minières menées par les organismes d'état français, le Bureau minier de la France d'Outre-Mer (BUMIFOM) d'une part, le Commissariat à l'Energie atomique (C.E.A.) d'autre part et, dans une moindre mesure, la Direction des Mines et de la Géologie (D.M.G.).

2.2.1 - ACTIVITES DU BUMIFOM

Le BUMIFOM, créé par un décret en date du 26 janvier 1948, a exercé son action soit par des travaux directs, soit par association avec des entreprises privées à qui il a apporté son concours techniques et financier.

2.2.1.1 - Recherches directes

Elles ont été orientées principalement sur plusieurs grands groupes de substances :

- les métaux de base (dans le Niari),
- l'or et le diamant (dans le Mayombe et la région de Kellé),
- les bitumes dans les formations crétacées qui bordent le Mayombe,
- certaines matières premières (silice, calcaire, dolomies) nécessaires à la création d'industries électro-chimiques et électro-métallurgiques susceptibles d'utiliser le courant produit par les barrages hydroélectriques en projet.

Dans une moindre mesure, des recherches ont été réalisées sur le nickel dans la région de Zanaga (Chaillu) et les sables d'estuaires au débouché du Kouilou.

Dans le Niari, où les travaux ont été très importants, études (géologiques, géophysiques et géochimiques) et recherches (sondages et travaux miniers) ont porté sur un PGRA appartenant à la Société Minière du Niari (SOMINIA), ainsi que sur celui du BUMIFOM (6 500 km^2) constitué en 1952. Ces travaux, qui se sont poursuivis sans discontinuité jusqu'en 1958, ont conduit à l'identification de plusieurs gisements :

- des gisements de "terres noires" cuprifères à Moubiri, Renéville et près de Mindouli ;
- le gisement de plomb-zinc de N'Zala Diangala ;
- le gisement de cuivre de N'Zala Minbodi.

Les recherches pour or et diamant n'ont été abordées que sous l'angle des possibilités alluvionnaires, tant dans le Mayombe (secteur Loukénéné-Loémé) que dans la région de Kellé. Les recherches entreprises pour bitume ont révélé l'existence, à Tsitini-Mouila, d'un tonnage important de roches fortement imprégnées convenant à une utilisation routière.

2.2.1.2 - Recherches en association

Ces travaux en association ont été réalisés sur des métaux déjà recherchés au Congo (polymétaux, or et diamant) par le BUMIFOM seul, mais aussi sur d'autres substances tels les potasses et les phosphates dans la plaine côtière, la cassitérite dans le Mayombe. Plusieurs syndicats ou sociétés minières furent créés dans ce sens :

- SOMINIA (Société Minière du Niari) qui résulte d'un accord passé entre le BUMIFOM et divers groupes privés, qui travaille sur le PGRA du BUMIFOM dans la région de Mindouli - M'Passa ;

- EMAC (Exploration minière au Congo), dont le champ d'action est le domaine minier de la CMCF (Compagnie minière du Congo français) à l'exclusion du gisement de Pb-Zn de M'Fouati que cette compagnie exploitera jusqu'en 1960.

Ces deux sociétés réaliseront un métrage important de sondages (11 262 m pendant la 1ère tranche de travaux achevée en août 1952 ; pendant la 2ème tranche, 3 922 m complétés par un travers-banc de 283 m à M'Passa). Mais devant des résultats qu'elles estiment décevants à Mindouli, M'Passa, Moubiri..., ces deux sociétés, EMAC et SOMINIA, cessent toute activité en mai 1954 ;

- le Syndicat de M'Passa (SMP) reprendra en 1956 l'étude du gisement du même nom et découvrira de nouvelles minéralisations en Pb-Zn qui seront rapidement mises en exploitation par le SMP ;

- le Syndicat de recherche de phosphates du Congo, créé en juillet 1955 entre le Bureau Minier et la Société des Phosphates du Congo, aboutira en 1957 à la mise en évidence, dans la région de Holle, d'un gisement sur la basse Tchivoula de plusieurs millions de tonnes de phosphates ;

- le Syndicat du Mayombe où le Bureau minier, associé à l'Union Minière du Bas-Congo, abordera entre 1950 et 1955 les problèmes d'étain (au Mont Kanda), de wolfram (sur la rivière Loukoulou), d'or et de diamant (N'Tombo, Loémé et Loukounéné) ;

- le Syndicat du Mont Kanda (1951-1952) avec l'Union Minière du Bas-Congo se spécialisera dans les problèmes d'étain ;

- le Syndicat du Kouilou, comprenant le BUMIFOM, l'Union africaine agricole et industrielle, ainsi que la Société minière du Kouilou, procédera, entre 1951 et 1953, à des études pour or, dans les flats de la basse Loulimba et de la basse Lounioka ;

- le Syndicat de Dimonika, en association avec la Société minière de Dimonika, reconnaîtra, entre 1950 et 1952, les possibilités d'exploitation mécanique des flats aurifères de la Loukénéné près de Vinda.

2.2.2 - ACTIVITES DU CEA

L'activité du CEA a débuté en 1947 par des campagnes de reconnaissance géologique et de prospections générales (radiométrie et alluvionnaire) qui se sont poursuivies jusqu'en 1955 et ont porté sur le massif du Chaillu, le Mayombe (zone stannifère), le bassin du Niari et les phosphates de Holle dans la zone côtière. Il ne semble pas que ces travaux aient donné des résultats très probants.

A partir de 1956, le CEA, à la suite de la découverte de minéralisations uranifères dans les grès du Francevillien, oriente ses recherches dans le Nord du Congo et plus particulièrement dans le triangle Kellé - Sembé - Ouesso. En 1957, il crée le "Groupement de la Recherche en Afrique", organisme centralisateur et coordinateur basé à Marseille et chargé de réaliser les programmes de recherches du CEA au Sahara, en Afrique Equatoriale et Occidentale et au Cameroun. La mission de recherche en Afrique Centrale, basée à Brazzaville, est dissoute en 1960.

2.2.3 - ACTIVITES DE LA D.M.G.

Au lendemain de la deuxième guerre mondiale, la D.M.G. (Direction des Mines et de la Géologie) ne se contente pas de poursuivre son vaste programme de reconnaissance géologique systématique à 1/500 000, mais procède également, bien que de manière sporadique, à des travaux de faible envergure sur quelques indices. Mais ce n'est qu'à partir de 1952 qu'une nouvelle orientation est donnée, mettant l'accent sur les travaux d'application aux recherches minières et hydrogéologiques sans pour autant négliger l'achèvement et la révision de la carte de reconnaissance.

Ainsi, en 1949, L. BAUD est chargé d'une mission de coordination dans le secteur de M'Fouati ; P. NICOLINI, à l'occasion du levé de la feuille Sibiti-Ouest, effectue une prospection générale de la région de Madingou ; H. HUDELEY, qui avait remarqué des indices de Ni-Cr et platine dans la région de Zanaga, les prospecte en 1954 et 1955.

De même, P. NICOLINI prospecte les terrasses du Congo pour diamant près de Brazzaville, M. BOINEAU localise les secteurs minéralisés à Nb-Ta et relie les indices alluvionnaires aux filons de pegmatites connus dans l'enclave de Mayoko, G. GRANGEON fait en 1957 les premières estimations de cubage du gisement alluvionnaire de cassitérite de Moufoumbi.

2.3 - LA PERIODE APRES L'INDEPENDANCE

Après 1958, qui marque la proclamation de la République congolaise, trois organismes français maintiendront quelques années encore leurs activités de recherche minière : l'IERGM de 1958 à 1961, le BRGM de 1958 à 1966, le CEA de 1962 à 1968.

L'I.E.R.G.M. (Institut Equatorial de Recherches Géologiques et Minières), créé le 1er juillet 1959, après la suppression de la Direction des Mines, réalisera pendant deux ans quelques missions : l'étude du gisement de cassitérite de Moufoumbi par P. WACRENIER, la recherche de calcaires et d'indices de bauxites dans le Niari par R. BOINEAU, l'étude géologique et géochimique de la région de Kimongo par J. GERARD, une mission d'étude et de prospection des formations de la cuvette congolaise ainsi qu'une recherche d'argiles utilisables dans l'industrie dans la vallée du Djoué par G. GRANGEON.

Le B.R.G.M. (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), créé le 23 octobre 1959, poursuivra l'action du BUMIFOM et maintiendra ses activités au Congo jusqu'en 1966. Cet organisme de l'Etat français effectuera ses travaux de recherches sur le territoire congolais, soit directement avec ses propres crédits et sur ses permis miniers, soit en association avec des sociétés privées, soit encore sous conventions passées avec la République congolaise avec des crédits du Fonds d'Aide et de Coopération (FAC) de la République française.

Le B.R.G.M. continuera seul ses recherches quelques années encore sur :

- le cuivre du Niari, avec notamment l'étude des terres noires de Mindouli ;
- le diamant, en reconnaissant les flats minéralisés du domaine minier de SOREDIA et ceux de la Lali et de la Bouenza dans le Chaillu.

Il travaillera en association avec la Compagnie Minière du Congo dans le cadre des deux syndicats de M'Passa et de la Loutété ; également avec la Société des phosphates du Congo sur l'ensemble du bassin de Pointe-Noire, et dans la région de Holle où sera mis en évidence le gisement de Tchivoula ; il se verra enfin confier, sous convention, par le Gouvernement congolais, plusieurs missions de prospection générale : dans le Mayombe occidental d'abord où les travaux (1962-1964) seront orientés sur la continuité de la minéralisation stannifère signalée en plusieurs points de la bordure de la chaîne ; la mission Loudima (1963) ne sera pas motivée par des indices minéralisés mais par le besoin d'un inventaire complet des possibilités de la partie orientale de la plaine de Niari ; la mission Ouesso (1964-1967) sera réalisée dans le cadre d'un vaste programme de recherches dans le Nord Congo. Le Bouenzien de la bordure du Chaillu sera également l'objet d'une mission d'inventaire axée sur les gisements stratiformes de cuivre (1965).

Ainsi, pendant quelques années, le BRGM maintiendra ses activités, tout en réduisant progressivement le volume de ses travaux avant d'arrêter complètement à la fin de 1967.

Le C.E.A. (Commissariat à l'Energie Atomique), qui avait découvert, en 1956, des minéralisations uranifères sur le territoire voisin de la République du Gabon, dans les formations du Francevillien, recherchera, à partir de 1962, des minéralisations du même type dans le Nord Congo et plus particulièrement dans le triangle Ouesso-Kellé-Sembé. Mais ce n'est qu'en 1964 que le CEA démarrera véritablement ses premiers travaux de recherches dans le Nord du pays. Il procèdera en premier lieu à une reconnaissance générale de la région qu'il définit à partir de coupes le long des voies de pénétration routières et fluviales qui lui donnent une image schématique de la géologie régionale. Ensuite, l'effort est porté de chaque côté de l'axe Ouesso-Sembé, balayé par des profils géologiques, radiométriques et géochimiques.

Par la suite, toutes les recherches seront concentrées sur les anomalies décelées tant au sol que par la campagne aérienne (13 000 km volés en 111 h à une maille de l'ordre du km). La découverte des petites anomalies dues, soit à des différences de mouvement propre entre différentes roches, soit à de faibles radioactivités sur des zones humifères dans les flats de rivières, ne sera pas assez motivante pour le CEA qui ne demandera pas le renouvellement de son permis qui expire à la fin du mois de juillet 1968.

A partir de 1962, le BUMICO (Bureau Minier Congolais)*, créé par la loi n° 30/62 du 16 juin 1962, sera chargé, en tant qu'organisme national, de la recherche et de la géologie et, le cas échéant, de l'exploitation des ressources du sous-sol congolais.

Pendant les premières années de son exercice, il aura une activité propre importante de recherches et orientera ses travaux principalement sur :

- l'or de la région de Kakamoeka, avec pour objectif la recherche de l'or primaire,

---

* Le BUMICO sera dissous par l'ordonnance 22/72 du 13 mai 1972 et remplacé par le Service de la Recherche géologique et minière qui assurera le fonctionnement des missions de recherches effectuées par les pays étrangers pour le compte de l'Etat et exécutera des missions de recherches propres pour la Direction générale des Mines et de la Géologie.

- la chromite dans le massif du Chaillu où trois zones de concentrations alluvionnaires sont délimitées,

- la columbo-tantalite à Mayoko, dans le massif du Chaillu,

- le plomb à Louba dans le Mayombe,

- le diamant de la région de Mossendjo où un essai d'exploitation est effectué sur la rivière Mikélélé (562 pierres pesant 64 carats sont récoltées en un mois),

- le diamant de la région de Bétou où deux petites pierres sont découvertes,

- la cassitérite de Moufoumbi où plusieurs centaines de tonnes de minerai alluvionnaire stannifère sont cubées.

A la fin de l'année 1965, le BUMICO doit modifier son fonctionnement pour se mettre à la disposition des missions étrangères d'assistance technique du F.E.D. (Fonds Européen de Développement), du Fonds Spécial des Nations Unies et de l'Union Soviétique. En effet, dès 1966, les experts du FED exécutent quelques travaux préliminaires sur le gisement de fer de Zanaga, puis le confient aux experts de l'ONU qui définiront ses réserves (300 millions de tonnes de minerai à 50 % Fe, dont 7 avec une teneur supérieure à 60 % Fe) en précisant que son éloignement de la côte présente un sérieux handicap.

Un autre projet, négocié entre les autorités congolaises et le Fonds Spécial des Nations Unies, porte sur toute la partie plissée du Synclinorium du Niari au NE du Mayombe. L'étude de cette zone, dont les prospections antérieures avaient fourni des résultats peu encourageants, ne fait que confirmer la faiblesse du potentiel minéral de la région.

TECHNOEXPORT-MOSCOU, en exécution des clauses d'un contrat signé le 4 mai 1965, apportera son assistance technique dès 1966, et orientera tout de suite ses travaux sur quatre substances (ou groupes de substances) :

- le diamant (dans le massif du Chaillu et sur sa bordure),

- le bitume dans les formations gréseuses crétacées et paléocènes disposées au pied de la chaîne du Mayombe,

- l'or (dans le Mayombe),

- les métaux de base dans la région du Niari.

Très rapidement, les experts soviétiques délaissent les deux premiers sujets, estimant que, d'une part les zones diamantifères offrent des teneurs et des réserves trop faibles pour présenter un intérêt économique, d'autre part, que le bitume utilisable pour le revêtement des routes serait d'un prix prohibitif et bien supérieur à celui du liquide importé.

Les experts portent alors tous leurs efforts sur les problèmes de l'or et des métaux de base (Pb-Zn-Cu). Ils retiennent deux projets miniers concernant l'un les mines d'or de Sounda-Kakamoeka, l'autre celles de Pb-Zn-Cu de M'Fouati. Pour le premier, la SO.NA.MI.S (Société Nationale des Mines de Sounda-Kakamoeka) sera constituée, et l'exploitation du gisement alluvionnaire démarrera en 1976. La mine produira 14 kg en 1977 et cessera ses activités en 1978. Pour le deuxième projet, la SO.NA.MI.F. (Société Nationale des Mines de M'Fouati) sera relayée, à partir de juin 1979, par la SO.CO.R.E.M.*

La laverie de M'Fouati traite actuellement le minerai (11 % Pb + 4 % Cu) de la carrière de Djenguilé et a fourni, depuis 1976, un peu plus de 30 000 t de concentrés de plomb, restant très en dessous du chiffre des prévisions (environ 90 000 t).

Le gisement de Yanga-Koubenza prendra le relais de celui de Djenguilé tout en posant les mêmes problèmes de traitement et de récupération.

A partir de 1972, qui marque la dissolution du BUMICO et la création d'un Service de Recherche géologique et minière rattaché à la Direction générale des Mines et de la Géologie, d'autres groupes d'experts étrangers interviendront. Tout d'abord, une équipe de spécialistes du Ministère des Mines et de la Géologie de Roumanie, à la suite d'un contrat passé avec PETROM, étudiera les perspectives pétrolières de la cuvette congolaise et préconisera une prospection aéromagnétique qui sera réalisée ultérieurement par C.G.G. à la demande d'HYDROCONGO. Une autre équipe roumaine de GEOMIN procèdera, entre 1974 et 1975, à l'évaluation des réserves du gisement de fer de Mayoko (23 millions de tonnes à 56 % Fe et 8,8 % SiO_2 dont 1 million à 60 % Fe et 3,8 % SiO_2). GEOMIN préconisera une exploitation à ciel ouvert, qui ne se justifierait que dans le cas d'une étude de faisabilité favorable (à réaliser), tout en remarquant la situation privilégiée de ce gîte à proximité de la voie ferrée qui sert à l'évacuation du minerai de manganèse de Moanda au Gabon.

Enfin, entre 1974 et 1976, TECHNOEXPORTSTROY (Bulgarie), devenue BULGAR GEOMIN (M.G.B.) entre temps, procèdera à une réévaluation du potentiel de la vallée du Niari oriental de part et d'autre de Mindouli et M'Passa. MGB conclut que le potentiel minier de cette région est limité et que les probabilités de découvertes restent faibles.

Enfin, AGIP URANIUM LTD s'est vu accorder, depuis 1979 et pour 5 ans, un permis de recherche pour uranium, minerais radio-actifs et substances connexes, dans le Sud du pays. Ce permis, intitulé "Niari", couvre

---

* La SO.CO.R.E.M. (Société Congolaise de Recherche et d'Exploitation Minières) sera créée en juin 1979 par l'ordonnance-loi n° 28/79. Elle est chargée d'intervenir, pour le compte de l'Etat, directement en association avec les partenaires étrangers dans toutes les activités de mise en valeur des minerais. En 1979, ses activités ont porté exclusivement sur M'Fouati et l'année 1980 a été essentiellement consacrée à la réception de nombreuses missions étrangères. Après être passée par une phase d'association (Sté COMECIN), SOCOREM gère actuellement la mine de Mindouli.

non seulement une large partie du synclinorium du Congo occidental, mais également toute la chaîne du Mayombe. Les recherches, activement menées depuis mai 1980, ont déjà abouti à la découverte de plusieurs anomalies.

Dans le Nord du pays, les recherches pour uranium sont assurées par la SNEA (URANIUM) depuis la fin de l'année 1981.

o

o o

Nous n'avons pas parlé dans ce chapitre, ni des activités de la C.P.C. (Compagnie des Potasses du Congo), ni de celles d'Elf Congo. Leurs activités, qui déboucheront, avec plus ou moins de bonheur, sur des exploitations, seront traitées dans le chapitre suivant consacré à l'historique des exploitations minières.

CHAPITRE 3

LES PRINCIPALES EXPLOITATIONS MINIERES ET PETROLIERES

Le Congo est un pays doté de ressources minières et pétrolières, toujours en exploitation. Parmi toutes les substances que recèle son sous-sol, le pétrole les domine toutes par son impact économique. Malgré la baisse de ses cours, il assure 70 % environ des financements budgétaires et pourrait représenter plus encore dans les prochaines années.

Nous passerons en revue les principales substances exploitées au Congo, tout d'abord le pétrole, puis l'or et les métaux de base.

3.1 - LE PETROLE

La richesse qui a dominé au cours de ces dernières années est sans conteste le pétrole, bien que l'existence d'indices d'hydrocarbures soit connue depuis longtemps. Les premières prospections, menées dès 1928 et poursuivies jusqu'en 1940, en firent l'inventaire mais aucune production ne put être assurée pendant cette période. Après la deuxième guerre mondiale, les recherches de la SPAFE (Société des Pétroles d'Afrique Equatoriale) devaient aboutir, en 1951, à la découverte, au Nord de Pointe-Noire, du premier gisement terrestre de Pointe Indienne. En 1981, après 25 ans de production, le gisement est presque épuisé et n'a produit que 10 000 t en 1981. Sa production cumulée, fin 1981, a atteint 0,800 million de tonnes. Un petit gisement de gaz installé sous celui de pétrole de Pointe Indienne a été utilisé sur place entre 1973 et 1979 (76 990 000 m^3).

Les découvertes de pétrole en mer du Gabon et du Cabinda incitèrent deux sociétés pétrolières (Elf Congo et Agip Recherches Congo) à demander des permis d'exploration au large des côtes congolaises à partir de 1968.

L'année même de sa création, Elf Congo mettait en évidence, à 17 km des côtes et à 30 km au Sud de Pointe-Noire, un gros gisement baptisé Emeraude. La production, qui débutait en 1972, a atteint en cumulé environ 15,75 millions de tonnes à la fin de l'année 1981.

En 1971, Agip découvrait, au Nord d'Emeraude, le deuxième gisement marin de Loango dont la production a commencé au cours de l'été 1977 et a atteint en 1979 le rythme de 1,3 million de tonne. A la fin de l'année 1981, la production cumulée atteignait un peu plus de 5 millions de tonnes. Le gisement de Likouala était découvert en août 1972, à 22 km à l'Ouest de celui d'Emeraude, entre 1 270 et 1 365 m de profondeur, et mis en production en mars 1980. A la fin de l'année 1981, il avait produit 1,52 million de tonnes. En 1979, deux autres gisements étaient encore découverts au large de Pointe-Noire : Yanga et Kundji, entre les champs bien connus d'Emeraude et de Loango. D'autres gisements off shore sont en cours de recherches. Le retour à la terre a connu un autre succès en 1979, lors du forage de Mengo au Sud de Pointe-Noire. Ce champ a été mis en exploitation en 1980 et a déjà fourni un peu plus de 10 000 t. Les deux compagnies Elf-Congo et Agip Recherches Congo opèrent en coopération avec la Société nationale de recherches et d'exploitations pétrolières Hydro-Congo. Coastal Congo Exploration Ltd. a également obtenu des permis de recherches.

Ce rapide aperçu montre bien l'importance de cette ressource naturelle. A la fin de l'année 1981, les chiffres de production cumulée s'établissaient ainsi pour la totalité des gisements en exploitation au Congo :

Pointe Indienne	=	$0{,}8.10^6$ t	depuis 1957
Emeraude	=	$15{,}75.10^6$ t	1972
Loango	=	5.10^6 t	1977
Likouala	=	$1{,}52.10^6$ t	1980
Yanga	=	175 283 t	1981
Kundji	=	4 464 t	1981
Mengo	=	10 723 t	1980
soit environ		$23{,}3.10^6$ t	

La production annuelle, qui avait démarré en 1957 très timidement, s'élève régulièrement depuis 25 ans pour atteindre $4{,}6.10^6$ m^3 en fin 1981. Elle devrait encore augmenter dans les années à venir.

3.2 - L'OR

La découverte de l'or au Congo remonte à 1906 (D. LEVAT) dans le Mayombe, mais ce n'est qu'en 1935 que sont mis à jour des placers exploitables. Plusieurs sociétés sont constituées, en vue de se livrer à l'exploitation des flats aurifères du Mayombe, puis du Chaillu et plus tardivement du Nord Congo.

Dans le Mayombe :

- la Société minière du Kouilou sort près de 1 700 kg d'or entre 1940 et 1962, dans le secteur de Kakamoeka ;
- la Société minière de Dimonika, 2 458 kg entre 1938 et 1962 ;
- la Société minière de Dolisie, fondée par M. ROMANO, a dû produire 755 kg d'or dans le secteur de Mboulou ;
- quelques petits exploitants ont une faible production : M. OUVRARD, dans le bassin de la Loukénéné (85 kg entre 1938 et 1943), M. DELAVELEY sur la Haute Loémé (20 kg), M. WARNANT dans le bassin de la Noumbi (environ 40 kg entre 1941 et 1944), M. VERGNES dans le bassin de la Niambi (275 kg entre 1943 et 1946) ;

soit 5 333 kg jusqu'en 1962.

Dans le Chaillu :

- la Société minière Avoine sort 1 046 kg d'or entre 1950 et 1962 dans la région de Mayoko ;
- la Société Minordia, 12 kg entre 1959 et 1962 dans la région de Mossendjo ;
- M. OTTINO, 125 kg entre 1941 et 1943 ;

- M. CHAMPROUX, 190 kg entre 1943 et 1945 ;
- MM. BUFFIER-NICOLAS et LEGLISE, 50 à 100 kg entre 1940 et 1945 ;

soit environ 1 450 kg jusqu'en 1962.

Dans le Nord Congo :

- la Société minière Ogoué-Lobaye extrait 1343,866 kg entre 1949 et 1965 dans la région de Kellé (dont 77,708 kg les trois dernières années) ;
- M. GHIONE, 410 kg entre 1943 et 1953 ;
- MM. BOURGES et LETHUAIRE, 174 kg entre 1949 et 1956 ;

soit environ 1 850 kg jusqu'en 1962.

La production totale d'or recensée officiellement au Congo (jusqu'en 1962 inclus) s'élève donc à 8 633 kg.

En 1962, les diverses sociétés européennes qui se livrent encore à l'exploitation de l'or alluvionnaire doivent fermer leurs chantiers, et le pouvoir gouvernemental prend la décision d'autoriser tous les Congolais intéressés à orpailler l'or alluvionnaire sur l'ensemble du territoire.

A partir de 1963, les chiffres de production s'établissent donc ainsi année par année (en kg) :

Années	Orpaillage	Autres	TOTAL
1963	17,720	74,08	91,8
1964	34,280	76,62	110,9
1965	70,655	44,94	115,6
1966	126,914		126,914
1967	157,824		157,824
1968	148,248		148,248
1969	121,886		121,886
1970	82,787		82,787
1971	92,545		92,545
1972	64,775		64,775
1973	38,577		38,577
1974	21,760		21,760
1975	16,425		16,425
1976	10,827	16,862*	27,689
1977	20,450		20,450
1978	10,350		10,350
1979	3,526		3,526
1980	1,936		1,936
1981	1,500		1,500
TOTAL	1042,90	212,50	1255,40

* Production SONAMIS à Sounda-Kakamoéka.

Il ressort très clairement de tous ces chiffres que si la production totale d'or congolais est de l'ordre de 10 tonnes, elle a régulièrement et progressivement chuté :

8 633 kg entre 1938 et 1962, soit 345 kg/an pendant 25 ans ;
1 255 kg entre 1963 et 1981, soit 66 kg/an pendant ces 19 dernières années, avec la production excessivement basse de 1,500 kg pour 1981.

3.3 - LES METAUX DE BASE

Bien avant l'époque coloniale, les gisements de cuivre et de plomb étaient connus, dans le Niari, des paysans qui exploitaient et raffinaient le cuivre en provenance des mines de Boko-Songho et de Mindouli, et le plomb provenant du secteur de M'Fouati. Dans la Nyanga, des industries du cuivre étaient également pratiquées dans la région de Kibangou (N'Tima, village Voula Nyangou...).

L'aube du XXème siècle est marquée par la prise en main des gisements par des sociétés industrielles, qui adoptent des procédés plus modernes. Ainsi, le gîte de cuivre de Renéville est exploité par la Société des Mines du Djoué entre 1909 et 1913. Il est abandonné de nos jours car son intérêt réside toujours plus dans les pierres de collection (dioptase) qu'il renferme en quantité importante, que dans son potentiel minier.

Mindouli est travaillé entre 1900 et 1904 par la Compagnie hollandaise qui fait des expéditions en Europe en acheminant le minerai à dos d'homme jusqu'au port de Loango. En 1903, le Syndicat minier du Congo français est créé et chargé d'une première estimation des possibilités minières du Congo. Il s'ensuivra la constitution de la Compagnie minière du Congo français (CMCF) dont l'objectif premier était l'exploitation de la concession de Mindouli. De suite, elle construira une voie ferrée de 60 km pour relier la mine à Brazzaville.

La CMCF fournira, pendant un demi-siècle, entre 1911 et 1961, la totalité de la production en métaux de base (Pb-Zn-Cu) extraite du Congo : à Mindouli en premier lieu où, entre 1911 et 1935, la chalcosine des terres noires sera scheidée et fournira l'équivalent de 11 300 t de cuivre contenu dans les sulfures riches ; à M'Fouati ensuite où un gisement a été démontré par les travaux de recherches du Consortium minier Congo-Niari (CMCN), organisme groupant les différents intérêts miniers de l'ex A.E.F. et auquel participent des représentants de l'industrie du cuivre du Katanga. Le relais de Mindouli sera donc assuré par M'Fouati à partir de 1935 dont il sera extrait, entre 1935 et 1961, l'équivalent de 60 000 à 65 000 tonnes de métal sous forme de concentrés de cérusite et de calamine, avec un rapport Pb/Zn de l'ordre de 5 à 1. Un petit apport complémentaire, estimé à 10 000 t de métal (Zn + Pb), est fourni par le gisement voisin de Hapilo dont le minerai est acheminé par téléphérique à la laverie de M'Fouati. En 1961, par suite de l'épuisement des réserves, de la chute des cours du plomb et peut-être également en raison des difficultés de traitement du minerai extrait, la CMCF arrête l'exploitation des gisements de M'Fouati et de Hapilo. Elle sera dissoute en 1962.

A partir de 1961, et ceci jusqu'en 1978, les activités minières se déplaceront vers M'Passa où un gisement mixte de Pb-Zn-Cu a été découvert par la CMCF dès 1920. Il a fallu attendre les importants travaux de recherche du CMCN (entre 1929 et 1934), repris par le BUMIFOM et la Société d'exploitation minière Congo-Niari (CMCN) en 1950, pour voir se créer, entre le BRGM et la CMCF, le Syndicat de M'Passa qui commencera l'extraction du minerai de plomb et de zinc en 1961. Après 21 mois d'activité, le syndicat vendra ses droits à la Société minière de M'Passa (S.M.P) qui exploitera et traitera pendant 18 ans le minerai de M'Passa dont la production peut être estimée à 200 000 t de métal (plomb + zinc + cuivre). Au cours de l'année 1977, la SMP traitera également, à sa laverie de M'Passa, de 40 000 à 50 000 tonnes de minerai extrait du gisement voisin de Nzala-Minbodi. 1977 et 1978 sont des années qui voient la réduction du nombre des sociétés minières opérant en République populaire, dont celle de M'Passa pour les polymétaux. Cette période est également marquée par des réorganisations administratives de structures. De plus, la Société nationale des mines de M'Fouati (SONAMIS), société d'état créée pour prendre en main l'un des deux projets miniers retenus par les experts soviétiques, sera relayée, à partir de 1979, par la SOCOREM (Société congolaise de recherche et d'exploitation minière), société à caractère étatique qui hérite de l'actif et du passif de la SONAMIS.

L'usine de traitement de M'Fouati, construite entre 1974 et 1976, traite par gravimétrie les oxydés de plomb et par flottation les minerais de cuivre. Entre 1976 et 1981, elle a produit un peu plus de 30 000 tonnes de concentrés de plomb provenant de la carrière de Djenguilé. Le gisement voisin de Yanga-Koubenza, avec un potentiel de plusieurs millions de tonnes de minerai, doit assurer le relais de celui de Djenguilé.

Pour ces dernières années, il faut également noter l'exploitation à Mindouli du quartier Lagotala, entreprise de septembre 1980 à septembre 1981 dans le cadre de l'ASSOCOM (association entre la Société COMECIN et la SOCOREM). Pour l'instant, le minerai extrait des terres noires est stocké dans l'attente de la mise au point de son traitement.

3.4 - LA POTASSE

Les premiers indices de potasse, tout comme ceux de phosphates, ont été signalés avant la deuxième guerre mondiale, à l'occasion de prospections pétrolières conduites dans le vaste bassin côtier qui borde l'Afrique Equatoriale depuis le Gabon jusqu'à l'Angola.

La découverte, par la Société pétrolière d'Afrique Equatoriale (SPAFE), des premiers indices potassiques au Gabon suscite la création d'un syndicat de recherches associant SPAFE, les Mines domaniales de Potasses d'Alsace et le BUMIFOM. Ce syndicat oriente ses travaux d'abord au Gabon, puis au Congo à partir de 1960, à la suite de la découverte d'une couche de sylvinite dans la région de Holle. Rapidement, des réserves importantes sont estimées et une société constituée : la Compagnie des Potasses du Congo (C.P.C.), en avril 1964. Dès le mois de novembre de la même année, le premier puits d'exploitation est foncé et la première expédition de minerai a lieu en 1969.

La production sera brutalement interrompue en juin 1977, à la suite d'une importante venue d'eau qui noie la mine.

Entre 1969 et 1976, il sera extrait de la mine de Holle : 2 996 413 t de KCl à 60,46 % K_2O (correspondant à 7 403 319 t à 27,69 % K_2O de minerai brut extrait) se ventilant de la manière suivante, année par année :

1969	66 940 t (à partir d'octobre)
1970	211 782 t
1971	427 707 t
1972	473 771 t
1973	443 911 t
1974	475 279 t
1975	461 892 t
1976	435 131 t

Il est à noter que même avant sa fermeture, la mine n'a jamais pu atteindre le rythme initialement prévu (environ 500 000 t K_2O/an, soit 800 000 t KCl).

3.5 - *LE DIAMANT*

Dans les statistiques minières établies par la Direction des mines, le diamant n'apparaît pas dans la rubrique des productions car aucun effort n'est fait pour l'exploitation artisanale et la recherche de cette pierre précieuse.

3.6 - *LES AUTRES SUBSTANCES*

Quelques autres substances minières ont été également tirées du sous-sol congolais, de manière moins suivie.

3.6.1 - La cassitérite, en premier lieu, qui, associée au wolfram, donne des concentrations alluvionnaires dans le Mayombé :

- à Moufoumbi où M. GINGOMARD découvrit en 1956 un gisement qu'il exploita en 1958 et 1964, puis dont il céda les droits à la C.M.M. (Compagnie minière et métallurgique) qui maintint l'extraction jusqu'en 1968.

Le détail des productions, année par année, s'établit ainsi :

	Cassitérite (tonne)	Wolfram (tonne)
1958	34,94	
1959	43,95	
1960	51,84	
1961	63,00	
1962	62,00	
1963	58,3	
1964	47,3	
1965	59,6	
1966	60,19	
1967	71,84	0,783
1968	24,17	11,364
Total	577,13	12,147

- à Bississi dont il a été sorti, entre 1960 et 1961, par M. LE GAC, 755 kg de concentrés de cassitérite et de wolfram, le tout confondu. Le gisement a été réouvert en 1981 par la CAMCK (Coopérative artisanale minière de la cassitérite du Kouilou).

3.6.2 - La columbo-tantalite a été extraite des alluvions aurifères de la région de Mayoko entre 1945 et 1955. La production cumulée s'élève à 22 tonnes. Dans cette même région de Mayoko, 200 tonnes de corindon ont été également sorties.

DEUXIEME PARTIE

APERCU SUR LA GEOLOGIE
DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

TABLE DES MATIERES

	Pages
AVANT-PROPOS	48
I - Les formations précambriennes	48
II - Les formations sédimentaires de couverture	50
CHAPITRE 1 - LES GRANDES UNITES STRUCTURALES, MORPHOLOGIQUES ET STRATIGRAPHIQUES	52
1.1 - La région sud-congolaise	52
1.2 - La région nord-congolaise	53
1.3 - Les plateaux batékés	53
1.4 - La cuvette congolaise	54
CHAPITRE 2 - LA PLAINE COTIERE	55
2.1 - Cadre général	55
2.1.1 - Cadre géographique et géomorphologique	55
2.1.2 - Cadre géologique	57
2.1.3 - Cadre structural	59
2.2 - Description sommaire des séries - Evolution du bassin	59
2.2.1 - Les séries anté-salifères	59
2.2.2 - La série salifère	61
2.2.3 - Les séries post-salifères	61
2.2.4 - La série mio-pliocène des Cirques	62
CHAPITRE 3 - LA CHAINE DU MAYOMBE	64
3.1 - Cadre géologique et géomorphologique	64
3.2 - Les étapes de la connaissance géologique du Mayombe	65
3.2.1 - La période des pionniers (1875-1945)	65
3.2.2 - La période des grands travaux (1950-1969)	65
3.2.3 - Tendances actuelles	66

3.3 - La synthèse de P. DADET (1969)..... 67
3.3.1 - Stratigraphie..... 67
3.3.1.1 - La série de la Bikossi - Loémé..... 67
3.3.1.2 - La série de la Loukoula..... 67
3.3.1.3 - La série de M'Vouti..... 67
3.3.1.4 - La série de la Mossouva..... 68
3.3.2 - Magmatisme et volcanisme du Mayombe..... 69
3.3.2.1 - Les laves interstratifiées..... 69
3.3.2.2 - Les granitoïdes..... 69
3.3.2.3 - Les dolérites..... 70
3.4 - Eléments provenant de la thèse de G. HOSSIE (1980) 70
3.5 - Travaux du laboratoire de géologie de l'Université Marien N'Gouabi..... 72
3.5.1 - Série de Guéna..... 72
3.5.2 - Série de la Bikossi..... 72
3.5.3 - Série de N'Cesse..... 73
3.5.4 - Série de la Mossouva..... 73
3.6 - Conclusions : concordances entre les différentes conceptions et problèmes en suspens..... 74

CHAPITRE 4 - LE SYNCLINORIUM DU CONGO OCCIDENTAL..... 78
4.1 - Aperçu géographique et géomorphologique..... 78
4.2 - Le contenu stratigraphique..... 78
4.2.1 - Séries de base du revers nord du Mayombe..... 78
4.2.2 - La série de la Bouenza..... 79
4.2.3 - La série de la Tillite supérieure du Bas Congo.. 80
4.2.4 - La série schisto-calcaire..... 80
4.2.5 - Les séries du Schisto-gréseux..... 86

CHAPITRE 5 - QUELQUES REMARQUES SUR LA STRUCTURE ET L'EVOLUTION D'ENSEMBLE DU SUD DU PAYS..... 90

CHAPITRE 6 - LE MASSIF DU CHAILLU..... 94
6.1 - Cadre général..... 94
6.2 - Bref historique..... 94
6.3 - Les principales unités géologiques..... 95
6.3.1 - Les formations du Précambrien D..... 95
6.3.1.1 - Les roches cristallines..... 95
6.3.1.2 - Les roches cristallophylliennes..... 95
6.3.1.3 - Les roches intrusives..... 96
6.3.2 - Les formations du Précambrien C..... 98

6.4 - Données structurales et géomorphologiques du massif du Chaillu..... 99
6.4.1 - Données structurales..... 99
6.4.2 - Données géomorphologiques..... 99

CHAPITRE 7 - LE COMPLEXE DE BASE DU BASSIN DE L'IVINDO 101

7.1 - Cadre général..... 101
7.2 - Bref historique..... 101
7.3 - Les principales unités géologiques..... 102
7.3.1 - Les roches cristallines..... 102
7.3.2 - Les roches cristallophylliennes..... 103
7.3.2.1 - Sillons de la zone nord..... 103
7.3.2.2 - Sillons de la zone de Kellé..... 104
7.3.3 - Les roches intrusives..... 104
7.3.3.1 - Les filons de pegmatite..... 104
7.3.3.2 - Les filons de dolérite..... 105
7.4 - Aperçu structural..... 105

CHAPITRE 8 - LES FORMATIONS SEDIMENTAIRES DU BASSIN DE LA SANGHA..... 107

8.1 - Cadre général..... 107
8.2 - Bref historique..... 107
8.3 - Description des principales unités géologiques 109
8.3.1 - La série schisto-quartzitique de Ouesso..... 109
8.3.2 - La série gréso-pélitique de Sembé-Ouesso..... 112
8.3.2.1 - Introduction..... 112
8.3.2.2 - Série gréso-pélitique de Ouesso..... 112
8.3.2.3 - Série gréso-pélitique de Sembé..... 113
8.3.3 - Le complexe tillitique du Dja..... 114
8.3.4 - Les filons de dolérites..... 116
8.4 - Aperçu structural des formations de la Sangha. 117

CHAPITRE 9 - TERRAINS RECENTS DE L'EST DU PAYS..... 118

9.1 - Le Continental de la Cuvette congolaise..... 118
9.2 - La série des plateaux batékés..... 118
9.3 - Les sables et limons quaternaires..... 118

BIBLIOGRAPHIE..... 120

AVANT-PROPOS

Les formations précambriennes couvrent, au Congo, une superficie d'environ 130 000 km^2, soit plus des 2/5 de la surface du pays, le reste étant occupé par des formations de couverture récentes, appartenant au Tertiaire et Quaternaire.

I - LES FORMATIONS PRECAMBRIENNES

Elles représentent une partie de l'aire d'extension des formations précambriennes qui occupent de vastes surfaces dans les territoires voisins du Gabon, du Cameroun de Centrafrique, du Zaïre, de l'Angola, où elles constituent une plate-forme rigide appelée le craton congolais.

Les nombreuses études menées depuis l'époque des précurseurs, avant la deuxième guerre mondiale, jusqu'à nos jours nous permettent de cerner progressivement l'histoire complexe des formations précambriennes. Les découpages lithologiques et chronostratigraphiques, en particulier, ont été, ces dernières années énormément affinés grâce aux mesures radiométriques de plus en plus nombreuses et précises faites sur les différentes formations du Précambrien. Plusieurs ensembles ont ainsi pu être caractérisés. Ils correspondent chacun à des cycles bien différenciés et séparés par des discordances majeures, faisant suite à des phases orogéniques dont les âges commencent à être connus avec une certaine précision depuis N.T. CLIFFORD (1970), puis L. CAHEN, J. DELHAL, J. LAVREAU (1976), J.L. POIDEVIN (1979) et enfin de nouveau L. CAHEN (1982). Les difficultés, dans ce genre d'analyse, viennent de ce que des orogènes plus récents masquent fréquemment les âges réels des formations plus anciennes, d'où des compressions possibles et des difficultés d'interprétation. Les données actuelles permettent de retracer l'histoire des différentes formations précambriennes de la partie NW du craton congolais de la façon schématique suivante :

1 - des massifs de granites, de granulites à pyroxènes, de charnockites, connus dans la partie sud du Cameroun, au Nord Gabon, en Centrafrique, constituent les noyaux anciens du socle catarchéen (Précambrien E). Ces massifs donnent des âges de 3 400 à 3 200 MA (granite d'Ebolowa : 3 200 MA selon G. JOURDE) et seraient antérieurs à une orogénie datée aux environs de 3 000 MA ;

2 - autour de ces massifs anciens, se déposent des séries volcano-détritiques (greenstone belts) comprenant des métabasites à niveaux de quartzites ferrugineux et des niveaux détritiques qui sont métamorphisés, partiellement granitisés (migmatites et granites syntectoniques), puis cataclasés et recoupés par des granites tardifs de l'orogénie shamvaienne datée 2 600 à 2 500 MA. Les isochrones sur roche totale du Chaillu, aux environs de Franceville, donnent des âges de 2 590 ± 160 MA d'après M. BONHOMME (1969), tandis que des biotites de restites (méthode K/Ar) ont donné récemment un âge de 2 700 MA.

On considère que ces formations appartiennent au cycle libérien ou Précambrien D (Archéen). Elles sont l'objet localement de phénomènes de rétromorphose atteignant la mésozone (amphibolites-pyroxénites).

La classification déjà ancienne de G. GERARD (1958), qui regroupait les formations du Mayombe de J. COSSON (1955) dans l'ensemble du Précambrien inférieur, n'a pas été retenue ici, la présence de terrains archéens n'y ayant jamais été démontrée ;

3 - à la fin de l'Archéen, le socle congolais est à peu près constitué dans les régions qui nous intéressent. Pendant le cycle birrimien (2 500 - 1 800 MA) vont se développer, sur une grande partie de la bordure nord du craton, des bassins qui vont recevoir des formations détritiques grossières à fines et, localement, des produits volcaniques comme dans le bassin de Franceville. Les datations nouvelles obtenues sur ces formations (M. BONHOMME, G. GAUTHIER-LAFAYE, F. WEBER, 1979) donnent des âges compris entre 2 200 et 2 050 MA, montrant ainsi leur nette appartenance au cycle birrimien (Précambrien C). A ces dépôts peuvent être rattachées la série schisto-quartzitique de Ouesso, les séries de M'Balmayo-M'Bengbis et d'Ayos du SE Cameroun, les séries de la Bolé et de Yangama (J.L. POIDEVIN, 1979) en République de Centrafrique, les séries du complexe métamorphique de l'Oubangui (P.M. THIBAUT, communication orale) et de Bangui Ketté, etc. Pourraient encore être rattachés à ce cycle, les terrains de la zone interne de la chaîne congolienne : les formations de Bikossi-Loémé selon E. WILHELM (1970) et L. CAHEN (1976), seulement la série de Guena (équivalent de la série de la Loémé) selon P. VELLUTINI (1981).

L'orogénie éburnéenne (1 850 ± 250 MA) termine le cycle birrimien ou Précambrien C. Elle se manifeste par des coulissages de blocs ayant entraîné des plis de couverture dans le Francevillien (RUHLAND et G. GAUTHIER-LAFAYE, 1977). Les plissements s'accompagnent, dans le socle, d'un métamorphisme de cataclase (blasto-mylonitisation) qui réoriente les structures (G. JOURDE, 1978). Une rétromorphose très étendue qui atteint la mésozone et, localement, l'épizone, affecte la plupart des roches cristallophylliennes, notamment dans le Nord du craton congolais (Cameroun). Des filons tardifs de pegmatites, datés par M. VACHETTE (1964) de 1 950 MA, marquent les derniers stades de la phase éburnéenne ;

4 - les formations du cycle kibarien (Précambrien B, 1 800 à 1 100 MA) sont, sur cette partie du bouclier congolais, moins largement représentées que les précédentes et d'âge plus incertain. Les dépôts détritiques de Sembé-Ouesso, au Congo, discordants sur la série schisto-quartzitique de Ouesso, la série du Beuk au Sud Cameroun, de Nola et de Bangui (J.L. POIDEVIN, 1979) en République de Centrafrique, ainsi probablement que les formations du Liki-Bembien, discordantes sur le complexe métamorphique de l'Oubangui (J. LEPERSONNE, 1978 et P.M. THIBAUT, à paraître), pourraient en faire partie.

Dans l'Ouest congolien, les formations des Monts Bamba et de la Loukoula, équivalents du Sansikwa, sont rapportées par L. CAHEN et N.J. SNELLING (1966), E. WILHELM (1970) et P. VELLUTINI (1981) au Précambrien B. En fait, le seul argument, d'ailleurs contestable qui, pour l'instant, permet le regroupement de ces unités dans le cycle kibarien, est leur position stratigraphique sous la tillite inférieure du Bas Congo qui est censée commencer, pour la plupart des auteurs, la sédimentation du Protérozoïque supérieur (cycle katangien) ;

5 - les dépôts du cycle Katangien-Précambrien A sont, en effet, largement développés sur l'ensemble du craton congolais, notamment dans la cuvette zaïroise et sur son pourtour, ainsi qu'en République de Centrafrique (séries de Bakouma et de Bougboulou, J.L. POIDEVIN, J. ALABERT, J.D. MIAUTON, 1979). Sur la bordure ouest du craton, ils occupent une longue gouttière synclinale située entre le socle et la chaîne ouest-congolienne. Les formations débutent par une tillite ou mixtite de L. CAHEN (1978), associée à un volcanisme dont l'âge serait compris entre 970 et 950 MA (L. CAHEN et D. LEDENT, 1980).

Tous les dépôts du cycle katangien seraient compris entre l'âge des tillites (950 MA selon L. CAHEN) et celui du grand événement panafricain de 550 ± 100 MA qui termine l'histoire du Précambrien d'Afrique.

Enfin, dans toutes les zones mobiles de la chaîne ouest-congolienne, sur la bordure NW du craton et dans la partie centrale du Cameroun en particulier, se développe, sur de nombreuses formations anciennes, une rétromorphose importante qui s'exerce surtout sur les minéraux des roches, phyllites, amphiboles, et donne des âges radiogéniques rajeunis (M. VACHETTE, 1964 ; B. BESSOLES, M. LASSERRE, 1977, etc.).

II - LES FORMATIONS SEDIMENTAIRES DE COUVERTURE

Le Précambrien est recouvert par des formations non plissées qui reposent sur lui en discordance majeure et en sont séparées par une lacune considérable qui s'étend, au Congo, de la fin du Protérozoïque jusqu'au Mésozoïque et qui occulte toute une série d'événements géologiques. L'identification, dans le Nord-Ouest de l'off shore congolais, de diverses séries paléozoïques laissent seulement présumer que la façade océanique du pays a pu être impliquée durant cette période dans plusieurs phases de sédimentation et d'érosion. Si les faits sont mieux établis dès que l'on étudie l'histoire mésozoïque du pays (bassin sédimentaire côtier et cuvette congolaise), l'âge exact du début de la sédimentation n'y est pas toujours fixé avec précision.

Le bassin sédimentaire côtier, qui déborde largement hors des limites du Congo (au Gabon vers le Nord et au Cabinda vers le Sud) ainsi qu'off shore, permet d'observer une succession classique de rift et d'expansion océanique à laquelle sont associés des gisements d'hydrocarbures, de sels potassiques et de phosphates. On reconnaît :

- des séries détritiques surtout continentales du Néocomien au Barrémien ;

- des séries salifères à l'Aptien ;

- des séries post-salifères de plate-forme de l'Albien à l'Oligocène ;

- soit des séries argilo-sableuses profondes du Miocène à l'actuel (off shore), soit les séries continentales des Cirques (à terre).

Ces séries ne se succèdent pas de manière continue, mais sont séparées par des surfaces de ravinement qui traduisent des réajustements de plus ou moins grande amplitude. La sédimentation du bassin côtier est d'abord contrôlée par des directions structurales héritées du substratum, dont l'influence s'estompe au fur et à mesure que l'épaisseur de sédiments augmente (2 000 m à Holle et déjà 4 000 m sur la côte) avant que commence à se manifester une tectonique salifère.

La cuvette congolaise n'est pas directement connectée avec le bassin côtier. Elle se caractérise par une épaisseur de sédiments notablement plus réduite que celle du bassin côtier. Elle est à dominante continentale et aurait commencé à se former au Jurassique supérieur.

Beaucoup d'incertitudes demeurent et il est encore très difficile de raccorder les dépôts datés, les surfaces de discontinuité entre les dépôts et les surfaces d'aplanissement développées sur les massifs anciens.

CHAPITRE 1

LES GRANDES UNITES STRUCTURALES MORPHOLOGIQUES ET STRATIGAPHIQUES

Le territoire de la République populaire du Congo peut être divisé en deux grands ensembles géologiques, l'un au Sud du pays, l'autre au Nord, séparés par les vastes surfaces à recouvrements récents des plateaux Batékés et de la cuvette congolaise qui se relient, à l'Est du fleuve Congo, au grand bassin interne zaïrois. La connaissance géologique de ces trois grandes zones est très inégale, la structure du substratum des plateaux Batékés et de la cuvette congolaise n'étant guère connue que dans ses grandes lignes par des levés aéromagnétiques récents, à but pétrolier.

1.1 - LA REGION SUD-CONGOLAISE

Elle peut se subdiviser à partir de l'Atlantique en un certain nombre d'unités se poursuivant dans les pays voisins : Gabon, Cabinda et Zaïre. Ce sont, du Sud-Ouest au Nord-Est :

- la plaine côtière (150 km dans le sens NW-SE sur 40 km) qui ne représente au Congo qu'un tiers de la frange sédimentaire côtière qui s'étend de Mayumba (Gabon), au Nord de l'Angola. Au pied de la chaîne montagneuse du Mayombe, elle montre une topographie peu accusée, mollement vallonnée, d'une altitude généralement inférieure à 100 m. La série récente des Cirques et les alluvions recouvrent presque toute la plaine côtière et masquent les formations crétacées sous-jacentes qui constituent le remplissage principal du bassin. Le Crétacé n'affleure qu'en bordure du Mayombe et dans quelques fenêtres à Kola et sur la côte ;

- la chaîne du Mayombe, parallèle à la côte, large de 20 km au Nord et 50 km au Sud, avec une altitude variant dans le même sens de 400 à 800 m. C'est une zone très accidentée, constituée de terrains rapportés au Protérozoïque, plissés et recoupés d'intrusions granitiques à dioritiques ;

- à la jonction Mayombe - plaine côtière, affleurent des terrains crétacés en liseré discontinu ou selon des "golfes" fossilisant les points bas d'une paléotopographie. Ceux-ci n'occupent que des surfaces assez restreintes ;

- le synclinorium du Congo occidental, qui occupe les plaines du Niari et de la Nyanga. Il s'agit d'une très vaste unité (environ 42 000 km^2, constituée de deux bandes, l'une orientée NW-SE, l'autre W-E, qui se prolonge vers l'Est jusqu'à l'ennoiement de la structure sous les terrains plus récents des plateaux Batékés. Ce synclinorium est structuralement dissymétrique, avec un flanc sud-ouest tourné vers la mer, impliqué dans les plissements du Mayombe, alors que son flanc nord-est présente une structure monoclinale très faiblement pentée. Le synclinorium est constitué de différents ensembles stratigraphiques non métamorphiques, rapportés au Protérozoïque supérieur, d'une épaisseur au moins égale à 3 000 m. Ce sont, de bas en haut :

. des tillites et la série de la Louila au Sud, la série de la Bouenza au Nord ;
. des séries schisto-calcaires ;
. des séries schisto-gréseuses (Mpioka et Inkisi) ;

- le massif du Chaillu qui s'étend au Congo sur environ 150 km dans le sens SW-NE et 300 km dans le sens NW-SE.

"Tous les auteurs sont d'accord pour considérer le massif du Chaillu comme un immense batholite de granite fortement érodé, sur lequel flottent des septa de roches métamorphiques diverses, épargnées par la granitisation ; ces septa, de superficie variable, le plus souvent réduite, ne présentent qu'un très faible pourcentage de la superficie totale. L'ensemble est affecté d'intrusions basiques et ultrabasiques postérieures à la mise en place du granite" (G. GERARD, 1958).

1.2 - LA REGION NORD-CONGOLAISE

Au Nord de l'équateur et au Nord-Ouest d'une ligne allant de Kellé à Ouesso, on trouve :

- le complexe de base, terme sous lequel G. GERARD (1958) a désigné le socle ancien de l'Ivindo. Il est largement développé au Gabon où il occupe toute la partie nord du pays, et au Cameroun, la partie sud. Le "complexe de base" appartient à la partie nord-ouest du craton congolais tel que l'a défini N.T. CLIFFORD (1970) et est relié en continuité, sous les sédiments du Francevillien, au massif du Chaillu avec lequel il s'apparente ;

- les formations sédimentaires plissées de la Sangha, anciennement connues sous le nom de "séries de Sembé-Ouesso". Elles se terminent à l'Ouest par une falaise de 250 à 300 m de dénivellation, continue sur 200 km, qui domine le socle ancien de l'Ivindo sur lequel ces formations reposent.

Elles comprennent :

- une série schisto-quartzique attribuée au Précambrien C,
- une série gréso-pélitique rapportée au Précambrien B.

Elles sont surmontées par le complexe tillitique du Dja, ensemble peu ou pas plissé, d'une puissance vraisemblablement supérieure à 100 m.

1.3 - LES PLATEAUX BATEKES

Dans le pays Batéké, de Brazzaville à l'équateur, se développent de vastes plateaux (450 x 250 km environ), constitués de formations continentales tertiaires, essentiellement gréseuses. La bordure de ces plateaux est découpée avec des escarpements au-dessus du Chaillu ou du synclinorium du Congo. Au centre, ce sont de vastes étendues sablonneuses faiblement ondulées. Les principales vallées sont orientées NE-SW, sans doute en fonction d'influences tectoniques. L'ensemble s'enfonce doucement en direction de l'Est, c'est-à-dire de la Cuvette congolaise.

Au-delà du pays Batéké, ces terrains tertiaires se prolongent en une auréole irrégulière jusqu'à Ouesso et réapparaissent plus au Nord, près de la frontière de la République Centrafricaine, où ils coiffent partiellement les grès de Carnot.

1.4 - LA CUVETTE CONGOLAISE

Elle couvre de vastes surfaces (environ 150 000 km^2) et se poursuit au-delà de l'Oubangui et du Congo, au Zaïre. Elle est tapissée par des alluvions récentes argileuses ou sableuses, déposées par le fleuve et ses affluents. L'alluvionnement se poursuit de nos jours, avec les inondations périodiques qui couvrent des milliers de kilomètres carrés.

CHAPITRE 2

LA PLAINE COTIERE

2.1 - CADRE GENERAL (cf. fig. 2)

2.1.1 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Le bassin sédimentaire côtier de la République Populaire du Congo est compris entre les méridiens 11 et 12° Est et les parallèles 4° et 5° Sud. Limité au NE par la chaîne du Mayombe, il se prolonge vers le Nord au Gabon, vers le Sud au Cabinda et se développe largement off shore. Les paysages qu'offre la plaine côtière sont totalement opposés à ceux du Mayombe qui la domine de plus de 250 m. D'après A. MASSENGO (1970), on peut y distinguer, de la chaîne à la côte :

a) les collines à pente douce ;

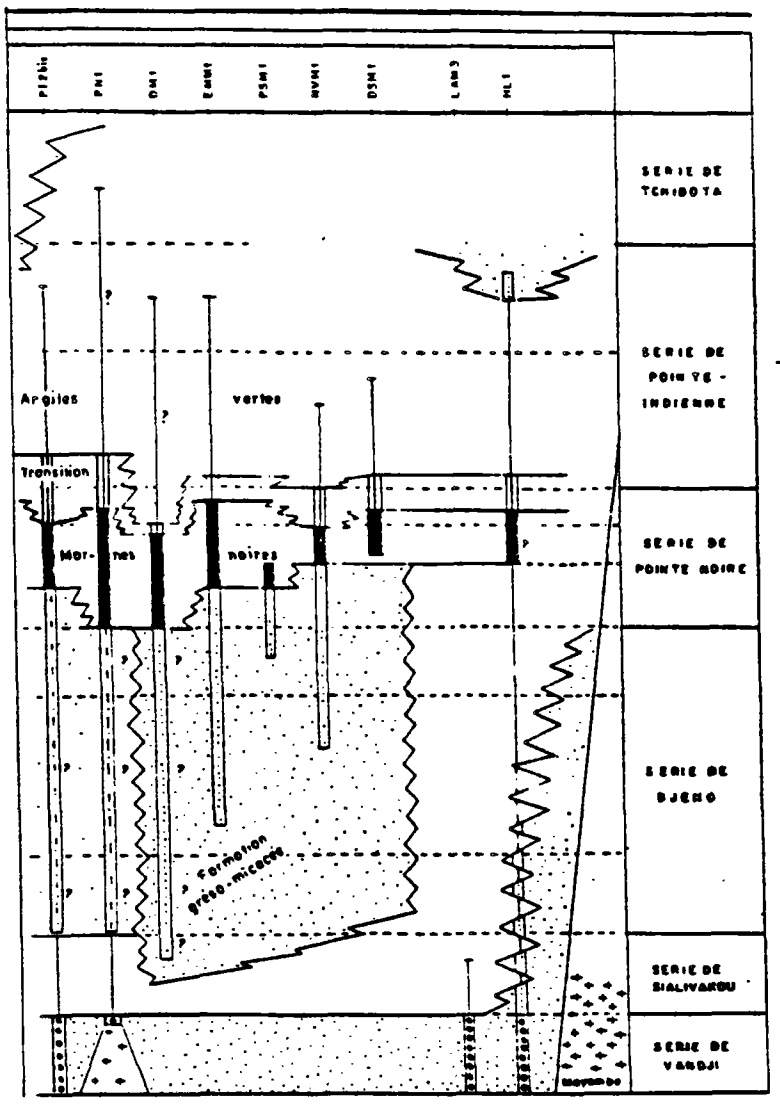
b) les plateaux peu ondulés intermédiaires. Entre la région des collines et la plaine littorale, ils sont bien conservés grâce à la perméabilité des sols. Ce sont :

- au Nord, le plateau de Kayes (100 m) ;
- au Sud, ceux de Hinda (90 - 120 m) et de Diosso (124 m).

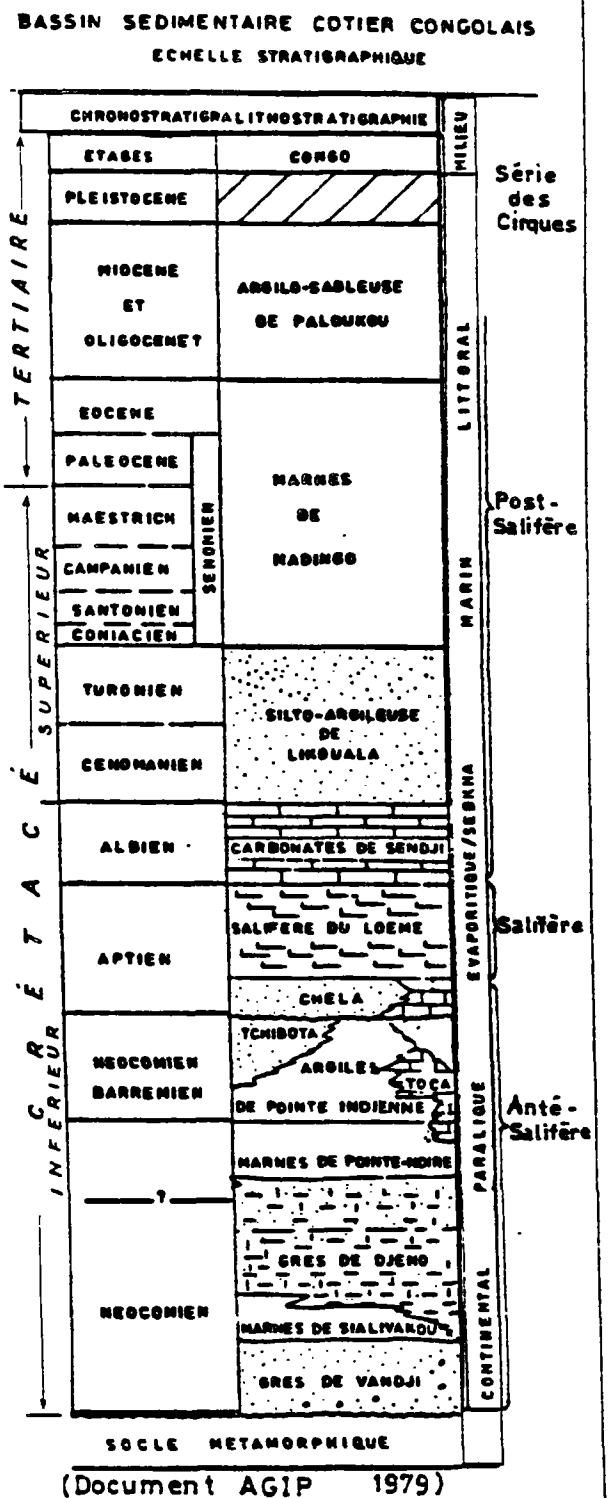
La surface de ces plateaux comporte de nombreuses dépressions où des étangs se maintiennent par suite d'une imperméabilisation superficielle. Ces plateaux se terminent à l'Ouest par un talus rectiligne de 40 à 60 m de haut qui domine la plaine littorale ou plonge directement dans l'océan Atlantique (Loango et Pointe-Kounda). Ce talus correspond à la tête de nombreuses rivières côtières et se trouve ainsi entaillé d'un grand nombre de cirques d'érosion ;

c) la plaine littorale, qui s'élargit au Sud du plateau de Diosso pour former la plaine de Pointe-Noire. Elle présente un système de dunes orientées SE-NW, se relayant en coulisse par l'intermédiaire de baies que protègent des caps comme Pointe-Kounda, Pointe-Indienne, Pointe-Noire et M'Vassa.

Les fleuves côtiers (Ndongo, Noumbi, Kouilou et Loemé) possèdent une puissance érosive considérable dans leur cours supérieur, qui correspond à des vallées étroites et profondes aux versants souvent ravinés, mais ont ensuite de la peine à atteindre le rivage. Ces fleuves coulent alors au milieu d'amples vallées tapissées d'alluvions récentes et très marécageuses ou se jettent dans des lacs (lacs de Yangala, Youbi, Kobambi, Nanga, Dinga et Ndembo au Nord, puis de Bindi, Boufoualeba et Cayo au Sud). La présence d'estuaires démesurés fait penser à une nouvelle transgression marine sur l'ensemble de la côte et leur déviation vers le NW, à des courants côtiers venant du SE.



(Document elf congo 1976.)



(Document AGIP 1979)

Fig. 6 : Les séries anté-salifères de la plaine cotière

2.1.2 - CADRE GEOLOGIQUE

Le remplissage crétacé-tertiaire du bassin congolais correspond à une séquence de rift, puis d'expansion océanique tout à fait comparable à celle des pays voisins. Celle-ci débute au Néocomien et se caractérise par une augmentation rapide des épaisseurs à partir du socle (2 000 m à Holle, 4 000 m sur la côte). Le Jurassique continental avec intercalations volcaniques, signalé en Angola, peut être rattaché en partie aux séries de Stanley Pool (cf. plus bas, chapitre 7.1).

La colonne stratigraphique du bassin côtier congolais (cf. fig. 6) peut se décomposer en un certain nombre d'unités majeures :

- séries anté-salifères (phase initiale) : Néocomien - Barrémien ;

- série salifère : Aptien ;

- séries post-salifères avec deux ensembles :

  . de l'Albien à l'Oligocène, un grand cycle transgressif (Albien - Tertiaire inférieur), suivi d'une séquence globalement régressive (Tertiaire moyen et supérieur) ;

  . à partir du Miocène et jusqu'à l'actuel, séries argilo-sableuses profondes.

La plaine côtière présente peu d'affleurements car la série mio-pliocène des Cirques et les alluvions masquent presque entièrement les formations crétacées qui en constituent le remplissage principal.

On peut observer en surface :

- les séries basales discordantes sur le Précambrien du Mayombe, qui constituent en bordure de celui-ci un liseré discontinu ou des indentations ("golfes") correspondant à la fossilisation d'une paléotopographie. Quelques témoins isolés au milieu du Précambrien existent aussi dans l'intérieur de la chaîne ;

- la série phosphatée de Holle (Maestrichtien), qui constitue plusieurs bandes d'affleurement autour de Sintou-Kola et de part et d'autre de Holle, des marais de la N'Tombo à la frontière du Cabinda ;

- d'autres pointements de Crétacé supérieur, connus sur le littoral (Pointe-Noire, Pointe-Kounda, etc.).

Ces affleurements ont été étudiés à partir de 1930, à l'occasion des reconnaissances pétrolières, et après la guerre, à l'occasion des études sur les bitumes ou des recherches de phosphates (cf. chapitres 12 et 13 de la IIIème partie). Les missions Mayombe de P. DADET ont permis de préciser les contours des séries basales. L'essentiel de la connaissance du bassin côtier congolais provient cependant d'études de subsurface (sondages de recherche pétrolière et de potasse), appuyées par de nombreuses études géophysiques. Il sera donc fait largement appel, dans la rédaction de ce chapitre, aux rapports de synthèse stratigraphique des sociétés ELF Congo et AGIP.

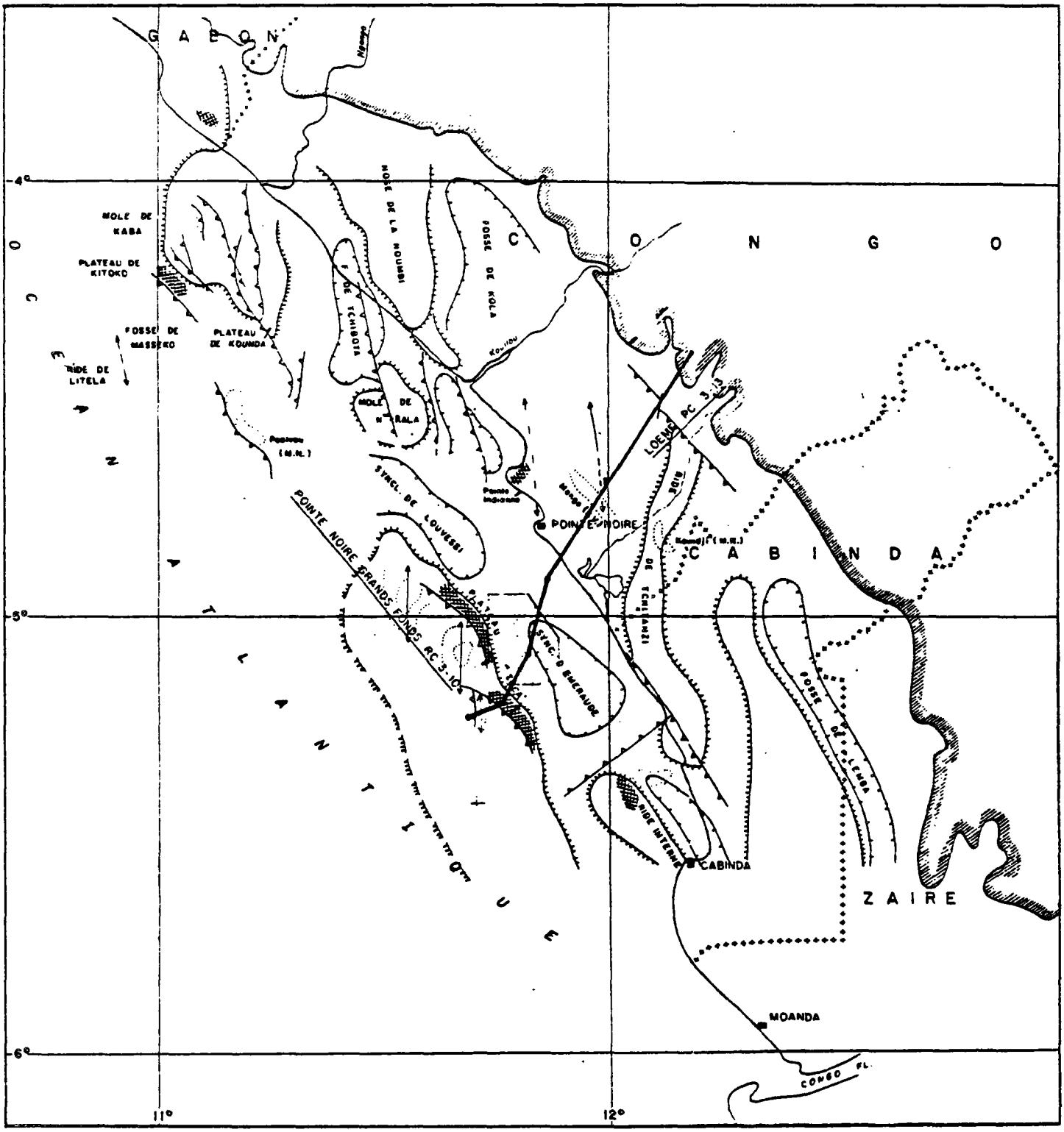


Fig. 7 : Schéma structural de l'anté-salifère de l'off-shore congolais (document ELF-CONGO)

2.1.3 - CADRE STRUCTURAL (cf. fig. 7 et fig. 8)

Les séries sont monoclinales en bordure du Mayombe, mais le bassin se structure rapidement en s'éloignant du socle. Dans le sens longitudinal, on peut ainsi distinguer deux sous-bassins, séparés par le "nose" (horst) de la Noumbi. Ce horst, "qui se détache du socle au Nord-Est de la lagune Conkouati et va s'ennoyer vers le Sud-Est, sépare une fosse côtière d'une fosse intérieure localisée autour de Kola" (P. DADET, 1969). Transversalement, une coupe au niveau de l'infra-salifère montre l'existence d'un bassin interne de direction atlantique, limité off shore par une remontée du substratum (ride interne et ride externe de Likouala).

2.2 - DESCRIPTION SOMMAIRE DES SERIES - EVOLUTION DU BASSIN

Le Crétacé côtier semble toujours reposer sur du Précambrien. Cependant, les travaux d'AGIP dans le NE de l'off shore congolais (haut-fond de Kaba, axe Kaba-Vandji-Conkouati) auraient permis de reconnaître une série paléozoïque assez complète (Cambrien, Ordovicien supérieur, Carbonifère inférieur et Permien).

2.2.1 - LES SERIES ANTE-SALIFERES (cf. fig. 6)

Les affleurements du centre et du NW du pays ont été succinctement décrits par D. DADET (1969). La base en est généralement conglomératique : petits niveaux lenticulaires à ciment marno-gréseux rouge ou vert ou, au contraire, éboulis de bordure de relief à blocs non triés de quartzites pouvant atteindre le m^3. On notera, au-dessus des grès carbonatés ou non, des marnes et des calcaires noirs ou blancs.

P. HIRTZ (1951) décrit, dans le SE du pays, une série stratigraphique à trois termes, au maximum de 350 m :

- série inférieure (psammites à débris végétaux et arkoses) : 10 à 50 m, assez souvent silicifiée au contact du socle, en remplissage de dépressions du socle, voire de paléovallées ;

- série moyenne (calcaires dolomitiques) : quelques mètres à une cinquantaine de mètres ;

- série supérieure (argiles et grès bleus) : 200 à 300 m.

Les pendages de ces couches sont faibles. Ce sont apparemment le plus souvent des pendages de dépôt. Il n'y a pas d'élément permettant de dater ces séries.

Le schéma de la figure 8 fournit une tentative de corrélation entre les coupes de la bordure et celles du bassin où l'anté-salifère est beaucoup mieux connu (document ELF Congo). Le contrôle de la sédimentation de l'anté-salifère est d'abord N-S (structuration ancienne du socle). L'influence de cette direction s'estompe à mesure que l'on s'élève dans la série, les lignes isopiques prenant progressivement une direction atlantique (mayombienne) :

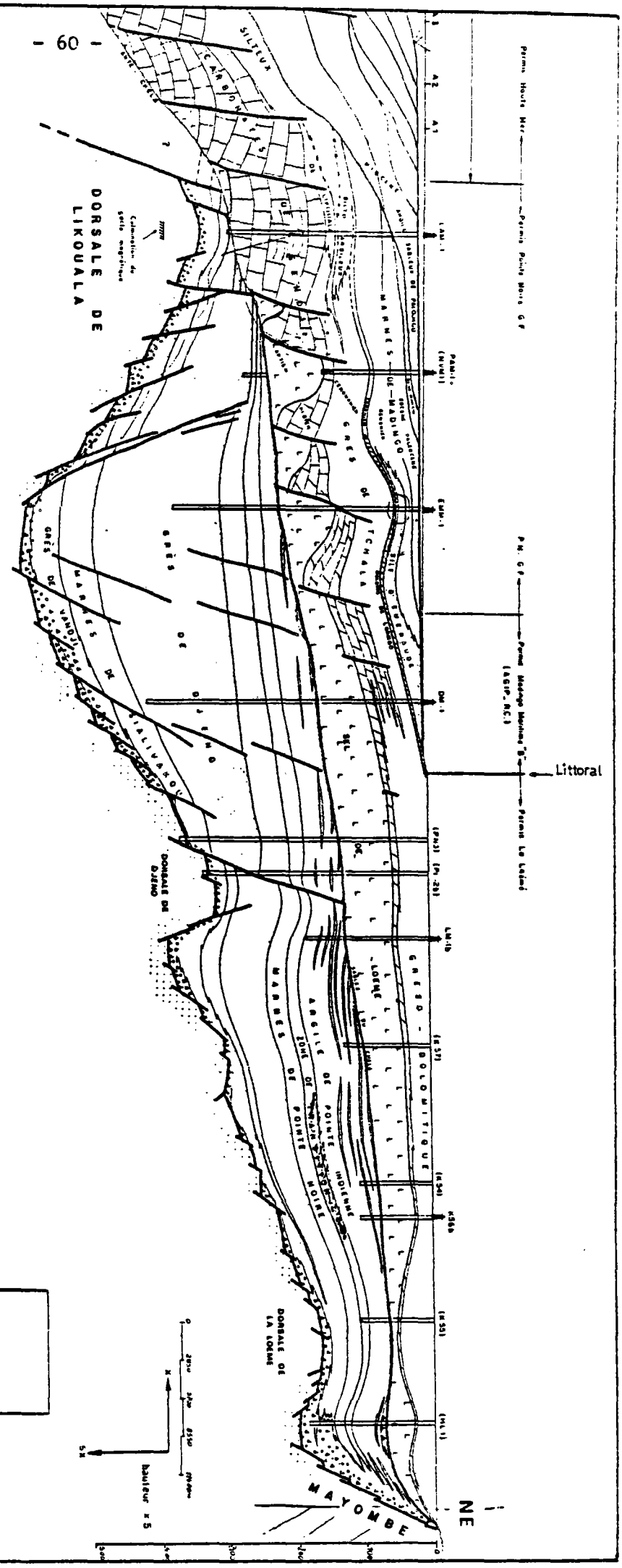


Fig. 8: **COUPE GEOLOGIQUE**
PARTIE SUD DU BASSIN COTIER CONGOLAIS

(Document **elf congo** 1974)

- à la base, la série gréso-conglomératique de Vandji est limitée aux flancs de reliefs N-S ;

- la série argileuse de Sialivakou est d'extension bien supérieure à la précédente. Elle représente un épisode argilo-lacustre à faciès confiné avec passage à des détritiques sur les flancs de structures hautes ;

- les grès de Djeno traduisent la reprise d'un jeu en horsts et grabens ;

- la série marneuse de Pointe-Noire marque la fin des épisodes détritiques massifs. Elle est constituée de dépôts homogènes, confinés, riches en matière organique, déposés sous une faible tranche d'eau ;

- la série de Pointe-Indienne ("Lac des argiles vertes") correspond à une transgression sur toutes les anciennes zones hautes (môle de Kola-Noumbi, zone externe) et recouvre en discordance n'importe quel terme des séries inférieures. Elle présente des intercalations de détritiques, les sables de Tchibota, et peut passer latéralement, sur le flanc de paléostructures, à des carbonates (faciès Toca).

2.2.2 - LA SERIE SALIFERE (Aptien)

D'une puissance moyenne de 300 m, avec des maximums de 900 m au centre du bassin, près de Pointe-Noire, elle consiste en une séquence cyclique de halite alternant avec de la carnallite. Un cycle typique comprend trois termes :

-1. shales noirs bitumineux, riches en matériau lignitique et contenant occasionnellement des bancs de dolomie ;

-2. halite pure : puissance de 30 à 60 m ;

-3. alternance de couches de halite et de potasse, souvent carnallite, parfois altérée en sylvinite.

Une description plus détaillée en est donnée dans la troisième partie, au chapitre consacré à la potasse.

2.2.3 - LES SERIES POST-SALIFERES

Dynamique

La mise en place de la série post-salifère du Congo traduit le jeu combiné (M. FOURNIE, SNEA, 1980) :

1 - de la subsidence régionale liée à la stabilisation progressive de la marge ;

2 - d'une succession d'événements eustatiques ;

3 - d'une variation climatique résultant principalement d'une migration progressive des paléolatitudes. Cette migration amène graduellement le Congo d'une zone de climat tropical relativement sec à la zone de climat équatorial où il se situe aujourd'hui.

En réponse à une subsidence très active, l'Albien voit s'installer une plate-forme carbonatée de faible énergie, qui s'étend en bordure d'un océan déjà profond où régnaient des conditions anoxiques. Ce régime est interrompu au Cénomanien, probablement en réponse à un abaissement eustatique qui permet aux détritiques continentaux (cônes alluviaux) de recouvrir la plate-forme et sans doute d'atteindre le rebord de la pente du talus continental. Le relèvement eustatique du Turonien - Sénonien entraîne une nouvelle inondation de la plate-forme et permet la mise en place de sables de base de transgression.

Le Miocène correspond à la stabilisation de la marge continentale et à un abaissement eustatique considérable. Au niveau des reliefs bordiers, il y a reprise de l'érosion et afflux de détritiques ; sur le plateau continental, érosion avec mise en place du cône détritique profond du Congo. La surface d'érosion recouverte à terre par la série des Cirques est probablement à mettre en relation avec cet épisode.

Séries à terre

Il n'y a pas d'halocynèse à terre et les séries post-salifères reposent en légère discordance (cf. travaux miniers de Holle) sur la série salifère faiblement plissée selon une direction mayombienne. Ces séries débutent par une dalle anhydritique (10 à 25 m) à laquelle fait suite une série calcaro-détritique (25 à 60 m) qui représente l'Albien. Au-dessus viennent la série argilo-gréseuse dolomitique (40 à 280 m) représentant le Cénomanien, puis la série des sables grossiers ferrugineux (75 à 90 m) du Crétacé supérieur qui ravine la précédente. La série argilo-sableuse de Holle ou de Kola (15 à 80 m) représente ensuite le Maestrichtien et peut-être le Paléocène, ainsi que peuvent le laisser penser les mélanges de faunes observés dans les gîtes phosphatés. Des faunes éocènes marines ont été reconnues à Fouta par J. LOMBARD et D. SCHNEEGANS dans des argiles sableuses micacées.

Séries off shore

Les séries supérieures de l'off shore pétrolier, qui n'ont qu'un intérêt restreint dans le cadre d'un plan minéral, ne seront pas décrites en détail. Elles augmentent considérablement d'épaisseur par rapport aux séries côtières, avec à la base les carbonates de Sendji qui débutent par une dolomie transgressive typique (dépôt dolomitisé de lagunes, marais littoraux et sebkras). Cette formation repose sur une série salifère parfois si fortement diapirique qu'il peut localement ne subsister sous les carbonates qu'une semelle évaporitique.

2.2.4 - LA SERIE MIO-PLIOCENE DES CIRQUES

Elle est largement représentée à terre où elle recouvre toutes les formations antérieures. Elle a fait l'objet, de la part d'A. MASSENGO, d'une thèse (1970) d'où provient l'essentiel des détails qui suivent. Cette série tire son nom de la morphologie ravinée caractéristique qu'elle imprime au paysage : dans le matériel sableux tendre, les têtes de source dessinent des "cirques", souvent conquis par une végétation luxuriante.

Cette série a été recoupée en forages avec des faciès homogènes mais des épaisseurs très irrégulières. Sa puissance varie de 30 à 200 m. Très réduite en bordure côtière, là où l'altitude est faible (PI 9 bis : Pointe-Indienne, BKI : Bas-Kouilou et PN1 : Pointe-Noire), elle prend un développement considérable sur les plateaux formant les savanes hautes de l'intérieur (YL1 : Yangala au Nord, LM1 bis : Loemé au Sud, et K3 : Hinda au centre). Il s'agit d'une série essentiellement continentale à fluviatile, formée de sables grossiers, plus ou moins argileux, bariolés de rouge, violet et ocre, avec des croûtes latéritiques, des niveaux réguliers de grès ferrugineux et des intercalations d'argile plastique bariolée assez pure. Les variations de sédimentation y sont très brutales et, de ce fait, il est difficile d'en donner une description stratigraphique précise. Cette série semblerait plus argileuse à la base, finement sableuse dans sa partie moyenne ; les niveaux lenticulaires de grès ferrugineux latéritiques et les croûtes latéritiques se développeraient plutôt dans les niveaux supérieurs : c'est le "graveleux latéritique" qui présente localement, et surtout au voisinage du socle, de gros blocs de dimension supérieure à 2 m (à Kinanga).

La série des Cirques pose un certain nombre de problèmes de datation. On l'attribue généralement au Plio-Pléistocène, mais elle est essentiellement azoïque et, dans le seul gisement ayant fourni des faunes pléistocènes, celles-ci sont mélangées à celles de l'Eocène moyen (gisement de Fouta, cf. plus haut). La base de la série des Cirques peut parfois être confondue avec des faciès détritiques plus anciens. D'après A. MASSENGO : "la limite inférieure de la série des Cirques n'est pas nette ; elle repose parfois, à l'Est du bassin et dans la zone du nose de la Noumbi, sur des formations continentales sableuses, à concrétions ferrugineuses, dont les faciès sont très voisins ; ces mêmes formations passent latéralement à l'Ouest à une série de grès et de sable encore plus ou moins rouge, où l'influence lagunaire se marque par un apport magnésien important. Cette séparation entre faciès dolomitique et faciès à concrétions ferrugineuses pourrait monter plus ou moins haut dans la série. On peut donc se demander si le faciès "Cirques" ne serait pas l'équivalent latéral d'un faciès laguno-continental plus dolomitique qui se développerait à l'Ouest", ou encore "des corrélations, jointes aux observations de terrain, sembleraient montrer qu'elle peut constituer un faciès de Crétacé supérieur avec lequel elle serait en continuité. L'affleurement de Diosso montre des formations gréseuses, sablo-argileuses, qui seraient la partie supérieure des formations turoniennes, azoïques, rencontrées à la Pointe-Indienne. D'autre part, l'étude palynologique de ces sédiments montre que les pollens d'âge crétacé qui ont été trouvés dans la série des Cirques ont très bien pu être remaniés et ne peuvent donc constituer un argument décisif. D'autres hypothèses sont à rapprocher de ce qui a été observé au Congo-Kinshasa où l'on pense que la série des Cirques repose elle-même sur une série continentale de sables argileux ocre avec graviers et latérites, mais d'âge crétacé".

Nous voyons donc, à travers toutes les idées avancées sur l'âge de la série des Cirques, que le problème de la datation de cette formation n'est pas totalement résolu. Cette série peut encore être considérée comme plio-pléistocène, mais il n'existe aucun argument décisif pour corroborer cette opinion.

CHAPITRE 3

LA CHAINE DU MAYOMBE

3.1 - *CADRE GEOLOGIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE*

Le Mayombe congolais est un tronçon du rameau orogénique ouest-congolien, continu sur plus de 1 000 km, du Sud du Gabon au Nord de l'Angola. La chaîne est orientée NW-SE ; elle s'ennoie au SW sous la plaine côtière et passe au NE au synclinorium du Congo occidental qu'elle domine abruptement.

C'est une région très montagneuse, couvrant 10 000 km^2 (170 x 30 à 60 km), entre 3°30'S - 4°30'S et 11°E - 12°30'E. Le relief y est d'une remarquable jeunesse, avec de fortes pentes atteignant 30 à 40°. Les couches constituant le Mayombe offrent à l'érosion une résistance inégale et le relief est typiquement appalachien : succession de crêtes quartzitiques culminant au Mont Foungouti vers 930 m, et dépressions allongées en petits bassins déblayés dans les schistes tendres (bassin de M'Vouti au pied du Mont Bamba).

Cette région est entièrement couverte par une forêt équatoriale dense et d'accès très difficile. Un seul grand fleuve traverse cette région, le Kouilou, qui prend sa source dans les plateaux Batékés au NE. Les autres grandes rivières sont : la Loukoula, la Loukénéné et la Loémé. Les rivières ont un tracé en baïonnette et franchissent les roches dures par des défilés (gorges de Sounda et portes de Ngoton sur le Kouilou, gorges de Loufouya sur la Loémé).

L'infrastructure routière et ferrovière du Mayombe est très limitée. Le chemin de fer (CFCO) reliant Brazzaville à Pointe-Noire est doublé d'une piste praticable 3 à 4 mois dans l'année, essentiellement entre le 15 mai et le 15 septembre.

Le climat est de type intertropical avec deux saisons sèches : une grande saison sèche entre le 15 mai et le 15 septembre, et une petite saison sèche entre le 15 janvier et le 15 mars. Entre les deux saisons sèches, il y a deux saisons des pluies : la grande entre le 15 septembre et le 15 janvier ; la petite entre le 15 mars et le 15 mai.

Durant la grande saison sèche, les rivières se vident aux deux tiers de leur volume, découvrant ainsi un certain nombre d'affleurements.

La population du Mayombe est en grande partie groupée le long des axes routiers et ferroviaires.

3.2 - LES ETAPES DE LA CONNAISSANCE GEOLOGIQUE DU MAYOMBE

On peut grosso modo distinguer :

3.2.1 - LA PERIODE DES PIONNIERS (1875-1945)

Elle est marquée par les travaux de PECHUEL-LOESCHE, E. DUPONT (1885), M. BARRAT (1895), J. CORNET (1897), F. DELHAYE et M. SLUYS (1897 à 1927), V. BABET, A. AMSTUTZ, J. LOMBARD, R. FURON (de 1928 à 1932), L. LAGOTALA (1933), B. CHOUBERT (1946), E. AUBERT de la RUE (1937), G. BERGE et N. CHOCHINE (1945) qui aboutissent à l'établissement d'une première ébauche stratigraphique du Sud Gabon occidental et du Mayombe congolais.

3.2.2 - LA PERIODE DES GRANDS TRAVAUX (1950-1969)

Elle débute avec l'établissement des cartes géologiques à 1/500 000 et se termine avec la synthèse de P. DADET. C'est une époque où de multiples conceptions se proposent et s'affrontent.

De 1952 à 1953, J. COSSON subdivise le Mayombe en trois ensembles litho-structuro-géographiques appelés systèmes qui sont, d'Est en Ouest :

- le système du Congo occidental (de la tillite inférieure au Schisto-gréseux),
- le système des Monts Bamba (séries de M'Vouti et de Mossouva),
- le système du Mayombe (séries de la Bikossi et de la Loukoula).

Cet auteur admet deux discordances séparant les trois systèmes :

- la première, placée à la base de la tillite inférieure, "qui repose sur n'importe quel niveau de la Mossouva et renferme des éléments originaires de toutes les formations antérieures"... ;

- la deuxième, placée à la base de la série de M'Vouti.

De 1955 à 1958, dans sa thèse sur le Précambrien du Gabon occidental et des pays limitrophes, J.P. DEVIGNE propose trois discordances majeures subdivisant le système du Mayombe de J. COSSON. Le Précambrien est ainsi subdivisé en quatre systèmes, correspondant à quatre cycles sédimentaires se terminant chacun par un événement orogénique, à savoir, du plus ancien au plus récent :

- le système du pré-Mayombe,
- le système du Mayombe,
- le système des Monts Bamba,
- le système du Congo occidental.

En 1961, P.M. VINCENT minimise les discordances de la base de la tillite inférieure des Monts Bamba et admet que la "série" de la Loukoula n'est que l'équivalent latéral, plus métamorphique, de la série de M'Vouti. La base du cycle ouest-congolien serait donc à chercher plus à l'Ouest. Pour cet auteur, il n'y aurait que deux chaînes :

- la chaîne pré-bambienne,
- la chaîne bambienne (Mayombien + Ouest congolien).

En 1965, J.P. DEVIGNE envisage l'existence possible de "nappes de socle" sur une couverture ouest-congolienne. La même année, G. SCOLARI et H. VAN DAALHOFF mettent en doute l'existence de l'orogenèse mayombienne. Selon ces auteurs, aucun "fait décisif" n'a été trouvé permettant de décider de sa position et même de son existence. Par contre, ils considèrent la discordance à la base de la série de la Loukoula comme certaine.

Les travaux de cette époque se terminent plus ou moins avec P. DADET : de 1962 à 1963, ses prospections stratégiques dans le Mayombe lui permettent d'accumuler des observations sur des régions moins connues en détail auparavant. De nouvelles coupes les complètent en 1964 ("Mission Précambrien-Mayombe" du B.R.G.M.). L'ensemble sert de base à la notice explicative de la carte géologique de la République du Congo Brazzaville à 1/500 000 (Mémoire B.R.G.M. n° 70, 1969). P. DADET minimise les discordances envisagées par ses prédécesseurs et qui seraient dues à des mouvements mineurs ; il propose un schéma selon lequel toutes les formations du Mayombe et du Niari font partie d'un seul et même cycle tectono-sédimentaire de type géosynclinal, s'achevant par la surrection de la chaîne ouest-congolienne.

Pendant la même époque, les travaux de L. CAHEN (1963) au Zaïre ont conduit cet auteur à proposer une succession à deux systèmes : celui du Mayombe et celui du Congo occidental.

3.2.3 - TENDANCES ACTUELLES

La poursuite des travaux de l'école belge (L. CAHEN, J. LEPERSONNE, Musée royal d'Afrique centrale, Tervuren), de 1963 à 1977, a conduit ces auteurs à modifier partiellement leur schéma en s'appuyant sur la géochronologie. Ils ont tout d'abord établi l'existence de trois chaînes superposées :

- la chaîne zadinienne (âge supérieur à 2 000 MA),
- la chaîne mayombienne (autour de 1 600 MA),
- la chaîne ouest-congolaise (autour de 600 MA).

Enfin, depuis 1977, L. CAHEN a établi une coupure au sein du Zadinien : le Kimézien, affecté par l'orogenèse tadibienne datée à 2 125 - 2 150 MA. Au Gabon, les prospections du B.R.G.M. (Mission Nyanga 1980, F. BECHENNEC, G. HOTTIN) ont confirmé la présence d'un socle d'âge éburnéen, repris dans une orogenèse plus récente. Au Congo, l'étude du Mayombe a été reprise en fonction notamment de la nouvelle coupe offerte par le réalignement du C.F.C.O. (chemin de fer Congo-Océan) non loin de la frontière RPC - Cabinda. Dans sa thèse, préparée sous la direction des Professeurs M. MATTAUER et R. CABY, G. HOSSIE (1980) privilégie l'analyse structurale de la chaîne. Il conclut à l'existence d'une chaîne panafricaine unique avec deux phases principales de plissements, reprenant des noyaux de socle éburnéen. L'équipe du laboratoire de géologie de l'Université Marien N'Gouabi de Brazzaville, sous la direction du Professeur P. VELLUTINI et avec l'appui de G. ROCCI, aborde plutôt le problème sous l'angle pétrologique, dans une optique de géologie globale en comparant avec le Zaïre et le Brésil.

Le corps du chapitre suivant sera constitué par la synthèse "classique" de P. DADET qui est relative à l'ensemble du Mayombe. Les acquis récents seront ensuite pris en compte et discutés.

3.3 - *LA SYNTHESE DE P. DADET (1969)*

3.3.1 - STRATIGRAPHIE

La description du Mayombe est conçue par bandes d'affleurements. Du SW au NE, quatre séries superposées sont identifiées de bas en haut :

3.3.1.1 - La série de la Bikossi - Loémé

Elle est essentiellement quartzo-schisteuse, avec des zones isopiques transversales par rapport à l'axe de la chaîne actuelle et un métamorphisme du niveau schistes verts (muscovite, chlorite). P. DADET note à plusieurs niveaux, mais plutôt vers le sommet, "de longues masses fusiformes de roches vertes en sills de puissance parfois supérieure à 500 m ou en filons couches concordants avec l'encaissant". Ces formations sont rapprochées "des amphibolites et diabases associées qui caractérisent la partie interne d'un eugéosynclinal".

3.3.1.2 - La série de la Loukoula

Ses relations avec la précédente ont été différemment appréciées selon les auteurs (continuité à discordance majeure, cf. plus haut). Cette série présente une paléogéographie très diversifiée. Elle est orientée SW-NE comme précédemment. Ont ainsi été distingués, du NW au SE de la bande d'affleurement :

- la ride de la N'Gongo Mouissa,
- le bassin de Bioko-Kouilou,
- la ride du C.F.C.O.

La série de la Loukoula regroupe une grande variété de faciès pétrographiques (arkoses, quartzites feldspathiques, conglomérats intraformationnels, schistes charbonneux). Elle présente une composante volcano-sédimentaire notable (dolérites, ortho-amphibolites, quartzites tuffacés, porphyroïdes à structure fluidale, etc.). La région du Kouilou (Kakamoeka, flanc sud du bassin de Bioko, cf. plus haut) est notée comme celle où les émissions rhyolitiques sont particulièrement abondantes (= faciès de la Sounda de J.P. DEVIGNE), mais P. DADET en signale aussi au NE de Bioko et J.P. DEVIGNE dans le bassin de la Loundji.

Le sommet de la série de la Loukoula semble correspondre assez généralement à des faciès de turbidites et d'arkoses bréchoïdes. Le métamorphisme de cette série (séricite, chloritoïde, chlorite, muscovite) est plus léger que celui de la série de la Bikossi, sans qu'il y ait une rupture nette d'intensité entre les deux séries.

3.3.1.3 - La série de M'Vouti

Elle est très différemment interprétée elle aussi selon les auteurs.

J.P. DEVIGNE et J. COSSON la séparent de la série de la Loukoula par une discordance majeure et considèrent qu'elle inaugure un nouveau système. Pour P.M. VINCENT, au contraire, les séries de la Loukoula et de M'Vouti seraient des équivalents latéraux. P. DADET pencherait plutôt vers une continuité entre la Loukoula et M'Vouti à laquelle il attribue dans l'ensemble une sédimentation à caractère de flysch. Elle comprend à la base des sédiments détritiques plus ou moins grossiers et au-dessus des pélites, l'importance relative de ces deux faciès étant variable le long de la bande d'affleurement. Leur répartition est encore sous l'influence de rides et de bassins transverses. Le métamorphisme de la série de M'Vouti est nettement épizonal.

3.3.1.4 - La série de la Mossouva

Elle est comparable par sa sédimentation à celle de M'Vouti, mais son évolution va plus loin dans le sens positif puisqu'au sommet apparaissent des faciès carbonatés plus nets. Les faciès du NW, gréseux, fins et monotones, de type épicontinental, s'opposent à ceux du SE qui témoignent d'une sédimentation rapidement subsidente :

- au NW de la Dola, J.P. DEVIGNE distingue, dans la série de M'Beia, à la base, 600 à 700 m de grès-quartzites à ciment quartzeux qui sont recouverts par des lambeaux de schistes verdâtres à intercalations de jaspes noirs en bancs métriques ou de puissance inférieure à 1 m ;

- sur le C.F.C.O, J. COSSON distingue trois niveaux dans sa série de la Mossouva dépassant 1 000 m au total :

  . inférieur : alternances de grès-quartzites et de grès-quartzites feldspathiques ;

  . moyen : argilites sombres compactes et schistes sub-ardoisiers gris ou verts, à lentilles de grès feldspathiques et de jaspes noirs, gris ou violacés. Ces épisodes siliceux semblent dériver de niveaux carbonatés épigénisés ;

  . supérieur (observé seulement dans le tunnel de Bamba) : grès-quartzites feldspathiques à ciment dolomitique et dolomies gréseuses.

- dans le secteur Kimongo (SE), G. GERARD et J. COSSON insistent sur les passages latéraux grès/argiles dans le niveau moyen et signalent des faciès varvés assimilables à une sédimentation périglaciaire.

- au Bas Congo zaïrois, l'école belge signale par contre une discordance entre les séries équivalentes à celles de M'Vouti et de Mossouva.

Le degré de métamorphisme de la série de la Mossouva est comparable (voire plus faible) à celui de la série de M'Vouti.

3.3.2 - MAGMATISME ET VOLCANISME DU MAYOMBE

P. DADET énumère et décrit rapidement trois catégories de roches :

3.3.2.1 - Des laves interstratifiées dans les séries déjà décrites (cf. plus haut) :

. roches vertes dans les séries de Bikossi-Loémé et de la Loukoula,

. "porphyroïdes", "schistes rhyolitiques" et "schistes tuffacés" apparemment assez fréquents (bassin de la Loundji au SE de Bioko, NE de Bioko, secteur de Kakamoeka...). Leur composition est celle "d'un magma leucogranitique à tendance monzogranitique", leur origine "dans une activité volcanique vraisemblablement marine, épanchements acides à proximité de rides".

A ces porphyroïdes se rattacheraient des microgranites en filons-couches concordants dans la série de la Bikossi (bassin de la Loundji et de la Dola ou Est de Loaka), dont la composition est celle "d'un magma calco-alcalin leucogranitique" ou parfois à tendance alcaline sodique. Ces "microgranites dans la série de la Bikossi constitueraient les racines des rhyolites et des tufs épanchés dans les séries de la Loukoula...". Pour P. DADET, la plupart de leurs affleurements se grouperaient selon une bande E-W large de 30 km, étendue surtout au Nord du Kouilou.

3.3.2.2 - Les granitoïdes

. Diorites quartziques leucocrates, représentées par deux massifs lenticulaires dans la série de la Loukoula :

- le massif des Saras est le plus important, avec quelques satellites très petits "en lentilles concordantes dans la série de la Loukoula", pouvant passer à des faciès d'orthogneiss. On dispose de deux datations déjà anciennes (1956 et 1964) sur le massif des Saras : 515 ± 14 MA sur biotite et 1 376 MA sur zircon ;

- le massif de N'Gounda, en feuillets concordants dans les schistes de la Loukoula.

Toutes ces roches ont été très profondément impliquées dans la tectonique du Mayombe.

. Granites à tendance alcaline, intrusifs dans la série de la Bikossi-Loémé :

- granites potassiques du Mont Kanda et de Bibabamba plus au NE. Moins important que le premier, le dernier est plus déformé et cataclasé. Il renferme de gros quartz bleus et présente des associations microgranitiques ainsi que des "manifestations hydrothermales (filons de quartz, calcite, pyrite)". Les deux granites sont considérés comme syntectoniques de la zone interne où ils sont en place ;

- granite à tendance sodique du SE de Guena (= granite de M'Foubou de J. COSSON) qui développe des yeux de microcline dans les gneiss de Bikossi-Loémé. Ce granite ne présente ni cortège pegmatitique ou aplitique, ni trace d'orientation ou d'écrasement. Il est considéré comme tardi-tectonique (?).

. Filons-couches granitiques et pegmatititques

Dans la série de la Bikossi au NW de la N'Gongo, ainsi qu'entre la Loubouguila et la Noumbi, P. DADET fait la relation entre :

- les indices alluvionnaires de cette région,

- la cassitérite (+ wolfram et colombo-tantalite) du Nord de la Moufoumbi, qui y est associé à des filons de quartz, topaze et mica blanc, recoupant les grès-quartzites de M'Vouti proches d'une zone à filons-couches granitiques.

- la cassitérite et le wolfram liés au granite du Mont Kanda.

Il envisage donc une filiation entre ce dernier granite et les cortèges filoniens de quartz ou de microgranite et un âge post-M'Vouti pour l'ensemble. Pour P.M. VINCENT par contre, les filons-couches seraient anté-Loukoula et seul le granite du Mont Kanda serait post-M'Vouti. D'après les recherches en cours, le granite du Mont Kanda serait en fait bien antérieur et d'âge éburnéen (P. VELLUTINI, comm. orale).

3.3.2.3 - Les dolérites

Celles-ci sont bien représentées dans l'ensemble des formations du Mayombe et correspondent vraisemblablement à toute une série de venues échelonnées dans le temps. On distingue :

. des sills doléritiques (ou gabbroïques) concordants dans la série de la Loukoula (région N'Gongo-Noumbi, Kouilou et CFCO) et à la base de celle de M'Vouti. Ces dolérites "paraissent liées à une même phase de distension et n'ont atteint la base de la série de M'Vouti que dans les zones où cette phase a été particulièrement intense" (N'Gongo-Noumbi, Sounda, CFCO) ;

. des sills de dolérites labradoriques dans le sommet de la série de la Mossouva et la tillite inférieure au SE de Kimongo, orientés conformément aux épontes et à la schistosité de leur encaissant. Pour J. COSSON, ces dolérites appartiendraient à une venue magmatique d'âge "tillite inférieure".

3.4 - ELEMENTS PROVENANT DE LA THESE DE G. HOSSIE (1980)

Ce travail porte sur deux transversales dans le SE du Mayombe congolais, la coupe du réalignement du CFCO et la coupe du fleuve Kouilou. G. HOSSIE interprète le Mayombe comme une chaîne panafricaine unique en y distinguant quatre domaines tectono-métamorphiques différents, caractérisés par la décroissance de l'intensité du métamorphisme et des déformations du SW au NE :

- le domaine interne, qui correspond à la série de la Loémé, constitué de gneiss polycycliques d'âge éburnéen (2 000 MA) : Kimézien. Ce socle serait repris dans la déformation panafricaine réalisée dans les conditions du faciès amphibolite et chevaucherait l'unité suivante,

- le domaine intermédiaire, à plis isoclinaux, métamorphisé dans la zone à biotite et grenat, qui correspond aux anciennes séries de la Loukoula et de la Bikossi et chevauche le domaine suivant,

- le domaine externe, métamorphisé dans le faciès schistes verts supérieur et composé des anciennes "séries" de la tillite inférieure, de Mossouva et de M'Vouti. Ce domaine est caractérisé par une schistosité de flux originellement peu inclinée, associée à des plis déversés ou couchés vers le NE, à flancs inverses bien conservés (phase 1). La phase 2 a profondément replissé S1 en conditions plus superficielles (schistosité de fracture ou de "strain slip").

Au-delà se développe l'avant-pays (ou synclinorium du Congo occidental) qui sort du cadre de la thèse de G. HOSSIE. Cette unité est constituée par la tranche de terrains débutant avec la tillite inférieure. Elle est modérément plissée et entièrement située au-dessus du front supérieur de schistosité.

Les conceptions stratigraphiques de G. HOSSIE divergent sensiblement du schéma de P. DADET. Sans l'expliciter absolument, G. HOSSIE suggère d'un domaine à l'autre un certain nombre de passages latéraux de faciès, voire d'analogies entre des séries classiquement considérées comme superposées.

Dans le domaine externe, la tillite inférieure n'est plus considérée comme un niveau à part et séparée de la série de la Mossouva ; elle ne correspondrait qu'à des épisodes riches en galets et blocs au sein de schistes varvés des séries de la Mossouva et même de M'Vouti. De même (dans le domaine intermédiaire), le conglomérat de Kakamoeka à gros blocs de quarztites et de rhyolites, classiquement rattaché à la base de la série de la Loukoula (et considéré comme une preuve de discordance), serait d'origine glaciaire et pourrait représenter un témoin très interne de tillite. Les schistes noirs de M'Vouti pourraient localement regrouper des faciès anciennement rattachés à la Loukoula, voire à la Bikossi dont ils ne différeraient que par le degré de métamorphisme. Ces schistes passent latéralement d'Est en Ouest à des grès gris, puis à des grès conglomératiques (série du Rocher d'Amédée, 1 500 m d'épaisseur).

Dans le domaine intermédiaire, la série de la Loukoula ne différerait de celle de M'Vouti que par ses intercalations rhyolitiques. Considérant que la série de la Loukoula n'est pas homogène, G. HOSSIE admet la possibilité d'en rattacher la base à la série de la Bikossi et le sommet à celle de M'Vouti. Cette dernière assimilation ne peut être que locale, car le même auteur place une importante "coupure stratigraphique sous la base conglomératique de M'Vouti, qui peut reposer sur n'importe quel niveau de la série de la Loukoula, et même de la Bikossi". Ce contact a été interprété comme correspondant à une discordance majeure (J.P. DEVIGNE au Gabon, L. CAHEN au Zaïre), preuve d'une orogénie anté - ouest-congolienne. Pour G. HOSSIE, l'érosion post-Loukoula est importante, mais n'est due qu'à des mouvements verticaux analogues au rifting se situant au Damara entre 1 000 et 900 MA (KRONER, 1979).

3.5 - *TRAVAUX DU LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'UNIVERSITE MARIEN N'GOUABI (sous l'impulsion de P. VELLUTINI : coupe du CFCO et recherches en cours)*

La coupe du CFCO a été étudiée de Bilinga (ex - Fourastier) au tunnel de Bamba (PK 0 à PK 67), du SW au NE :

3.5.1 - SERIE DE GUENA (= Loémé de J. COSSON et P. DADET, Doussa de J.P. DEVIGNE au Gabon, Kimézien de L. CAHEN au Bas-Zaïre, complexe de base du Nord de l'Angola de W.I. STANTON)

Il s'agit d'un ensemble granito-gneissique à passées micaschisteuses, à biotite et grenat, affecté par un métamorphisme de moyenne pression avec un domaine de température correspondant au faciès amphibolite. Cette série polycyclique, d'âge voisin de 2 000 MA (Précambrien C ou Eburnéen), constitue le socle régional très certainement lié à un "orogène totalement indépendant de la chaîne "ouest-congolienne". La présence de déformations structurales de type ouest-congolien dans ce "vieux socle polycyclique" permet cependant de lui attribuer un rôle dans cette orogenèse.

Les auteurs notent par ailleurs que du "Gabon à l'Angola, ces formations anciennes, dont la base n'apparaît nulle part, sont toujours situées à l'Ouest de la chaîne et parallèlement à la côte actuelle".

3.5.2 - SERIE DE LA BIKOSSI (épaisseur supérieure à 5 000 m)

Elle est divisée en deux ensembles :

- un ensemble fortement tectonisé (chevauché par le socle ?) de gneiss à biotite et grenats, quartzites micacés, roches gabbroïques et schistes charbonneux ;

- des roches basiques d'une épaisseur de l'ordre de 5 000 m : épidotites et amphibolites fortement schistosées et redressées, contenant des noyaux métriques de gabbros et de dolérites ayant résisté à la tectonique. De fréquentes passées subverticales de micaschistes chloriteux à grenat s'intercalent dans ces métabasites avec des contacts francs. Quelques filons doléritiques sont associés aux micaschistes.

Le métamorphisme de cette série atteint le début du faciès amphibolite : grenat, hornblende verte, quelques reliquats de chlorite. Cette série serait équivalente de l'ensemble Kouboula-Douigni au Gabon (J.P. DEVIGNE). Au Zaïre, l'ensemble des séries de Matadi-Tsela-Gangila (L. CAHEN et J. LEPERSONNE, 1966) regroupe les formations rencontrées dans la série de la Bikossi. La coupure établie par L. CAHEN (1978), qui place les métapélites dans le Zadinien et les métabasites dans le Mayumbien inférieur (Lungu-Bikila) n'est pas admise par l'équipe de Brazzaville. Celle-ci considère que la majeure partie des roches basiques et ultra-basiques constituant la Bikossi est d'origine ortho, ce qui rejoint les idées de P. DADET. Cette confirmation s'appuie en grande partie sur des études menées récemment au Zaïre (KALA N'TUMBA, 1981) où l'essentiel des roches constitutives d'un complexe ophiolitique a été individualisé : basaltes tholéïtiques en pillows, plagiogranites, diorites, gabbros et péridotites serpentinisées. Les données pétrologiques confirment la mise en place sous-marine (spilitisation).

3.5.3 - SERIE DE N'CESSE

Cette série très puissante (4 000 m environ) semble être équivalente à l'ensemble Loukoula + M'Vouti de J. COSSON (1955), avec la base plus recristallisée à chlorite (Loukoula) et le sommet plus charbonneux et détritique (présence de bancs quartzeux : M'Vouti ?). Elle semble correspondre au Gabon à l'ensemble Loukoula + Sounda. La discordance entre Loukoula et M'Vouti n'a pas été observée dans la coupe du réalignement du CFCO, les deux séries semblant par ailleurs avoir subi une même tectonique, caractérisée par la superposition de deux phases dites "ouest-congoliennes". La série de N'Cesse semble correspondre parfaitement à la "série noire intermédiaire" de P.M. VINCENT (1961). Au Zaïre, elle correspond à l'ensemble Lungu-Bikila + Koromazo (L. CAHEN, 1978) et à la formation de Uonde en Angola (W.I. STANTON et al., 1963).

Dans le détail, la série de N'Cesse est constituée de trois faciès :

- des schistes charbonneux gris-noir à recristallisation de muscovite dans les plans de schistosité S_1, alternant avec des bancs métriques de quartzites,

- des schistes charbonneux très riches en matière organique,

- des schistes sombres sériciteux et chloriteux plus plissotés, appelés schistes phylladiques. Ce faciès est caractéristique du domaine "schistes verts".

Les volcanites acides interstratifiées (tufs rhyolitiques principalement) y sont très abondantes. Fortement altérées et schistosées, elles sont à peine reconnaissables et peuvent parfois être confondues avec des grès. La série de N'Cesse est affectée de plis isoclinaux très serrés, déversés vers le NE, avec un pendage fort qui diminue progressivement vers l'Est (50° en moyenne).

3.5.4 - LA SERIE DE LA MOSSOUVA (2 000 m environ)

Elle termine la section de coupe étudiée. Elle correspondrait au Gabon à l'ensemble Banza + M'Beia, en Angola à la formation Terreiro de W.I. STANTON et au Zaïre à Koromazo + Sansikwa de L. CAHEN. "Le passage N'Cesse-Mossouva semble correpondre à des variations des conditions de sédimentation dans le sens d'un moindre confinement et d'un apport détritique plus intense", sans qu'il soit possible "de mettre un contact franc entre les séries de N'Cesse et de la Mossouva dans la coupe du réalignement. Cette série de la Mossouva semble se terminer par un conglomérat puissant (tilloïde ou mixtite inférieure) qui affleure dans le tunnel. Elle est décrite comme une série essentiellement argilo-gréseuse, rouge, grise, verte ou sombre, avec de fréquentes intercalations de bancs de grès et de quartzites, dont certains dépassent 5 m d'épaisseur, et l'apparition de niveaux carbonatés au sommet de la série sous le tilloïde.

La série de la Mossouva est fortement plissée, avec déversement vers le NE et pendages du plan axial de 40 à 60° vers le SW. Les charnières sur quartzites plongent de 30 à 45° vers le NE et l'alternance flancs normaux/flancs inverses est observable. Selon l'équipe de Brazzaville, cette série marquerait la "limite entre les formations que l'on pourrait attribuer à un sillon eugéosynclinal et les formations calcaro-dolomitiques (Schisto-calcaire), puis détritiques (Schisto-gréseux) d'un bassin oriental à caractères de miogéosynclinal".

3.6 - *CONCLUSIONS : CONCORDANCES ENTRE LES DIFFERENTES CONCEPTIONS ET PROBLEMES EN SUSPENS*

Les chapitres précédents font apparaître des divergences certaines entre les auteurs ayant étudié le Mayombe, ce qui ne peut étonner quand on considère la complexité de la chaîne et la difficulté de sa pénétration. On peut sans doute parfois discuter du regroupement dans une même formation de faciès très différents, donc des corrélations entre les séries des différents auteurs. Certaines observations locales ont peut-être également été étendues un peu rapidement à l'ensemble de la chaîne. Un certain nombre de faits semblent cependant bien étayés :

. l'existence d'un socle éburnéen (> 2 000 MA), orienté selon une direction majeure NE-SW, en noyaux d'importance variable à l'intérieur d'une chaîne plus récente comprenant du Précambrien B(1) et A, de direction NW-SE ;

. la structure de la chaîne, caractérisée par un déversement vers le NE qui va en s'atténuant du domaine interne (écailles et chevauchements) au domaine externe (plis à flancs inverses conservés). Le gradient de métamorphisme va dans le même sens, dans des séries de plus en plus récentes, du faciès amphibolite au faciès schistes verts, puis à l'anchizone dans l'avant-pays ;

. l'existence de deux phases de plissement pour l'orogène ouest-congolien :

- une phase I, la plus marquée, ayant engendré des plis isoclinaux orientés N 110 à 160°, à plan axial plongeant vers le SW ;

- une phase II, de même orientation que la première, beaucoup plus redressée, ayant repris les structures de la phase I.

Certains auteurs (P. DADET, G. HOSSIE) ont abordé le problème de la "paléogéographie" de la chaîne. Pour P. DADET, celle-ci est, jusqu'à la série de M'Vouti, sous l'influence de rides et bassins transverses (héritage des directions du socle éburnéen ?). Au niveau de la série de la Loukoula, il y a interaction entre paléogéographie, volcanisme et subvolcanisme.

(1) mise en évidence due à P.VELLUTINI et al.

TABLEAU 1

ESSAI DE CORRELATION DES MAYOMBE CONGOLAIS ET GABONAIS

Nomenclature J.P. COSSON (1953)	Nomenclature J.P. DEVIGNE (1959)	BRGM (1980) mission Nyanga (Gabon)		SYNTHESE P. DADET Congo (1969)	G. HOSSIE Congo (1980)
		Système orogénique	Ensemble lithologique		
SYSTEME DU CONGO OCCIDENTAL	Série schisto-gréseuse		Ensemble schisto-gréseux		
	Série schisto-calcaire		Ensemble schisto-calcaire		
	Série glaciaire du Niari			Série de la tillite supérieure du Bas-Congo	
	Série de la Louila		Formation schisteuse calcique sommitale	Conglomérats glaciaires et périglaciaires, schistes. - Discontinuité ou faible discordance - Série de la Louila	
	Série glaciaire du Bamba (tillite inf.)		Ensemble schisteux supérieur	Calcaires (marnes et grès) Marnes schistosées (argilites et grès) intercalations tillitiques. Argilites schistosées (grès et marnes)	Avant-pays
			Formation schisteuse	Série de la tillite inférieure du Bas-Congo Conglomérats glaciaires et périglaciaires, schistes et grès-quartzites	
SYSTEME DES MONTS BAMBA	Série de M'Beia Série de la Banza	Système ouest-congolien	Ensemble quartzique et quartzo-schisteux moyen	- Discontinuité ou faible discordance - Série de la Mossouva Grès feldspathiques calcareux, schistes, oolithes silicifiées, jaspes, grès-quartzites feldspathiques, niveaux conglomératiques Série de M'Vouti Schistes sériciteux, parfois carbonatés, quartzites et grès-quartzites parfois feldspathiques, niveaux conglomératiques	Domaine externe tillite inf. + Mossouva + M'Vouti (?)
SYSTEME DU MAYOMBE	Série de la Loukoula		Ensemble schisto-quartzeux inférieur	Série de la Loukoula Sericito et chloritoschistes, schistes graphiteux, grauwackes, schistes tuffacés, quartzites micacés, niveaux conglomératiques	Domaine intermédiaire (Loukoula + Bikossi) (900/1 000 MA: rifting 1 000/1 300 MA: *magmatisme*)
	Série de la Douigni Série des Monts Kouboula Série de la Dousso	Système pré-mayombien	Ensemble du socle	Série de la Bikossi-Loémé Micaschistes quartziteux feldspathiques, à chlorite, micaschistes à muscovite, localement à biotite, quartzites à muscovite	Domaine interne (Loémé)

Les divergences les plus notables se situent au niveau de l'interprétation géotectonique de la chaîne. Selon G. HOSSIE, celle-ci est dépourvue de magmatisme synorogénique et entièrement ensialique. Son plissement se situerait vers 625 ± 25 MA, la déformation étant plus ou moins continue entre les deux phases. Vers 1 000 MA se situerait un rifting important, succédant "au cycle anorogénique mayombien daté à 1 020 MA". Il correspondrait à la base conglomératique de M'Vouti, où la schistosité des galets est la même que celle des schistes encaissants, ce qui a conduit G. HOSSIE à réfuter l'existence de "l'orogénie mayombienne" de J.P. DEVIGNE.

Le schéma proposé par P. VELLUTINI et al. est tout autre : la chaîne résulterait de la fermeture d'un bassin océanique (dont les roches basiques de la Bikossi constitueraient une relique) par subduction puis collision autour de 1 000 MA (Kibarien s.l.) entre deux blocs sialiques, celui du Chaillu et un bloc africano-brésilien représenté par la série de Guéna (= Loémé). Entre 1 000 et 600 MA, l'évolution décrite serait celle d'un miogéosynclinal peu profond, symétrique d'un bassin occidental brésilien (?), où les terrains déposés ont été progressivement déformés et plissés par les soulèvements épirogéniques de l'axe. Cette conception rejoint, en les développant, les idées de P. DADET qui avait déjà parlé de "sillon géosynclinal" (mais, bien sûr, les idées sur la tectonique globale se sont considérablement précisées depuis). Elle déplace la coupure "mayombienne" de J.P. DEVIGNE entre les séries de la Mossouva et de M'Vouti. Les deux phases de plissement seraient nettement séparées dans le temps.

Pour l'étayer, les auteurs avancent les différences d'âge entre cratons oriental (2 500 à 2 700 MA) et occidental (2 000 MA), la nature océanique des roches basiques et ultrabasiques, la composition calco-alcaline des volcanites de la série de N'Cesse et des granitoïdes du type "les Saras" (considérés comme granites de subduction). Ce nouveau schéma est séduisant et ouvre pour le Mayombe congolais des perspectives minières aussi nouvelles qu'intéressantes. Au point de vue stratigraphique, on aurait la succession suivante :

Séries de la Bikossi + N'Cesse (comprises entre 2 000 et 1 000 MA) = Précambrien B

Série de la Mossouva = charnière entre B et A

Série de l'avant-pays = Précambrien A

Les recherches en cours, datations et géochimie des granites et rhyolites, sont indispensables et permettront à coup sûr de préciser les schémas proposés.

Ces recherches ne prendront cependant leur pleine signification qu'en passant de l'étude des coupes à une cartographie régulière. Celle-ci devrait permettre, en particulier, de bien saisir les relations entre les séries à schistes noirs, les faisceaux volcano-sédimentaires et les intrusions subvolcaniques associées aux formations auxquelles semble apparemment lié l'or du Mayombe. On peut également en attendre la découverte de nouveaux granitoïdes tectonisés du type "les Saras". Une révision de la carte géologique du Mayombe est ainsi proposée, couplée à la reprise de la prospection de certains districts.

TABLEAU 2

HYPOTHESES DE CORRELATION DES SERIES DU MAYOMBE

P. VELLUTINI et al. (Brazzaville, 1981)

J.P. DEVIGNE	J. COSSON P. DADET	P. VELLUTINI et al. (coupe CFCO)	L. CAHEN (Bas-Zaïre)	(W.I. STANTON et al.) (Angola)
	Tilloïdes et séries de l'avant-pays			PRECAMBRIEN A
				- 800
Banza + M'Beia	Mossouva	Mossouva	Koromazo + Sansikwa	Terreiro — limite Préc. B et A
				- 1000 orogénie kibarienne
Sounda + Loukoula	M'Vouti + Loukoula	N'Cessé	Lungu + Bikila + Koromazo	Uonde — PRECAMBRIEN B
Kouboula + Douigni	Bikossi	Bikossi	Matadi + Tsela + Gangila	Lulumba
				2000
Dousso	Loémé	Série de Guena	Kimézien	Complexe de base — PRECAMBRIEN C

CHAPITRE 4

LE SYNCLINORIUM DU CONGO OCCIDENTAL

(Plaines du Niari, de la Nyanga et plateaux schisto-gréseux)

4.1 - *APERCU GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE*

Dans les plaines, la nature calcaire du sous-sol et la disposition des couches en vaste synclinal d'axe NW-SE, dont le rebord occidental est encore un peu plissé et le rebord oriental subhorizontal, imposent une morphologie particulière. On y trouve des faciès typiques des zones karstiques intertropicales (pains de sucre). Le rebord occidental présente des chaînons et dépressions parallèles, le rebord oriental des surfaces tabulaires entaillées par les rivières. Le réseau hydrographique est dans l'ensemble peu dense et sénile. Les bassins de la Nyanga et du Niari ne sont pas séparés par un relief bien appréciable, non plus que ceux de la Nyanga et de la Ngounié à l'extrême Nord ou du Niari et du Shiloango à l'extrême Sud. Dans la boucle du Niari et le bassin du Shiloango, d'épaisses formations alluviales anciennes sont connues, tandis que lacs et marais sont fréquents dans les alluvions récentes. L'altitude ne dépasse guère 200 m au Nord, s'abaisse à 60 m au pont du Niari et atteint quelque 300 m au Sud. La savane est la végétation habituelle, sauf quelques galeries forestières. La largeur de cette région naturelle est d'environ 80 km. Ces plaines sont dominées par les escarpements de deux séries parallèles de plateaux étroits et allongés selon l'axe du synclinal. Ce sont les témoins, plus étendus au Nord qu'au Sud, du recouvrement schisto-gréseux. Ils sont généralement boisés et leur altitude est voisine de celle des chaînons orientaux du Mayombe.

Entre les plaines du Synclinorium du Niari et le massif du Chaillu, les affleurements de la série de la Bouenza constituent une zone de transition large d'environ 30 km. Le très faible pendage des couches explique le caractère tabulaire du relief. Celui-ci est profondément entaillé de place en place par des vallées conséquentes au cours accidenté de chutes et de rapides, déterminés par l'inégale résistance des couches recoupées. L'altitude de la zone s'élève doucement jusque vers 600 m à l'Est. La nature du substratum est favorable à la forêt, qui s'étend cependant plus sur les sols gréseux que sur les sols argileux.

4.2 - *LE CONTENU STRATIGRAPHIQUE*
(description sommaire de bas en haut)

4.2.1 - SERIES DE BASE DU REVERS NORD DU MAYOMBE
(flanc sud du Synclinorium)

Les études classiques définissent d'abord :

- La Tillite inférieure du Bas Congo (Ti)

Elle affleure sur la bordure nord-est du Mayombe où elle est plissée avec les séries sous-jacentes. Il s'agit d'un complexe glaciaire à périglaciaire, variant nettement dans les limites de la R.P.C. Les principaux faciès sont des conglomérats à galets hétérogènes (granites, schistes, grès, calcaires, jaspes) de 1 à 20 cm et plus (des blocs de plusieurs m^3 ont été signalés), des schistes noirs à galets avec sulfures disséminés (marcasite), des schistes varvés sombres et des grès-quartzites. Dans la région de Kimongo (SW), des dolérites sont interstratifiées dans la tillite. Leur mise en place serait synsédimentaire et pourrait y représenter un volcanisme sous-marin. L'évolution régionale se ferait dans le sens NW-SE : au Nord-Ouest, la tillite est sporadique ; son épaisseur maximale est de 150 m ; elle y présenterait un caractère fluvio-glaciaire. Au Sud-Est (Kimongo), son épaisseur est maximale (500 m), les niveaux conglomératiques y sont très subordonnés par rapport aux schistes varvés et la taille de leurs galets très réduite ; son caractère serait mixte, marin avec des influences glaciaires(1).

D'après L. CAHEN (1978), au Bas-Zaïre, la tillite inférieure (mixtite de l'auteur) serait discordante sur le groupe de Sansikwa (Mossouva + M'Vouti). Plutôt qu'à des dépôts purement glaciaires, elle correspondrait à des transports boueux en masse formés durant une phase tectonique ayant affecté le groupe de Sansikwa.

- La série de la Louila (Lo) (= haut Shilango de L. CAHEN)

Plissée comme la série inférieure, cette série affleure en plusieurs bandes allongées, en bordure nord-est du Mayombe. Elle traduit une augmentation des influences marines avec une sédimentation lenticulaire à changements rapides de faciès, cependant assez homogène régionalement. On y distingue trois niveaux :

- Lo1 : argiles gréseuses, localement calcareuses,
- Lo2 : grès, arkoses, conglomérats,
- Lo3 : calcaires parfois à stromatolites et calcschistes.

Des intercalations de marnes varvées et de schistes tillitiques sont possibles à tous les niveaux.

La série de la Louila repose sur celle de la Mossouva au Nord-Ouest ; elle est en concordance sur la tillite inférieure dans le secteur Kimongo. Entre les deux zones, une certaine coupure entre tillite et Louila pourrait être marquée par des grès arkosiques, localement conglomératiques à la base de la Louila. L'épaisseur de la Louila est comprise entre 650 et 1 000 m. On n'y signale aucune roche cristalline.

4.2.2 - LA SERIE DE LA BOUENZA (BZ) (flanc nord du Synclinorium)

Cette série constitue, en bordure du massif du Chaillu sur lequel elle est discordante, une bande de 400 km sur 15 à 50 km de large. Elle présente un caractère plus détritique que la série de la Louila dont elle est, au moins partiellement, équivalente. Au Nord-Ouest, elle comprend deux niveaux pour 100 m d'épaisseur totale. Celle-ci augmente vers le Sud-Est (230 m) et la série est divisée en quatre niveaux :

(1) Des études sont en cours à l'Université de Brazzaville sur la nature, la répartition et le façonnement de ces galets.

- BZ 1 : argilites,
- BZ 2 : grès feldspathiques à façonnement éolien,
- BZ 3 : argilites marneuses ou gréseuses,
- BZ 4 : grès à ciment argilo-carbonaté.

On peut distinguer, au Nord-Ouest, une plate-forme où la série est subhorizontale, et une zone à l'Est du Chaillu où elle est plissée et recoupée de dolérites, la jonction entre les deux se surimposant à la grande zone de fractures de l'Est du Chaillu.

Selon L. CAHEN, le BZ 1 schistosé et recoupé de dolérites serait à rattacher au groupe de Sansikwa (= Mossouva + M'Vouti), alors que l'ensemble BZ 2, BZ 3, BZ 4 serait équivalent de la partie supérieure du Haut Shilango (= Louila).

4.2.3 - LA SERIE DE LA TILLITE SUPERIEURE DU BAS CONGO (Ts) (= mixtite supérieure de L. CAHEN)

Elle affleure de manière plus ou moins continue sur les deux flancs du Synclinorium. Sa puissance y est variable ainsi que ses faciès : sur le revers nord du Synclinorium, l'épaisseur augmente du Nord-Ouest (frontière gabonaise), où elle est de 15 m, au Sud-Est du Chaillu (170 m). Elle peut descendre à 5-6 m dans le secteur Kimongo. Selon les endroits, il y a continuité de sédimentation avec les séries inférieures (Bouenza à la boucle du Niari) ; les séries sont séparées par une discordance de ravinement (Nord-Ouest et secteur Kimongo), une discordance angulaire faible (Sud-est Chaillu-Dolisie) ou nette en bordure nord-ouest du Mayombe.

La série tillitique supérieure est constituée de formations argilo-gréseuses non stratifiées, emballant des blocs à façonnement glaciaire de nature variée (granites, quartzites, calcaires de la Louila supérieure, grès bouenziens) et de schistes rouges ou verts. Cette série correspondrait à une moraine d'inlandsis sur le pourtour de massifs émergés, ce qui expliquerait son caractère mixte à la fois glaciaire et marin. On irait vers l'intérieur de l'inlandsis en direction du Nord-Ouest et vers la mer libre à l'Est du Chaillu. L. CAHEN situerait en outre des glaciers d'altitude au Bas-Zaïre et en Angola. Ce compartimentage du bassin, ainsi que la basse température des eaux suffisent vraisemblablement à expliquer le caractère euxinique général des séries de base comme leur pauvreté en carbonates.

L. CAHEN admet, pour les deux "mixtites", le même mode de transport boueux en masse. Cet auteur considère, par ailleurs, que la mixtite supérieure ne constitue pas la base du Schisto-calcaire mais traduit des réajustements tectoniques à la limite Haut-Shilango - Schisto-calcaire.

A noter enfin le point de vue de G. HOSSIE (cf. chap.3 : Mayombe) pour lequel les tillites ne représentent pas des niveaux stratigraphiques, mais s'intercalent à différents niveaux des séries supérieures du Mayombe.

4.2.4 - LA SERIE SCHISTO-CALCAIRE (SC)

Elle couvre la majorité des surfaces du Synclinorium, s'étalant en larges ondulations à direction prédominante NW-SE à l'Ouest, NE-SW à l'Est. Elle se plisse de plus en plus à l'approche de la chaîne mayombienne. Cette série repose en concordance apparente sur la Tillite supérieure quand elle existe. Son épaisseur est de l'ordre de 1 000 m, répartis en quatre étages, eux-mêmes subdivisés en sous-étages :

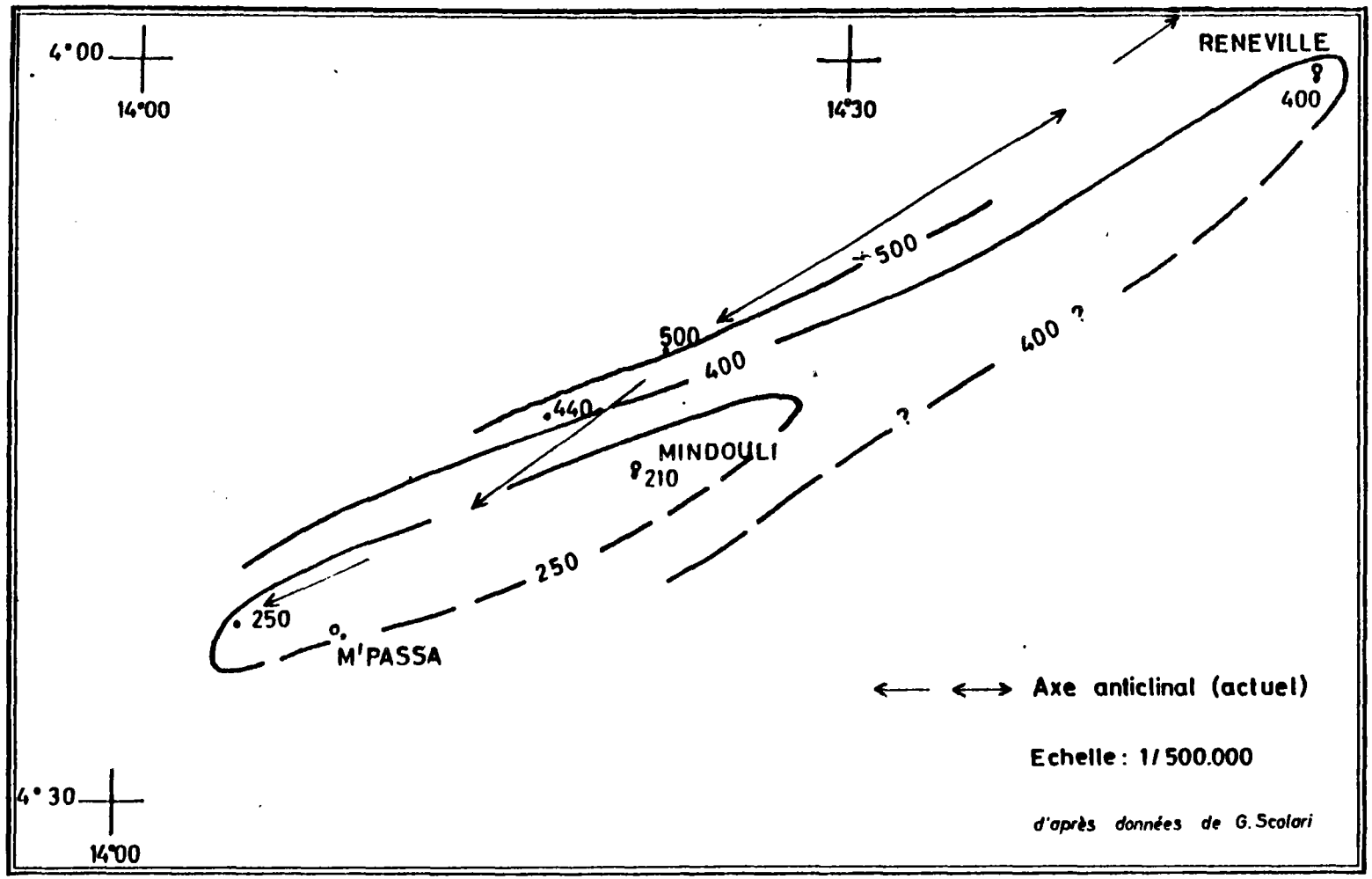


Fig. 9 : Série schisto-calcaire du synclinorium du Congo occidental _ Isopaches de SC - II

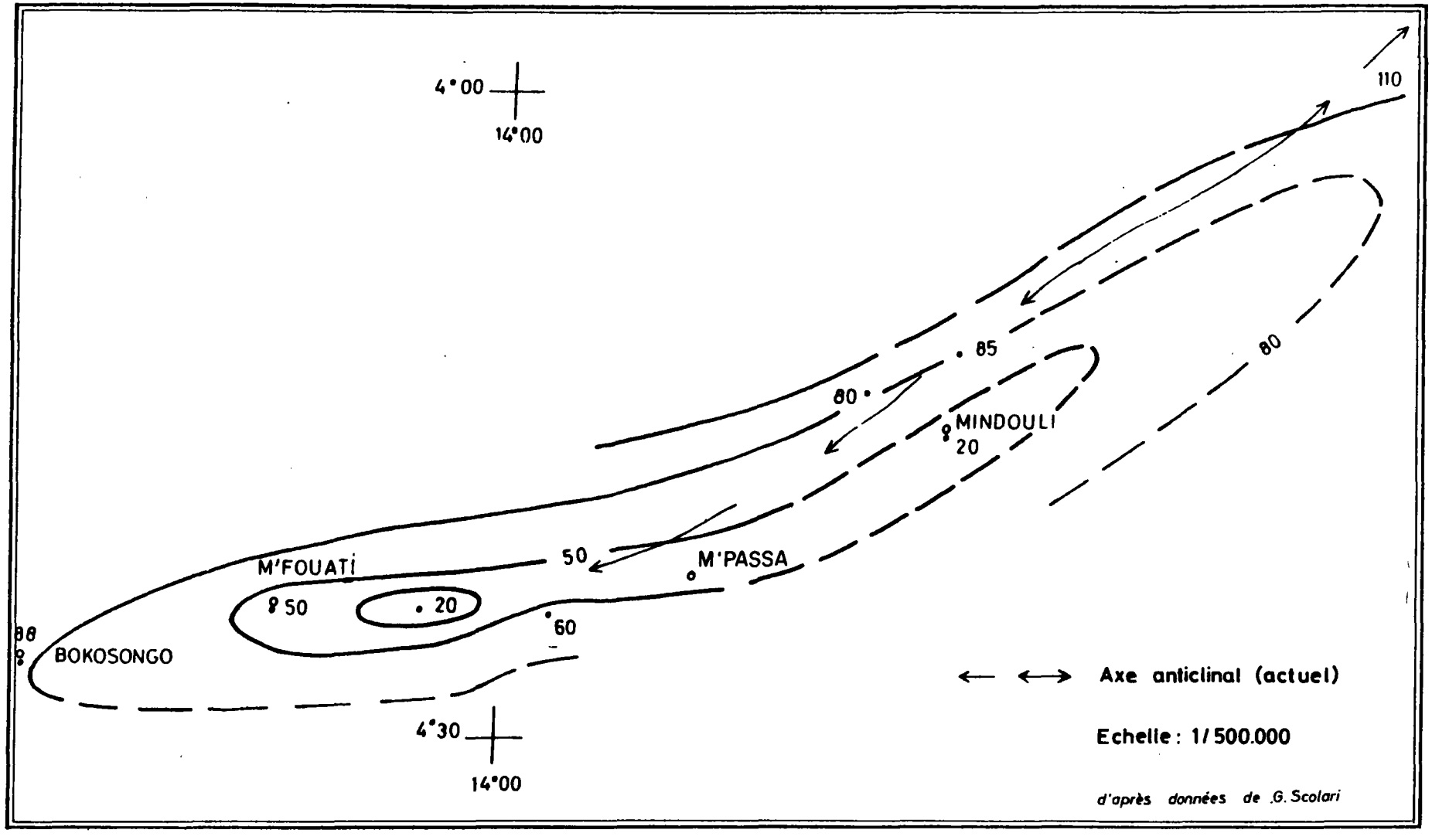


Fig. 10 : Série schisto-calcaire du synclinorium du Congo occidental - Isopaches de SC - III

- SC I (SC 1 à 3 de G. SCOLARI, C 1 à C 3 des auteurs belges) : carbonaté ;
- SC II (SC 4 de G. SCOLARI, C 4 des auteurs belges) : gréso-argileux ;
- SC III (SC 5 de G. SCOLARI, C 4 des auteurs belges) : carbonaté ;
- SC IV (ou couches de transition CT) : gréso-argileux.

On peut en fait considérer ce puissant ensemble comme correspondant à deux cycles sédimentaires majeurs, se terminant chacun par des dépôts de plate-forme carbonatée tronqués au sommet par une surface d'inconformité, d'ampleur variable selon les domaines paléogéographiques : un cycle SC 1 à 3 et un cycle SC 4-5, parfois prolongé en position "bassin" par les couches de transition (CT).

Il faut noter, dès à présent, que la grande majorité des indices connus se situent de part et d'autre de ces deux surfaces (la supérieure surtout).

Description sommaire des différents étages

SC I à dominante calcaro-dolomitique, subdivisé en :

SC Ia 10 m de dolomie fine, lagunaire (niveau constant régionalement), puis alternances marnes - dolomies.

SC Ib (plus de 300 m) : calcaires marneux en plaquettes au SE, marnes bleues au NW.

SC Ic (50 à 100 m) : calcaires oolitiques à stromatolites (Moyen Niari), argileux, bleutés (boucle de Niari). Faciès algaires très variables et brèches associées signalés entre Reneville et Mindouli (Kitsoundi).

SC II (250 à 300 m) : il tranche nettement sur les assises sous-jacentes. Très variable régionalement, il est cependant à dominante gréso-argileuse. Dans le Nord-Ouest dominent calcaires magnésiens et dolomies ; en bordure du Mayombe (zone plissée), on note d'intenses silicifications.

A partir du Moyen Niari et vers l'Est, on peut individualiser trois termes dans le SC II :

a. alternances de grès, marnes rouges avec quelques calcaires,
b. dominante de calcaires parfois dolomitiques à stromatolites et cherts,
c. alternances de grès, marnes et calcaires.

Des faciès poreux ou vacuolaires y ont été interprétés comme les résidus d'une ancienne sédimentation évaporitique. On sait relativement peu de choses sur cet étage. On peut cependant dégager l'existence d'une ride (orientée N 60° E ?) englobant M'Passa et Mindouli, délimitée par l'isopache 250 m (cf. fig. 9 et 10), se prolongeant en direction de Reneville (350 m). Au Nord de cette ride, les épaisseurs augmentent jusqu'à 500 m ("fosse de la Loukouni").

Au Nord de la ligne Mindouli-Reneville, le contact SC 3/SC 4 ou SC Ic/SC II est jalonné de conglomérats et brèches "sporadiques" ; le sommet du SC 3 correspond localement à des faciès algaires et brèches associées, d'épaisseurs très variables ; les levés de détail laissent subodorer des amincissements locaux des SC 3 supérieur et SC 4 inférieur. Ces divers éléments, joints à la nette rupture lithologique entre les deux étages, évoquent la possibilité d'une inconformité régionale, localement exacerbée avec érosion du niveau inférieur. Les connaissances actuelles sont cependant insuffisantes pour la mettre en évidence de façon précise.

SC III (170 à 250 m) : essentiellement carbonaté, il est divisé en trois niveaux :

-inférieur : a) débute localement par un conglomérat bréchoïde dolomitique ou calcaire, auquel succèdent des calcaires dolomitiques à minces intercalations marneuses (non représenté entre M'Fouati et M'Passa, mince à Mindouli),

b) "oolite de Kisantu" : bancs épais de 0,60 à 0,70 m de calcaires à oolites talqueuses, alternant avec des calcaires marneux (90 m à Boko-Songo, 20 à 60 m entre M'Fouati et Mindouli, 130 m au Nord de Mindouli). Les épaisseurs minimales s'observent dans les secteurs où il y a lacune du terme de base, ce qui met en évidence une paléoride dans le secteur minier du Niari (cf. SC II) ;

-moyen : dolomies sombres, fétides, massives ou en plaquettes, avec intercalations marneuses à la base. Niveaux oolitiques, microbréchiques à stromatolites ;

-supérieur : ravine le SC III moyen dans le NW et y débute par un calcaire à grosses oolites, puis comprend des dolomies fines (moins de 50 m). Dans l'Est, calcaires bréchiques puis dolomies massives cherteuses, bancs stromatolitiques. Faciès marneux à Reneville avec lentilles carbonatées (70 m).

SC IV ou couches de transition ou série de la Biboua (cf. fig. 11)

Ces "couches de transition" correspondent à la tranche de terrain comprise entre SC III et le conglomérat-brèche du Niari (PO) qui marque la base de la série schisto-gréseuse (SG). Concordante avec SC III, elle comprend des calcaires, passant vers le haut en séquences oscillantes à des argiles et à des grès. Cette formation, très mince à l'Ouest de Boko-Songo, atteint une vingtaine de mètres à l'extrémité ouest du plateau des Cataractes, pour se développer ensuite très largement vers l'Ouest. Vers l'Est, elle réapparaît à l'Est de Mindouli (quelques mètres).

Les isopaches des couches de transition montrent :

- la présence d'une ride dans le Niari oriental ; elle correspond à la zone minière,

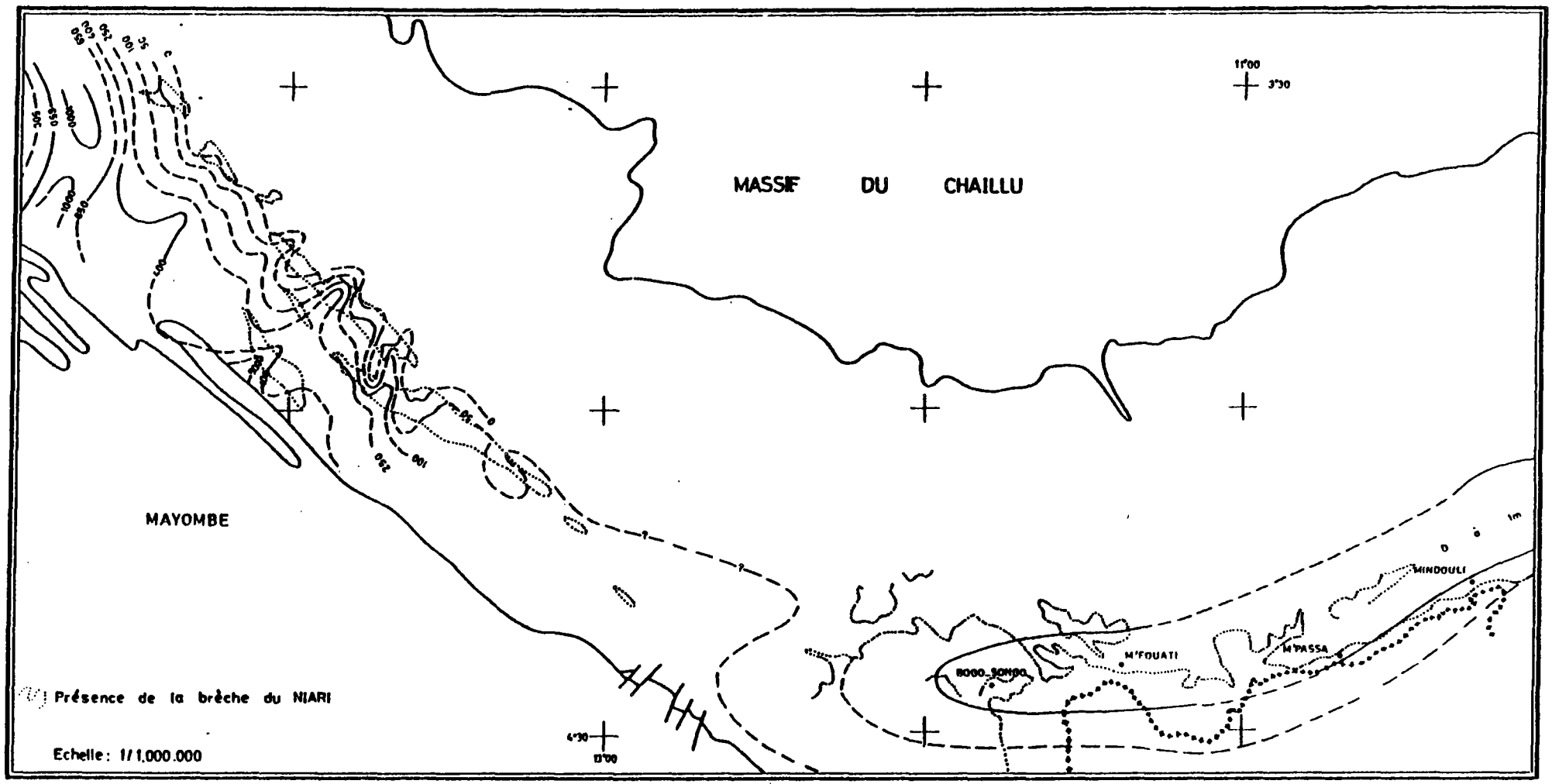


Fig. 11 : Synclinorium du Congo occidental - Isopaches de SC-IV, ou couches de transition (CT) ou série de la Biboua

- la présence d'une fosse très subsidente dans les Terres Bandas (frontière RPC - Gabon),

- l'existence d'une zone à dépôts réduits ou absents sur le bord nord des synclinaux occidentaux (correspondant vraisemblablement à la bordure d'un bassin).

En de nombreux points, les couches de transition sont recouvertes, en discordance, par le conglomérat du Niari. Les épaisseurs mesurées ne sont donc pas les épaisseurs originelles. Mais on note que le conglomérat du Niari est largement développé sur les paléorides, alors qu'il perd son caractère détritique grossier dans les zones subsidentes. On retrouve donc la même convergence que pour les séries décrites ci-dessus : la zone à dépôts (originels) réduits est la même que celle où s'exerce ensuite l'érosion et où se déposent les conglomérats alimentés par les reliefs de la ride.

Les nombreuses coupes mesurées dans l'Ouest du pays (PNUD, 1970) montrent que la série SC IV est découpée par des failles subméridiennes et que les épaisseurs varient brusquement d'un panneau à l'autre. Ceci peut être dû, soit à des failles synsédimentaires, soit à un phase tectonique suivie d'une période d'érosion post-Continental terminal et anté-Brèche du Niari. Les géologues (rapport PNUD, 1970) qui ont effectué les levés penchent plutôt pour la première hypothèse. Les géologues du BUMIFOM (DUDAN et MICHEL) qui ont travaillé sur le PGRA de Kibangou ont retenu les deux.

Quoi qu'il soit, il est important de noter qu'une tectonique cassante, de direction subméridienne, a affecté les couches de transition (et leur substratum) avant la transgression de la M'Pioka, car le rejeu des failles est beaucoup moins important dans la Brèche du Niari que dans les couches de transition et, dans les deux hypothèses émises plus haut, les failles ont joué avant la transgression des séries du Schisto-gréseux.

4.2.5 - LES SERIES DU SCHISTO-GRESEUX (SG)

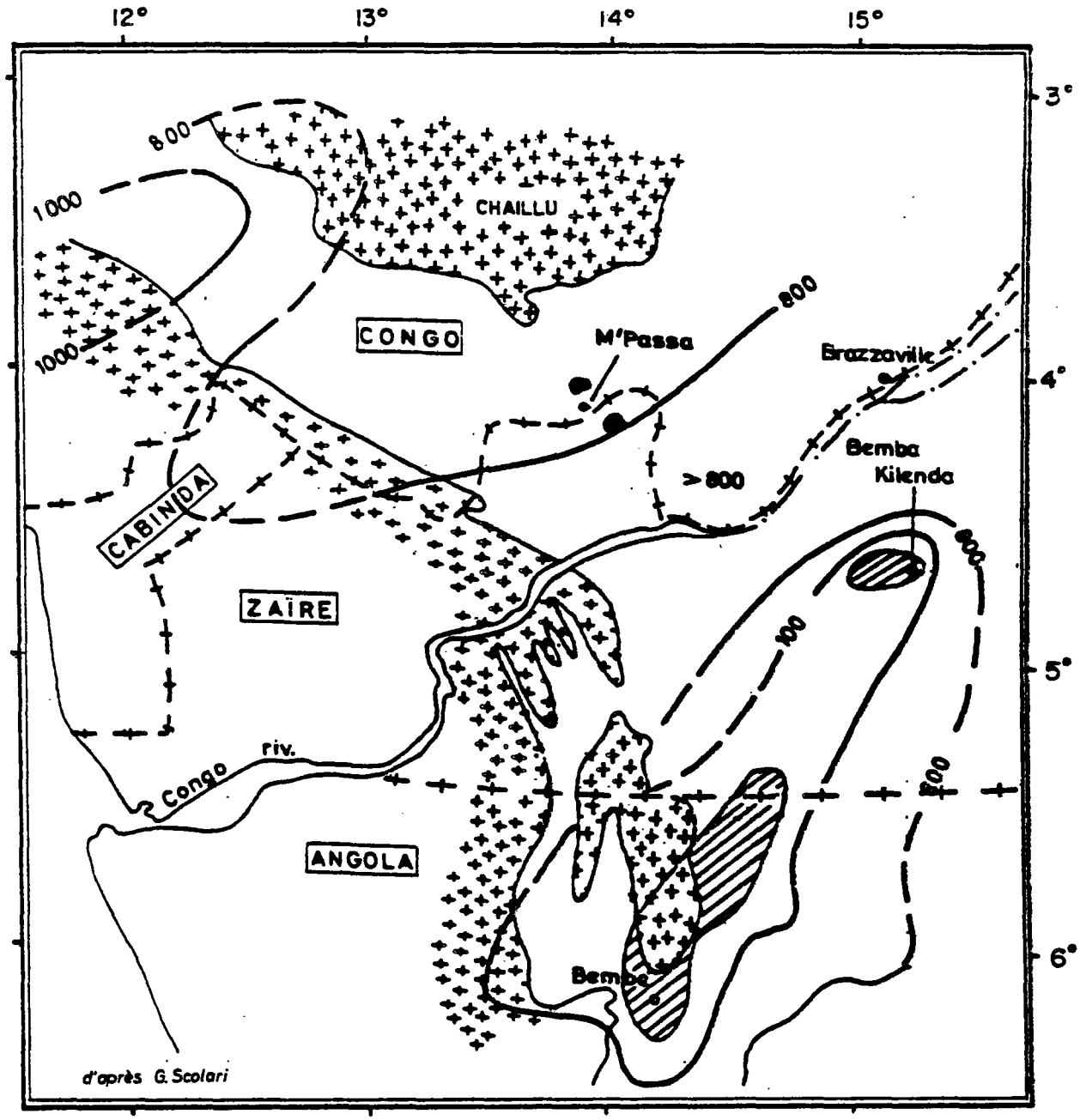
Elles comprennent la série de la M'Pioka à la base et celle de l'Inkisi au sommet. La série de la M'Pioka est présente dans tout le Synclinorium du Congo occidental où elle constitue des plateaux étirés selon les directions structurales dominantes, celle de l'Insiki étant surtout représentée au Sud-Ouest de Brazzaville (Kinkala-Boko).

La Série de la M'Pioka

Epaisse de 1 000 m au Sud de Mindouli (Kinkala), elle se réduit vers l'Ouest. On la subdivise en trois niveaux :

. "Brèche du Niari" (PO) : d'extension sporadique, elle a une épaisseur maximale de 30 m. Elle peut être unique ou comprendre deux niveaux séparés par des argiles gréseuses. Les éléments de ce conglomérat-brèche sont surtout empruntés à son substratum immédiat (calcaires et cherts).

. P I : grès argileux et argilites rouges (P 1 a)
grès arkosiques (P 1 b)
argilites gréseuses et grès (P 1 c)



LEGENDE:

Lacune de la formation

Socle métamorphique

Arkoses de base de l'INKISI, discordantes sur les la série de la M'PIOKA

Fig. 12 : Isopaches de la série de la M'Pioka

. P II (surtout représenté au Sud-Est de Mindouli) :
grès feldspathiques en bancs massifs (P II a)
grès argileux (P II b)
argilites micacées à intercalations gréseuses d'importance variable (P II c)

La série de l'Inkisi

Elle a une puissance de 600 à 700 m dans le secteur Boko où elle comprend :

. conglomérat de base,
. arkoses à stratifications entrecroisées,
. grès feldspathiques et argilites.

Relations entre la série de la M'Pioka et le Schisto-calcaire

Elles ont été clairement définies par G. SCOLARI (1965).

A l'Est de Mindouli, comme dans les chaînons occidentaux, la brèche (P O) repose en discordance sur les couches de transition (cf. plus haut) : "contact de bassin". Entre Mindouli et Boko-Songo (région minière), le Schisto-calcaire supérieur est raviné et recouvert, soit par la brèche (P O), soit par la série argilo-gréseuse P 1 : "plate-forme du Niari" (G.S.). Dans le cas précis de la mine de M'Passa, l'épaisseur de couche enlevée au SC III avant le dépôt du PO peut atteindre 15 à 16 m. La brèche P O y remplit une paléovallée dont le sommet des versants est recouvert par les grès du P 1a. Le contact Schisto-calcaire/M'Pioka correspond donc à une surface d'inconformité régionale majeure, et l'intervalle de temps entre les deux dépôts a été marqué par une structuration (cf. plus haut, couches de transition) accompagnant des mouvements épirogéniques. Ceux-ci correspondent, sur les rides et plates-formes, à l'établissement de paléosurfaces continentales.

Relations entre les séries de l'Inkisi et de la M'Pioka

S'il n'y a pas assez d'éléments pour dessiner une carte de la surface anté-Inkisi, cet étage s'est à coup sûr déposé à la suite d'une importante phase d'érosion. Il serait transgressif et reposerait, au moins localement, en légère discordance angulaire sur la M'Pioka. Rien ne prouve par ailleurs qu'il se soit jamais déposé dans le Niari occidental. Dans le Niari oriental, l'érosion maximale observable semble atteinte sur le revers sud des Monts Comba (à Tchicoumba et à Moubiri) où l'Inkisi repose sur des termes tout à fait basaux de la M'Pioka.

Isopaches de la série de la M'Pioka (cf. fig. 12)

La carte des épaisseurs moyennes de la série de la M'Pioka est extraite de la thèse de G. SCOLARI. Elle a été complétée, vers l'Ouest, par des indications fournies par le rapport PNUD (1970). Dans la partie centrale et orientale du Synclinorium du Niari, on ne dispose d'aucune donnée utilisable car la série de la M'Pioka a été partiellement ou totalement érodée.

La carte montre qu'une paléoride, d'orientation N.NE-S.SW, s'étendait de Bemba-Kilinda (Zaïre) à Bembe (Angola). En allant vers le Nord-Ouest, la puissance de la série la M'Pioka atteint 1 000 m dans la région traversée par le fleuve Congo, en particulier dans le plateau des Cataractes. La série s'amincit à nouveau sur la rive gauche du Congo (quelques dizaines de mètres de M'Pioka sous l'Inkisi à Tchicoumba, cf. plus haut). La présence d'une ride dans le secteur minier du Niari oriental est donc fortement suggérée. Mais le manque d'informations, plus au Nord, ne permet pas de la circonscrire.

Signalons pour terminer que les épaisseurs de la série de l'Inkisi semblent suivre le même schéma que celles de la série de la M'Pioka.

CHAPITRE 5

QUELQUES REMARQUES SUR LA STRUCTURE ET L'EVOLUTION D'ENSEMBLE DU SUD DU PAYS

(Cf. carte à 1/500 000 P. DADET, 1966)

Ce chapitre reprend un certain nombre de notions déjà partiellement développées dans les chapitres précédents. Certaines hypothèses qui y sont émises auront intérêt à être revues et/ou complétées à la lumière des études générales proposées dans la dernière partie du Plan (études Landsat, Air mag, etc.).

La structure d'ensemble du Sud de la République du Congo se décompose en un orogène précambrien, le Mayombe, tronqué et enfoui au Sud-Ouest sous une colonne de terrains étagés du Crétacé à l'Actuel (Plaine côtière), qui se développe par contre largement en direction du NE. La transition à son avant-pays (Synclinorium du Congo occidental) est progressive et s'accompagne d'une diminution du caractère tangentiel des déformations souples ; celle de l'avant-pays au craton ancien (massif du Chaillu), sur lequel celui-ci s'appuie en discordance, se fait par une large bande de terrains monoclinaux. La direction générale des plissements du Mayombe est très régulière (N 135° E = mayombienne ou atlantique). Celle-ci se combine avec une direction de fracturation orthogonale. Ces deux orientations se retrouvent avec des niveaux d'intensité divers dans les trois unités géologiques les plus proches de la côte, ce qui traduit vraisemblablement une certaine permanence de leur activité :

- Le tracé de la côte actuelle suggère l'influence tectonique de failles "mayombiennes" en relais ; les affleurements de la série phosphatée de Holle (Crétacé supérieur) ont une orientation identique. Quoique établie à petite échelle, la carte du substratum de la partie terrestre du bassin côtier confirme partiellement l'importance de cette direction. L'épaisseur des sédiments de la plaine côtière ne semble pas y être suffisante pour qu'ait pu s'y développer une tectonique salifère d'envergure. Celle-ci se développe par contre off shore où l'on retrouve encore la direction mayombienne au niveau de l'alignement de structures séparant le bassin interne de l'ancienne plate-forme externe (ride de Likouala).

- La direction orthogonale NE-SW se marque au niveau des décrochements côtiers et des vallées de la Loémé et du Kouilou. L'axe de la vallée de ce fleuve se prolonge :

  . dans le Mayombe, par le secteur de Sounda-Kakamoeka marqué, au niveau de la série de la Loukoula, par une forte activité volcanique et/ou subvolcanique, et correspondant par ailleurs à une limite de bassin (bassin de Bioko-Kouilou) (cf. P. DADET, 1969) ;

  . dans la partie sud plissée du Synclinorium, par une zone anticlinale transverse vraisemblablement associée à des décrochements de plis secondaires.

D'autres exemples de l'importance de cette direction N 45° E sur la paléogéographie et la structure mayombienne sont donnés dans le chapitre 3 consacré à la chaîne.

Au Nord du Mayombe congolais, la limite entre le domaine plissé et la partie tabulaire du Synclinorium se situe au niveau de Kibangou. On peut envisager que celle-ci corresponde, à la hauteur de cette localité, à une fracture mayombienne profonde séparant un compartiment SW subsident d'une zone NE restée plus stable, avec corrélativement une tranche de terrains moins épaisse.

Dans un autre ordre d'idées, on peut noter que la carte à 1/500 000 de P. DADET propose des contours très échancrés au niveau des terrains du monoclinal ceinturant le Chaillu (grosso-modo du Bouenzien au SC 1c). La plupart de ces décrochements de contours semblent s'aligner sur des fractures tracées dans le Chaillu, ce qui soulignerait une interdépendance tectonique entre cette zone à faible couverture et son socle.

Le massif du Chaillu résulte d'une granitisation de roches métamorphiques anciennes qui en a certainement oblitéré en grande partie les structures antérieures. D'après P. DADET, les trois directions tectoniques, en partie inférées de l'observation de photos aériennes, seraient (cf. *paragraphe 4 du chapitre 6 ci-après*) :

- subméridiennes : surtout représentées au Nord et Nord-Est ; c'est aussi l'orientation que prennent les minéraux dans le granite orienté (R. BOINEAU, 1959),
- du quadrant NW : fréquentes dans le centre et l'Ouest,
- du quadrant NE : surtout présentes au Sud où elles prédominent et caractérisent nettement ce secteur.

La limite orientale du Chaillu et son auréole de séries bouenziennes correspondent effectivement à un système de failles NE-SW. Celles-ci se marquent également dans le tracé du réseau hydrographique majeur des plateaux Batékés, y reflétant ainsi en surface l'effondrement du socle vers le SE tel que permettent de le suivre les documents Airmag disponibles.

La zone de contact proprement dite correspond à une partie d'un très long alignement (linéament Lali-Bouenza) de part et d'autre duquel se manifestent un certain nombre de phénomènes géologiques :

- variations d'épaisseur du Bouenzien (à la hauteur du contact),
- limite d'extension vers l'Est des couches de transition entre Schisto-calcaire et Schisto-gréseux (présentes dans les chaînons au Nord de Loubomo, sporadiques puis absentes dans ceux de la région de Boko-Songo),
- virgation tectonique des chaînons du sommet du Schisto-calcaire et du Schisto-gréseux.

La zone de virgation, qui est celle des gîtes miniers de Boko-Songo, M'Fouati, Yanga-Koubenza, etc., est naturellement caractérisée par une fracturation dense, avec conjonction des directions N-S, N 45° à 60° et N 135° E. Un certain nombre d'indications d'ordre paléogéographique attesteraient l'échelonnement de leur jeu dans le temps.

A l'Est de ce domaine, une coupe NW-SE passant par Mouyondzi montrerait, à partir du Chaillu :

- un monoclinal périphérique,
- une structure positive centrée sur Yamba, correspondant probablement au moulage d'une remontée du substratum,
- une nouvelle bande monoclinale à pendage S.SE,
- un pli majeur ("grand anticlinal médian") de direction N 60° E, dissymétrique, avec déversement vers le NW. Cette structure est plus ou moins superposée à une ride paléogéographique, et porte un grand nombre d'indices et/ou de gisements miniers. On peut entre autres citer, sur son flanc nord (revers des Monts Comba) Moubiri et Tchicoumba, au Sud (bordure du plateau des Cataractes) M'Passa et Mindouli.

En ce qui concerne le Schisto-gréseux, pour lequel existent des informations, le grand anticlinal médian sépare un domaine peu ou relativement subsident d'une "fosse" (Kinkala-Boko) dont la prolongation, en direction de l'Est, semble acquise à la suite des levers Airmag (fosse de M'Be-N'Gabe ou "aulacogène du Bakongo").

L'anticlinal médian s'ouvre en direction du NE avec apparition de niveaux stratigraphiques de plus en plus anciens, jusqu'à Reneville au-delà de laquelle il s'ennoie sous la couverture sableuse des plateaux Batékés. Il est vraisemblablement compartimenté transversalement par des trains de failles de direction moyenne N.NW-S.SE. L'observation des inflexions des contours géologiques et du réseau hydrographique permettrait de situer un de ces axes transverses à l'Est de Mindouli, approximativement à la hauteur du petit "bassin" de couches de transition de Marchand. Sur un plan général enfin, on peut penser de l'anticlinal médian qu'il se localise, comme la structure de Yamba, à l'aplomb d'une dorsale du socle.

Le tableau n° 3 de la page suivante essaie de rendre compte de la succession la plus plausible des événements géologiques ayant affecté le Sud de la République populaire du Congo. Celui-ci se limite au Précambrien (A, B, C) pour lequel on dispose d'un assez grand nombre d'éléments. On ne peut en dire autant au niveau du Précambrien D auquel se rattache le massif du Chaillu. De la fin du Précambrien à celle du Jurassique, la plupart des jalons manquent également.

Les étapes de la séparation de l'Amérique du Sud-Afrique s'inscrivent, au Congo, à partir du Crétacé (?), dans une colonne stratigraphique discontinue (cf. chapitre 2 - Plaine côtière). On doit y signaler, d'une part une discordance séparant les séries salifères des séries supra-salifères, d'autre part des fracturations postérieures de ces séries. Celles-ci ont permis l'injection, puis la dissolution de matériel évaporitique, et finalement des mises en contact locales entre séries évaporitiques et nappes superficielles. Ces deux phénomènes ont une incidence particulière sur les conditions d'exploitation des séries salifères de la Plaine côtière (cf. description du gisement de Holle).

TABLEAU 3

EVOLUTION STRUCTURALE DE L'ENSEMBLE MAYOMBE-SYNCLINORIUM DU NIARI

(cf. P. VELLUTINI pro parte)

Série	Domaine	Evénements géologiques, volcanisme et plutonisme associés et âges proposés
		Intrusions anorogéniques alcalines non déformées (Zaïre)
		-------- 620 MA orogénie panafricaine
INKISI		
		-------- phase épirogénique
M'PIOKA		Phase épirogénique (ou orogénique mineure ?)
CI (M'FIDI)	PRECAMBRIEN A	Sédimentation de plate-forme épicontinentale entrecoupée de pulsations épirogéniques
SC 4 et SC 5		
		-------- Discontinuités locales
SC 1 à SC 3		Déplacement d'un sillon marin vers l'extérieur de la chaîne. Stabilisation de la marge
Séries tillitiques		
	800 MA	Reprise de l'apport détritique, diminution du confinement, discrète composante carbonatée
MOSSOUVA	Charnière PRECAMBRIEN B et A	Orogénie kibarienne
	1 000 MA	Collision entre les cratons du Chaillu et de la Loémé
		Plutonisme calco-alcalin de subduction (les Saras) entre 1 000 et 1 300 MA
N'CESSE	PRECAMBRIEN B	Fermeture en cours et subduction — Volcanisme et subvolcanisme de type arc insulaire dans des bassins à schistes noirs (à paléogéographie héritée du socle ancien ?)
BIKOSSI		Expansion et création de croûte océanique
	2 000 MA	
Série de Guena	PRECAMBRIEN C	Orogénie éburnéenne — Granite de Kanda

CHAPITRE 6

LE MASSIF DU CHAILLU

6.1 - *CADRE GENERAL*

Le massif occupe la bordure nord de la zone méridionale du Congo et couvre environ 25 000 km^2 entre 2° et 3° 30' de latitude Sud. Il se prolonge au Nord, au-delà de la frontière avec le Gabon, jusqu'à 1° de latitude Sud. Il forme ainsi, pris dans sa totalité, une puissante masse quadrangulaire dont le grand axe, orienté NW-SE, mesure plus de 300 km de longueur et le petit axe, 150 km de largeur. Les sommets situés à proximité de la frontière gabonaise atteignent ou dépassent 1 000 m. La forêt, presque continue, couvre l'ensemble du socle et de sa bordure sédimentaire. Celui-ci est limité par différentes enveloppes gréseuses qui sont :

- au Nord et au NE, les assises détritiques du Francevillien,
- à l'Est, les sables des plateaux Batékés,
- au Sud et au SE, les niveaux argilo-gréseux du Bouenzien.

Seule, la bordure NW demeure un peu floue au contact du massif de la région centrale de l'Ikoye. La limite ouest peut être fixée, en territoire gabonais, au méridien de Makongonio. Au Congo même, le massif est entouré seulement des sables Batékés et des différents niveaux du Bouenzien au Sud et au Sud-Ouest.

6.2 - *BREF HISTORIQUE*

Depuis le début du siècle, plusieurs géologues ont participé à la reconnaissance géologique du Chaillu. On doit d'abord citer A. AMSTUTZ (1929), B. CHOUBERT et A. KATCHEVSKY (1930). Les premières études d'ensemble sont l'oeuvre de V. BABET (1932), et surtout, après la deuxième guerre mondiale, celles de L. BAUD (1954), M. DONNOT (1956), J. COSSON (1956), R. BOINEAU (1959), H. HUDELEY (1962), qui ont effectué des levés systématiques en vue de la réalisation de la carte régulière de l'Afrique Equatoriale à 1/500 000. Pour ces auteurs, les grands traits du massif se résument à la description, maintes fois reprise, qu'en a faite G. GERARD (1958) : "immense batholite de granite fortement érodé sur lequel flottent des septa de roches métamorphiques diverses épargnées par la granitisation, etc.". Les descriptions de Y. SCANVIC (1956), qui distingue dans les formations cristallines un faciès gris et un faciès rose, ne peuvent également suffire à rendre compte de l'histoire complexe qu'ont connu les roches du socle depuis leur mise en place. Plusieurs phases de métamorphisme les ont plus ou moins complètement modifiées, en donnant généralement des faciès orthodérivés : orthogneiss, métagranites, etc.. Les roches cristallophylliennes enfin, désignées sous le terme d'ectinites, étaient décrites comme résultant du métamorphisme de roches essentiellement sédimentaires. L'origine volcano-sédimentaire des séries cristallophylliennes et l'importance du volcanisme n'ont pas été envisagées.

6.3 - *LES PRINCIPALES UNITES GEOLOGIQUES*

6.3.1 - LES FORMATIONS DU PRECAMBRIEN D

Les formations du Précambrien D sont très largement représentées dans le Chaillu où elles occupent la quasi-totalité du massif, mais en l'absence d'études régionale récentes, il est difficile de faire une description lithologique cohérente et moderne de ces différentes formations. En outre, la très grande hétérogénéité des roches, perceptible à toutes les échelles, de l'échantillon à l'affleurement, a jusqu'à présent empêché les géologues de présenter des cartographies précises des différents faciès, et les seules cartes disponibles sont celles des coupures à 1/500 000 de H. HUDELEY (1962) et R. BOINEAU (1956).

Nous nous contenterons de reprendre les trois grandes familles classiquement décrites : les roches cristallines d'abord, puis les roches cristallophylliennes avant les roches intrusives.

6.3.1.1 - Les roches cristallines

Le socle cristallin est considéré par H. HUDELEY et R. BOINEAU comme formé essentiellement par une granodiorite très hétérogène qui, selon les secteurs, se charge en amphibole, comme dans la région de Komono et le long de la route de Mapati à Lekouala, ou qui prend une texture porphyroïde, au Sud de Mapoko et dans la région de Zanaga.

En fait, les textures observées ne correspondent que rarement à des structures équantes de granite franc. Ce sont, soit des textures orientées de métagranites correspondant à des faciès orthodérivés du "faciès gris", soit, plus généralement, des textures migmatitiques. Le "faciès rose" qui, selon Y. SCANVIC (1956), représente la transformation des roches du faciès gris par une métasomatose silico-potassique lors d'une phase tardi-tectonique, pourrait correspondre aux orthogneiss de granite porphyroïde décrits au Gabon par M. AGUILLAUME et al. (1978). Ces roches se composent de phénocristaux de feldspath potassique (microcline) en gros cristaux résiduels de 2 à 3 cm, bordés d'une couronne de recristallisation. Le microcline voisine avec des clastes de plagioclase parfois antiperthitique et des bourgeons de myrmékite. La structure est blastoporphyrique hétérogranulaire. Le quartz est disposé en lanières à extinction onduleuse ; les biotites sont orientées. La muscovite est accessoire, associée à la biotite ou en "taches" dans les zones de recristallisation du microcline. Des filons de pegmatite tardifs, apparaissant en "bouffées à bords flous" et contenant de gros cristaux roses de microcline, de quartz, de biotite, sont peut-être à rattacher à ces formations. Il contiennent aussi de petites quantités d'oligiste.

6.3.1.2 - Les roches cristallophylliennes

Elles occupent une surface très réduite, moins de 200 km^2 au total, mais ont une grande importance économique. Elles apparaissent sous forme "d'enclaves" au sein des roches cristallines. Les deux plus importantes sont celles de Mayoko dans la partie nord-ouest, et de Zanaga à l'Est ; de nombreux autres petits affleurements sont éparpillés un peu partout, notamment dans le Sud-Est du massif. Les roches les plus fréquentes sont des métabasites qui se présentent sous forme d'amphibolites, de pyroxénites ou de

pyroxéno-amphibolites, parfois de chloritoschistes, auxquels sont associés des quartzites à hématite (itabirites), des quartzites à amphiboles, etc. Tous les termes de passage existent entre amphibolites et quartzites à amphibole.

Dans l'enclave de Mayoko, la partie centrale est occupée par un gneiss à biotite présentant les caractères d'un matériau à origine détritique. Les bordures nord et sud sont occupées par des amphibolites de types variés, et en particulier d'amphibolites à grenat. Les quartzites, assez peu développés, forment deux massifs de petite taille, l'un au Sud-Est, le Mont Lekoumou qui renferme d'intéressants indices de fer, l'autre au Nord-Ouest, le Mont Makengui où les itabrites ne présentent pas de concentrations économiques.

L'enclave de Zanaga, allongée dans le sens N-S sur 30 km de longueur et 2,5 km seulement en largeur, ne contient pas de gneiss. Elle est constituée par des bandes d'amphibolites et de quartzites ferrugineux répétées un certain nombre de fois (8 bandes de quartzites au moins dans la partie nord). Les itabirites sont largement développées et leur altération est suffisante pour donner lieu à un gisement de fer de fort tonnage mais dont la teneur ne dépasse guère 50 % Fe.

Aux formations cristallophylliennes doit être associée la minéralisation aurifère qui serait plus particulièrement liée aux quartzites et itabirites : placers de Mayoko sur la Louessé et ses affluents, et indices de l'enclave de Zanaga en particulier. Certains gneiss alumineux de Mayoko pourraient contenir des quantités appréciables de corindons et de zircons.

6.3.1.3 - Les roches intrusives

Les roches ultrabasiques

Quelques rares pointements de roches ultrabasiques sont connus à travers le massif : affleurements de Kouyi au Nord-Ouest de Massendjo, de Moukagni au Nord de Mayoko, et de Zanaga (rivière Loungou). Ce sont de petits massifs de forme ramassée, circulaire ou oblongue, dont la surface d'affleurement est de l'ordre du kilomètre carré. A l'affleurement, les roches sont plus ou moins transformées par métamorphisme, certaines sont entièrement serpentinisées. La pierre de M'Bigou, au Gabon, étudiée par G. GERARD et Y. SCANVIC (1957), appartient à ce type. Elle a été transformée en soapstone et stéatite, et montre presque uniquement du talc, de l'antigorite avec un peu de chromite et de pyrite.

L'affleurement de la Loungou, près de Zanaga, a été étudié d'abord par G. SCOLARI (1958) pour ses indices de chrome et de nickel. La roche est intrusive dans les amphibolites, les itabirites et le granite. A. POUCLET (1971) en a fait une étude pétrographique détaillée. Il montre qu'il s'agit d'une picrite fortement différenciée, comprenant de l'olivine assez abondante et partiellement serpentinisée, des pyroxènes, des plagioclases, de l'amphibole, de la chlorite et de la chromite, ces minéraux flottant généralement dans une matrice vitreuse. D'après A. POUCLET, le chimisme particulier de ces roches, très semblables entre elles, riches en magnésium, pauvres en aluminium et calcium, les rapproche des meimetchites de la plateforme sibérienne, lesquelles sont les équivalents des kimberlites, la différence essentielle avec ces dernières étant leur plus grande pauvreté en

calcium. Au Gabon, F. WEBER et M. DONNOT (1969) signalent l'existence de la "kimberlite" d'Akou, intrusive dans le Francevillien (FB) du Nord-Est d'Okondja. Il s'agirait d'une roche ultrabasique micacée, contenant de l'olivine serpentinisée, du talc, du mica, des pyroxènes. Cet affleurement, unique pour l'instant, autorise à attribuer à ces roches un âge post-francevillien. Etant donné qu'aucun pointement de roche ultrabasique connu ne perce le Précambrien supérieur, leur âge est compris entre 2 100 MA et 1 000 MA environ.

On voit l'intérêt que pourraient présenter ces roches et leur environnement pour la recherche du diamant. Il est certes établi que le massif du Chaillu est une région favorable à la recherche du diamant, mais aucune liaison directe n'a, jusqu'à présent, pu être mise en évidence entre ce minéral et sa roche d'origine dans le massif. A ces petits affleurements de roches ultrabasiques doivent être rattachés aussi des indices de chrome et de nickel qui sont sans grande valeur économique du fait de la petitesse des affleurements. Des traces de platine observées à Zanaga par H. MICHEL (1956) n'ont pu être confirmées mais la présence de cet élément reste possible.

Les filons de pegmatite

Des filons de pegmatite se rencontrent en essaims plus ou moins bien alignés, surtout dans les formations cristallophylliennes où ils apparaissent plus nettement. Ce sont généralement de petits filons à bords francs, de quelques mètres de largeur et de quelques dizaines de mètres de longueur. Les minéraux principaux sont le microcline perthitique, le quartz, la muscovite, la tourmaline. A leur contact, la roche encaissante peut se charger de muscovite et de tourmaline (R. BOINEAU). A Mayoko, les filons ont une nette tendance à se grouper au contact gneiss-amphibolites ; ils contiennent des quantités intéressantes de columbo-tantalite qui ont été en partie exploitées. La cassitérite, signalée en plusieurs endroits, est également liée à ces cortèges filoniens acides mais ne donne pas de concentration économique. Des topazes et des béryls accompagnent localement ces minéralisations.

Le système filonien, nettement postérieur aux formations du socle, serait le résultat d'une manifestation atténuée de l'orogenèse éburnéenne. Son âge a été établi par M. VACHETTE (1964) sur les gneiss de l'Ogoué au Gabon, et serait de 1 950 MA.

Les dolérites

Souvent confondues avec les roches ultrabasiques, les dolérites se présentent en dykes de grande extension qui accompagnent les principales directions de fracturation du socle. Les directions les plus marquées sont NE-SW, direction combienne, et N-S, direction archéenne. Les dykes recoupent également des formations du Francevillien et du Bouenzien inférieur et sont probablement contemporaine, ici aussi, de la Tillite inférieure. La structure et la texture de ces roches sont en tout point comparables à celles de la région nord.

6.3.2 - LES FORMATIONS DU PRECAMBRIEN C (ou Francevillien)

On ne fera qu'évoquer ici les formations de Franceville qui n'affleurent, au Congo, que sur une infime portion du territoire, à l'extrémité NE du massif du Chaillu, le long de la vallée de l'Ogoué, et en minces lambeaux près de la frontière gabonaise, au SW de Kellé. On ne peut ignorer, au demeurant, ces formations qui renferment les importants gisements de manganèse de Moanda et les gisements d'uranium de Franceville (gîte d'Oklo). De plus, les études détaillées dont elles ont été l'objet permettent de se servir des formations de Franceville comme de véritables niveaux-repères pour toutes les séries des régions avoisinantes.

M. DONNOT et F. WEBER (1969) décrivent, au Gabon, les termes suivants, de bas en haut :

- FA : formation des grès de base
  Grès de Kakaya et du plateau d'Elombo. Grès arkosiques et grès-quartzites à stratification oblique

  ----- Discordance locale de ravinement -----

- FB : formation gréso-pélitique et volcano-sédimentaire inférieure
  FB 1 : pélites de Bangombé
  FB 2a: grès de Poubara
  FB 2b: pélites de la Djoumou
  région de Franceville
  Ensemble volcano-sédimentaire d'Okondja

  ----- Discordance cartographique -----

- FC : formation des jaspes
  Jaspes en bancs massifs, ampélites, cinérites, dolomies.

- FD : formation ampélitique et volcano-sédimentaire supérieure.
  Formations ampélitiques indifférenciées et cinérites de la Bambaï.

- FE : formation des grès supérieurs
  Grès de Lépaka, grès de Matoro et du Mont N'Gouadi.
  Grès fins en petits bancs, grès grossiers arkosiques.

Les données géomorphologiques récentes de M. BONHOMME, F. GAUTHIER-LAFAYE et F. WEBER (1982) ont montré que les syénites de N'Goutou, dont les formations recoupent les niveaux du FA, avaient des âges de 2 140 MA (roche totale). Les grès de base (FA) sont également post-datés par la minéralisation primaire d'uranium qui donne des âges de 2 050 ± 50 MA (méthode U/Pb). On peut donc considérer que les formations du Francevillien ont des âges compris entre 2 200 et 2 000 MA et se sont, par conséquent, déposées pendant le cycle birrimien.

6.4 - *DONNEES STRUCTURALES ET GEOMORPHOLOGIQUES DU MASSIF DU CHAILLU*

6.4.1 - DONNEES STRUCTURALES

L'orientation des formations cristallophylliennes et celle des roches cristallines ortho-gneissifiées sont, la plupart du temps, concordantes. Elles sont très généralement orientées N-S à N.NE dans la partie est et nord du massif, ainsi qu'au Gabon ; elles prennent localement des directions E.NE à Mayoko, voire E-W dans la petite enclave de la Malanga. Ces directions sont le reflet des plissements anciens de l'orogenèse shamvaienne qui termine le cycle libérien. M. DONNOT et F. WEBER notent que les directions sont "accompagnées de filons de pegmatite quartzeuse et de dolérites. Un intense broyage, avec phénomènes de rétromorphose, les souligne dans plusieurs zones privilégiées". Les directions méridiennes traduisent donc essentiellement des structures anciennes du bouclier congolais. A ces directions fondamentales se superposent deux directions secondaires plus récentes : des directions N 50°/60° E, des directions N 30°/40° W.

- Les directions N 50°/60° E

Elles sont surtout fréquentes dans la partie méridionale du massif où elles correspondent aux directions dites combiennes qui affectent également les formations de couverture. Dans le socle, elles sont matérialisées par des failles et des zones mylonitisées, ainsi que par des dykes de dolérite de grande dimension. Ces fractures pourraient être le résultat de contraintes d'âge éburnéen. Elles se seraient réouvertes (fissures d'extension) au début du Précambrien supérieur, lors d'une phase tardi-kibarienne (?), ouvrant ainsi une voie d'accès aux venues doléritiques accompagnant le volcanisme lié aux formations des tillites. Il semble établi que ces failles ont en outre contrôlé la sédimentation du Bouenzien au Sud-Est du Chaillu. Elles ont peut-être aussi contrôlé beaucoup plus récemment la morphologie du massif et des plateaux Batékés. Elles correspondent au linéament Lali-Bouenza (appelé également Bouenza-Mpama) qui marque la limite orientale du massif du Chaillu et qui se prolonge dans la Cuvette congolaise (où il a été identifié par aéromagnétisme, cf. 3ème partie,chapitre 1 : "Travaux aéromagnétiques dans le Nord Congo", réalisés par la C.G.G. pour Hydrocongo).

- Les directions N 30°/40° W

Elles correspondent manifestement aux orientations mayombiennes du système ouest-congolien. Les grandes failles qui bordent les formations du Francevillien pourraient être attribuées à ce système, de même que celles qui limitent l'enclave de Mayoko. Leur importance est encore mal définie dans le Chaillu. Ces accidents résulteraient, dans l'ensemble, de phases de compression ou de coulissage soulignant des décrochements.

6.4.2 - DONNEES GEOMORPHOLOGIQUES

Le massif du Chaillu correspond actuellement à un exhaussement faiblement positif du socle, plus ou moins vivement attaqué par l'érosion, surtout dans sa partie centrale.

Si l'on considère un profil orienté selon un axe SW-NE, on constate que le socle s'enfonce lentement sous la couverture sédimentaire, à l'Ouest, sans accident notable, jusqu'à l'approche des premiers sillons ouest-congolais des Terres Bandas. A la hauteur de Kibangou, la couverture sédimentaire, sous le SC III, ne dépasserait pas 300 à 400 m. Vers le Nord-Est de même, le massif, dont la hauteur moyenne est de l'ordre de 600 m, est recouvert par les sables Batékés dont la ligne de crête atteint un peu plus de 800 m. Il n'y a pas de raison de penser qu'un accident important interrrompe brusquement le socle dans cette direction, sous le recouvrement des sables Batékés, et l'on peut supposer qu'il s'abaisse ainsi progressivement en direction de la Cuvette congolaise.

Si l'on prend un profil NW-SE par contre, la situation est autre. Les failles de direction combienne abaissent le socle par paliers successifs jusque sous la couverture du Précambrien supérieur. Ces failles ont joué un rôle dès le début de la sédimentation du Bouenzien, en délimitant des compartiments en forme de gradins. Elles se poursuivent vers le Nord-Est, déterminant très nettement l'orientation des vallées de la Lékéti et de la Mpama en particulier, creusées dans les formations horizontales du Stanley-Pool et des sables Batékés, manifestant ainsi qu'elles ont rejoué à différentes époques. Dans cette direction sud-est donc, le socle s'affaisse par paliers sous un recouvrement qui est d'emblée plus important qu'à l'Ouest.

Le relief actuel du Chaillu est le reflet d'une succession de rajeunissements dont les anciennes surfaces d'érosion, encore visibles, marquent les différents étapes. Selon A. NOVIKOFF (1979), le massif aurait connu trois périodes d'érosion principales, antérieures à la période actuelle :

- une surface supérieure, d'âge indéterminé, entièrement démantelée, qui subsisterait encore sur les Monts Birougou et les sommets au-dessus de 800 m,

- une surface à 700-800 m, plus ou moins démantelée et dont les parties tabulaires, parfois conservées, sont cuirassées ; elle daterait du Tertiaire moyen,

- une série d'aplanissements, en liaison avec un climat variant de l'humide au sec pendant le Tertiaire supérieur. Une surface se situerait aux environs de 600 m, l'autre aux alentours de 500 m. Elles seraient caractérisées par un horizon gravillonnaire important avec, par endroits, des blocs de cuirasse alvéolaire.

Selon M. PETIT (1975), la surface fondamentale, située à la base de la série des plateaux Batékés (surface infra-Ba 1), est corrélative de la sédimentation gréso-sableuse du Paléogène. Le cycle d'érosion commencé sous climat humide se serait achevé sous climat sec. La surface ancienne serait déformée et gauchie vers l'Est, sur toute la bordure orientale du Chaillu : Monts N'Doumou, Lebayi et entablements bouenziens au-dessus de 650 m. La surface infra-Ba 1 est dominée, au coeur du massif et sur ses bordures gréseuses, par des reliefs dérivés d'une surface plus ancienne, d'âge probablement pré-Gondwana. Le cycle correspondrait à la série détritique jurassico-crétacée du Stanley-Pool.

CHAPITRE 7

LE COMPLEXE DE BASE DU BASSIN DE L'IVINDO

7.1 - *CADRE GENERAL*

Désigné par G. GERARD (1958) sous le terme de complexe de base, le socle ancien de l'Ivindo est, nous l'avons vu, largement développé au Gabon et au Cameroun. Au Congo, il déborde sur toute la région ouest de la province de la Sangha, entre la rivière Ivindo et la route Souanké-Elogo, ainsi que sur l'extrémité ouest de la province des Cuvettes, à l'Ouest du méridien de Kellé.

Sur sa bordure est, c'est-à-dire selon une ligne N-S d'environ 300 km de long, il est recouvert :

- par les dépôts gréseux des bassins de Sembé-Ouesso, au Nord, depuis la frontière camerounaise jusqu'aux environs de Kellé,
- par les alluvions de la Cuvette congolaise, le long des plaines de la Lékoli et de la Likouala entre M'Bomo et Kellé,
- par les formations tabulaires du Stanley-Pool et des sables Batékés enfin, au Sud de Kellé.

7.2 - *BREF HISTORIQUE*

Les premières descriptions de ces régions éloignées sont dues à B. CHOUBERT (1937) et surtout à N. CHOCHINE (1946-1950) pour la notice de la feuille Makokou Est. J. HAUSKNECHT et M. AUBAGUE travaillent plus à l'Ouest, de 1951 à 1955, sur la région nord et centrale gabonaise ; de même, au Sud Cameroun, R. VAN AUBEL (1937), puis J. GAZEL et CHAMPETIER de RIBES (1956) et plus récemment R. VAN DEN HENDE (1969). Au Congo même, les seuls travaux importants sont réalisés par la mission Ouesso (1964-1967), dont les observations vont servir de support à nos decriptions. Mais tous ces travaux, même ceux de A. BEAUJOUR (1971) sur la coupure Makokou Ouest, n'apportent pas d'idées nouvelles sur les conceptions dont G. GERARD développe les principaux aspects.

Pour ces auteurs, les formations cristallophylliennes sont considérées comme d'anciennes roches sédimentaires plus ou moins atteintes par les effets du métamorphisme. Ils distinguent :

- des para-ectinites banales, comportant des leptynites plagioclasiques, des gneiss leucocrates à biotite, à hornblende verte, des amphibolites et des quartzites ferrugineux ;
- des para-ectinites à pyroxène, groupe caractérisé par la présence de pigeonite ou de diopside ;
- des ortho-ectinites représentées essentiellement par des amphibolites d'origine doléritique.

"Toutes ces para-ectinites, banales ou à pyroxène, se présentent généralement en septa au sein des ectinites métasomatiques et des roches cristallines".

"Les roches cristallines, de même, résultent du même processus évolutif que celui qui a donné naissance aux ectinites métasomatiques dont elles représentent le stade ultime... Selon la nature du feldspath de néoformation, cette évolution aboutit à deux termes différents de composition :

- des quartz-diorites à plagioclases,
- des granites à microcline".

En résumé, le complexe de base représente une sédimentation géosynclinale à dominante argilo-gréseuse... Postérieurement au métamorphisme général de l'ensemble des sédiments, se produisent les manifestations métasomatiques qui donnent naissance aux roches cristallines".

Ces conceptions déjà anciennes, appuyées sur le schéma classique de la zonéographie des roches cristallophylliennes de J. JUNG et M. ROQUES (1952), n'ont pas pu être maintenues après les études et les observations menées un peu partout en Afrique Centrale. Les travaux de B. BESSOLES (1969-1977) au Cameroun, les études géochronologiques de M. LASSERRE (1975-1977), de M. BONHOMME (1969-1979) au Gabon, L. CAHEN au Zaïre et en Angola, ont profondément modifié le paysage géologique de cette partie du bouclier congolais. C'est en se basant sur ces travaux, et en particulier sur les descriptions régionales de G. JOURDE au Cameroun (1977-1978) et de M. AGUILLAUME et al. (1978) dans la région de Makokou au Gabon, études menées en bordure de la frontière congolaise, que seront faites les brèves descriptions de la zone congolaise du socle.

7.3 - LES PRINCIPALES UNITES GEOLOGIQUES

7.3.1 - LES ROCHES CRISTALLINES

Elles correspondent, comme ailleurs dans le socle congolais, à des granites généralement cataclasés, des orthogneiss et des migmatites. Ces roches, de natures très diverses, constituent la plus grande partie du socle : 80 à 90 % en surface. Certains de ces massifs pourraient être anciens et correspondre à d'anciens môles dont l'âge serait antérieur à 3 000 MA (Katarchéen) selon G. JOURDE. Les faciès concernés correspondent à des granulites à pyroxènes, des gneiss malgachitiques, des charnockites. Les faciès les plus répandus correspondent cependant à des métagranites calco-alcalins, des granodiorites à biotite ou hornblende verte et, plus localement, à des métadiorites quartziques ou des métagabbros. Ces formations ont subi, lors de la phase éburnéenne, une blastomylonitisation qui a profondément modifié les roches et a réorienté leur structure.

Les métadiorites quartziques et les métagranodiorites occupent une grande partie du bassin de la Karangoua, au Sud-Ouest de Souanké, tandis que les migmatites semblent plus développées dans la région située à l'Ouest de Kellé. Les granites porphyroïdes forment généralement des massifs de petite taille, probablement tardifs, qui peuvent recouper les formations cristallophylliennes.

7.3.2 - LES ROCHES CRISTALLOPHYLLIENNES

Sont regroupés sous cette appellation : des gneiss, des amphibolites, des quartzites ferrugineux et des schistes sériciteux et chloriteux. Ces formations sont d'origine essentiellement volcano-sédimentaire et surmontent, ou entourent, les noyaux de roches éruptives orthogneissifiés plus anciens, ou se retrouvent en placages synclinaux. A propos de la formation volcano-sédimentaire du Ntem, au Sud Cameroun, G. JOURDE note "qu'elle est constituée par un empilement récurrent de bancs décimétriques à pluridécimétriques de granulites claires et sombres, d'itabirites, de quartzites à minéraux, de gneiss à biotite-amphibole-pyroxène, etc.". Il observe également "des intrusions concordantes, en fines lames ou en sills, de syénite et microsyénite alcaline, de gabbro doléritique à grain fin, de granite porphyroïde et des lentilles de péridotite-pyroxénolite". La phase birrimienne a provoqué une rétromorphose de l'ensemble de ces formations dans le faciès schistes verts, avec production d'orthogneiss albitiques riches en chlorite, actinote-trémolite, épidote-zoïsite. Ce rétromorphisme a été précédé par une cataclase intense (blastomylonitisation) qui paraît s'être préférentiellement exercée sur les bancs acides".

Les observations faites sur les ceintures volcano-sédimentaires de type greenstone belts du Ntem, au Cameroun, décrivent aussi les sillons ferrifères de la région nord qui leur sont voisins. Bien que n'occupant qu'une portion restreinte du socle, les sillons ferrifères ont, sur le plan économique, un rôle des plus importants. Ils renferment en particulier de très grandes concentrations de minerai de fer, d'importantes minéralisations aurifères, des indices de cuivre, chrome, nickel. Ils méritent donc, à ce titre, la plus grande attention.

Les quartzites ferrugineux et leur environnement de gneiss leptynitiques et d'amphibolites dessinent d'étroits sillons qu'il est parfois possible de relier avec les sillons voisins du Gabon et du Sud Cameroun.

7.3.2.1 - Sillons de la zone nord (bassin de la Karangoua)

Le sillon le plus important s'étire, selon une direction grossièrement E-W, depuis le Gabon jusqu'aux environs d'Elogo où il est recouvert par les grès de couverture du bassin de Sembé-Ouesso. Les principaux massifs sont les Monts Avima à l'Ouest, les affleurements de Koulméléné, les Monts Nabeba et les massifs de Kakomekiab et d'Elogo. Ce sillon se ramifierait vers le Sud, selon une orientation NW-SE, par l'intermédiaire du Mont Letioukbala avec le massif de Madjingo ou d'Ego, et vers le Nord, en direction du massif de Bellevue.

Les quartzites ferrugineux constituent l'ossature des massifs et donnent des reliefs élevés, sous forme de crêtes aiguës et allongées. Les quartzites des Monts Avima forment une crête rectiligne qui s'étire sur une trentaine de kilomètres, les crêtes des Monts Nabeba et d'Elogo sont plus restreintes. On distingue des quartzites massifs à magnétite, de couleur gris acier, et des quartzites rubanés ou itabirites, à structure granoblastique, généralement très plissés (drag-folds). Des lames de granite porphyroïde interstratifiées dans les bancs de quartzites ont été observées à Avima (A.J. WISSINK). Les itabirites altérées donnent lieu à la formation de cuirasses dont les teneurs en fer dépassent 65 %, sous forme d'hématite massive. Les réserves de minerai de fer d'Avima et Nabeba seraient considérables.

Les séricitoschistes prédominent, à Avima et Nabeba, sur les amphibolites, alors que l'inverse se produit à Kakomekiab et Elogo. Associé à ces amphibolites, un important massif de roches ultrabasiques a été découvert au Nord d'Elogo par M. GRES et M. LEGRAS (1965). Le massif, en partie masqué par les dépôts de couverture, affleure sur plus de 50 km^2. Il a l'allure stratifiée des gros épanchements de péridotites : à la base, des dunites en partie serpentinisées, au-dessus des gabbros et des basaltes à olivine. L'auréole externe est composée de soapstones et de talcschistes, puis d'actinotites à grands cristaux. La partie la plus externe est riche en filons de quartz. Des indices de nickel et de cuivre accompagnent ce massif encore peu étudié.

Les autres sillons de la zone nord sont d'importance réduite ; les massifs de quartzites des Monts Letioukbala, de Bellevue et des Monts Badondo au Sud-Ouest ne contiennent pas de concentration de minerai de fer ; l'or est, par contre, partout présent.

7.3.2.2 - Sillons de la zone de Kellé

L'alignement de Youkou-Okanya-Sozé, d'une trentaine de kilomètres en longueur, est orienté grossièrement N-S. Les barres de quartzites y sont peu représentées, sauf au Nord (indices de fer de Youkou). Les gneiss et leptynites à grenats sont abondants, ainsi que les amphibolites, vers le Sud, qui correspondent manifestement à d'anciennes laves basiques.

Dans le sillon de Bondjodjouala, qui dessine un arc de cercle ouvert au Nord, les ortho-amphibolites sont associées à des roches ultrabasiques, ainsi qu'à des soapstones et actino-schistes à chrome, nickel et cuivre localement. Ce sillon se raccorde, au Gabon, avec les itabirites du "demi-pays" de M. AGUILLAUME.

Le grand sillon d'Abolo-N'Goyboma, orienté NW-SE, se poursuit au Gabon par les formations gneissiques méso et catazonales de la région sud de Mekambo. Les massifs de quartzites, très développés, ne contiennent pas de minerai de fer. Les indices d'or, très nombreux comme partout ailleurs dans ces formations, accompagnent les gneiss et amphibolites.

7.3.3 - LES ROCHES INTRUSIVES

Il n'a pas été décrit, dans le Nord du pays, de massif ultrabasique intrusif analogue à celui de Zanaga dans le Chaillu, bien que, probablement, ces roches existent là aussi. Elles sont d'ailleurs signalées dans la région voisine de Makokou par A. BEAUJOUR (1971), qui les décrit comme des corps intrusifs de très petite taille, s'apparentant à la famille des cortlandites et pouvant être assez nombreux sur des secteurs peu étendus.

7.3.3.1 - Les filons de pegmatite

De composition analogue à ceux du Chaillu, ils n'ont été reconnus que dans le socle. Ils se localisent généralement en bordure des roches cristallophylliennes et recoupent tantôt les gneiss ou les amphibolites, tantôt les granites ou les migmatites qui les bordent. Des minéralisations de départ acide sont associées aux pegmatites, notamment de la columbo-tantalite :

- à Etiouk Mayé, au Sud des quartzites d'Avima, les filons renferment de la columbo-tantalite ainsi que des traces de scheelite et d'étain ;

- dans la Haute-Mayebé, au Nord d'Elogo, plusieurs groupes importants de filons ont été décelés ;

- dans l'Okanya-Sozé, au Nord-Ouest de M'Bomo, le réseau est orienté NW-SE et contient une minéralisation en columbo-tantalite qui approche des normes économiques.

7.3.3.2 - Les filons de dolérite

Les dolérites ont été souvent confondues avec les ortho-amphibolites des sillons ferrifères, et l'on a peu d'informations précises sur leurs affleurements à l'Ouest de la route Sembé-Souanké. Il n'y a guère que dans la région située à l'Ouest de Kellé (sillon de N'Goyboma) que des filons de roches intrusives, orientés N.NE, puissent être rapportés à des dolérites vraies. Comme dans le Chaillu, elles forment des dykes de grande extension qui ont emprunté les principales directions de fracturation du socle. Elles correspondent à des venues tardives, d'âge protérozoïque supérieur probable et à magma tholéïtique (cf. chapitre 8 : Les formations sédimentaires de la Sangha).

7.4 - APERCU STRUCTURAL

On dispose encore de peu d'éléments pour traiter de ces questions, du fait de la rareté des documents, mais aussi parce que les éléments structuraux, comme dans le Chaillu, sont difficilement visibles sur le terrain. Des études photogéologiques seraient très certainement nécessaires pour l'interprétation structurale de ces secteurs, d'accès difficile.

- Dans le bassin de la Karangoua, en bordure de l'Ivindo, les séries cristallophylliennes s'organisent, structuralement, selon une vaste gouttière synclinale dont les Monts Avima, Koulméléné, Nabeba soulignent grossièrement l'orientation E-W. Les directions s'infléchissent vers le Sud-Est du bassin et prennent une direction NW-SE (Mont Letioukbala) qui se poursuit, au Gabon, dans la région de Mékambo (M. AGUILLAUME, 1979). Cette direction générale se retrouve dans les sillons cristallophylliens de N'Goyboma, à l'Ouest de Kellé. Une virgation de ces sillons est visible à l'Ouest de M'Bomo (massif de Bondjodjouala) où ils prennent une orientation N-S (massif de Youkou).

- Les migmatites et les orthogneiss ont, selon N. CHOCHINE, une orientation générale N.NE. G. JOURDE observe, dans la partie est du groupe du Ntem, au Cameroun, deux directions principales d'axes de plis :

. des axes de plis anciens "A 1", orientés NW-SE, qui s'enroulent autour des axes "A 2",

. des axes de plis "A 2", orientés N50/60°E, qui n'ont été que peu ou pas déformés postérieurement.

La direction des plis "A 2" pourrait correspondre aux directions de la phase éburnéenne.

Dans la région du socle située à l'Ouest de Kellé, des dykes de dolérite soulignent des directions de fracture plus anciennes, orientées également N30°/40°E.

- Une fracturation tardive, de direction N-S à N.NE-S.SW, affecte les différentes formations du socle. Elle est particulièrement visible dans les massifs de quartzites où l'on peut observer des décrochements de plusieurs centaines de mètres des barres de quartzites, à Avima notamment, et près d'Elogo. Cette direction pourrait correspondre aux grands axes de la phase panafricaine.

CHAPITRE 8

LES FORMATIONS SEDIMENTAIRES DU BASSIN DE LA SANGHA

(bassin de Sembé-Ouesso)

8.1 - *CADRE GENERAL*

Les formations sédimentaires plissées du Nord de la République ont été primitivement décrites, au Congo, sous le nom de "Séries de Sembé-Ouesso" par N. CHOCHINE d'abord (1950), puis par J. SONET (1958). E. WILHELM a ensuite proposé le terme plus général de "formations plissées de la Sangha". Ce vocable s'applique, en fait, à un ensemble de formations géologiquement distinctes et d'âges variés ; il a ainsi une résonance plus géographique que géologique.

Les formations plissées de la Sangha couvrent une superficie d'environ 60 000 km^2 qui, outre le Congo, intéresse l'extrémité sud-est du Cameroun, région de Yokadouma, et la pointe sud-ouest de la R.C.A., région de Nola. Elles dessinent une sorte de losange dont le grand axe serait dirigé N-S et dont seule la pointe sud-est est en territoire congolais. Ces formations sédimentaires s'appuient du côté ouest du losange sur le socle granititique ou complexe de base de la région de l'Ivindo et de Lomié au Cameroun, tandis que du côté est, elles sont recouvertes par les formations horizontales des Grès de Carnot en R.C.A. et les formations de la Cuvette Congolaise (Stanley Pool et sédiments récents) dans le secteur sud-est, en territoire congolais.

8.2 - *BREF HISTORIQUE*

Du fait de l'appartenance des formations de la Sangha à trois pays où elles occupent des positions excentrées peu accessibles, leur étude est restée longtemps embryonnaire. J. SONET en 1958, sur la coupure Ouesso, fait état d'une série schisto-quartzitique ancienne, surmontée de schistes argileux et charbonneux dont l'ensemble est rapporté au Précambrien moyen ; il signale en outre l'existence de tillites au Nord de Sembé. Les levés de J.P. WOLFF en R.C.A. (1962) mettent en évidence l'existence, sous le complexe des tillites de la Bandja, déjà signalées par V. BABET (1935) et P. VINCENT et J.P. WOLFF (1954), de deux ensembles distincts, la série de la Bolé, la plus ancienne, et la série de Nola, considérées toutes deux d'âge Précambrien moyen. Au Cameroun, R. VAN DEN HENDE (1969) distingue, au-dessus du complexe de base représentant le Précambrien inférieur, un Précambrien moyen comprenant deux séries à métamorphisme d'épizone : la série de M'Balmayo-Bengbis et la série d'Ayos et un Précambrien supérieur représenté par les séries du Dja inférieur. Ces dernières comportent trois ensembles de bas en haut : le complexe du Bek, le complexe doléritique et le complexe

tillitique. Les formations du Bek sont parallélisées aux séries de Sembé-Ouesso de J. SONET. Les observations de L. LAPLAINE (1971) et les levés de M. LASSERRE sur la coupure de Yokadouma (feuille Nola, 1971) reprennent en partie les termes de R. VAN DEN HENDE pour la coupure Abong M'Bang, mais s'inspirent largement des études et des découpages nouveaux, introduits sur la zone de Sembé-Ouesso par l'équipe du CEA, synthétisés par A. JAUNATRE (1969). Aucun levé nouveau, en effet, n'avait été entrepris dans cette région depuis ceux de J. SONET (1958). Les travaux de la mission Ouesso (BRGM), menés conjointement avec ceux du CEA, avaient surtout été axés sur la prospection. L'étude lithologique et paléogéographique faite par le CEA (1966-69) a servi de base au découpage stratigraphique que nous utiliserons par la suite pour les différentes unités de la Sangha. Leur découpage est le suivant :

Tillites du Dja

------ Discordance ------

. 2ème cycle : Série gréso-pélitique de Sembé-Ouesso — Bassin de Sembé (S 2) — Bassin de Ouesso (S 1)

------ Discordance ------

. 1er cycle : Série schisto-quartzitique de Ouesso (grès de Koka)
(base de la série inconnue)

------ Discordance ------

Socle archéen

La plupart des auteurs, dont B. BESSOLES et M. LASSERRE (1977), G. JOURDE (1978) admettent actuellement que la série schisto-quartzitique de Ouesso est l'équivalent latéral du Francevillien qui est, lui-même, l'équivalent des séries de Yaoundé du Sud Cameroun, en particulier les formations de M'Balmayo-Bengbis et d'Ayos (cf. tableau de corrélation). En République de Centrafrique, de même, on peut paralléliser ces niveaux avec les séries de la Bolé et de Yangana (J.L. POIDEVIN, 1979) (1). Les données géochronologiques nouvelles du Francevillien nous conduisent ainsi à attribuer à ces différentes formations un âge précambrien C. La discordance observée entre les séries du 1er cycle et celles du 2ème cycle de A. JAUNATRE correspond, dans cette optique, aux plissements de la phase éburnéenne (1 800 MA environ).

(1) Actuellement, J.L. POIDEVIN aurait tendance à corréler le Francevillien uniquement avec la série gréso-pélitique de Sembé-Ouesso dont la lithologie (ampélites, jaspes...) serait effectivement assez semblable.

8.3 - *DESCRIPTION DES PRINCIPALES UNITES GEOLOGIQUES (cf. Fig 14 et 15)*

8.3.1 - LA SERIE SCHISTO-QUARTZITIQUE DE OUESSO (grès de Koka)

Cet ensemble, qui peut donc être attribué au Précambrien C, est constitué de formations détritiques fortement plissées et à peine touchées par le métamorphisme (anchi-métamorphisme). Les dépôts occupent une position allongée N.NE, entre la route Makoua-Ouesso et la Mambili orientale. La base de la série n'est pas visible. La série est constituée essentiellement de grès-quartzites, de quartzites fins et de pélites. Des faciès carbonatés apparaissent en fin de cycle. La puissance de cet ensemble monotone, qui est estimée à au moins 1 500 m, ainsi que les séquences gréso-pélitiques répétées un grand nombre de fois marquent le caractère très subsident du bassin. La limite ouest d'affleurement est très nette au niveau de la piste Sembé-Ouesso où elle est marquée, à l'Est du village de Douma, par une falaise très abrupte qui se prolonge vers le Nord et vers le Sud sur 40 km au total. La série schisto-quartzitique est ainsi en position de horst, encadrée à l'Ouest et à l'Est par des formations plus récentes. Au Sud, elle s'enfonce sous les formations horizontales tertiaires et quaternaires de la Cuvette congolaise, au Nord, elle se poursuit au Cameroun et en République de Centrafrique, sous les dépôts de la série du Dja qui la masquent localement.

- Les grès-quartzites

Le type le plus fréquent est un quartzite ou grès-quartzite en bancs réguliers, à grain fin, gris, gris-mauve et gris-brun. Parfois finement lité, il présente un débit en plaquettes ; les bancs peuvent comporter des joints irréguliers et ferrugineux qui sont en réalité des joints de schistosité.

- Les pélites

Elles présentent des termes très variés : pélites micacées et schisteuses, de couleur lie-de-vin à rosâtre, verdâtre, prenant l'aspect de séricito-schistes et de chlorito-schistes, pélites noires micacées et ampélites, enfin quartzo-phyllades constituées d'une alternance de lits de quartzites et de lits phylliteux souvent ferrugineux.

- Les pélites carbonatées de Nassouk

Elles affleurent près de Douma où elles se présentent en grandes dalles indurées se débitant en grosses plaquettes. Le caractère carbonaté est discontinu ; il varie à l'intérieur d'un même profil et entre deux profils proches. Il a été distingué des pélites carbonatées sensu stricto, des pélites argilo-carbonatées, des pélites argilo-gréseuses. La teneur en carbonate ne dépasse pas 20 %. A. JAUNATRE les considère comme un faciès latéral des pélites de la série schisto-quartzitique.

- Les grès de Koka

Au-dessus des pélites, la formation des grès de Koka manifeste un changement des conditions de dépôt et une reprise de l'érosion. Il s'agit d'un grès-quartzite blanc, fin à moyen, d'aspect saccharoïde à la cassure. La partie supérieure de la formation des grès contient des épisodes argileux et des termes grossiers. La puissance de l'ensemble, évaluée à une centaine de mètres par A. JAUNATRE, aurait 400 à 450 m au Cameroun selon R. VAN DEN HENDE.

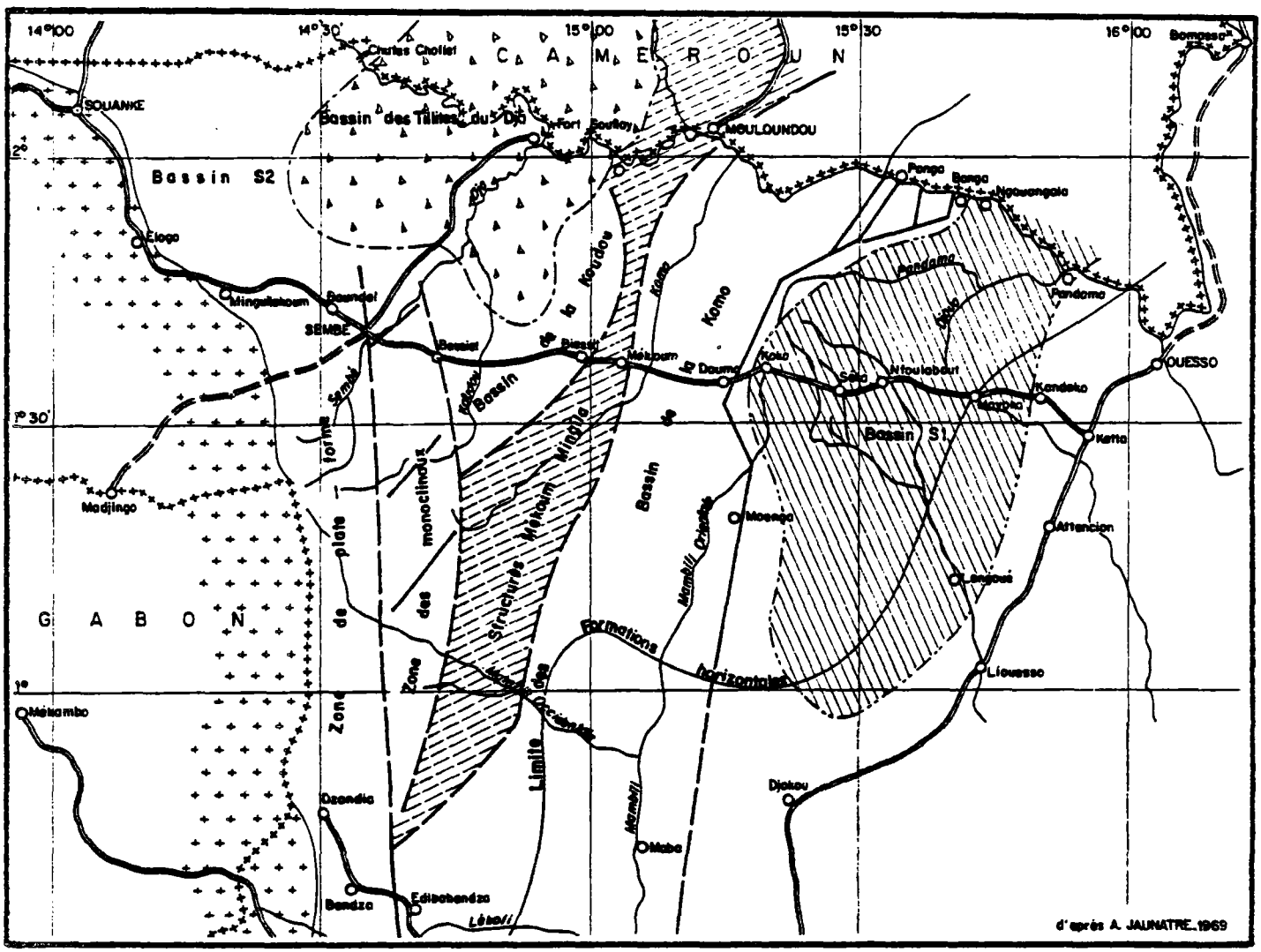


Fig. 14 : Les unités du bassin de la Sangha (zone Sembé-Ouesso)

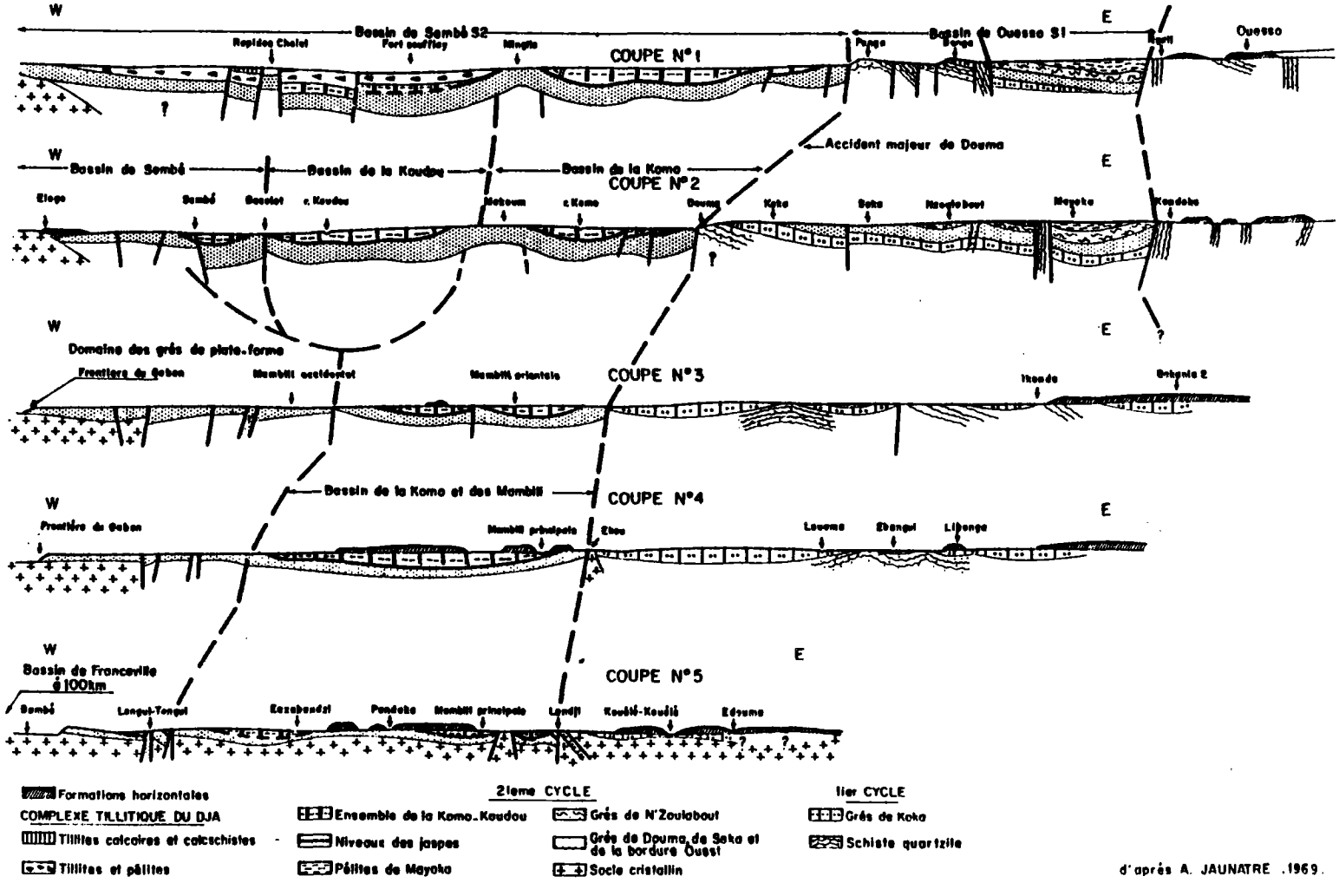


Fig. 15 : Coupes interprétatives dans le bassin de Sembé-Ouesso

8.3.2 - LA SERIE GRESO-PELITIQUE DE SEMBE-OUESSO

8.3.2.1 - Introduction

Les formations de couverture de Sembé et Ouesso, qui surmontent les formations schisto-quartzitiques de Ouesso, peuvent être attribuées au Précambrien B, bien qu'aucun argument majeur et définitif ne puisse être avancé en ce sens. Les principaux arguments en faveur de ce découpage sont :

- la situation de ces sédiments sous le complexe tillitique du Dja dont ils sont séparés par une discordance cartographique,
- le fait que les filons de dolérite recoupent l'ensemble des dépôts,
- des plissements et des directions tectoniques d'âge kibarien probable.

Les formations de Sembé-Ouesso, équivalentes des séries du Bek au Sud Cameroun et de Nola en République de Centrafrique, seront donc considérées ici comme appartenant au cycle kibarien.

A la fin des événements éburnéens qui ont fortement marqué la série schisto-quartzitique d'Ouesso, la sédimentation détritique reprend, couvre les dépôts du cycle précédent et s'étend vers l'Ouest, sur le socle cristallin. La série gréso-pélitique, non métamorphique, débute par des conglomérats et des grès grossiers (dépôts du 2ème cycle de A. JAUNATRE). A la suite de mouvements de réajustement, des bassins s'individualisent à l'Ouest : bassins de Sembé (S 2) où des faciès régressifs et carbonatés évoquent des conditions de dépôt en milieu confiné, tandis que dans le bassin d'Ouesso (S 1), qui se présente sous la forme d'un horst, la sédimentation s'arrête précocement.

8.3.2.2 - Série gréso-pélitique de Ouesso (S 1)

- Conglomérats et grès de Seka

Transgressives et discordantes sur les dépôts du 1er cycle, les formations de Seka correspondent à des grès grossiers blancs à ciment argileux, contenant des conglomérats d'allure lenticulaire avec des galets de quartzite mauve et des grès-quartzites blancs. Le ciment est argileux et sériciteux. A. JAUNATRE fait remarquer que ces conglomérats évoquent de près ceux décrits par J.P. WOLFF et situés à la base de la série de Nola. Les grès grossiers passent à des grès fins, blancs, très argileux, puis à un niveau d'argile blanche pyriteuse.

- Grès de N'Zoulabout

La sédimentation gréseuse se poursuit avec des grès fins comportant des récurrences locales de grès grossiers à stratifications obliques. Les termes supérieurs contiennent des intercalations argileuses dont la fréquence croissante aboutit aux pélites de Mayoka. L'ensemble des formations gréseuses de N'Zoulabout atteindrait 250 m.

- Les pélites de Mayoka

Les pélites blanchâtres de la base sont surmontées de pélites brunes et noires, micacées et pyriteuses. Elles contiennent, à la partie supérieure, des grès fins, durs et noirs qui pourraient correspondre à des tufs silicifiés. Les pélites de Mayoka terminent la série sédimentaire du bassin de Ouesso. Les niveaux observés à l'Ouest, qui surmontent les pélites, n'ont pas été rencontrés ici, soit parce qu'ils ne s'y sont pas déposés, soit parce qu'ils ont pu être érodés postérieurement.

8.3.2.3 - La série gréso-pélitique de Sembé (S 2)

- Grès de Douma et de la bordure du socle

Les grès de Douma forment un ensemble de grès moyens à fins, ocre, blanchâtres, indurés, en gros bancs à la base, plus finement lités au sommet. Ils ne sont cependant pas homogènes et de nombreuses passées de grès argileux, voire de pélites, s'intercalent dans cet ensemble. Au Nord de Douma, ils forment des reliefs bien marqués et leur puissance peut être estimée à 200 m. Elle augmente considérablement vers le Nord, de même que les grès de Koka, tandis qu'elle se réduit vers le Sud et passe progressivement à des gréso-pélites. Les grès de bordure, transgressifs et discordants à l'Ouest sur le complexe de base, sont limités à l'Est par un grand accident qui sépare deux domaines de sédimentation, l'un de plate-forme stable à l'Ouest où les pendages sont faibles et les dépôts essentiellement gréseux, l'autre plus profond à l'Est où alternent des grès et des argiles.

Les grès de plate-forme donnent, en bordure du socle, un relief bien marqué, visible du Nord au Sud. Différents faciès ont été décrits : grès fins et friables qui deviennent quartzeux au sommet au Nord de Souanké, conglomérats et grès grossiers passant à des grès fins, durs et bien lités au Nord de Minguelakoum, bancs massifs de quartzites, grès blancs à gris-beige très fracturés dans le secteur de Sembé, grès grossiers, conglomératiques à la base, passant à des grès rouges feldspathiques, puis à des grès blancs, fins et propres dans la région de M'Bomo. "Dans les différents bassins qui vont s'individualiser entre les grès de plate-forme et le bassin d'Ouesso isolé par le horst des Mambilis : bassins de la Komo et des Mambilis, bassins de la Koudou, bassin de Sembé, la sédimentation va osciller entre deux pôles, grès et argiles, pour donner des dépôts mal classés allant de la pélite sableuse aux grès argileux" (A. JAUNATRE).

- Les gréso-pélites

La caractéristique générale de cet ensemble est la granulométrie fine des éléments. Les grès et les pélites forment un tout indissociable. Les grès argileux ou quartzifiés alternent avec des pélites finement litées, grises, jaunes à lie-de-vin.

- Les niveaux de jaspe

Les gros blocs de jaspe, qui atteignent parfois plusieurs mètres cubes, n'ont pas été observés en place au Congo. Par contre, de petits niveaux jaspoïdes de quelques décimètres d'épaisseur sont visibles dans les pélites. A l'Ouest de Douma et à l'Est de Sembé, l'accumulation des gros blocs est suffisante pour admettre que le niveau de jaspe est à peu près en place. Il semble se situer dans la partie inférieure des pélites, aussi bien

à Douma qu'à Moboko, au Nord, sur la rivière N'Goko. D'après F. WEBER (1969), les jaspes de Douma seraient en liaison avec un volcanisme pyroclastique. A. JAUNATRE note qu'il a rencontré, dans l'environnement des jaspes, des pélites très indurées, à débit prismatique, qui pourraient être rapportées à des tufs comme à Franceville. Les jaspes n'ont jamais été observés dans le bassin d'Ouesso, mais les derniers niveaux des pélites de Mayoka contiennent toutefois des grès fins, durs et noirs, qui pourraient correspondre à des tufs silicifiés. Ces niveaux peuvent donc être rapprochés de ceux des bassins de Sembé, bien que l'évolution de la sédimentation ait été différente à Ouesso et que les corrélations que l'on peut tenter d'établir de part et d'autre des bassins n'impliquent pas un isochronisme rigoureux de la sédimentation, selon A. JAUNATRE.

- Les pélites, les ampélites et les niveaux carbonatés

Vers le haut de la série, des niveaux carbonatés s'intercalent dans les gréso-pélites sous forme de pélites phylliteuses à grains de carbonate et de glauconie, ainsi que sous forme de lits de carbonates gréseux ou glauconieux finement cristallisés. Toutefois, le degré de confinement est variable selon les bassins :

- dans le bassin de la Koudou, les pélites noires, les ampélites et les carbonates sont dominants ;

- dans les bassins de la Komo et des Mambili, plus étendus, les pélites grises, gris-vert ou chocolat contiennent des minéraux gréseux. Les dolomies et les calcaires dolomitiques gris-noir à noirs, ainsi que les calcaires gris clair, se répètent à l'intérieur des pélites suivant une fréquence irrégulière. Des brèches argilo-calcaires ont été observées au Nord de Douma.

8.3.3 - LE COMPLEXE TILLITIQUE DU DJA (1)

Les affleurements du complexe des tillites du Dja sont, pour l'instant, les seuls représentants du Précambrien A de la zone nord. Le terme de "complexe tillitique", employé par J.P. WOLFF et R. VAN DEN HENDE, a été maintenu pour décrire un ensemble de roches variées qui affleurent, au Nord de Sembé, sur une surface de 300 à 400 km^2, à cheval sur la frontière du Congo et du Cameroun. Des affleurements plus restreints apparaissent également en République de Centrafrique, près de Nola, notamment dans la vallée de la Bandja où ils ont été reconnus pour la première fois comme étant d'origine glaciaire par P. VINCENT et J.P. WOLFF (1954). Au Congo et au Cameroun, les tillites forment un horizon nettement individualisé et allongé selon une direction SW-NE.

(1) Dja est le nom de la rivière N'Goko (affluent principal de la Sangha) en territoire camerounais.

Bien qu'il n'ait pas été signalé de discordance, à l'échelle de l'affleurement, entre les tillites et les formations sous-jacentes, il existe une discordance cartographique certaine puisque ces dernières reposent tantôt sur les niveaux carbonatés de la Koudou, tantôt sur les pélites du Nord de Sembé. Le complexe des tillites forme, par ailleurs, un ensemble peu ou pas plissé, à pendage régulièrement incliné vers le Nord, avec un angle faible qui contraste avec les directions N.NE des formations de Sembé-Ouesso à pendage Est ou Ouest. Sa puissance n'a pas été déterminée mais elle serait supérieure à 100 m. Il engendre des reliefs découpés et étroits assez caractéristiques qui sont occasionnés par des brèches massives à gros éléments.

Les éléments des brèches sont hétérogènes et de taille variable, pouvant atteindre le mètre cube. Ils sont principalement constitués de blocs de quartzites, de schistes, de dolérites et de roches cristallines du socle, agglomérés par un ciment gris verdâtre, noirâtre, souvent pyriteux. A ces brèches sont associés des niveaux de pélites noires, des ampélites et des roches carbonatées dont la position les unes par rapport aux autres n'est pas définie.

R. VAN DEN HENDE, au Cameroun, distingue les niveaux suivants : des brèches à ciment argilo-marneux gris, des brèches à ciment argileux ocre et des argilites, des calcschistes gris-noir à pyrite.

A. JAUNATRE, à Fort Soufflay, décrit la succession suivante de bas en haut :

- des pélites noires,
- des tillites à éléments grossiers cimentés par une pâte pélitique et pyriteuse noirâtre, traversée de filonnets de calcite,
- des pélites indurées, noires, pyriteuses, associées à des tillites à éléments moyens à fins,
- des pélites ocre et vertes s'intercalant avec des grès blancs, ocre et verdâtres.

Au Nord-Est de Sembé, il décrit encore, de bas en haut :

- des ampélites lustrées et plissotées, contenant des blocs de quartzite, d'aplite et de granite et des nodules carbonatés à croûte pyriteuse,
- des pélites jaunes, gris clair et gris-noir, avec passées d'ampélites,
- des roches carbonatées et silicifiées, grisâtres, compactes, dont l'étude microscopique a montré qu'il s'agit de dolérites altérées et transformées par broyage,
- quelques rares niveaux gréseux.

M. GRES et M. LEGRAS indiquent également la présence de dolérites dans les tillites : dolérites silicifiées et dégradées et intimement associées à des bancs carbonatés. L'existence de roches éruptives associées au complexe des tillites a déjà été signalée par V. BABET (1939) dans les conglomérats de la Bandja, en République de Centrafrique. R. VAN DEN HENDE et L. LAPLAINE, au Cameroun, font état d'un "complexe doléritique" ou "schisto-doléritique", composé de dolérites, gabbros, andésites, qui serait

plus ou moins associé aux tillites ou serait immédiatement placé sous les tillites. Ce volcanisme est également bien connu dans la tillite inférieure de l'Ouest Congolais où il est largement développé : dolérites en filons interstratifiés, trachytes et brèches volcaniques de la région de Londela-Kayes et du Sud-Est de Kimongo, d'après J. COSSON, J. GERARD et P. ISNARD (1960). Pour J. COSSON, en particulier, ces roches appartiennent à des venues magmatiques contemporaines des tillites inférieures. Récemment, L. CAHEN (1982) a pu montrer que les galets de granite à étain, contenus dans les conglomérats tillitiques (mixtites) du Shaba, donnaient des âges de 976 ± 10 MA. Ces conglomérats sont recouverts de laves datées à 948 ± 20 MA. Pour cet auteur donc, les tillites et le volcanisme tholéïtique qui les accompagne ont un âge très voisin de 950 MA.

8.3.4 - LES FILONS DE DOLERITES

Sous le terme de dolérites ont été décrits, semble-t-il, un grand nombre de roches éruptives souvent métamorphiques, allant des basaltes aux amphibolites. Les dolérites vraies sont présentes dans toutes les formations du socle et de la couverture précambrienne, y compris dans le complexe tillitique. Les dolérites ont déjà été rencontrées et décrites dans les formations du socle du Chaillu et de la Région Nord où elles recoupent toutes les structures.

Dans les formations de la couverture, les dolérites prennent une grande extension, en particulier, dans le bassin de Sembé. Elles affleurent en filons ou en sills parfois suffisamment puissants pour développer un métamorphisme de contact sensible sur plusieurs dizaines de mètres. Les filons sont généralement orientés selon les directions tectoniques de leur encaissant, les grands "axes doléritiques" coïncidant, selon A. JAUNATRE, aux grands axes tectoniques du bassin sédimentaire :

- axe Bonga-N'Zoulabout-Mambili,
- horst des Mambili,
- axe Sembé-Nola.

On peut considérer que les filons de dolérite correspondent, au moins en partie, aux voies d'accès du volcanisme tillitique. Leur âge est donc, d'après L. CAHEN, de 950 ± 50 MA. Ce sont des roches à grain fin à moyen, à texture équante et de teinte foncée. Au microscope, la structure est ophitique, plus ou moins peocilitique. Leur composition chimique est celle d'un magma tholéitique à tendance alumineuse et ferrifère. Elles sont composées de labrador, de clinopyroxène et accessoirement de magnétite subautomorphe avec un peu de pyrite interstitielle. Le quartz est souvent visible et apparaît, soit dans les méats intergranulaires, soit sous forme de micropegmatite accompagnant un peu d'orthose. L'olivine est généralement absente. A ces roches ne semble liée aucune minéralisation particulière, si ce n'est quelques traces de cuivre, généralement situées dans les roches d'épontes des filons, qui ne présentent pas d'intérêt économique.

8.4 - APERCU STRUCTURAL DES FORMATIONS DE LA SANGHA

Sur le plan structural, les bassins d'Ouesso et de Sembé présentent des différences fondamentales qui peuvent être résumées ainsi, selon A. JAUNATRE :

- à l'Est (Ouesso), les directions des couches sont uniformes et orientées N 70° et N 30° E, avec quelques virgations locales, en particulier à l'Est de Douma ;

- à l'Ouest (Sembé), les directions sont variables : N 30° E dans le bassin de la Komo, N 60° à N 70° E sur le horst des Mambili et sur la N'Goko, N-S en bordure du socle et sur l'anticlinal de Mékoum.

Les formations schisto-quartzitiques d'Ouesso (Précambrien C), une première fois plissées lors de mouvements éburnéens, ont été ensuite fortement replissées lors d'une phase ultérieure (kibarienne ?), ce qui a provoqué un glissement de la série vers l'Ouest et un mouvement de déversement sur sa bordure occidentale. A la hauteur de Douma, la bordure de la série schisto-quartzitique dessine un arc de cercle qui traduit le front le plus avancé de ce mouvement. La tectonique tangentielle qui en résulte est à l'origine du front de schistosité qui se développe à la limite supérieure des schisto-quartzites. Elle est aussi responsable des nombreuses déformations observées :

- failles inverses de Bonga et Pandama, avec tendance au chevauchement qui compartimente la série,

- écrasement et biseautage des conglomérats de Seka,

- fracturation des grès de Koka et remplissage des fissures par du quartz filonien.

Dans le bassin de Sembé, les directions sont variables ; elles sont le reflet plus ou moins direct des failles d'effondrement et des horsts qui compartimentent les bassins de la Komo et des Mambili et celui de la Koudou. A l'Ouest de la faille méridienne de Sembé, les directions sont N-S et les pendages faiblement inclinés vers l'Est. Bien qu'ayant des caractères structuraux différents, les bassins d'Ouesso et de Sembé ont eu une évolution tectonique qui n'a toutefois pas été absolument indépendante. Les plis internes observés dans les formations pélitiques des bassins ouest sont la contrepartie des forces tangentielles exercées à l'Est. A ces phénomènes se sont ajoutés, à l'Ouest, les effondrements provoqués par le jeu des failles bordières du socle et l'individualisation des horsts (Mambili, Mékoum). Enfin, une tectonique tardive (panafricaine ?), de direction N 60°/70° Est, a affecté le Nord du bassin. Elles serait responsable, en particulier, de la discordance des directions tectoniques dans le bassin de Sembé. Les tillites ne semblent pas affectées par le jeu des failles des séries Sembé-Ouesso. Séparées des séries sous-jacentes par une lacune de sédimentation et d'érosion, elles forment une assise apparemment tranquille, avec seulement une amorce d'anticlinal au droit des chutes Chollet.

CHAPITRE 9

TERRAINS RECENTS DE L'EST DU PAYS

(Plateaux Batékés et Cuvette Congolaise)

Ces terrains récents couvrent environ 260 000 km^2 de la République populaire du Congo, soit plus de 70 % de son territoire. Leur connaissance est actuellement très limitée. On y distingue trois grandes formations, de bas en haut :

9.1 - *LE CONTINENTAL DE LA CUVETTE CONGOLAISE*

Cette série, dénommée "série du Stanley-Pool", est masquée en grande partie par les sables Batékés. Elle n'affleure que dans les fonds des vallées. On y distingue trois niveaux, correspondant de haut en bas à des grès kaoliniques tendres, à des grès compacts blancs et, localement, à des argilites rouges et des marnes plus ou moins gréseuses datées du Jurassique supérieur. Cette série est relayée, selon des modalités imprécises, en bordure septentrionale, par la série de Carnot, formée d'un ensemble gréso-conglomératique au sommet et d'un ensemble fluvio-glaciaire à la base (argilites, tillites).

9.2 - *LA SERIE DES PLATEAUX BATEKES*

Ces formations continentales, essentiellement gréseuses et sableuses, s'étendent en de vastes plateaux à aspect semi-désertique caractéristique, au Nord de Brazzaville, entre les alluvions du bassin du Congo à l'Est et les séries anciennes qu'elles transgressent à l'Ouest. Les couches supérieures, dites des limons sableux, néogènes, surmontent un ensemble de grès polymorphes tendres à grains fins, paléogènes. La puissance totale de cette série est estimée à 300 à 400 m. Des grès ferrugineux, des argiles ferrugineuses latéritisées et des sables d'âge tertiaire probable bordent au Nord les alluvions de la Cuvette congolaise.

9.3 - *LES SABLES ET LIMONS QUATERNAIRES*

Ils couvrent d'immenses surfaces méracageuses de part et d'autre de larges vallées alluviales. La structure de l'Est du pays ne peut être appréhendée que de façon indirecte : le lever aéromagnétique effectué en 1980 par la CGG pour Hydrocongo (cf. 3ème partie, chapitre 1 : Prospection géophysique aéroportée) a permis de suivre, sous les couvertures récentes, un certain nombre de fractures profondes (prolongement probable de la faille des Monts Comba, fractures parallèles au linéament "Lali-Bouenza" à l'extrémité est du massif du Chaillu, etc.) et de définir un certain nombre de bassins où l'épaisseur des sédiments au-dessus du socle magnétique peut atteindre 4 000 m.

Du Nord au Sud :

- bassin d'Ipfondo,
- bassin de Liranga,
- bassin d'Owando - Gamboma,
- bassin de M'Be-Odziba.

Certaines données en provenance de l'Airmag viennent parfois confirmer l'observation du réseau hydrographique : les tracés rectilignes des cours d'eau traduisent vraisemblablement une néotectonique en relation avec des structures profondes.

Des renseignements complémentaires précieux pourraient également être attendus de l'exploitation des documents Landsat, sous réserve évidemment que les couvertures nuageuses n'en altèrent pas la qualité.

BIBLIOGRAPHIE

AGUILLAUME M., ALBOUY L. et ARTIGNAN D. (1978) - Mission Makokou Est. Synthèse des travaux 1975-1976-1977. Rapp. BRGM 78 LIB 002.

AMSTUTZ A. (1929) - Contribution à l'étude géologique du Congo français. Bull. Soc. géol. Fr., (4), 29, pp. 321-327.

AUBAGUE M. (1956) - Les gisements de fer de la région Makokou-Mékambo. Bull. Dir. Mines Géol. A.E.F., n° 7, pp. 61-67.

AUBAGUE M. et HAUSKNECHT J.J. (1957) - Nouvelle interprétation du socle sur la feuille Libreville (Est et Ouest). Bull. Dir. Mines Géol. A.E.F., n° 8, pp. 53-59.

BABET V. (1932) - Observations géologiques dans la partie méridionale de l'A.E.F. Larose édit., Paris, 154 p.

BABET V. (1935) - Esquisse géologique provisoire de la région comprise entre Bangui et la frontière du Cameroun. Chron. Mines col., n° 38.

BAUD L. (1954) - Carte géologique de reconnaissance à 1/500 000. Feuille Franceville Est et notice explicative. Imprim. nat., Paris, 34 p., et Chron. Mines col., n° 221, pp. 260-261.

BEAUJOUR A. (1971) - Feuille Makokou Ouest. Notice explicative. Carte géologique de reconnaissance à l'échelle du 1/500 000. République Gabonaise. Edit. BRGM.

BELMONTE Y., HIRTZ P. et WENGER R. (1966) - The salt basins of the Gabon and the Congo (Brazzaville). In : Salt basins around Africa. Inst. Petrol., London, pp. 55-74.

BERTRAND-SARFATI J. (1972) - Stromatolites columnaires de certaines formations carbonatées du Précambrien supérieur du Bassin congolais. Ann. Mus. roy. Afr. centr., Tervuren, Belg., in 8°, Sci. géol., n° 74.

BESSOLES B. (1969) - Synthèse simplifiée des connaissances sur la géologie du Cameroun. Dir. Mines Géol. Cameroun, Yaoundé, bull. n° 5, pp. 185-218.

BESSOLES B. et LASSERRE M. (1977) - Le complexe de base du Cameroun. Bull. Soc. géol. Fr., (7), t. XIX, n° 5, pp. 1085-1092.

BLANCHOT A. (1977) - Essai de corrélation entre les formations précambriennes de l'Angola occidental et des pays limitrophes. Chron. Rech. min., mai-juin 1977, n° 437.

BOINEAU R. (1956) - L'enclave métamorphique de Mayoko et les principales possibilités minières du massif du Chaillu. Bull. Dir. Mines Géol. A.E.F., n° 7, pp. 35-40.

BOINEAU R., NICOLINI P. (1959) - Carte géologique de reconnaissance à 1/500 000 Sibiti-Ouest et notice explicative. Inst. Rech. Et. géol. et min., Congo.

BOINEAU R. (1961) - Le massif granitique du Chaillu. Bull. Inst. équat. Rech. géol. et min., n° 4, pp. 97-99.

BONHOMME M., WEBER F., FAURE-MERCURET R. (1965) - Age par la méthode rubidium-strontium des sédiments du bassin de Franceville (République gabonaise). Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., t. 18, n° 4, pp. 243-252.

BONHOMME M. et WEBER F. (1969) - Compléments à la géochronologie du bassin de Franceville et de son environnement (République gabonaise). Ann. Fac. Sci. Univ. Clermont-Ferrand, Géol. Minéral., n° 19, pp. 85-88.

BONHOMME M., LECLERC J. et WEBER F. (1978) - Etude radiochronologique complémentaire de la Série du Francevillien et de son environnement. In : "Natural fission reactors, Techn. Committe Meet. Proc., Paris.

BONHOMME M., GAUTHIER-LAFAYE F., WEBER F. (1979) - Isotope chronoloy of the Francevillien and the fossil nuclear reactors of Oklo (Gaboon). Abstr. Geochronol. isotope Geol., Belg.

BONHOMME M., GAUTHIER-LAFAYE F., WEBER F. (1982) - An exemple of Lower Proterozoïc sediments : the Francevillian in Gaboon. Centre Sédim. Géoch. de la Surface, CNRS, Univ. Louis Pasteur, Strasbourg, In : Earth Sci. Rev., 1982.

BRANCHE G. (1979) - Les réacteurs de fission naturels d'Oklo (Gabon). Z. dtsch. geol. Gesellsch., Band 130, Teil 2, Hannover.

CAHEN L. and SNELLING N.J (1966) - The geochronology of Equatorial Africa. North-Holland Publ. Cy., Amsterdam.

CAHEN L., DELHAL J. et LAVREAU J. (1976) - The Archean of Equatorial Africa. A Review. In : Early hist. Earth. Proc. Nato adv. stud. Invest., leicester, 1975, John Wiley, London, pp. 489-498.

CAHEN L., LEPERSONNE J. (1976) - Les mixtites du Bas-Zaïre : mise au point intérimaire. Mus. roy. Afr. centr., Tervuren, Belg., Rapp. ann., vol. 1975, pp. 33-57.

CAHEN L., DELHAL J. et LEDENT D. (1976) - Chronologie de l'orogenèse ouest-congolienne (pan-africaine) et comportement isotopique de roches d'alcalinité différente dans la zone interne de l'orogène, au Bas-Zaïre. Ann. Soc. géol. Belg., n°99, pp. 189-203.

CAHEN L. (1977) - Vue d'ensemble sur les supergroupes antérieurs à l'Ouest Congolien dans la zone interne de l'orogène ouest-congolien depuis l'Angola jusqu'au Gabon. Mus. roy. Afr. centr, Tervuren, Belg., Rapp. ann.

CAHEN L. (1978) - La stratigraphie et la tectonique du supergroupe ouest-congolien dans les zones médianes et externe de l'orogène ouest-conglien (pan-africain) au Bas-Zaïre et dans les régions voisines. Ann. Mus. roy. Afr. centr., Tervuren, Belg., in 8°, Sci. géol., n° 83.

CAHEN L. (1978) - Vue d'ensemble sur la base du supergroupe ouest-congolien et la stratigraphie du groupe de la Sankikwa. Mus. Roy. Afr. centr., Tervuren, Belg., Rapp. ann, Géol. Mineral.

CAHEN L., LEDENT D., (1980) - Précisions sur l'âge, la pétrogenèse et la position stratigraphique des "granites à étain" de l'Est de l'Afrique centrale. Bull. Soc. belge Geol., vol. 88, n° 1-2, pp. 33-49.

CAHEN L., (à paraître 1982) - Geochronological correlation of the late Precambrien sequences on and around the stable zones of Equatorial Africa. Earth Sci. Rev.

CHAMPETIER de RIBES G. et GUIRAUDIE Ch. - Rapport géologique des missions géologiques n° 2 et 5. Document inédit Bb 8, nov.-déc. 1955. Document inédit Bb 10, fév. 1956, Dir. Mines et Géol., Yaoundé.

CHAMPETIER de RIBES G. et AUBAGUE M. (1956) - Notice explicative sur la feuille de Yaoundé-Est. Carte géologique du Cameroun à 1/500 000. Paris-Yaoundé.

CHOCHINE N. (1950) - Notice explicative sur la feuille de Makokou-Est. Carte géologique de reconnaissance de l'A.E.F. à 1/500 000. Imprim. nat., Paris.

CHOUBERT B., KATCHEVSKY A. (1930) - Notice sur une carte géologique de reconnaissance du Moyen Congo-Gabon. Rev. Géogr. phys. Géol. dyn., Fr., 3, pp. 375-378.

CHOUBERT B. (1937) - Etude géologique des terrains anciens du Gabon.

CLIFFORD T.N. (1970) - The structural framework of Africa. In : "African magmatism and tectonics, T.N. CLIFFORD and I.G. GASS ed., Oliver and Boyd, Edimburgh, vol. 1, pp. 1-26.

COSSON J. (1955) - Notice explicative sur la feuille de Pointe-Noire et Brazzaville. Carte géologique de reconnaissance à 1/500 000, Paris.

COSSON J. (1956) - Coupures Pointe-Noire et Brazzaville. Bull. Dir. Mines Géol. A.E.F., pp. 7-11.

DADET P. (1965) - Mission Précambrien Mayombe. Rapp. BRGM BRA 65 A 10.

DADET P. (1969) - Notice explicative de la carte géologique de la République du Congo Brazzaville à 1/500 000. Mém. BRGM n° 70.

DADET P. (1974) - Mission N'Djolé-Kolissen 1973, Rapport de fin de mission. Rapp. BRGM 74 LIB 001.

DONNOT M. (1955) - Coupure géologique Franceville-Ouest. Bull. Dir. Mines Géol. A.E.F., n° 7, pp. 55-58.

DONNOT M. (1956) - Coupure géologique Franceville-Ouest. Bull. Dir. Mines Géol. A.E.F., n° 8, pp. 35-38.

DONNOT M. et WEBER F. (1968-69) - Notice explicative des feuilles Franceville Est et Ouest à 1/5000 000. Ed. BRGM.

FRANKS F., NAIRN A.E.M. (1973) - The equatorial basins of West Africa in the ocean basins and margins. Plenum Press, New York.

GAZEL J. et GERARD G. (1954) - Notice explicative sur la feuille Batouri-Est. Carte géologique du Cameroun à 1/500 000, Paris-Yaoundé.

GAZEL J. (1955) - Notice explicative sur la feuille Batouri-Ouest. Carte géologique du Cameroun à 1/500 000. Paris-Yaoundé.

GAZEL J., HOURCQ V. et NICKLES M. (1956) - Carte géologique du Cameroun à 1/1 000 000 avec notice. Dir. Mines Géol., bull. n° 2, Paris-Yaoundé.

GAZEL J., GUIRAUDIE Ch. et CHAMPETIER DE RIBES G. (1956) - Rapport de fin de séjour Abong-Mbang-Est - Nola. Inédit, Dir. Mines Géol., Yaoundé.

GERARD G. (1958) - Carte géologique de l'Afrique Equatoriale Française à 1/2 000 000 avec notice explicative. Publ. Dir. Mines Géol. A.E.F., Brazzaville.

GERARD J., ISNARD P. (1960) - Etude géologique et prospection géochimique de la région de Kimongo (Rép. du Congo). Rapport IRGM inédit (E), t. 82, Brazzaville.

GERARD J., SCANVIC J.Y. (1957) - La pierre de M'Bigou. Bull. Dir. Mines Géol. A.E.F., n° 8, pp. 69-72.

GRES M., LEGRAS M. (1967) - Mission Ouesso. Rapport de synthèse (1964-1967). Rapp. BRGM 70 RME 039.

HOLMES A. (1960) - A revised geological time-scale. Trans. Edimburgh Geol. Soc., n° 17, pp. 183-216.

HOSSIE G., CABY R. (1979) - Unicité des déformations et du métamorphisme d'âge pan-africain dans la chaîne ouest-congolienne. C.R. ann. Géol. afr.

HOSSIE G. (1980) - Contribution à l'étude structurale de la chaîne ouest congolienne dans le Mayombe Congolais. Univ. Scí. Techn. Languedoc, Montpellier.

HOURCQ V. (1966) - Les grands traits de la géologie des bassins côtiers du groupe équatorial. In : Bassins sédimentaires du littoral africain, 1ère part., A.S.G.A., Paris.

HUDELEY H., BELMONTE Y. (1970) - Carte géologique de la République gabonaise à 1/1 000 000 et notice explicative. Min. Mines et Géol., Libreville.

JAUNATRE A. (1969) - Rapport de synthèse géologique. Mission Ouesso 1969. C.E.A. Inédit.

JOURDE G. (1978) - Etude et prospection minière du Sud-Ouest Cameroun. Phase préliminaire 1978. Rapp. BRGM 78 RDM 059 AF.

LAPLAINE L. (1971) - Notice explicative de la feuille Nola (partie Cameroun). Carte géologique de reconnaissance à l'échelle du 1/500 000, République du Cameroun.

LASSERRE M. (1958-1959) - Rapport inédit de fin de saison sèche 1958-1959, feuille géologique Yokadouma (Nola). Dir. Mines Géol., Yaoundé.

LASSERRE M. (1962) - Rapport de fin de séjour feuille Nola. Dir. Mines et Géol., Yaoundé Inédit.

LASSERRE M. et BESSOLES B. (1976) - Géochronologie (Rb/Sr, K/Ar) des formations précambriennes du Cameroun méridional : précisions sur les limites du craton du Congo. Univ. Clermont-Ferrand, Dép. Géol. Minéral.

LEDENT D. (1979) - Données géochronologiques relatives aux granites kibariens des types A (G 1) et B (G 2) du Shaba, du Rwanda, du Burundi et du SW Uganda. Mus. roy. Afr. centr., Tervuren, Belg., Dept. Géol. min., Rapp. ann. 1978, pp. 101-105.

LEPERSONNE J. (1978) - Structure géologique du bassin inférieur du Zaïre. Acad. roy. Sci. Outre-mer, Belg., Classe Sci. nat. Med., Mém. in 8°, Bruxelles.

MASSENGO A. (1970) - Contribution à l'étude stratigraphique, sédimentologique et minéralogique de la série plio-pléistocène du bassin côtier du Congo-Brazzaville. Thèse 3ème cycle, Univ. Bordeaux.

MILESI J.P. (1980) - Etude et prospection minière du Sud-Ouest Cameroun Deuxième phase. Campagne 1979. Généralités. Synthèse des résultats. Rapp. BRGM 79 RDM 061 AF.

NOVIKOFF A. (1967-1970) - L'altération des roches dans le Massif du Chaillu. Cah. O.R.S.T.O.M., n° 1 à 8, Brazzaville.

PASCAL M. (1965) - Mission Franceville-Ouest 1964. Rapport de fin de travaux, secteur N'Goutou. Rapport BRGM LIB 65 A 3 (inédit).

PETIT M. (1975) - Le massif granitique du Chaillu et ses enveloppes gréseuses. Etude de géographie physique. In : "Travaux et documents de géographie tropicale n° 22 : Etudes de Géomorphologie". Centre Et. Géogr. trop., C.N.R.S.

POIDEVIN J.L. (1976) - Les formations du Précambrien supérieur de la région de Bangui (République Centrafricaine). Bull. Soc. géol. Fr., (7), t. XVIII, n° 4, pp. 999-1003.

POIDEVIN J.L. (1979) - Echelle stratigraphique des formations précambriennes de Centrafrique (E.C.A.). 10ème Coll. Géol. afr., Montpellier, 25-27 avril 1979, pp. 12-13.

POIDEVIN J.L. (1979) - Les basaltes et dolérites précambrien supérieur de la région de Bakouma (Empire centrafricain). 7ème Réun. ann. Sci. Terre, Lyon, 1979. Soc. géol. Fr. édit., Paris.

POIDEVIN J.L. (1979) - Le Greenstone des Bandas, exemple de série volcanique d'Afrique Centrale d'âge archéen présumé (Empire Centrafricain). Réun. ann. Sci. Terre, Paris, p. 314.

POIDEVIN J.L. (1979) - Les basaltes du Massif de la Goubadjia, greenstone des Bandas (Empire Centrafricain). C.R. Acad. Sci., Paris, t. 288, sér. D, n° 8, pp. 727-730.

POIDEVIN J.L., ALABERT J., MIAUTON J.D. (à paraître) - Géologie des séries du Précambrien supérieur de la région de Bakouma (Empire Centrafricain). BRGM.

POUCLET A. (1971) - La picrite et l'enclave métamorphique de Zanaga (Congo-Brazzaville). Thèse 3ème cycle, Fac. Sci. Orsay, Paris.

RUHLAND F., GAUTHIER-LAFAYE F. (1977) - Organisation des gisements d'uranium de la boutonnière de Mounana (Gabon). Natural Fission Reactors. Ass. intern. Energ. atom., Vienne, 25-34.

SCANVIC J.Y. (1957) - Etude pétrochimique du granite du Chaillu. Bull. Dir. Mines Géol. A.E.F., n° 8, pp. 61-68.

SCOLARI G. (1958) - Mission du nickel de Zanaga. Rapport de fin de mission, BUMIFOM.

SCOLARI G. (1965) - Etude géologique du bassin du Niari oriental (République du Congo-Brazzaville) et de ses minéralisations (Cu et Zn). Mém. BRGM n° 35.

SONET J. (1958) - Notice explicative sur la feuille de Ouesso. Carte géol. de reconnaissance à 1/500 000, Paris.

THIBAUT P.M. (à paraître) - Géologie et minéralisations de la région de l'Equateur (Zaïre) avec une carte à 1/500 000. Département Mines. Rép. Zaïre, Kinshasa.

VAN AUBEL R. (1937) - Contribution à l'étude géologique du Cameroun Sud-Oriental et des territoires limitrophes et du Moyen Congo. Bull. Soc. géol. Fr., VII.

VAN AUBEL R. (1939) - Sur le conglomérat de la Bandja. C.R. Soc. géol. Fr., n° 12.

VAN DEN HENDE R. (1961-62-63)
- Rapports mensuels BRGM mars à déc. 1961, janv. à déc. 1962.
- Rapport de fin de campagne 1961
- Rapport de fin de campagne 1962
- Mission CG1 Abong-Mbang. BRGM, Yaoundé.

VAN DEN HENDE R. (1969) - Notice explicative de la feuille Abong-Mbang-Est à 1/500 000. Dir. Mines Géol. Cameroun, Yaoundé.

VELLUTINI P., ROCCI G., VICAT J.P. et GIOAN P. (1980) - Mise en évidence de complexes ophiolitiques dans la chaîne du Mayombe (Gabon-Angola) et nouvelle interprétation tectonique.

VINCENT P. et WOLFF J.P. (1954) - Sur l'existence d'un complexe tillitique en Oubangui. C.R. Soc. géol. Fr., n° 14.

WEBER F. (1969) - Une série précambrienne du Gabon : le Francevillien. Sédimentologie, géochimie. Relations avec les gîtes minéraux associés. Mém. Serv. Carte géol. Als. Lorr., n° 28, 328 p.

WILHELM E. (1970) - Résumé stratigraphique des formations géologiques de la République populaire du Congo Brazzaville. BRGM.

WISSINK A.J. (1966) - Mission Fer Nord Congo. Rapport de fin de campagne 1965-1966. Rapp. BRGM BRA 66 A 6.

WOLFF J.P. (1955) - Rapport de fin de mission 1954 coupure Nola. Dir. Mines Géol., Yaoundé. Doc. inédit, réf. (M), T 2 du 15.2.55.

WOLFF J.P. (1955-1956) - Rapport de fin de mission 1955-56, coupure Nola. Dir. Mines Géol., Yaoundé, Doc. inédit, réf. (M), T 6 du 15.11.56.

TROISIEME PARTIE

ANALYSE DES TRAVAUX DE PROSPECTION REALISES JUSQU'EN 1982 DANS LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

TABLE DES MATIERES

Pages

CHAPITRE 1 - LES PROSPECTIONS GEOPHYSIQUES..... 133

1.1 - Présentation des principales campagnes de géophysique aéroportée..... 133

1.2 - Travaux aéromagnétiques réalisés dans le Nord Congo par la CGG pour Hydro-Congo (Programme Airmag-Cuvette, août 1980 à mai 1981)..... 135

CHAPITRE 2 - LES PROSPECTIONS GÉNÉRALES..... 138

2.1 - Prospections générales du CEA dans le Synclinarium du Niari (1948-1954)..... 138

2.2 - Prospection générale de la Nyanga par la DMG (travaux de P. NICOLINI, 1951-1956)..... 142

2.3 - Prospection générale et cartographie de la région de Kimongo par l'IRGM (mission J. GERARD, P. ISNARD, 1960)..... 146

2.4 - Prospection générale des Monts Kouboula dans le Mayombé occidental (BRGM, 1962)..... 152

2.5 - Prospection générale du Mayombé occidental entre les Monts Kouboula et le Kouilou (BRGM, 1963).. 155

2.6 - Prospection générale de la partie orientale de la plaine du Niari par le BRGM (mission Loudima, 1963)..... 158

2.7 - Prospection générale de la région nord par le BRGM (mission Ouesso, 1964-1967)..... 163

2.8 - Prospection générale de la partie méridionale du massif du Chaillu par le BUMICO (1964)..... 182

2.9 - Mission de reconnaissance du Bouenzien en bordure du Chaillu par le BRGM (mission VAN DAALHOFF, 1965)..... 186

CHAPITRE 3 - PROSPECTIONS POUR METAUX DE BASE..... 190

3.1 - Travaux de reconnaissance et de détail dans le Niari oriental, par le BUMIFOM et le BRGM (1949-1963)..... 190

3.2 - Travaux de reconnaissance par le BUMIFOM sur les chapeaux de fer du Niari : PGRA 909 (1954-1956)..... 222

3.3 - Mission PNUD dans le Niari (1970)..... 226

3.4 - Prospection du BRGM sur le domaine minier de la CMCF (1959-1961) (Syndicat Loutété)..... 234

3.5 - Prospection de la mission minière bulgare dans le Niari oriental (1974-1976)..... 241

3.6 - Travaux de la mission minière soviétique en RPC..... 249

CHAPITRE 4 - PROSPECTIONS POUR FER..... 251

4.1 - Prospections des quartzites ferrugineux de Zanaga dans le Chaillu (BUMIFOM, 1955)..... 253

4.2 - Travaux de reconnaissance sur le gisement de fer de Zanaga (BUMICO, 1962-1964)..... 256

4.3 - Travaux miniers effectués par l'IPCO sur le gisement de fer de Zanaga (1966-1967)..... 259

4.4 - Recherches effectuées par le PNUD sur le gisement de fer de Zanaga (1967-1969)..... 263

4.5 - Travaux sur les indices de fer des Monts Lekoumou et Nakengui (COMILOG, 1961-1962)..... 269

4.6 - Mission de reconnaissance des formations ferrugineuses du secteur de Mayoko (BUMICO, 1969) 273

4.7 - Travaux sur le gisement de fer du Mont Lekoumou (GEOMIN, Bucarest, 1972-1975)..... 277

4.8 - Reconnaissance des quartzites ferrugineux du massif de Kokoméguel (Monts Avima) par le Syndicat de Mekambo (1956)..... 281

4.9 - Travaux de reconnaissance des indices de fer du Nord Congo (BRGM, 1965-1966)..... 284

CHAPITRE 5 - PROSPECTIONS POUR OR..... 289

5.1 - Généralités..... 289

5.2 - Travaux d'exploitation des principales sociétés européennes pendant la période coloniale..... 293

5.3 - Prospection alluvionnaire volante dans le Mayombé (BUMIFOM, 1952-1953)..... 295

5.4 - Travaux de reconnaissance dans le Mayombé par le Syndicat du Kouilou (BUMIFOM - SMK - UAAI, 1951-1953)..... 298

5.5 - Travaux de reconnaissance dans le Mayombé par le Syndicat de Dimonika (BUMIFOM - SMD, 1951-1952)..... 301

5.6 - Travaux de reconnaissance dans le Mayombé par le Syndicat Loémé (BUMIFOM - UMBC - 1952-1957) 304

5.7 - Travaux de reconnaissance dans le Mayombe de la Mission minière soviétique (1966-1967).. 306

5.8 - Travaux de recherches et exploitation dans la région de Kellé (SMOL, 1945-1965)..... 310

5.9 - Travaux de recherches et exploitations au Nord Congo dans la région d'Elogo (M. GHIONE, 1941-1953)..... 319

5.10- Travaux de recherches et exploitations au Nord Congo dans les régions de Badondo et Nabéba (MM. BOURGES et LETHUAIRE)..... 323

5.11- Conclusions générales sur l'or au Congo. Recherches passées, éléments gîtologiques et possibilités actuelles..... 324

CHAPITRE 6 - PROSPECTIONS POUR DIAMANT..... 326

6.1 - Introduction..... 326

6.2 - Prospections dans le Mayombe..... 328

6.2.1 - Travaux BUMIFOM pour le Syndicat de Dimonika (1951)..... 328

6.2.2 - Prospection "Mayombe" (BUMIFOM, 1952-1954)... 331

6.2.3 - Prospection de la SAREMCI (avril 1953 - mai 1954)..... 333

6.2.4 - Travaux BUMIFOM - REMINA (1956-1957)..... 334

6.2.5 - Mission BUMICO (1965)..... 334

6.2.6 - Conclusions..... 335

6.2.7 - Bibliographie..... 336

6.3 - Prospections dans le Chaillu..... 338

6.3.1 - Travaux SOREDIA (1943-1957)..... 338

6.3.2 - Travaux BUMIFOM dans les secteurs de Komono et Divénié (1957-1958)..... 346

6.3.3 - Travaux BRGM dans les secteurs de Komono et Divénié (1959-1961)..... 347

6.3.4 - Travaux BRGM dans le secteur Lali-Bouenza (1960-1965)..... 349

6.3.5 - Travaux BUMICO dans le secteur de Mossendjo (1965-1966)..... 358

6.3.6 - Travaux de la Mission d'assistance soviétique (1966-1967)..... 359

6.3.7 - Travaux MINORDIA dans le secteur de Zanaga (1961)..... 361
6.3.8 - Conclusion sur ces différentes prospections.. 361
6.3.9 - Bibliographie..... 363
6.4 - Prospections dans le Nord Congo..... 366
6.4.1 - Indices diamantifères découverts par la SMOL (avant 1962)..... 366
6.4.2 - Travaux de la mission Ewo - Fort Rousset (BRGM, 1962)..... 366
6.4.3 - Travaux de la mission Ouesso (BRGM, 1964-1967). 368
6.4.4 - Conclusions sur ces différentes prospections... 370
6.4.5 - Bibliographie..... 372
6.5 - Prospection des terrasses de Brazzaville (DMG, 1952)..... 374

CHAPITRE 7 - PROSPECTION POUR POTASSES..... 376

CHAPITRE 8 - PROSPECTION POUR URANIUM..... 377
8.1 - Prospections générales du CEA au Congo (1947-1967)..... 377
8.2 - Travaux de prospection dans le Mayombe et le Niari (AGIP Uranium Ltd., 1980-1981)..... 381
8.3 - Prospection d'uranium dans la région de Sembé-Ouesso (SNEA (P), 1981)..... 387

CHAPITRE 9 - PROSPECTION POUR NICKEL-CHROME..... 393
9.1 - Mission de reconnaissance sur les indices de nickel de Zanaga (BUMIFOM, 1958)..... 393

CHAPITRE 10 - PROSPECTION POUR ETAIN (ET WOLFRAM)..... 397
10.1 - Travaux de reconnaissance des indices de cassitérite de Moufoumbi (DMG, 1957)..... 399
10.2 - Travaux de détail sur le gisement de cassitérite de Bississi (BUMICO, 1965)..... 401
10.3 - Travaux de détail sur le gisement de cassitérite de Moufoumbi (BUMICO, 1970-1971)..... 403

CHAPITRE 11 - PROSPECTIONS POUR NIOBIUM-TANTALE..... 406

11.1 - Travaux de prospection sur les indices de columbo-tantalite de Mayoko (DMG, 1955-1956)... 406

11.2 - Travaux de prospection sur les minéralisations niobio-tantalifères de Mayoko (BUMICO, 1964)... 409

CHAPITRE 12 - PROSPECTION POUR BITUMES..... 413

12.1 - Généralités sur les recherches de bitumes du bassin côtier congolais..... 413

12.2 - Travaux du BUMIFOM sur Pilassi et Tsitini - Mouila (mission LEGRAS, 1955-1956)..... 416

12.3 - Travaux de la Mission soviétique sur les indices du lac Kitina (1965-1967)..... 422

CHAPITRE 13 - PROSPECTION POUR PHOSPHATES..... 426

13.1 - Généralités et historique..... 426

13.2 - Travaux anciens dans la plaine côtière (1936-1950)..... 429

13.3 - Travaux dans la plaine côtière du Syndicat de recherche des phosphates du Congo (SERP, 1956)..... 430

13.4 - Travaux dans la plaine côtière de la Mission minière soviétique (1966)..... 440

13.5 - Prospection sur le plateau continental congolais (mission BRGM, 1982)..... 448

CHAPITRE 14 - PROSPECTION POUR BAUXITE..... 452

14.1 - Prospection IERGM (1960-1961)..... 452

14.2 - Prospections BRGM (1962)..... 458

CHAPITRE 15 - PROSPECTIONS DIVERSES..... 461

15.1 - Prospection des sables côtiers à minéraux lourds (1954-1958)..... 461

15.2 - Recherches de silice, calcaire et dolomie par le BUMIFOM (1955-1957)..... 469

CHAPITRE 1

LES PROSPECTIONS GEOPHYSIQUES

1.1 - *PRESENTATION DES PRINCIPALES CAMPAGNES DE GEOPHYSIQUE AEROPORTEE*

La République populaire du Congo a été le théâtre de quelques prospections de géophysique aéroportée (magnétométrie, radiométrie) conduites par des opérateurs miniers ou pétroliers :

- AGIP Uranium sur son permis Niari a effectué des levés spectrométriques entre mai 1980 et décembre 1981 dans le Synclinorium du Congo occidental. Ces travaux étaient plus particulièrement orientés vers la recherche d'uranium dans les zones de Sibiti et Boko-Songo. L'analyse des travaux de cette société est présentée dans le chapitre consacré aux prospections pour uranium : Travaux de prospection d'AGIP Uranium Ltd. dans le Mayombe et le Niari (IIIème partie, chapitre 8.2) ;

- Hydro-Congo a demandé à la C.G.G. d'effectuer, en 1980, un levé aéromagnétique couvrant près de la moitié orientale du Congo depuis la frontière nord du pays jusqu'à Brazzaville en incluant l'intégralité de la Cuvette congolaise et des plateaux batékés. Ces travaux, qui s'inscrivent dans le cadre du programme Airmag-Cuvette, étaient orientés sur une meilleure définition des structures profondes dans une optique de perspectives pétrolières. Ils sont l'objet du chapitre suivant ;

- les opérateurs pétroliers entamèrent leurs premières prospections dans la plaine côtière dès 1928 et effectuèrent leurs premiers levés aéromagnétiques dès 1956. Le détail de leurs travaux, qui furent d'importance, ne nous est pas connu. Aussi n'en sera-t-il pas fait mention dans ce Plan minéral.

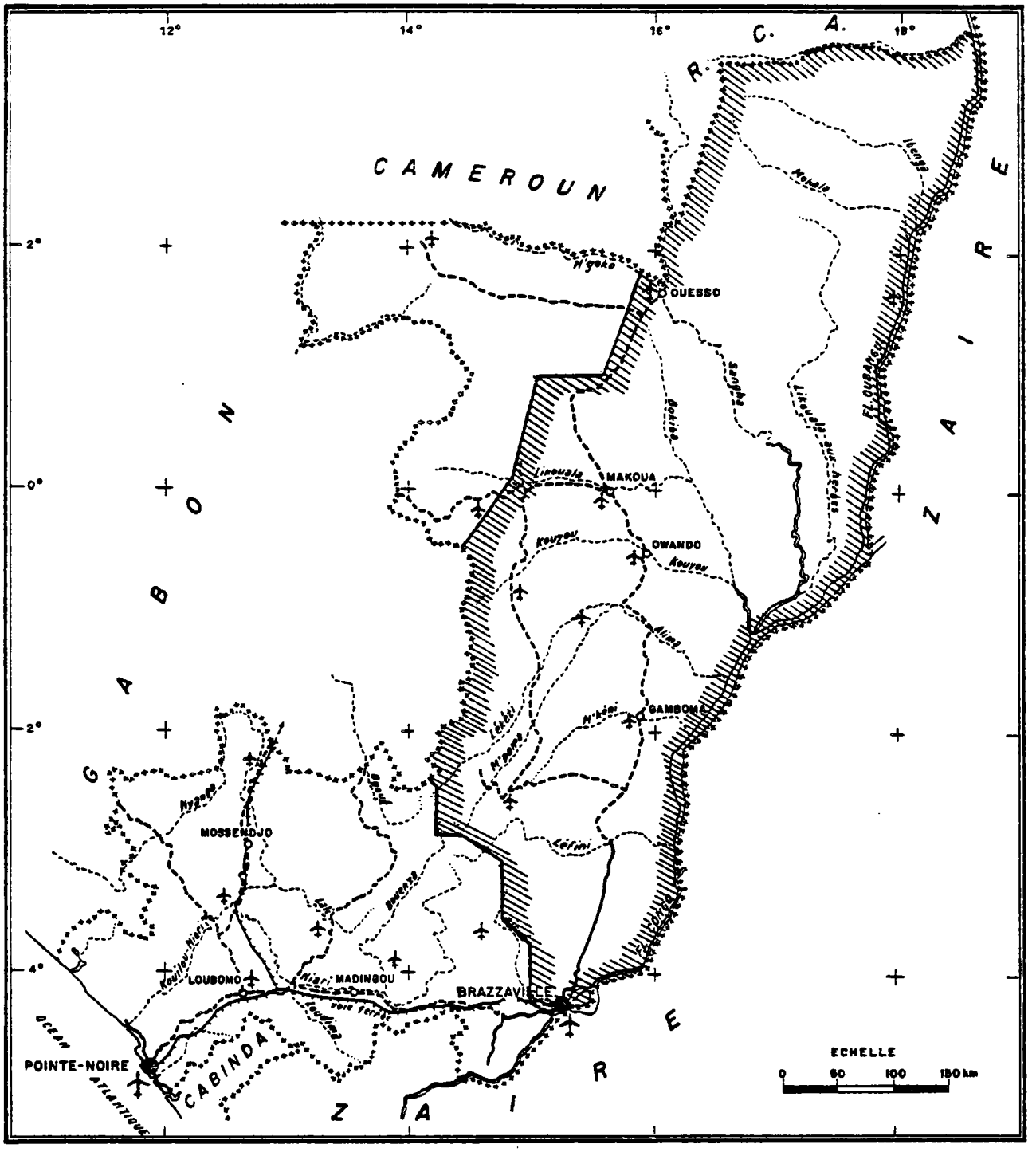


Fig. 16 : Prospection aéromagnétique par Hydro-Congo (Programme Air-Mag-Cuvette -1980-81)

1.2 - TRAVAUX AEROMAGNETIQUES REALISES DANS LE NORD CONGO PAR LA C.G.G. POUR HYDRO-CONGO (Programme Airmag-Cuvette, août 1980 à mai 1981)

A la demande du Ministère des Mines et de l'Energie, un levé aéromagnétique a été réalisé par la Compagnie Générale de Géophysique (C.G.G.) à la demande de la division Exploration d'Hydro-Congo, dans le cadre du programme "Airmag-Cuvette".

1.2.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

La campagne a porté sur une superficie de 150 000 km^2 et a couvert près de la moitié du pays, pratiquement toute la région comprise depuis Brazzaville au Sud jusqu'à la frontière du Congo avec la République Centrafricaine au Nord (cf. fig. 16).

1.2.2 - TRAVAUX REALISES

1.2.2.1 - Sur le terrain (août à octobre 1980)

Appareils : les mesures du champ magnétique ont été effectuée :

- en vol, par magnétomètre C.S.F. à pompage optique (vapeur de césium),
- au sol, par magnétomètre VARIAN à pression nucléaire.

Le plan de vol comportait 41 780 km de lignes principales orientées N 30°, espacées de 5 km, et 10 850 km de lignes transverses, orientées N 120°, distantes de 20 km.

1.2.2.2 - La compilation des données

Elle a été effectuée par la C.G.G. à Massy (novembre 1980 à février 1981) sur ordinateur CONTROL DATA 7 600.

Le rapport final comprend des cartes isogammes du champ magnétique total résiduel à 1/200 000 et des profils calcomp (champ total et gradient vertical).

1.2.2.3 - L'interprétation générale

L'interprétation générale des données magnétiques a été réalisées à INTEX (Philadelphie).

Elle a démarré en mars 1981 et a comporté trois phases :

- "analyse numérique" de chaque profil et détermination automatique des profondeurs (sur ordinateur Data General S-140 Eclipse et IBM 370),
- choix ou discrimination des valeurs (de profondeur) les plus probables. Les valeurs obtenues à partir du gradient vertical sont généralement inférieures à celles obtenues à partir du champ total, de l'ordre de 20 %,
- tracé des isobathes du socle magnétique. La carte préliminaire a été éditée à 1/200 000.

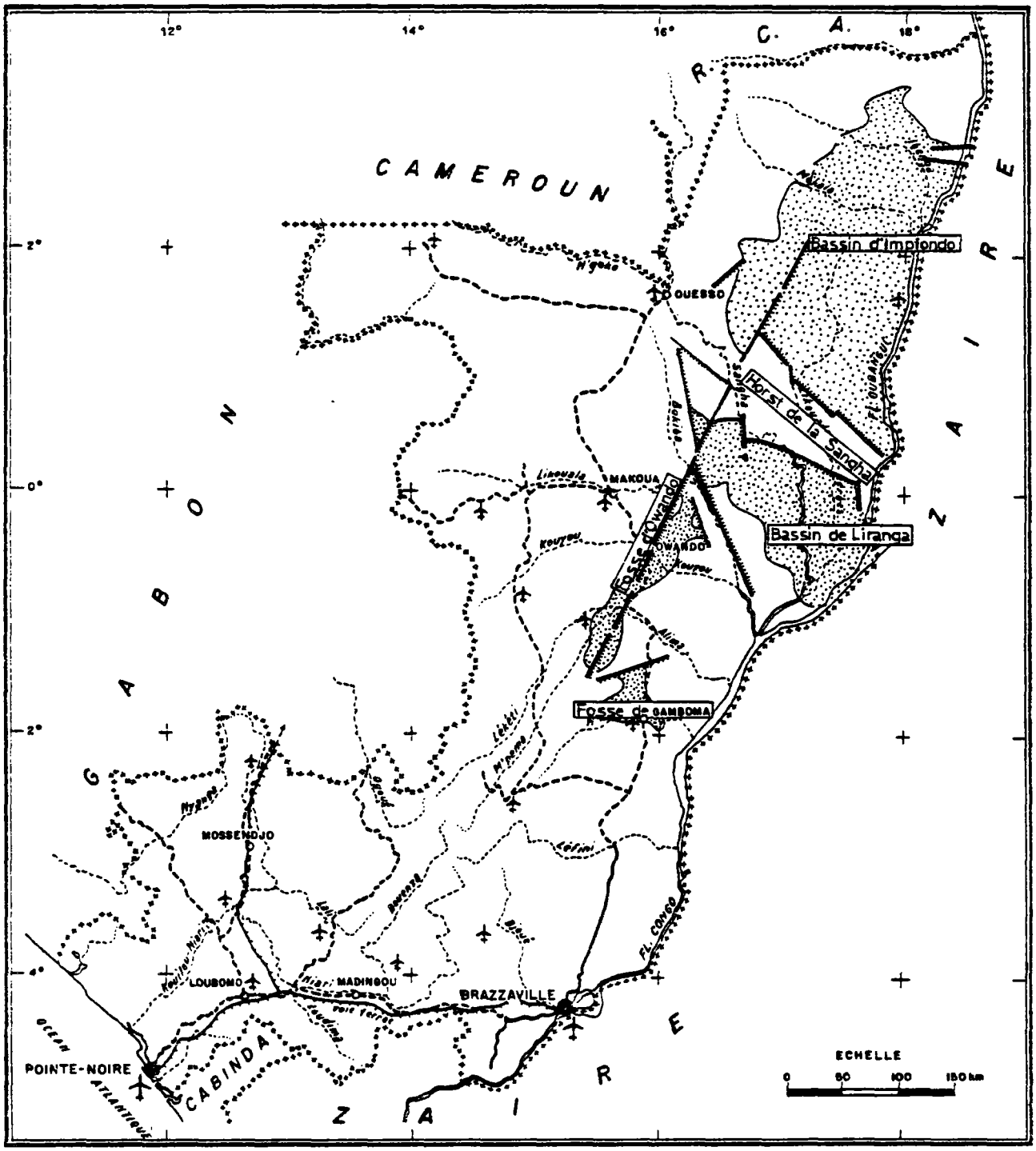


Fig. 17 : Prospection Hydro-Congo _ Principaux résultats

: Faille supposée

: Limite du bassin (isobathe -2,5 km)

1.2.3 - RESULTATS

D'après la carte des isobathes obtenue, les zones de socle magnétique profond se trouvent réparties en quatre bassins de superficie relativement importante, dénommés respectivement : Impfondo, Liranga, Mbé-Odziba et la fosse étroite d'Owando-Gamboma (cf. fig. 17).

- Bassin d'Impfondo (32 000 km^2) : ouvert sur le Zaïre, profondeur maximale 4 000 m*.

- Bassin de Liranga (15 000 km^2) : ouvert sur le Zaïre, profondeur maximale 4 000 m, séparé du bassin d'Impfondo par le horst de la Sangha qui se trouve dans le prolongement du horst de Mbandaka au Zaïre.

- Bassin de Mbé (9 000 km^2) : ouvert sur le Zaïre.

- Fosse d'Owando avec son annexe de Gamboma (au total 4 000 km^2) : fosse très étroite, enclavée, d'une largeur moyenne de 15 à 20 km.

De plus, l'hyopothèse de l'existence d'un aulacogène immédiatement au Nord de Brazzaville (aulacogène du Bakongo) semble être confirmée en Airmag par la présence du bassin de Mbé-Odziba. Le système de failles orientées grossièrement NE-SW entre Mayama et Mpouya pourrait, dans ce cas, correspondre à la faille de Comba.

Un grand accident orienté NE-SW, approximativement à l'Est d'une ligne Djambala - Oka - Abala - Owando, a été figuré sur plus de 600 km. En fait, cet accident devrait grossièrement appartenir au système de failles associées au linéament de Bouenza-Mpama qui marquent la terminaison sud du massif du Chaillu.

1.2.4 - BIBLIOGRAPHIE

BIDET J.P. (1981) - Résumé des travaux effectués dans le cadre du programme "Airmag-Cuvette" d'août 1980 à mai 1981. Interprétation provisoire. Note C.G.G.

Note Division Exploration Hydro Congo.

---

* Il est important de préciser que les épaisseurs estimées le sont à partir du socle magnétique. Elles peuvent donc inclure les séries sédimentaires du Protérozoïque et les couvertures récentes.

CHAPITRE 2

LES PROSPECTIONS GENERALES

2.1 - *PROSPECTIONS GENERALES DU CEA DANS LE SYNCLINORIUM DU NIARI (1948-1954)*

2.1.1 - OBJET

Recherches d'uranium dans le Synclinorium du Niari, motivées au départ par l'analogie géologique entre les terrains du Niari et ceux du Katanga.

2.1.2 - CADRE JURIDIQUE

Mission d'inventaire menée par le C.E.A. (Commissariat à l'Energie Atomique) dans les anciens territoires français d'outre-mer. Elle ne nécessitait pas l'octroi de titre minier.

2.1.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

La mission CEA a porté sur l'ensemble des terrains protérozoïques du Synclinorium, de Kibangou (boucle du Niari) à l'Ouest à N'Zala (à la frontière zaïroise) à l'Est :

- monoclinal nord reposant sur le socle du Chaillu,
- chaînons plissés de l'avant-pays du Mayombe et de l'axe Boko Songo - Mindouli.

2.1.4 - MISSIONS, METHODES, TRAVAUX ET RESULTATS

Méthodes

Le CEA a d'abord effectué des études géologiques générales (cartographie à 1/50 000, prospection marteau et scintillométrique). Ce travail de base s'est appuyé sur les données antérieures (V. BABET). L'ensemble des points minéralisés déjà connus a été revu. Des prospections tactiques ont ensuite été engagées sur différents secteurs où une radioactivité notable avait été décelée, très souvent sur des chapeaux de fer radioactifs, à minéralisation résiduelle en métaux de base. Les travaux, plus ou moins importants selon les endroits, ont compris :

- tranchées, décapages, puits, échantillonnages de surface,
- géophysique,
- sondages,
- galeries de recherche.

Travaux effectués

La documentation disponible correspondante est assez limitée, l'essentiel des opérations étant synthétisé dans la thèse de Doctorat ès Sciences de G. BIGOTTE. Un certain nombre de prospects étudiés par le CEA ont été ensuite repris par le BUMIFOM, seul ou en association.

Les principales zones étudiées au niveau tactique semblent avoir été, d'Ouest en Est (cf. G. BIGOTTE, 1959) :

- chapeaux de fer de Mouniengue (cf. analyse des travaux de P. NICOLINI et mission BUMIFOM sur PGRA 909 dans les chapitres 2.2 et 3.1),

- cuvette de Boko-Songo (Grande Mine, Petite Mine et Malembe) (cf. description détaillée de ces gîtes, IVème partie, chapitre 8) : près de 10 000 m de sondages,

- les indices de :
  . M'Pari (de N'Mezitou à la rivière N'Kote) : fouilles sur blocs ferrugineux,
  . Kimpongui : tranchées sur couche de pyrite dans le SC III supérieur,
  . Loussanga : fouilles sur des quartz ferrugineux à sulfures de cuivre dans des dolomies du SC III,
  . Akouimba (entre Boko-Songo et M'Fouati) : tranchées sur des blocs ferrugineux dans le SC III supérieur ;

- bassins de la N'Kenke et de la Mounie :
  . Haute N'Kenke et N'Kenke : fouilles sur chapeaux de fer au contact SC III supérieur - Schisto-gréseux,
  . Gounza : sondages sur des grès du P 1b à pyrite, galène, chalcosite,
  . Kiodi : sondages sur des grès cuprifères ;

- vallée de la Louvisie orientale :
  . découverte de nombreux chapeaux de fer parfois radioactifs dont seul celui de Foungoula - Fioti (LXV de SCOLARI) a fait l'objet de fouille,
  . N'Zala - Diangala : travaux de surface (28 tranchées)
    sondages (6 pour 391 m)
    galerie (63 m).
  (cf. chapitre 3) description du gîte dans la 4ème partie du Plan minéral.

Résultats

- Pas de découverte de minéralisation uranifère notable. La radioactivité parfois importante de certains chapeaux de fer proviendrait d'uranium associé aux sulfures primaires, non lessivé sous climat équatorial, sans qu'on ait reconnu sa forme minéralogique. Trente ans plus tard, la mission AGIP Uranium reliera également les anomalies de la zone de Boko-Songo à la latérisation et aux chapeaux de fer.

- Découverte d'un certain nombre d'indices ou indications nouvelles sur les minéralisations du Schisto-gréseux (notamment N'Zala), chapeaux de fer (Louvisie orientale, etc.).

- Précisions sur la stratigraphie et la structure régionale.

2.1.5 - BIBLIOGRAPHIE

CARLIER (1952) - Rapport géologique sur la bassin de la Louvisie orientale. Raport FV 259.

BIGOTTE G. (1959) - Contribution à la géologie du bassin du Niari. Etude sédimentologique et métallogénique de la région minière. Thèse C.E.A., Saclay, 1955. Bull. Dir. Mines Géol. AEF, 1959, n° 9, 186 p.

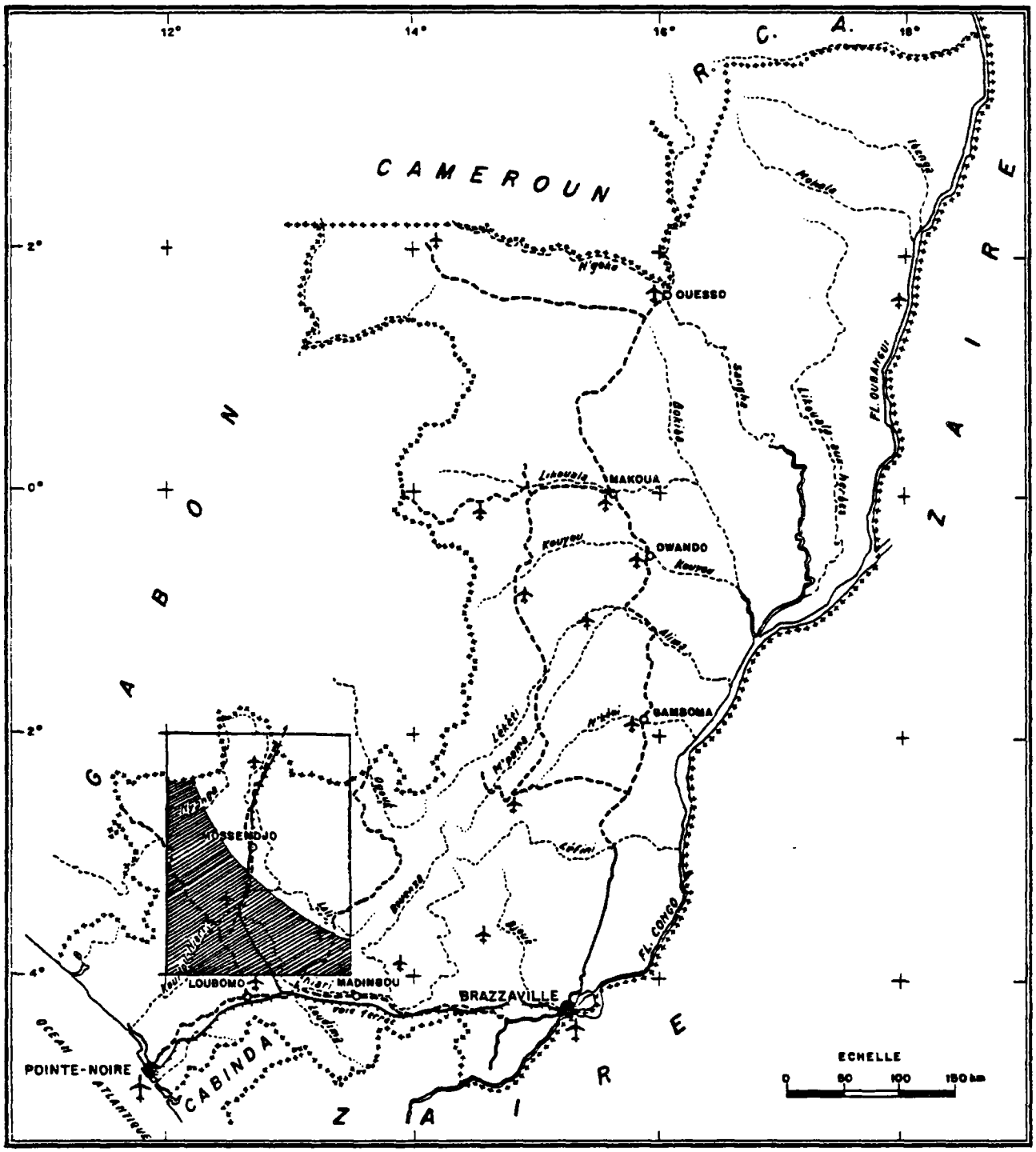


Fig. 18 : Prospection générale de la Nyanga par la D.M.G (1951 - 1956)

Levés géologiques de P. Nicolini

2.2 - *PROSPECTION GENERALE DE LA NYANGA PAR LA D.M.G. (travaux de P. NICOLINI, 1951-1956)*

2.2.1 - OBJET

2.2.1.1 - Historique

Depuis longtemps, des industries du cuivre ont été signalées dans la plaine de la Nyanga et plus particulièrement dans la région de Kibangou, à N'Tima et Voula Nyangou. A partir des années 1930, quelques timides recherches furent menées mais n'aboutirent pas à la découverte de gisements en place.

2.2.1.2 - Objectif

Les travaux de P. NICOLINI se sont inscrits dans le cadre des programmes de levés systématiques de cartes géologiques de reconnaissance à 1/500 000 entrepris par la D.M.G. (Direction des Mines et de la Géologie) de l'A.E.F.. Ils correspondent pour l'essentiel au levé de la feuille Sibiti Ouest, qui s'est poursuivi de 1951 à 1956 avec la collaboration de R. BOINEAU, chargé de la partie socle de la feuille (massif du Chaillu). Malgré l'orientation cartographique prioritaire, la recherche minière n'a pas été délaissée pour autant. Cette feuille parut en 1959 et, cette même année, P. NICOLINI soutint une thèse de Doctorat ès Sciences à la Faculté des Sciences de Paris : "Le Synclinal de la Nyanga. Contribution à l'étude des minéralisations stratiformes du Moyen Congo".

2.2.1.3 - Cadre juridique

Aucun permis de recherche ne fut demandé, la mission étant principalement orientée vers la cartographie géologique.

2.2.2 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

La zone étudiée par P. NICOLINI a légèrement débordé, vers la frontière gabonaise, de la feuille Sibiti Ouest qui est limitée d'Ouest en Est par les méridiens 12° et 13°30, au Nord et au Sud par les parallèles 2° et 4° Sud. Les terrains du Synclinorium du Niari y occupent environ 50 % de la surface, dans le quadrant SW (cf. fig. 18). La région est desservie par la route du Gabon NW-SE à partir de laquelle partent un certain nombre de bretelles ou de pistes en direction de Divénié, Mossendjo et Sibiti. Les principaux fleuves : Niari et Nyanga, sont semés de rapides et impropres à la navigation.

Du NE au SW, la feuille de Sibiti comprend les unités géologiques suivantes :

- socle du Chaillu (y compris l'enclave de Mayoko),
- monoclinal nord du Synclinorium du Congo occidental (séries bouenziennes et Schisto-calcaire),
- chaînons plissés de l'avant-pays du Mayombe passant, dans l'angle sud de la feuille, à la chaîne proprement dite.

2.2.3 - METHODES DE TRAVAIL ET MOYENS

Un géologue assisté de deux prospecteurs.

Lever de carte, plus prospections marteau et alluvionnaire.

2.2.4 - RESULTATS

1 - De très nombreux indices, tous très limités, ont été découverts à presque tous les niveaux stratigraphiques du Précambrien supérieur :

- série de la M'Pioka (P 1b) : pyrite-oligiste, cuivre (malachite en diaclases ou chalcopyrite et localement galène disséminée dans des argilites grises),
- SC IV : pyrite-chalcosine-malachite (disséminations dans le conglomérat-brèche),
- SC III supérieur : galène-pyrite-blende(?)-chalcopyrite-chalcosine-malachite-uranium-or-nickel (en disséminations ou dans des diaclases, chapeaux de fer),
- SC 1b : chalcopyrite-bornite-pyrite (bordure SW du synclinal) ; pyrite-chalcosine-malachite (bordure NE du synclinal) ; minéralisations très fines et dispersées,
- série de la Louila, zone supérieure : blende-galène, accessoirement chalcopyrite (traces de sulfures dans des filons recoupant la série),
- série de la Louila, niveau 15 (dolomie rose silicifiée) : chalcosine-chalcopyrite-traces de plomb (en veinules dans le banc),
- série de la Louila, zone inférieure : blende-galène-chalcopyrite-pyrrhotine (traces de sulfures dans des filons recoupant la série).

2 - P. NICOLINI admet une origine stratiforme pour les différentes minéralisations signalées. Leur différence de présentation à un même niveau stratigraphique impliquerait des remobilisations. Par exemple, le SC 1b du flanc NE faiblement tectonisé renferme des indices de chalcosine très disséminée. Sur le flanc NE du Mayombe, les mêmes calcaires laminés et schistosés sont recoupés de filons à quartz, sidérose, chlorite, albite, bornite et chalcopyrite). Le même phénomène serait valable pour les minéralisations de la Louila.

3 - Un certain nombre de chapeaux de fer siliceux a été découvert au contact du Schisto-calcaire supérieur et des séries supérieures (SC IV ou M'Pioka), à l'Ouest et au Sud-Ouest du secteur Mouniengue où l'un d'entre eux avait fait l'objet de travaux de la part du C.E.A. Les plus importants et continus se localisent au Sud-Est du Mont Soussoungui : ils y constituent des alignements de blocs ferrugineux et silicifiés à structures cloisonnées. Le seul sulfure observé y est la pyrite, associée localement (chapeau du C.E.A., Mouniengue) à wulfénite, cérusite, malachite et manganèse. La radioactivité peut y être assez élevée.

Ces chapeaux ont été échantillonnés et analysés. Ils renferment des traces de Cu-Pb-Zn-Ni (max. 0,20 % Ni sur un échantillon), U et surtout d'or.

L'or n'y est pas visible et à teneur généralement faible (0 à 3,5 g/t). Un échantillon du Mont Soussoungui aurait cependant donné 79 g/t.

P. NICOLINI remarque que cet or, dont les 3/4 ne sont pas amalgamables, pourrait s'être déposé per descensum à partir des solutions siliceuses et ferrugineuses.

4 - Les diverses industries indigènes du cuivre signalées dans la région de Kibangou n'ont pas permis de retrouver d'affleurements minéralisés ; il est probable qu'elles opéraient à partir de minerai venu d'ailleurs.

2.2.5 - COMMENTAIRES

Les travaux de P. NICOLINI constituent l'inventaire poussé d'une vaste région ; on leur doit de nombreuses précisions sur la géologie d'un secteur jusqu'alors seulement parcouru. Un très grand nombre d'indices très petits ont été signalés et replacés dans leur contexte géologique. Même en l'absence de géochimie stratégique en stream sédiment, que l'on n'utilisait guère à cette époque, ces travaux ont montré le très faible potentiel minier de la zone, pour les métaux de base tout au moins.

Les chapeaux de fer et le problème qu'ils posent ont suscité presque immédiatement la prise de permis, puis des prospections du BUMIFOM (cf. 3.2 - Travaux de reconnaissance par le BUMIFOM sur les chapeaux de fer du Niari, 1954-1956).

2.2.6 - BIBLIOGRAPHIE

BOINEAU R., NICOLINI P. (1959) - Notice explicative de la feuille Sibiti Ouest.

NICOLINI P. (1959) - Le synclinal de la Nyanga (zone de la boucle du Niari). Contribution à l'étude des minéralisations stratiformes du Moyen-Congo. Bull. Dir. Mines Géol. AEF, n° 10, 150 p.

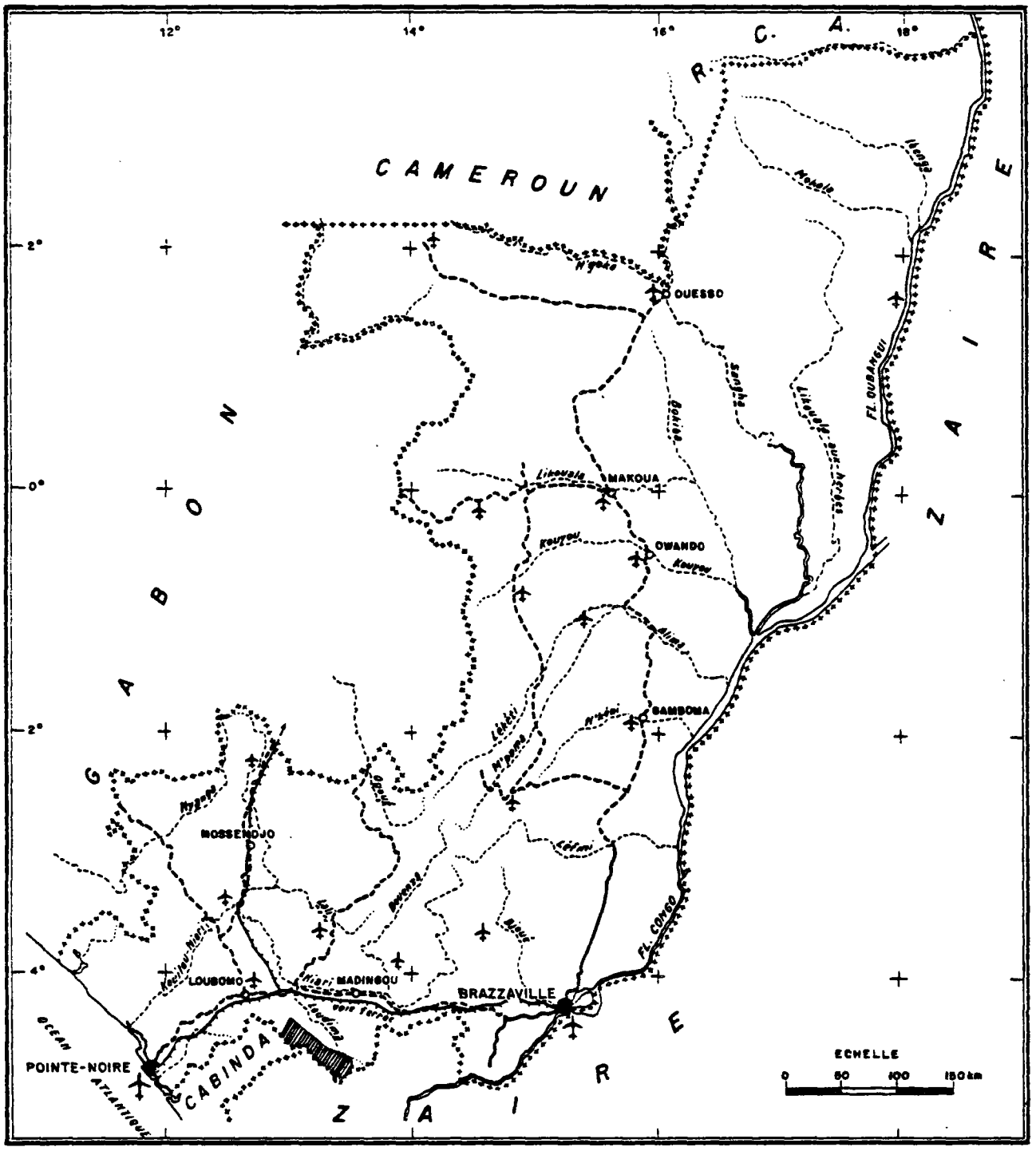


Fig. 19 : Prospection de l'I.R.G.M. (mission J. Gérard _ P. Isnard - 1960)

2.3 - *PROSPECTION GENERALE ET CARTOGRAPHIE DE LA REGION DE KIMONGO PAR L'I.R.G.M., (Mission J. GERARD, P. ISNARD, 1960)*

2.3.1 - OBJET

La mission avait les objectifs suivants :

- étude géologique détaillée des séries de la Mossouva, de la Tillite inférieure et de la Louila ;
- recherche des minéralisations à l'affleurement ;
- prospection géochimique stratégique du secteur pour cuivre, plomb et matières radiocatives ;
- prospection alluvionnaire non systématique, effectuée uniquement dans les zones favorables.

2.3.2 - CADRE JURIDIQUE

L'Institut équatorial de recherches et d'études géologiques (I.R.G.M.) a été créé au moment de l'indépendance, pour essayer de maintenir une structure fédérale. Le financement était assuré pro parte par les quatre états africains de l'ex AEF, pro parte par la France sous forme de fonds FIDES.

2.3.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

La zone étudiée, d'une superficie de 2 250 km^2, épouse la forme d'un rectangle allongé dans le sens NW-SE, de 90 km sur 25 km. Elle se situe à la bordure orientale du Mayombe et va jusqu'aux frontières avec le Zaïre et le Cabinda (cf. fig. 19).

La région est très accidentée, avec un relief caractérisé par une série de chaînons orientés NW-SE, séparés par des dépressions plus ou moins marquées, avec quelques vallées alluviales bien développées (Louila, Louango, Yambi). Les chaînons, larges de 3 à 5 km, dominent les dépressions de 200 à 300 m. Ils culminent à 700 - 800 m à l'Ouest, 400 - 500 m à l'Est. Le réseau hydrographique est très dense.

La série stratigraphique locale comprend, à part les formations récentes (alluvions surtout), plusieurs unités du Précambrien supérieur du Synclinorium du Congo occidental : la série de la Mossouva (quartzites feldspathiques), les formations glaciaires et péri-glaciaires de la Tillite inférieure, la série de la Louila, la Tillite supérieure et la base du Schisto-calcaire (SC I). Ce dernier niveau affleure beaucoup mieux que les séries inférieures.

Ces différents terrains sont plissés selon la direction mayombienne en une série d'anticlinaux et synclinaux. Les séries basales sont faiblement pentées (10 à 35°), alors que le Schisto-calcaire présente des zones verticales alternant avec des zones sub-horizontales à peine ondulées.

L'ensemble est affecté d'un grand nombre de failles : failles ou plis faillés concordant avec la direction générale des plissements, et failles NW-SE ou sub-méridiennes déplaçant des compartiments plissés.

2.3.4 - METHODES DE TRAVAIL, MOYENS ENGAGES, TRAVAUX EFFECTUES

Méthodes

- Documentation et étude photogéologique préliminaire.
- Levé géologique et prospection géochimique stratégique de toutes les rivières et pistes à la maille de 250 m, après débroussage.
- Prospection alluvionnaire des rivières présentant de belles concentrations de gravier.
- Coupes géologiques sur itinéraires choisis et synthèse générale des travaux.
- Géochimie tactique sur anomalies.

Moyens

2 ingénieurs géologues
4 prospecteurs
7 aides-prospecteurs
20 chefs d'équipe
174 manoeuvres.

Travaux :

- Reconnaissance géologique et prospection marteau.

Nombre d'échantillons prélevés	Nombre d'observations à l'affleurement	km levés		Surface reconnue km²
		Rivières	Pistes	
757 (300 étudiés au microscope)	4 000	1 280	450	2 250

- Prospection géochimique

Phase	Nombre de prélèvements			Km levés		Surface prospectée (km²)	Densité de prélèvement (au km²)
	All.	Sol	Total	Riv.	Pistes layons		
Stratégique	8193	1395	9588	1242	350	1870	5,1
Tactique	741	2050	2791	37	102	19	147,6
TOTAL	8934	3445	12379	1279	452		

- Prospection alluvionnaire

83 puits de prospection.

2.3.5 - RESULTATS

2.3.5.1 - Prospection marteau

Elle n'a pas mis en évidence de minéralisation vraiment intéressante. Signalons cependant :

- de nombreux affleurements de grès manganésifères à minéralisation malheureusement trop diffuse pour que ces roches soient susceptibles de présenter un intérêt minier. Ce type de roche est surtout fréquent dans le complexe glaciaire inférieur ;

- un banc de grès très pyriteux présentant de faibles anomalies en cuivre (de l'ordre de 300 ppm) dans le secteur de Tsangui ;

- de nombreuses intercalations de schistes charbonneux pour lesquels plusieurs analyses ont indiqué des teneurs en carbone voisines de 4,5 % et de faibles traces de germanium (rivière Koumbi, secteur Kiniaté et rivière Moussoda, secteur Kaye Mbakou) ;

- de nombreuses brèches cimentées par de la silice et des oxydes de fer et de manganèse. La recherche d'or dans deux échantillons a été négative.

2.3.5.2 - Prospection géochimique

Tous les échantillons ont été analysés pour Cu et Pb (colorimétrie). Pour tenir compte des différences de lithologie dans l'établissement des courbes de fréquence et la détermination du background, les échantillons prélevés sur le complexe de la Mossouva, la Tillite inférieure et ceux prélevés sur la Louila ont été séparés. Cependant, le background pour cuivre est peu différent (35 et 38 ppm). Le seuil d'anomalie a été fixé à 80 ppm avec les classes suivantes :

80 - 120 ppm
120 - 200 ppm
200 - 400 ppm
supérieure à 400 ppm.

17 zones anomales en cuivre, à des niveaux différents, ont ainsi été déterminées :

1. Secteur Landé la Kaye - Kindamba - M'Biolo, au Sud-Ouest du secteur (sur Mossouva et Tillite inférieure)

Ce secteur est caractérisé par un groupement d'anomalies assez nettes, se situant pour la plupart entre 120 et 200 ppm, soit 3 à 5 fois le fond géochimique régional.

En regardant la carte géologique, on peut se demander si ces anomalies ne sont pas en relation avec tout un système de fractures que l'étude photogéologique avait permis de déceler. Par ailleurs, la présence d'intercalations doléritiques dans les formations pourrait être aussi à l'origine de certaines d'entre elles.

2. Secteur Tsangui - Rivière Poua (au Nord de la précédente)

La zone d'anomalies couvre environ 50 km^2 et intéresse à la fois le complexe glaciaire inférieur et les formations de la Louila.

Pour la plupart, les anomalies sont comprises entre 80 et 120 ppm, mais les résultats d'analyse font aussi apparaître deux anomalies situées entre 200 et 400 ppm, et une anomalie qui atteint 780 ppm, soit près de 20 fois le fond géochimique régional. Signalons que c'est dans ce secteur qu'un banc de grès-quartzite à ciment pyriteux a été observé.

3. Secteur de Banda-Kaye

Deux petites zones d'anomalies existent au Nord et au Nord-Ouest de Banda-Kaye, dans les formations argilo-marno-calcaires de la Louila. Deux valeurs retiennent particulièrement l'attention : les anomalies 680 et 700 ppm.

4. Secteur Mikondo-Diambala (zone centrale, sur sommet de la Mossouva)

2 points entre 120 et 200 ppm.

5. Secteur Kifou-Kifouma

Deux anomalies du même type et niveau que la précédente.

6. Secteur frontière Cabinda

Trois zones d'anomalies ont été mises en évidence en stratégique, respectivement sur la Tillite inférieure, au contact Mossouva-Tillite et sur des alluvions. Elles ont fait l'objet de quelques travaux complémentaires à maille plus serrée (50 m). Les résultats obtenus en seconde phase confirment la présence d'anomalies dans ce secteur sans que l'on puisse les interpréter géologiquement. De nombreuses brèches de failles et des intercalations de dolérite existent dans ce secteur.

7. Secteur des Monts Iloumgoudou (Nord-Est des Marais de Yambi et limite de la zone)

Six groupements d'anomalies du SE au NE :

. un à la base du SC 1
. un sur Mossouva-Tillite inférieure et Louila
. un sur Mossouva
. un sur Tillite et Louila
. un sur Mossouva, Tillite inférieure et Louila
. un sur SC 1.

Analyses plomb : aucune anomalie n'a été retenue sur l'ensemble de la zone.

. 2.3.5.3 - Prospection alluvionnaire

Des zones caractérisées par d'importantes accumulations de gravier (flats des rivières dans le secteur de Landé la Kaye, terrasses, dépôts de piedmont en bordure des cordillères : rivière Boudou à 9 km au Sud-Est de Kimongo) ont été mises en évidence.

Dans l'ensemble, le gravier s'est avéré très peu minéralisé (250 g/m^3 en moyenne) et aucun indice intéressant n'a été découvert. Dans le secteur d'étude, les minéraux les plus fréquents sont l'ilménite, l'hématite brune, le rutile, le zircon, la monazite, la tourmaline et la staurotide. Il est vraisemblable que, pour la plupart, ils proviennent de la désagrégation des niveaux gréseux dans lesquels ces minéraux étaient à l'état détritique.

Compte tenu des réserves de gravier, des essais diamant sont envisageables.

2.3.6 - COMMENTAIRES

- La mission Kimongo représente un travail d'inventaire très sérieux : carte géologique détaillée, nombreuses observations de terrain. La densité des itinéraires et des prélèvements géochimiques permet de penser qu'aucun gisement de cuivre tant soit peu important n'a pu être "manqué". La région étudiée a donc probablement un faible potentiel minier.

- La géochimie a cependant donné quelques anomalies. La plupart sont faibles et vraisemblablement de nature formationnelle.

Les techniques liées aux analyses multi-éléments, d'usage courant aujourd'hui, permettent de discriminer de telles anomalies de celles qui peuvent correspondre à des minéralisations. Elles n'existaient pas à l'époque, mais il faut tout de même regretter que ni Zn, ni peut-être Ba n'aient été analysés en plus de Cu et Pb.

Quoi qu'il en soit, on pourrait peut-être envisager, pour en avoir le coeur net :

- des contrôles tactiques (géologie de détail et géochimie roches et sols : surface et tarières) sur cinq anomalies :
  - . deux anomalies à la frontière du Cabinda, dont l'une est allongée dans le sens des couches sur 2,25 km,
  - . les deux anomalies de Banda-Kayes,
  - . l'anomalie de l'extrémité SE des Monts Iboumgoundou (encore que, s'il existait des minéralisations intéressantes dans ce secteur situé sur le SC 1 qui affleure bien, la prospection marteau les aurait sûrement détectées) ;
- un profil géologique et géochimique (sol avec analyses multi-élémentaires) dans les ravins qui correspondent aux prélèvements de Poua-Tsangui (rivière Poua) et de Kaye-Kindamba.

2.3.7 - BIBLIOGRAPHIE

GERARD J., ISNARD P. (1960) - Etude géologique et prospection géochimique de la région de Kimongo (République populaire du Congo). Rapp. IRGM, inédit (E), T.82, Brazzaville.

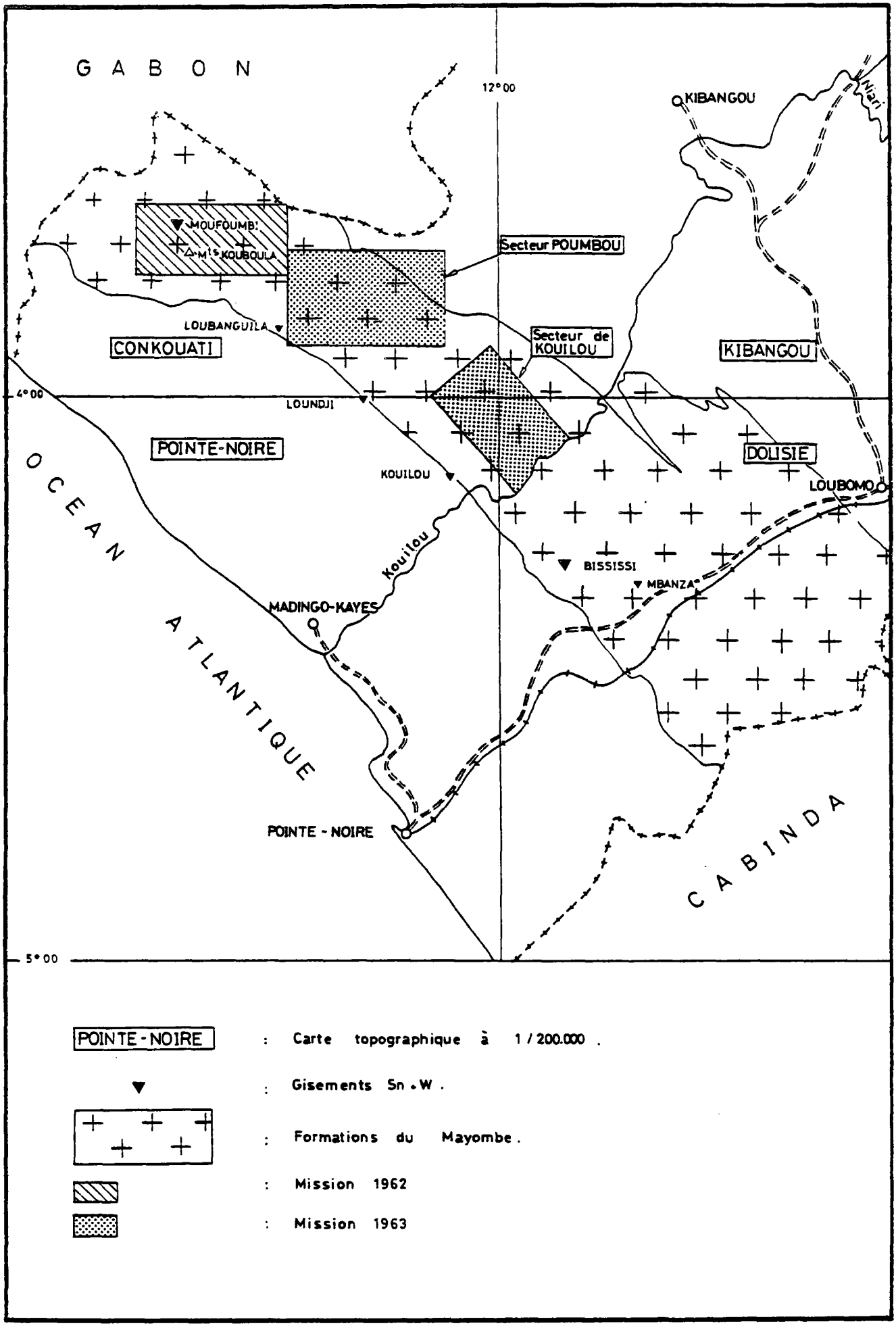


Fig. 20 : Prospections B.R.G.M. dans le Mayombe occidental (1962-1964)

2.4 - *PROSPECTION GENERALE DES MONTS KOUBOULA DANS LE MAYOMBE OCCIDENTAL (B.R.G.M., 1962)*

2.4.1 - OBJET

Cette mission a été entreprise pour étudier la continuité d'une minéralisation stannifère signalée en plusieurs points de la bordure occidentale des formations du Mayombe :

- dans le secteur du Mont Kanda, où N. VARLAMOFF, spécialiste de la cassitérite au Zaïre (ex. Congo belge), avait conclu à la non-rentabilité du gisement (100 t de réserves au plus),
- dans le bassin de la Loundji, prospectée en 1958 par le BUMIFOM (mission LEGRAS),
- au Gabon, où des indices faibles mais constants de cassitérite et columbo-tantalite étaient signalés sur la piste Bayadi-Mambi, toujours sur la bordure ouest du Mayombe,
- enfin, le dernier jalon de cet alignement était posé par M. GINGOMARD qui découvrait en 1956 et mettait en exploitation le gisement de cassitérite de Moufoumbi.

Il fut donc décidé une étude géologique couplée avec une prospection alluvionnaire et géochimique de la région des Monts Kouboula, située entre le gisement de Moufoumbi et les indices de la Loundji.

2.4.2 - CADRE JURIDIQUE

Le BRGM a été chargé, dans le cadre d'une convention générale passée avec le Gouvernement de la République du Congo, d'effectuer l'étude géologique et la prospection alluvionnaire et géochimique de la "Province stannifère du Mayombe congolais".

2.4.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE (fig. 20)

La partie étudiée de cette bordure occidentale du Mayombe est située entre les rivières Ngongo-Mouissa au Nord et Niambi au Sud, au Sud-Est du gisement de Moufoumbi (feuille topographique à 1/200 000 Conkouati).

La région est couverte par la forêt dense. Elle est drainée, au Sud par les affluents de droite de la Niambi, au Nord par ceux de la Ngongo et de la Mouissa. Les Monts Kouboula forment une ligne de crête NW-SE qui sépare les deux bassins ; elle donne une falaise face au Nord-Est, haute de 200 à 300 m et culmine au Mont Kouboula (350 m).

2.4.4 - CADRE GEOLOGIQUE

La région prospectée est constituée essentiellement de terrains détritiques légèrement métamorphiques du Précambrien B, disposés selon un anticlinorium d'orientation NW-SE, de pendage SW, donc déversé vers le NE. On y distingue deux séries :

- au Nord de la ligne de crête NW-SE, la série inférieure qui correspond à la série de la Loukoula, avec des roches détritiques feldspathiques et des niveaux schisteux,

- au Sud de la ligne de crête, un ensemble plus clair de grès-quartzites et schistes à séricite (série de M'Vouti).

Aucune intrusion granitique n'a été observée. Seuls, des filons de quartz ont été notés dans la série de M'Vouti et des zones quartzeuses bréchoïdes dans celle de la Loukoula.

Il faut enfin noter que les formations du Crétacé occupent leur position habituelle, en lobes ou golfes, dans les paléocreux du massif précambrien.

2.4.5 - METHODES, MOYENS, TRAVAUX

- 1 géologue chef de mission,
- 1 agent administratif,
- 2 prospecteurs ayant chacun une équipe de 30 à 35 ouvriers.

Entre le 1er juin et le 31 octobre 1962, la mission a couvert une surface d'environ 350 km^2 par une prospection alluvionnaire et géochimique :

- Prospection alluvionnaire

  Une ligne de puits (1,20 m x 0,60 m) espacé de 5 m, foncés dans le flat jusqu'au bed-rock si possible, tous les kilomètres sur les rivières à flat inférieur à 30 m. 743 lignes de puits, 1 645 puits et 500 m^3 lavés,

- Prospection géochimique

  Prélèvements tous les 250 m environ, dans les alluvions, ou en sol sur les pistes à 40 cm de profondeur 1 749 prélèvements sur 482 km de cours d'eau et 45 km de pistes.

2.4.6 - RESULTATS

L'étude géologique de cette région, appuyée par les résultats de la prospection alluvionnaire, a montré que la zone stannifère du Moufoumbi se prolongeait vers le Sud-Est, le long de la bordure occidentale du Mayombe, mais qu'elle y était très pauvre. La teneur en cassitérite ne dépasse jamais 55 g/m^3 ; le wolfram et la columbo-tantalite font totalement défaut.

La prospection géochimique stratégique pour le cuivre et le plomb n'a indiqué aucune anomalie.

2.4.7 - COMMENTAIRES

Très bon travail de prospection, bien assis sur des levés géologiques détaillés (carte de prélèvement d'itinéraires et d'échantillonnage à 1/10 000, synthèse géologique à 1/50 000).

La prospection a clairement montré que les possibilités de gisement alluvionnaire à cassitérite étaient exclues dans cette région, que la présence de minéralisation stannifère était indépendante de la nature des séries encaissantes et que la source granitique d'où émanent cassitérite, wolfram et columbo-tantalite est de plus en plus lointaine en allant du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

2.4.8 - BIBLIOGRAPHIE

DADET P. (1962) - Mission stratégique Mayombe 1962. Etude géologique et prospection alluvionnaire et stratégique des Monts Kouboula. Rapport B.R.G.M..

2.5 - *PROSPECTION GENERALE DU MAYOMBE OCCIDENTAL ENTRE LES MONTS KOUBOULA ET LE KOUILOU (B.R.G.M., 1963)*

2.5.1 - OBJET

Cette mission fait suite à la prospection générale des Monts Kouboula entreprise en 1962. Comme la précédente, elle se proposait d'étudier l'extension de la zone minéralisée en cassitérite qui renferme le gisement alluvionnaire de Moufoumbi, découvert en 1956 et exploité à l'époque par M. GINGOMARD (rappelons qu'entre 1958 et 1968, année d'arrêt de l'exploitation, il sera extrait 577 tonnes de cassitérite auxquelles il convient d'ajouter 12 147 kg de wolfram).

De la même manière qu'en 1962, il fut décidé de réaliser, sur le secteur défini, une étude géologique couplée avec une prospection alluvionnaire et géochimique.

2.5.2 - CADRE JURIDIQUE

Travaux sous convention dans le cadre d'un accord passé avec le Gouvernement congolais pour effectuer l'étude géologique de la "Province stannifère du Mayombe congolais".

2.5.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE (fig. 20)

Deux secteurs de la bordure occidentale du Mayombe, qui n'avaient fait l'objet d'aucune prospection antérieure, entre les Monts Kouboula à l'Ouest et le fleuve Kouilou à l'Est, ont été étudiés en 1963 :

- le secteur de Poumbou (sur carte topographique à 1/200 000 Conkouati), entre les rivières Niambi et Loubanguila, est la suite vers le Sud-Est de la bande étudiée en 1962. C'est une région montagneuse dont le relief s'accentue jusqu'à la crête des Monts Kouboula qui limite vers l'Est les bassins Niambi et M'Bello. Une forêt dense recouvre la plus grande partie de cette région ;

- le secteur du Kouilou (à cheval sur les 4 cartes topographiques à 1/200 000 : Conkouati, Pointe Noire, Kibangou et Dolisie), limité au Sud par ce fleuve, s'étend vers le Nord-Ouest jusqu'à l'extrémité sud de la ligne de partage des eaux entre les bassins Dola et Loundji. La région est accidentée, avec des crêtes SE-NW ou perpendiculaires, séparant des dépressions où les formations crétacées remontent loin dans les vallées.

2.5.4 - CADRE GEOLOGIQUE

Cette partie de la chaîne du Mayombe, allongée NW-SE, est constituée de terrains métamorphiques du Précambrien appartenant aux séries de Bikossi, Loukoula et Mvouti.

Le Crétacé s'enfonce très profondément à l'intérieur du massif et donne des lobes qui subsistent en affleurement continu dans les basses vallées.

2.5.5 - METHODES, MOYENS

1 géologue, chef de mission.
3 prospecteurs ayant chacun une équipe de 30 à 35 ouvriers.

2.5.5.1 - Prospection alluvionnaire

Une ligne de puits, de 1,20 x 0,60 m, creusés au bed-rock, espacés de 5 m, dans le flat ou le lit majeur, tous les kilomètres sur les rivières à flat inférieur à 30 m.

Du gravier de chaque puits, 3 batées de 8 litres étaient lavées et une partie du concentré étudiée rapidement sur le témoin, l'autre partie étant expédiée au laboratoire de Brazzaville.

2.5.5.2 - Prospection géochimique

Prélèvements effectués tous les 250 m dans les alluvions, ou en sol sur les pistes par prise d'une carotte à la tarière, à environ 40 cm de profondeur.

Dosage du cuivre et du plomb par méthodes colorimétriques.

2.5.6 - RESULTATS

La surface prospectée est d'environ 600 km^2 (Poumbou : 250, Kouilou = 350).

777 km de cours d'eau ont été levés et prospectés, ainsi que 50 km de pistes ou layons.

837 lignes de puits ont été foncées, totalisant 1794 puits, soit environ 700 m^3 de gravier extrait.

2582 prélèvements géochimiques ont été effectués.

199 échantillons de roches ont été prélevés, tandis que plus de 2000 affleurements faisaient l'objet d'observations.

L'étude géologique et les résultats de la prospection alluvionnaire confirment l'existence de cassitérite sur la bordure du Mayombe entre le gisement de Moufoumbi et les indices du Mt Kanda, mais toujours avec des teneurs faibles (aucune teneur en cassitérite supérieure à 40 g/m^3). Pour mémoire, on peut retenir les indices de Loubanguila et du Kouilou qui s'intercalent entre ceux de Loundji et du Mt Kanda (étudiés par le BUMIFOM entre 1951 et 1952, dans le cadre du Syndicat Mt Kanda).

Quant à la prospection géochimique, elle n'a pas donné de résultats encourageants.

Les travaux de cartographie géologique, conduits par P. DADET sur des secteurs peu ou pas connus, serviront de base à la synthèse que cet auteur présentera quelques années plus tard sous forme d'une carte géologique à 1/500 000 avec notice explicative associée (cf. le chapitre 3 de la deuxième partie consacrée à la géologie de la République populaire du Congo).

2.5.7 - COMMENTAIRES

Très bon travail de prospection, étayé sur des levés géologiques à 1/500 000 avec cartes d'itinéraires et d'échantillonnage à 1/10 000.

Ainsi, toute la bordure méridionale du Mayombe occidental a été prospectée. Les possibilités de gisement alluvionnaire autre que celui de Moufoumbi semblent exclues. Néanmoins, ces minéralisations de type " départ acide" (Sn, W, Nb-Ta et peut-être Li) constituent encore un thème de recherche qui est incomplètement exploité. Une petite campagne éluvio-alluvionnaire couplée avec un petit test géochimique devrait permettre de remonter au gîte en place.

2.5.8 - BILIOGRAPHIE

DADET P. (1963) - Mission stratégique Mayombe 1963. Rapp. BRGM BRA 64 A 27.

DADET P. (1965) - Mission Précambrien Mayombe 1964. Rapp. BRGM BRA 65 A 10.

DADET P. (1969) - Notice explicative sur la carte géologique de la République du Congo Brazzaville au 1/500 000. Mém. BRGM n° 70.

2.6 - *PROSPECTION GENERALE DE LA PARTIE ORIENTALE DE LA PLAINE DU NIARI PAR LE B.R.G.M. (Mission Loudima, 1963)*

2.6.1 - OBJET

La mission Loudima a porté sur une région encore peu explorée :

- au Sud de la feuille Sibiti à 1/500 000 (travaux de la DMG, 1951-1956),
- au Nord de la zone de Kimongo (travaux IRGM, 1960),
- à l'Ouest du secteur minier du Niari (prospection de la CMCF, du BUMIFOM et du Syndicat de la Loutété).

La mission Loudima n'a pas été motivée par des indices minéralisés mais par le besoin d'un inventaire complet des possibilités du secteur Niari.

2.6.2 - CADRE JURIDIQUE

Travaux sous convention passée avec la République du Congo et confiés pour exécution au B.R.G.M..

2.6.3 - CADRE GENERAL

2.6.3.1 - Délimitation du secteur étudié (cf. fig. 21)

D'une surface de 2 430 km^2 et entièrement compris dans la feuille topographique à 1/200 000 Madingou, le secteur a grossièrement la forme d'un rectangle (de 80 km dans le sens E-W et 30 km dans le sens N-S) dont le côté le plus au Nord correspond à la partie du cours du Niari entre Loudima et Madingou.

2.6.3.2 - Aperçu géomorphologique

Le secteur est constitué par une grande plaine entre 100 et 200 m d'altitude, installée sur le "Schisto-calcaire", au-dessus de laquelle se détachent des plateaux correspondant à des buttes-témoins de "Schisto-gréseux" qui culminent autour de 700 à 750 m d'altitude.

La plaine du Niari est relativement plate et recouverte de savane herbeuse. L'élevage bovin y est pratiqué avec succès. Une partie en est cultivée pour la canne à sucre. Les plateaux gréseux sont couverts de galeries forestières et de forêts localement exploitées.

2.6.3.3 - Aperçu géologique

La mission Loudima a intéressé la charnière du synclinorium du Congo occidental, entre la zone ouest de direction N 135° E et la zone minière orientale de direction N 60° E.

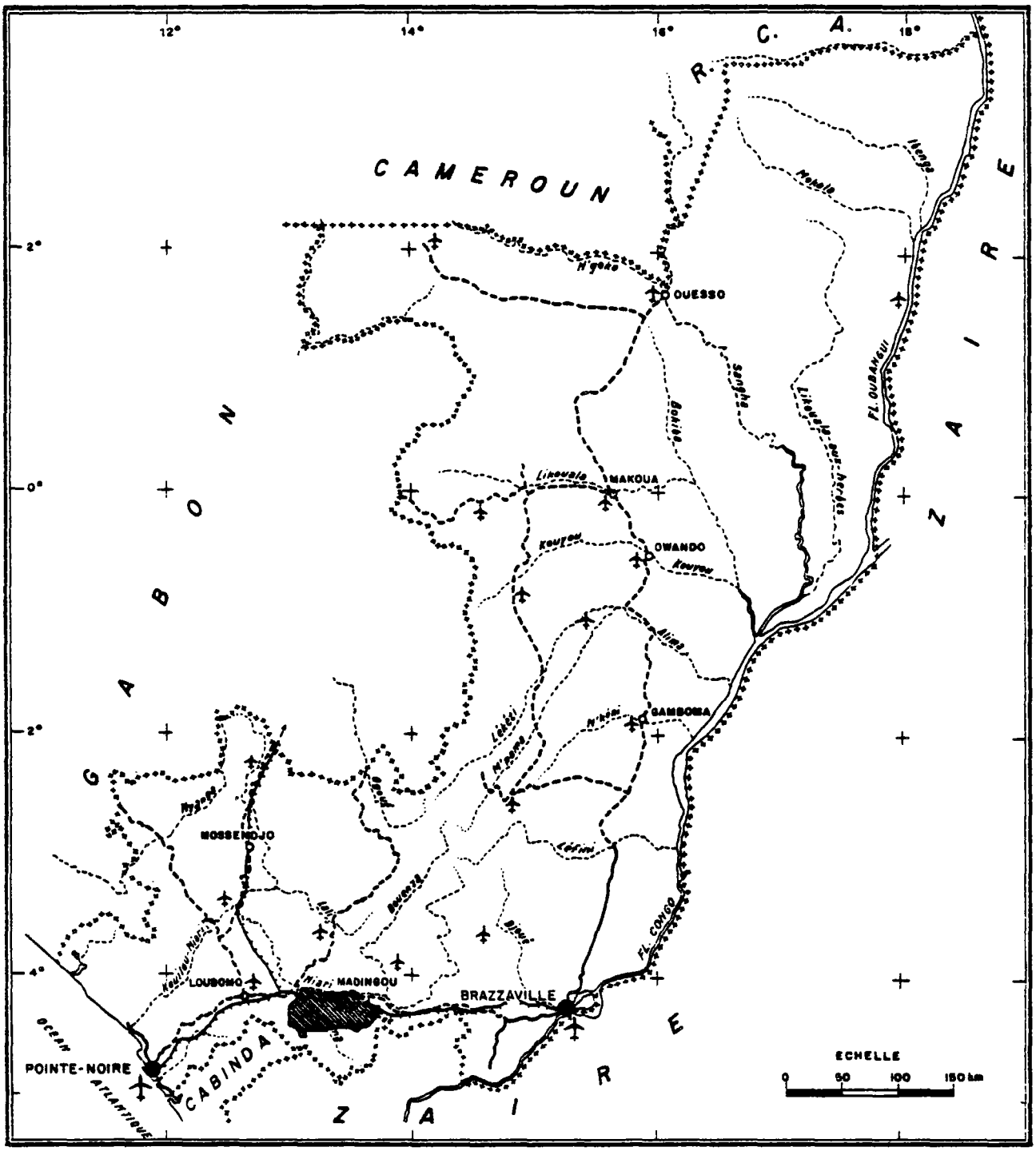


Fig. 21 : Mission Loudima (1963) _ Carte de situation

Les terrains concernés appartiennent au Précambrien A :

- Tillite inférieure (Ti), série de la Louila (Lo), Tillite supérieure (Ts),
- série schisto-calcaire (SC 1 à SC 5) et couches de transition CT,
- série schisto-gréseuse : brèche du Niari (Po) et M'Pioka.

Au point de vue stratigraphique, il faut noter, comme dans d'autres secteurs du Synclinorium, une nette rupture sédimentologique entre SC I et SC II (SC 3 et SC 4 de la nomenclature de CHAUMONT - SCOLARI) et la présence de chailles très massives (dépassant le m^3) qui apparaissent dans le Schisto-calcaire de l'Ouest du secteur.

Le SC III supérieur présente des faciès analogues à ceux de la vallée du Niari oriental : dolomies à stromatolites, cherts, bancs de calcaires oeillés à amandes calciteuses (cf. bancs-repères de l'environnement de M'Passa), brèches calcaires et bancs bitumineux.

La brèche du Niari (Po) est très sporadique. Elle est représentée au NW et à l'E.SE des Monts Kinoumbou, à l'Ouest et au NE des Monts N'Gouedi, avec des épaisseurs comprises entre 1 et 30 m.

La tectonique souple, sous l'influence des deux directions mayombienne (N 135° E) et combienne (N 45 à 70° E), ainsi que de directions sub-méridiennes, s'atténue du Sud au Nord de la zone.

2.6.4 - METHODES DE TRAVAIL, MOYENS, TRAVAUX

2.6.4.1 - Méthodes

- Carte géologique et prospection marteau.

- Géochimie stratégique stream-sédiments (prise tous les 250 m avec un intervalle de 1 à 2 km entre les rivières), complétée, le cas échéant, par de la géochimie-sol sur les layons. Analyses Cu-Pb.

- Prospection alluvionnaire par puits au bed-rock. Etude des concentrés au laboratoire du B.R.G.M. à Brazzaville.

- Travaux légers (tranchées et géochimie tactique) sur indices.

2.6.4.2 - Moyens

1 géologue,
4 prospecteurs expatriés avec chacun une équipe de prospection pendant 6 mois.

2.6.4.3 - Travaux effectués

Sur le terrain :

- Levé géologique à 1/50 000 : 2 430 km²
- Marigots levés : 1 678 km
- Prélèvements géochimiques : 7 459 (analyses Cu-Pb)
- Puits alluvionnaires : 47 dont 30 au bed-rock.
  Profondeur totale : 78 m.
  Volume excavé : 78 m³.
- Tranchées de recherches : 7 (40 m³ excavés).

De synthèse :

- 1 carte de la tectonique et des indices (échelle 1/200 000),
- 1 carte de prospection alluvionnaire (échelle 1/200 000),
- 1 carte d'échantillonnage pétrographique (échelle 1/200 000),
- 6 cartes de prospection géochimique (échelle 1/50 000).

2.6.5 - RESULTATS

Découverte de 10 indices en roche (8 de cuivre et 2 de plomb) :

- Imprégnations de malachite dans des grès au contact SC 5 sup./ M'Pioka ou dans la M'Pioka.

  a) rive gauche de la Loamba, au pied du Mont Binnkembete,
  b) versant sud-ouest des Monts Kinoumbou, au Sud de l'ancien village de Kimbonga,
  c) versant sud des Monts Kinoumbou, à 2,5 km au Sud-Ouest du village de Kingoye,
  e) extrémité nord-est et versant sud des Monts Kinoumbou, à 2,5 km à l'Ouest du village d'Aubeville,
  g) sur la crête qui domine la rivière Mikokoto,
  h) versant ouest des Monts de Ngouédi : boulders de grès à chalcosine et malachite dans la rivière M'Pokodi,
  i) versant nord-ouest des Monts de Ngouédi, affluent droit de la rivière Loukala.

Les indices g, h et i se situent à l'amont d'une zone à l'Ouest de la N'Kenke, caractérisée par un certain nombre de faibles valeurs anomales à Cu et/ou Pb.

- Dans le Schisto-calcaire :

  d) confluent de la Loamba et de la Mankoussou : réseau centimétrique de calcite et mouches isolées de galène dans un banc du sommet du SC 5 moyen. A l'Est de cet indice et jusqu'au Nord des Monts de Pangala, un certain nombre de prélèvements géochimiques sont faiblement anomaux (Cu et Pb) ;

  f) versant nord des Monts Kanga : points et filonnets de galène et blende en diaclases dans des dolomies du SC 5 sup. de la rivière Kibenza ;

  j) rive droite du Niari : fragments de chalcosine et malachite près du village Kikondo, sur un petit plateau latéritique limité par les falaises dolomitiques du SC 3.

2.6.6 - COMMENTAIRES

- Travail exhaustif : levé géologique intéressant et couverture géochimique largement suffisante (d = 3 éch./km^2). Peut-être eut-il été intéressant d'analyser également le zinc ?

- La région est vraisemblablement peu minéralisée. Les indices trouvés au marteau sont soit sans aucun intérêt (a, c, e, g, i), soit très limités : b ne correspond à aucune anomalie stream, des contrôles tactiques n'ont rien donné ; d et l'anomalie qui lui est liée (?) n'indiquent qu'une minéralisation faible et disséminée ; f n'est associé qu'à une faible anomalie Pb ; les contrôles tactiques sur h et i n'ont rien donné.

L'indice j présente cependant l'intérêt de confirmer la possibilité de minéralisations à des niveaux inférieurs du Schisto-calcaire, en relation peut-être avec l'interface SC 3/SC 4 ?

- Il ne reste apparemment, à l'intérieur du secteur de la mission Loudima, qu'une seule zone à retenir pour des travaux ultérieurs dans le cadre de la recherche d'extensions aux gîtes de Boko-Songo et Djenguilé. Cette zone, d'environ 60 km^2, se développe au Nord-Ouest de ces gisements. Elle englobe les Monts Kanda et leurs bordures, de Kinsaka au Nord à la vallée de la Lousounza au Sud (cf. indices signalés par NOESMOEN, PGRB Boua Boua-Abikoula). On peut envisager également, mais seulement en deuxième urgence, de revoir le cours nord-est des Monts N'Gouedi et les environs des Monts de Pangala. Une reconnaissance peut également être effectuée de part et d'autre de l'indice j (Kikondo) qui se situe tout à fait aux limites de la mission Loudima.

2.6.7 - BIBLIOGRAPHIE

CHAUMONT P. (1963) - Mission stratégique Loudima. Rapport de fin de travaux. Rapp. B.R.G.M., inédit, Brazzaville.

2.7 - *PROSPECTION GENERALE DE LA REGION NORD PAR LE BRGM, MISSION OUESSO (1964-67)*

2.7.1 - OBJET DE LA MISSION

Il s'agissait de réaliser un vaste programme de recherche permettant, dans le cadre du Plan quinquennal, de réaliser un inventaire complet des possibilités minières de ces régions, tout en complétant les données géologiques fragmentaires que l'on avait jusqu'alors de ces territoires difficilement accessibles.

Parallèlement à la reconnaissance géologique, dont les observations devaient servir à compléter les levés antérieurs, des coupures à 1/500 000 de N. CHOCHINE et J. SONET, il était prévu de mener une prospection minière en roche sur les principaux affleurements, une prospection alluvionnaire pour or et diamant surtout, ainsi que pour l'étain, le wolfram, les terres rares, le niobium, le tantale, etc., et enfin une prospection géochimique sur les zones couvertes.

Il était prévu que les indices importants découverts au cours de la mission pourraient faire l'objet d'une mission spéciale.

2.7.2 - CADRE JURIDIQUE

Le Gouvernement de la République populaire du Congo, en application des conventions de financement conclues avec le Gouvernement français, a confié au BRGM, en mars et novembre 1965, l'étude géologique et la prospection minérale de la zone nord de la République du Congo. Les travaux ont été entièrement financés par le Fonds d'Aide et de Coopération, sur un programme de 3 ans échelonné en plusieurs campagnes.

2.7.3 - CADRE GENERAL

2.7.3.1 - Situation géographique

La zone étudiée couvre une superficie d'environ 50 000 km^2. Elle est limitée, au Nord par la frontière du Cameroun, à l'Ouest et au Sud-Ouest par la frontière gabonaise, à l'Est par une ligne Ouesso-Kellé longeant approximativement les terrains anciens qui ont fait l'objet essentiel des recherches.

La partie ouest du territoire, constituée par le socle ancien, est une pénéplaine sableuse et marécageuse où percent, en reliefs aigus, les massifs de roches métamorphiques et particulièrement les quartzites. Dans la région orientale sédimentaire, les reliefs bien marqués sont gréseux, plus rarement doléritiques.

Le climat, de type équatorial, n'a pas de saison sèche bien nette ; les minimums de pluviosité sont en juillet-août au Sud-Ouest et en janvier et février au Nord-Est. Toute la région est couverte de forêts, sauf vers le Sud où apparaît la savane, sur les plateaux plus secs. Dans la partie nord, la population, très clairsemée (0,2 habitant par km^2), est surtout répartie le long de la route principale Souanké-Ouesso. La zone de Kellé, au Sud, est un peu plus habitée et l'habitat y est relativement dispersé.

2.7.3.2 - Situation géologique

Les premières descriptions datent de B. CHOUBERT (1937), de N. CHOCHINE (1936 à 1939), ainsi que de V. BABET et de VAN AUBEL. Les cartes de N. CHOCHINE (1950) et de J. SONET (1958) à 1/500 000 sont restées longtemps les seuls documents géologiques de référence. Les éléments en ont été repris par G. GERARD (1958) pour l'établissement de la carte à 1/2 000 000 de l'Afrique Equatoriale. Les reconnaissances récentes, développées au Gabon et au Cameroun, donnent maintenant une image plus précise de l'histoire géologique de cette région.

Le socle ancien (Archéen) de la plate-forme congolaise se développe largement à l'Ouest du pays, le long de la frontière gabonaise : bassins de l'Ivindo, du Djouah et de la haute Likouala. Il est constitué, comme le Massif du Chaillu au Sud, de métagranites anciens datant du cycle libérien. Des sillons ferrifères à matériel volcano-détritique s'installent en bordure de noyaux plus anciens constitués de granulites et charnockites (âge katarchéen), en particulier près de la frontière du Cameroun. Les roches des sillons, puissamment métamorphisées au cours de l'orogenèse shamvaienne qui clôt le cycle libérien (2600-2500 MA), vont subir, au cours de phases successives, un rétromorphisme plus ou moins poussé qui va donner des itabirites, des ortho-amphibolites, des gneiss, des leptynites, des schistes sériciteux, etc..

Sur le socle vont se déposer des séries détritiques dont l'histoire demeure encore floue. Les grès de Seka, les sédiments de couverture les plus anciens, pourraient dater, comme ceux du Francevillien au Gabon, du Précambrien C. Epimétamorphiques et plissés (orogénie éburnéenne ?), ils sont partiellement recouverts par des grès et des pélites qui transgressent le vieux socle vers l'Ouest (grès de bordure de la plate-forme). Des bassins contrôlés par des failles d'effondrement s'individualisent (bassins de la Komo et de la Koudou), où les sédiments traduisent des conditions de confinement. Les tillites du Dja, légèrement discordantes, sont contemporaines des intrusions doléritiques qui recoupent toutes les formations précambriennes précédentes. En bordure des cuvettes, les formations horizontales du Stanley Pool et des plateaux Batékés recouvrent en discordance majeure les formations précédentes.

2.7.4 - ORGANISATION DES CAMPAGNES ET APERCU DES PRINCIPALES OPERATIONS (fig. 22)

2.7.4.1 - Première campagne (juillet à septembre 1964, par B. HENRY)

- Reconnaissance du socle et de la couverture de la région ouest par B. HENRY, M. GRES et M. LEGRAS.
- Prospection de la région située entre Sembé et le Djouah (Letioukbala), par M. BIETRY et M. BEMBA.
- Prospection de la région ouest, bordure de l'Ivindo, par M. LEPPERT.
- Prospection de la région située au NW de Sembé, par M. KERJEAN.
- Prospection de la région située au Nord de M'Bomo pour la recherche du diamant, par M. LEGRAS.

2.7.4.2 - Deuxième campagne (décembre 1964 à avril 1965, par B. HENRY et M. LEGRAS)

- Etude de la région NW (Garabinzam), par B. HENRY, M. LEPPERT, M. BIETRY et M. BEMBA.
- Etude de détail de la région d'Elogo, par M. KERJEAN.
- Etude de la moyenne et basse Mayébé, par M. GRES et M. LEGRAS.
- Reconnaissance générale de la zone N'Tam-Ngbala*, par M. KERJEAN.
- Prospection diamant de la zone Ouesso-Makoua, par M. LEGRAS.

2.7.4.3 - Troisième campagne (juillet à décembre 1965, par J.J. BACHE, M. GRES, M. LEGRAS)

- Reconnaissance du bassin de la Lekoli au Nord de M'Bomo et de la zone au SW de Kellé, par M. GRES.
- Reconnaissance du socle, à l'Ouest de M'Bomo et de Kellé, par J.J. BACHE.
- Prospection du bassin de la haute Lekoli à la frontière gabonaise, par M. KERJEAN et COLLIN DUFRESNE.
- Prospection diamant à l'Ouest de M'Bomo, par M. LEGRAS.

2.7.4.4 - Quatrième campagne (janvier à mars 1966, par J.J. BACHE, M. GRES, et M. LEGRAS)

- Reconnaissance de la zone située au Sud de la route Sembé-Ouesso, par J.J. BACHE et M. GRES.
- Prospection diamant dans la Mambili, par M. LEGRAS.

---

* Appelé anciennement Fort-Soufflet.

Fig. 22

CARTE DE RECONNAISSANCE GENERALE ET DE PROSPECTION DES MISSIONS OUESSO

- 1° Campagne - juillet à sept. 1964.
- 2° Campagne - dec. 1964 à avril 1965.
- 3° Campagne - juillet à dec. 1965.
- 4° Campagne - janvier à mars 1966.
- 5° et 6° Campagnes - juin 1966 à fev. 1967.

0 10 20 30 40 50 km

13° 14°00 15°00 16°00 2° 1° 0°

CAMEROUN

GABON

ALAT, M'BALAM, NTAM, BELLEVUE, SOUANKE, NGBLA, BOLOSO, TALA-TALA, MOLONGO, NGOKO, ELLEN 2, ELOGO, TIPOYE, Mayébé, Koudou, Mangoi, Ipolo, Pandanga, IVINDO, Karanga, KOULMELENE, Ougga, GARABINZAM, ZOLLE, SÉMBÉ, BESSIÉ, MBIESSI, SÉKA, MIELÉ-KOKA, MAYOKA, OUESSO, KÉTA, LONGA, MADJINGO, BELLEVUE, Sembé, Inié, Coma, Koka, Séka, Nieta, Kandéko, Koudou, Etouré, Langoué, DJOUAH, Mambili Or., Elongo, Mambili occ., Lokoué, Louamé, Anc MOBA, DJOKOUMATOUMBI, Anc DZANDZA, BANDZA, Zaré, Kokoé, Tchiboyo, Fébandzou, Anc DZALA, KÉKÉLÉ, Simé, Anc BONDJODJOUALA, Mambili, MBOMO, LEBANGO, YENGO, Mpoundzou, Lébango, Cloué, Aka, Losé, NGOYBOMA, ABOLO, TSIAMI, Likouala, Lékono, ETOUMBI, MAKOUA, ONIENGA, KELLE, OBOKA

2.7.4.5 - Cinquième et sixième campagnes (juin 1966 à février 1967, par M. GRES et M. LEGRAS)

- Reconnaissance de la zone située au Nord de la route Sembé-Ouesso, par M. GRES.
- Reconnaissance de la zone située à l'Ouest et au Nord-Ouest de Kellé, par M. GRES.
- Prospection de la zone située au NW de Kellé, par M. BEMBA.
- Prospection pour diamant de la zone située au NW de Kellé et sur la Lekoli, par M. LEGRAS et M. KERJEAN.

2.7.4.6 - Rapport, de synthèse sur la mission Ouesso par M. GRES et M. LEGRAS (1967).

2.7.4.7 - Mission fer Nord Congo (1965-1966) par A.J. WISSINK

- Août à novembre 1965 - Etude des Monts Badondo, Avima, Letioukbala
- Janvier à mars 1966 - Etude du Mont Nabeba.

2.7.5 - PREMIERE CAMPAGNE (juillet à septembre 1964)

2.7.5.1 - Moyens mis en oeuvre

- Personnel

3 géologues
4 prospecteurs dont 2 Européens
1 agent administratif et mécanicien basé à Sembé
20 à 40 manoeuvres et porteurs par équipe (au nombre de 7).

- Matériel

véhicules tout-terrain
1 radio par équipe
matériel pour travaux légers
scintillomètres
petit broyeur à boulet pour prospection diamant.

Les travaux ont été effectués à pied et partiellement en pirogue sur l'Ivindo.

2.7.5.2 - Résultats

a) Géologie

Le socle est constitué, dans sa partie orientale, de massifs granitiques coupés d'importants sillons de roches cristallophylliennes. Le socle granitique, formé principalement de granodiorite, présente de nombreux signes de rétromorphose. Une granitisation tardive, traduite par des bouffées de migmatites et de pegmatites, se manifeste localement (apport net de potassium dans les feldspaths microcline). Les roches cristallophylliennes comprennent des amphibolites, des schistes sériciteux et chloriteux, des quartzites fréquemment ferrugineux.

Deux ensembles structuraux différents peuvent être dégagés :

- un secteur riche en migmatites et amphibolites, à l'Ouest et au Sud de Sembé, d'orientation générale W.NW-E.SE (Letioukbala, Koulméléné) ;

- un secteur surtout riche en quartzites dans la partie occidentale, d'orientation N.NE-S.SW et donc perpendiculaire au précédent (Nabeba, Ivindo).

Les formations sédimentaires de la bordure du socle sont essentiellement détritiques (grès et grès grossiers). Dans le bassin de la Koudou, elles contiennent aussi des niveaux de jaspes rubanés et des schistes argileux et charbonneux.

Les grès horizontaux (Stanley Pool) ont été reconnus en bordure sud-ouest du bassin de la Koudou, en discordance nette sur le socle. Des conglomérats, formés d'éléments remaniés du socle, sont surmontés de grès fins, homogènes, parfois feldspathiques.

b) Prospection

Les seules minéralisations notables en roche sont celles des massifs d'itabirites dont les plus importants de la zone prospectée sont ceux des Monts Nabeba, à une trentaine de kilomètres au SW de Souanké (teneurs de l'ordre de 65 % Fe). Les indices du Mont Letioukbala, au SW d'Elogo, sont d'intérêt moindre. Le massif d'itabirites qui s'étend sur 5 km de longueur ne présente pas de zone d'enrichissement.

Des indices de nickel ont été observés dans les roches ultrabasiques des environs d'Elogo (teneurs de 0,10 à 0,20 % Ni dans des amphibolites à talc).

La prospection alluvionnaire a montré des traces d'or un peu partout dans le socle, sans qu'on puisse lier sa présence à une catégorie de roche spéciale, mais l'or est fin et peu abondant. Les orpailleurs semblent cependant avoir été très actifs dans la région, notamment près d'Elogo (permis Ghione) ; teneur moyenne des flats : 1 g/m^3.

La columbo-tantalite a été mise en évidence avec un peu de scheelite dans une zone à pegmatite de la haute Mayébé. La monazite est assez fréquente dans les granites et les pegmatites, l'ilménite est partout abondante.

Le diamant a fait l'objet d'une recherche spéciale au Nord-Ouest de M'Bomo où 49,8 m^3 de gravier ont été traités : deux petites pierres (moins de 0,1 carat) ont été extraites d'un puits situé en amont de la route M'Bomo-Bandza-Mafouka, dans 2,8 m^3 de gravier. A l'Ouest de Sembé, en tête des rivières Koye et Digue-Digue, 55 m^3 de gravier ont été traités sans résultats, près de la base des grès.

La prospection géochimique n'a pas mis en évidence d'anomalies significatives. Le clarke du cuivre est plus élevé dans les amphibolites, du zinc dans le granite de M'Baye et les schistes argileux de la Koudou. Quelques anomalies très faibles en plomb ont été observées dans la région de Koulméléne.

2.7.6 - DEUXIEME CAMPAGNE (décembre 1964 à avril 1965)

2.7.6.1 - Moyens engagés

Personnel

3 géologues
4 prospecteurs
1 intendant mécanicien
7 aides-prospecteurs
7 spécialistes
20 à 40 manoeuvres (par équipe).

Le personnel ci-dessus était réparti en 7 équipes indépendantes.

Matériel

Mêmes moyens matériels que pour la première campagne.

2.7.6.2 - Sommaire des travaux réalisés

- Surface étudiée à 1/50 000	:	10 500 km^2
- Levés de pistes, layons, rivières	:	2 100 km
- Prélèvements géochimiques sols et alluvions (tous les 500 m)	:	4 500 (6 155 dosages, y compris 1ère campagne)
- Dosages prospection alluvionnaire stratégique	:	1 022
- Gravier lavé pour diamant	:	38 m^3
Nombre de pierres	:	9
- Echantillons pétrographiques	:	299
- Analyses chimiques	:	13
- Analyses minéralogiques	:	1 022
- Analyses pétrographiques	:	44.

2.7.6.3 - Résultats obtenus

a) Géologie

Le socle de la partie occidentale du territoire est représenté, en surface, par une vaste pénéplaine composée de grandes plaines alluvionnaires mal draînées et coupées de plateaux latéritiques d'une très faible altitude relative. Le bed-rock, peu visible, est constitué de granitoïdes et de migmatites. Une charnockite à faciès malgachitique a été observée près d'Alat. Les plateaux, d'une altitude relative plus importante, sont constitués de gneiss et d'amphibolites. Les massifs de quartzite forment des crêtes élevées (inselbergs).

Près d'Elogo, un massif de roches ultrabasiques d'environ 50 km^2 affleure en bordure des formations sédimentaires. Deux ensembles y ont été différenciés :

- au sommet, une série d'amphibolites dont l'origine ortho semble confirmée par la présence de diorites et de gabbros en enclaves non transformées,

- à la base, un complexe ultrabasique à péridotites, basaltes. .

A l'Ouest d'Elogo, le relief de Kakomekiab est également constitué d'ortho-amphibolites, de gabbros, de diorites et pyroxénolites.

Le socle est recouvert, en discordance, par les grès des formations horizontales au Sud de la route, et par des grès des formations de Sembé-Ouesso au Nord.

Les formations sédimentaires de la zone Sembé-Ngbala, sont composées de calcschistes et schistes, de quartzites, puis du complexe des tillites, à ciment argileux et éléments variés, accompagné de schistes noirs, pyriteux, calcaires ou non, et de schistes argileux gris verdâtre. Le complexe des tillites serait le terme de passage aux formations du Précambrien supérieur.

b) Prospection

- Plusieurs indices de fer ont été observés :

  - indice de Badondo, en bordure de l'Ivindo, au Sud-Ouest de Garabinzam. Les itabirites forment une barre de 7 km de longueur sur laquelle plusieurs tronçons de minerai riche ont été observés, mais les épaisseurs sont réduites ;

  - indices d'Avima et de Miséké. Les indices d'Avima montrent, dans la partie centrale, des zones de minerai riche importantes, mais de puissance indéterminée.

- Prospection alluvionnaire

. Dans le secteur des roches ultrabasiques d'Elogo, les fouilles et les puits ont montré que les filons aurifères qui alimentent les placers sont nombreux mais faiblement minéralisés (0,65 g/m^3). Les travaux ont révélé des traces de columbo-tantalite, des traces de chalcopyrite dans le massif Itoulo et un indice de scheelite à Kakomekiab.

. Dans l'environnement des pegmatites de la haute Mayébé (Ethouhoundou-Top), des teneurs intéressantes en columbo-tantalite ont été obtenues (1 kg/m^3) sur un puits, bien que les teneurs d'ensemble soient de l'ordre de quelques dizaines de grammes. Le minerai contient plus de niobium (61,4 % et 65,7 % Nb) que de tantale (12 % et 14,9 % Ta). La tourmaline est rare, mais de la gorceixite a été repérée. Rutile, zircon et monazite sont abondants ; l'or est plutôt rare.

. Dans le secteur d'Etiouk-Mayé, situé sur la piste entre Garabinzam et Avima, la columbo-tantalite a été obtenue dans 10 puits sur 12, dont 7 avec des teneurs allant de 300 à 1 200 g/m^3 de gravier. La scheelite a été vue en trace dans 3 puits. L'or, partout présent en faible quantité, semble plus fréquent dans les amphibolites et à proximité des quartzites.

- La prospection géochimique dans les formations sédimentaires de Sembé n'a pas donné de résultats tangibles.

- La prospection pour diamant, effectuée le long de la route Ouesso-Makoua, dans les formations horizontales du Stanley Pool, n'a pas donné de résultats (15 m^3 de gravier traité). Au Nord-Ouest de Sembé, près de Tipaye, 23 m^3 de gravier provenant de la base des grès de couverture ont été traités. Aucune pierre n'a été trouvée.

2.7.7 - TROISIEME CAMPAGNE (juillet à décembre 1965)

2.7.7.1 - Moyens engagés

- Personnel

3 géologues
4 prospecteurs
1 agent administratif mécanicien basé à Lebango
20 à 40 manoeuvres (par équipe)
Personnel réparti en 7 équipes indépendantes.

- Matériel

2 camions de 5 tonnes et 5 véhicules tout-terrain
2 embarcations à moteur
2 moto-pompes Bernard
1 petit broyeur à barres
1 poste de soudure
8 postes radio émetteurs-récepteurs
4 scintillomètres
matériel de campement et pour travaux de prospection.

2.7.7.2 - Sommaire des travaux réalisés

- Surface étudiée à 1/50 000	:	10 000 km^2
- Levés de pistes, layons, rivières	:	2 354 km
- Géochimie stratégique : prélèvements sols et alluvions	:	4 891
- Prospection alluvionnaire	:	1 454
- Essais diamant : nombre	:	48
gravier traité	:	177 m^3
- Echantillons pétrographiques	:	292
- Analyses chimiques	:	5
- Analyses minéralogiques	:	199
- Analyses pétrographiques	:	67.

2.7.7.3 - Résultats des travaux

a) Géologie

Le socle apparaît dans la partie sud-ouest du territoire étudié, entre la frontière du Gabon et les formations sédimentaires de Sembé-Ouesso à l'Est. Il est constitué essentiellement de migmatites et de granites

migmatitiques avec, par endroits, d'importants massifs de roches cristallophylliennes : gneiss, micaschistes, amphibolites, quartzites. Deux petits massifs de diorite quartzique, bien individualisés dans les migmatites, ont été reconnus, l'un à l'Ouest de Moengue, l'autre près de Youkou. Les pegmatites sont en liaison fréquente avec les roches cristallophylliennes. Les roches intrusives, dolérites essentiellement, sont abondantes mais de faible extension ; elles sont tardives.

Les principales enclaves de roches métamorphiques sont :

- les quartzites et les schistes amphiboliques de Youkou, d'orientation N-S,
- le vaste massif de quartzites et d'amphibolites d'Abolo-N'Goyboma, orienté NW-SE,
- le massif d'Oyabi au SW de Kellé, orienté NW-SE,
- les amphibolites et les schistes amphiboliques de Bondjodjouala.

La partie nord et est de la zone étudiée est couverte de formations sédimentaires assez monotones. Sur le socle apparaissent successivement, d'Ouest en Est, entre la frontière gabonaise au Nord et la Lebango au Sud, deux ensembles détritiques orientés N à N.NE, qui sont représentés par :

- des grès-quartzites à niveaux gréso-argileux à la base, surplombant le bassin du Djouah et comportant des passées silicifiées rouges et des conglomérats à gros éléments de quartz ;

- des grès-quartzites à niveaux pélitiques, ampélitiques ou calcaires. Des niveaux de jaspes et de marnes schisteuses ont été observés vers le haut.

En discordance, à la fois sur le socle et sur les formations précédentes, s'observent des formations horizontales représentées par :

- des grès arénacés à conglomérat argileux, avec argilites colorées peu indurées, parfois des grès arkosiques tendres à galets bien roulés à la base ;

- une zone sablo-gréseuse formant des dépôts meubles ennoyant les structures et qui s'étend au Sud de la route Kellé-Oyabi.

b) Prospection

- Prospection marteau

Les indices de fer méritent seuls une mention :

- Le gisement de Youkou est situé à l'Ouest de Dzandza, en bordure de la frontière gabonaise. Il occupe une crête formée d'itabirites alignées N-S. Bien que plusieurs panneaux de minerai en plaquettes de bonne teneur aient été reconnus, le gisement ne semble pas devoir fournir de tonnage important, les puissances (8 à 10 m en moyenne) étant trop faibles.

Une extension du gisement vers le Sud reste possible.

- Les puissantes barres de quartzites ferrugineux d'Abolo-N'Goyboma (Mont Kéka), au Nord-Ouest de Kellé, ne présentent pas d'intérêt économique.

- Les itabirites d'Oyaki, au Sud-Ouest de Kellé, d'orientation NW, ne présentent pas de zone d'enrichissement notable.

- Prospection alluvionnaire

Les concentrés alluvionnaires ont montré la présence d'or à des teneurs souvent exploitables, surtout à proximité des amphibolites et parfois des pegmatites. On retiendra :

- les alluvions de la haute Lekoli (région de Bandza),
- les alluvions des affluents du cours supérieur de la Lebango (région de Bondjo-Djouala),
- les alluvions des cours d'eau de la région de Lebaye à N'Goyboma,
- les alluvions des cours d'eaux situés à proximité d'Oyabi et Ebendja.

L'or a déjà fait l'objet d'une exploitation importante par les sociétés CFHBC et SMOL (entre les années 1942 et 1958). Les orpailleurs indépendants qui continuent l'exploitation de certains cours d'eau ont pu maintenir, jusqu'en 1965, une production mensuelle de 6 à 8 kg.

La columbo-tantalite existe en faible quantité dans les graviers des bassins supérieurs de la Lekoli et de la Lebango. Une zone à teneurs supérieures à 50 g/m^3, près de Dzanza, sur la rivière Sozé, serait liée à un massif de diorite quartzique greisenifié ; les teneurs sont de 26,80 % Ta_2O_5 et 46,70 % Nb_2O_5.

La monazite est abondante dans la rivière Oboka, au-delà de la route menant au Gabon.

- Prospection diamant

- 3 essais ont été positifs près du village Moengue ; ils ont donné 3 pierres inférieures à 0,1 carat, qui proviennent des grès conglomératiques subhorizontaux de couverture ;
- 4 pierres, dont une de 0,9 carat et une autre de 0,63 carat, ont été trouvées dans les graviers de la Lebango qui coule sur le socle.

Les diamants semblent provenir des niveaux conglomératiques subhorizontaux, même si ceux-ci ont disparu. Les traces d'usure et de percussion montrent que les pierres ont beaucoup voyagé. Ces niveaux sont à rapprocher des Grès de Carnot en République Centrafricaine et du Kwango au Zaïre, dont les arkoses et conglomérats sont réputés diamantifères.

- Prospection géochimique

- Faible anomalie (100 à 170 ppm) pour cuivre sur les amphibolites de Bondjodjouala. Une faible anomalie (270 ppm) sur des niveaux marneux du Nord de M'Bomo.

- Pas d'anomalie significative pour le plomb, faibles anomalies (110 à 180 ppm) pour le zinc, en bordure de la couverture sédimentaire.

- Quelques faibles anomalies de nickel et chrome ont été détectées sur des amphibolites de la haute Lebango - rivière Zomba.

2.7.8 - QUATRIEME CAMPAGNE (janvier à mars 1966)

2.7.8.1 - Moyens engagés

Personnel

2 géologues
2 prospecteurs
1 agent administratif et mécanicien
9 aides-prospecteurs
170 manoeuvres en 4 équipes de terrain

Matériel

Sensiblement le même que celui de la 3ème campagne.

2.7.8.2 - Sommaire des travaux réalisés

- Surface étudiée à 1/50 000	12 000 km^2
- Levé de pistes, layons et rivières	1 347 km
- Dosages prospection alluvionnaire stratégique	705
- Essais diamant	10
Volume de gravier traité	60 m^3
- Géochimie sur sols et alluvions	2 470
- Echantillons pétrographiques	297
- Analyses chimiques	2
- Analyses minéralogiques	112
- Analyses pétrographiques	67
- Dosages géochimiques élémentaires	1 255.

2.7.8.3 - Résultats des travaux

a) Géologie

Les formations sédimentaires constituent l'essentiel du territoire étudié. Un pointement de granite et une barre d'itabirites observés sur le cours moyen de la Mambili, selon un axe N 70° E, semblent indiquer la proximité du socle.

La série de Komo-Koudou comporte une série détritique grossière à la base, formée de grès gris, de niveaux à galets, de grès argileux durs et tendres, avec dolérites interstratifiées, puis des argilites, des grès argileux et schisteux mauves, des grès calcareux, des schistes lie-de-vin vers le haut. Elle couvre une vaste superficie entre Sembé et Miele-Koka, et à l'Est, le long de la route Ouesso-Makoua. Son épaisseur serait de plusieurs centaines de mètres.

Les grès de Koka-Seka occupent la partie centrale du territoire entre Mangomotoko et Douma. Ce sont des grès francs, des grès quartzeux feldspathiques, des grès grossiers et des grès à pigmentation ferrugineuse. La présence de séricite indiquerait un léger métamorphisme de cette formation, par ailleurs fortement tectonisée.

Les formations horizontales récentes apparaissent à l'Est et au Sud-Est de la zone étudiée.

De nombreuses lentilles de dolérites, orientées N.NE-S.SW, recoupent ces formations. La plus importante s'étend sur près de 60 km au Sud-Ouest de Mielé-Koka.

b) Prospection

- Prospection marteau

La barre d'itabirite, qui recoupe la Mambili en aval de sa confluence avec la Lekoli, ne présente pas d'intérêt économique. Des enduits manganésifères ont été décelés dans les carapaces latéritiques développées sur les schistes argileux noirs (ampélites) de Bessié, à l'Est de Sembé.

- Prospection alluvionnaire

L'or n'a été trouvé qu'à l'état de traces ; l'ilménite constitue le principal minéral lourd : plusieurs dizaines de kg au m^3 de gravier près des dolérites, mais les flats sont petits.

Pour le diamant, les essais sur les graviers de sous-berge de la Mambili principale (5 essais) et en amont sur la Mambili occidentale (3 essais) et la Mambili orientale (2 essais) ont donné un résultats positif dans chacune des trois rivières. Les pierres sont assez petites (0,08, 0,037, 0,027 carat), roulées et cassées, témoignant de nombreux remaniements.

- Prospection géochimique

Aucune anomalie positive significative n'a pu être mise en évidence. Les teneurs en cuivre augmentent dans l'environnement des dolérites : des valeurs de 200 à 400 ppm ont été relevées dans le secteur sud-est sur la rivière Lokoué, près des dolérites. De très faibles anomalies en plomb et en zinc ont été observées dans les niveaux argileux du bassin de la Koudou.

2.7.9 - CINQUIEME ET SIXIEME CAMPAGNES (juin 1966 à février 1967)

2.7.9.1 - Moyens mis en oeuvre (cf. 4ème campagne)

2.7.9.2 - Sommaire des travaux effectués

- Surface étudiée à 1/50 000	8 000	km²
- Surface étudiée à 1/10 000	125	km²
- Levé des pistes, layons et rivières	1 537	km
- Dosages prospection alluvionnaire en lit vif	488	
- Puits pour columbo-tantalite	588	
- Puits pour or	211	
- Essais diamant	110	
Volume de gravier traité	398	m³
- Géochimie stratégique sols et alluvions	1 206	
- Echantillons pétrographiques	509	
- Analyses spectrographiques	7	
- Analyses minéralogiques	94	
- Analyses pétrographiques	101	
- Dosages géochimiques élémentaires	1 034	

2.7.9.3 - Résultats des travaux

a) Géologie

Dans la zone nord, les différentes unités déjà décrites au cours des campagnes précédentes ont été cartographiés jusqu'à la N'Goko (frontière camerounaise).

La série de Komo-Koudou, formée de sédiments fins, grès, argilites, jaspes, calcaires, occupe la zone située à l'Ouest de la ligne méridienne de Miele-Koka. Vers l'Est, ces sédiments fins sont soumis à un léger métamorphisme qui recristallise les calcaires.

La série de Koka-Seka, constituée de grès grossiers, de grès-quartzites à niveaux argileux, forme un vaste plateau qui domine le bassin de la Komo-Koudou.

Les tillites sont caractérisées par des reliefs très découpés. Elles sont formées de blocs d'origine variée, unis par un ciment sombre, généralement siliceux ou argileux, plus rarement calcaire.

Un métamorphisme léger affecte les séries du bassin de Pandama-Mayoka.

Les effets de la tectonique, orientée E.NE, sont surtout visibles dans les calcaires qui sont fortement plissés dans la zone orientale. Dans le bassin ouest, plus tranquille, une tectonique cassante fait apparaître de grandes failles d'effondrement dans la région de Douma-N'Gouma.

Dans la région de M'Bomo, les reconnaissances ont intéressé les secteurs d'Okanya-Sozé où un vaste sillon à amphibolites et schistes sériciteux s'oriente N.NW sur plus de 20 km de longueur, à l'Ouest de Bandza. Des filons de pegmatites s'alignent parallèlement aux structures, notamment sur la bordure ouest du sillon.

Fig. 23

CARTE DES MINERALISATIONS MISES EN EVIDENCE PAR LA MISSION OUESSO 1964-1967.

SYMBOLES

- Diamant. ▽ > 0,5 carat.
- Or.
- Fer.
- Columbo-tantalite.
- Nickel.
- Chrome.
- Etain.
- Terres rares (monazite).
- Tungstène.

0 10 20 30 40 50 km

13° 14°00 15°00 16°00 2° 1° 0°

CAMEROUN

GABON

ALAT, M'BALAM, NTAM, Bellevue, BELLEVUE, SOUANKE, Médiaou, Zoa, Momeson, Ebéyé, Mazeze, ELOGO, Etoundou, TIPOYE, Mt Nabéba, ELLEN 2, Ellen 2, Mt Avima, Etiouk-Maye, Kakomekia-b, KOULMELENE, Mt Létioukbala, GARABINZAM, ZOLLE, Mt Bigarata, Mt Badondo, LONGA, MADJINGO, BELLEVUE, SEMBÉ, BESSIÉ, SEKA, MBIESSI, MIELE-KOKA, SÉKA, MAYOKA, KÉTA, OUESSO, NGBLA, BOLOSO, TALA-TALA, MOLONGO, Pandama, IVINDO, Karampa, Ovaga, DJOUAH, Mayébé, Koudou, Ibolo, Mangoï, pandama, Sembé, Ikié, Como, Koka, Séka, Niela, Kandéko, Lengoué, Etouyé, Mambili Or., Mambili occ., Elongo, Youkou, Okanya, Sozé, Anc DZANDZA, Anc MOBA, DJOKOUMATOUMBI, Louamé, Lokoué, BANDZA, Kéka, Okanya, Edzabandzu, Anc DZALA, KÉKELE, Sima, Anc BONDJODJOUALA, MBOMO, LEBANGO, YENGO, Mambili, Mpoutchia, Lébango, Cloué, Akéa, Lossio, NGOYBOMA, ABOLO, TSIAMI, Mt Kéka, Likouala, Lékono, ETOUMBI, MAKOUA, ONIENGA, KELLE, Oyabi, OBOKA

Plus au Sud-Ouest, le massif de Bondjodjouala, constitué lui-aussi de schistes, de micaschistes, d'amphibolites avec quelques barres de quartzites ferrugineux, dessine un large croissant, de directions W.NW à l'Ouest et N-S à l'Est, encaissé dans des migmatites, des granites migmatitiques à l'Ouest et des embréchites à l'Est. Des pegmatites se rencontrent à l'Est du massif, dans les migmatites.

Le massif de Lossi-Chouué, au Nord-Ouest de Kellé, où les roches cristallophylliennes occupent une large bande E-W, est entouré de granites migmatitiques. Il contient plusieurs amas importants de pegmatites, surtout au Sud. Plusieurs barres d'itabirites accompagnent les amphibolites.

b) Prospection

- Prospection alluvionnaire

Dans la région de Kellé-Pandama et M'Bomo, l'or est activement exploité ; il est surtout en relation avec les massifs d'amphibolites ou avec des filons de quartz plus rares et dispersés (or de la Pandama, voir fig. 23). Il n'a pas été trouvé de concentration en place.

L'indice de columbo-tantalite situé à l'Ouest de Bandza, et déjà repéré lors de la 3ème campagne, est en relation avec des pegmatites situées en bordure des roches cristallophylliennes et à la périphérie du granite où elles sont bien développées. Les concentrations les plus fortes, en rivière, sont proches des pegmatites, surtout des plus altérées, et s'étendent peu au-delà. Les réserves alluvionnaires sont de ce fait limitées ; elles seraient d'une quinzaine de tonnes de columbo-tantalite, à une teneur voisine de 350 g/m^3 de gravier. Les teneurs, sur 42 échantillons analysés, donnent une valeur moyenne de 49,5 % Nb_2O_5 et 13,8 % Ta_2O_5. Des teneurs non négligeables en scandium (2 000 à 3 000 ppm) ont également été observées, mais cet élément n'a, pour l'instant, pas de valeur commerciale.

Un indice de magnétite, repéré dans le secteur de Mayoka, n'a jamais fait l'objet d'investigations précises.

- Prospection pour diamant

Les prospections pour diamant se sont concentrées sur le bassin moyen de la Lekoli, au N.NE de M'Bomo, et sur la haute Lébango. Sur cette dernière, les essais n'ont pas amélioré les résultats obtenus au cours de la 3ème campagne. Dans le bassin de la Lékoli, par contre, plusieurs pierres ont été trouvées, notamment sur le cours supérieur de l'Edzabandzi, affluent nord de la Lekoli.

- Prospection géochimique

La prospection géochimique a révélé de faibles anomalies en cuivre (200 à 300 ppm) sur les calcaires et les dolomies des bassins de la Komo Koudou, ainsi que du zinc (170 ppm). Dans les amphibolites de Bondjodjouala, des teneurs de 600 ppm Ni et 1 200 ppm Cr ont été trouvées dans les alluvions de la petite Moembé, au coeur du massif.

2.7.10 - OBSERVATIONS CONCERNANT L'ENSEMBLE DE LA MISSION OUESSO

2.7.10.1 - Pour la géologie

Du point de vue cartographique, la région la plus occidentale, située entre la route Sembé-Souanké et l'Ivindo (frontière gabonaise), reste la plus mal connue, les affleurements de socle étant rares. Le découpage des formations cristallophylliennes est lui aussi assez vague. A l'Est, la bordure du socle et du recouvrement sédimentaire est mieux connue, notamment entre Sembé et Souanké, grâce à des levés de détail.

Dans la région de Kellé-M'Bomo, les résultats sont également meilleurs, la plus grande densité des parcours ayant permis de cartographier les principales formations cristallophylliennes et du substratum.

En ce qui concerne les formations sédimentaires plissées de la Sangha (à l'exception du secteur de la haute Koudo au Sud de Seka : feuille à 1/200 000 Sembé), l'étude géologique est restée embryonnaire, aussi bien du point de vue stratigraphique que structural :

- la succession stratigraphique est schématique et ne permet pas d'établir un découpage suffisant des différentes unités lithologiques ;
- l'étude des formations n'a pas été envisagée sous l'aspect sédimentologique et lithologique qui convenait pour permettre d'appréhender l'histoire du bassin de Sembé-Ouesso.

2.7.10.2 - Pour la prospection

Son apport est plus substantiel.

La prospection marteau est restée axée sur les massifs d'itabirites. Elle a permis de dégager les principaux indices de fer : Nabeba et Avima surtout, dont l'étude a été reprise par une mission spéciale (cf. paragraphe 4.9 dans chapitre consacré aux prospections pour fer).

L'étude des carapaces latéritiques qui couvrent une grande partie du bassin de Karangoua et du Djouah n'a pratiquement pas été abordée. La recherche de l'or dans les filons quartzeux n'a été qu'effleurée dans les secteurs d'Elogo et de Bondjodjouala ; aucune recherche sérieuse n'a été faite, bien qu'une relation ait été constatée entre l'existence de ce métal et les massifs d'amphibolites et de quartzites.

La prospection alluvionnaire reste une des meilleures techniques d'approche du prospecteur en zone couverte d'accès difficile ; elle a donné cependant des résultats variables selon les substances :

- Mise en évidence d'indices alluvionnaires de columbo-tantalite liée à des pegmatites situées pour la plupart en bordure de roches cristallophylliennes : gîtes d'Etiouk-Mayé ; haute Mayébé, Okanya-Sozé, trois indices encourageants qui permettent d'envisager de nouvelles recherches. Les réserves pourraient être augmentées par l'existence de placers éluvionnaires qui n'ont pas été prospectés. Une recherche en place pourrait être éventuellement envisagée.

- Pour l'or, de petits indices ont été mis en évidence, notamment les placers de Djouaé-Pondama à l'Ouest d'Ouesso, mais la région est partout très exploitée par les orpailleurs et les réserves diminuent rapidement. En fait, aucun indice sérieux n'a été découvert.

- La prospection diamant n'a pas eu de résultats très positifs dans l'ensemble ; elle est restée centrée sur la région de M'Bomo et des Mambili. En fait, aucune formation particulière ne semble pouvoir être considérée comme un réservoir privilégié du diamant. Les formations horizontales réputées les plus favorables et auxquelles les auteurs attribuent l'origine secondaire des pierres n'ont pas fourni d'indices vraiment significatifs.

Les secteurs qui ont donné les meilleurs indices sont ceux de la moyenne et haute Lekoli qui draîne les formations sédimentaires de Sembé-Ouesso, et les indices de la haute Lebango qui coule sur le socle près de Bondjodjouala.

La recherche de gîtes primaires a été négative.

- L'étain et le tungstène n'ont été rencontrés qu'à l'état des traces, en association avec la columbo-tantalite, près des filons de pegmatite.

- A retenir, l'abondance de la monazite dans les concentrés de l'Okanya-Sozé et l'abondance du zircon dans les concentrés de rivières situés près du village de Kongo, sur la route de M'Bomo à la frontière congolaise, à proximité de celle-ci.

La prospection géochimique n'a pas donné de résultats exploitables. La faible densité des prélèvements, du fait de l'espacement important des parcours effectués, ne pouvait aboutir à des résultats significatifs.

En résumé, on peut dire que l'aspect "reconnaissance géologique et cartographique" du secteur étudié a atteint les objectifs fixés qui, sur une telle superficie et avec les difficultés d'accès du pays, étaient particulièrement difficiles à réaliser, en apportant des précisions au cadre géologique général d'une région jusqu'alors mal connue.

La prospection des substances économiques a donné des résultats intéressants dans les secteurs de M'Bomo et des environs de Sembé-Elogo, secteurs qui ont été les mieux étudiés. Sur le plan des substances non métalliques à usage industriel, il faut signaler les calcaires et calcaires dolomitiques au Nord de Mbiessi, les altérations en kaolin au voisinage des formations pegmatitiques à Nb-Ta de la Mayebé (à proximité de la route Ouesso-Sembé) et d'Okanya-Sozé. Partout ailleurs, les résultats sont partiels, la prospection des formations plissées de la Sangha, en particulier, ne semble qu'esquissée.

2.7.11 - BIBLIOGRAPHIE

GRES M., LEGRAS M. (1967) - Mission Ouesso. Rapport de synthèse des travaux (1964-1966). Rapport BRGM 70 RME 039.

JAUNATRE A. (1969) - Rapport : synthèse géologique Ouesso. Rapport CEA.

WISSINK A.J. (1966) - Mission Fer Nord Congo. Rapport de fin de campagne 1965-1966. Rapport BRGM BRA 66 A 6.

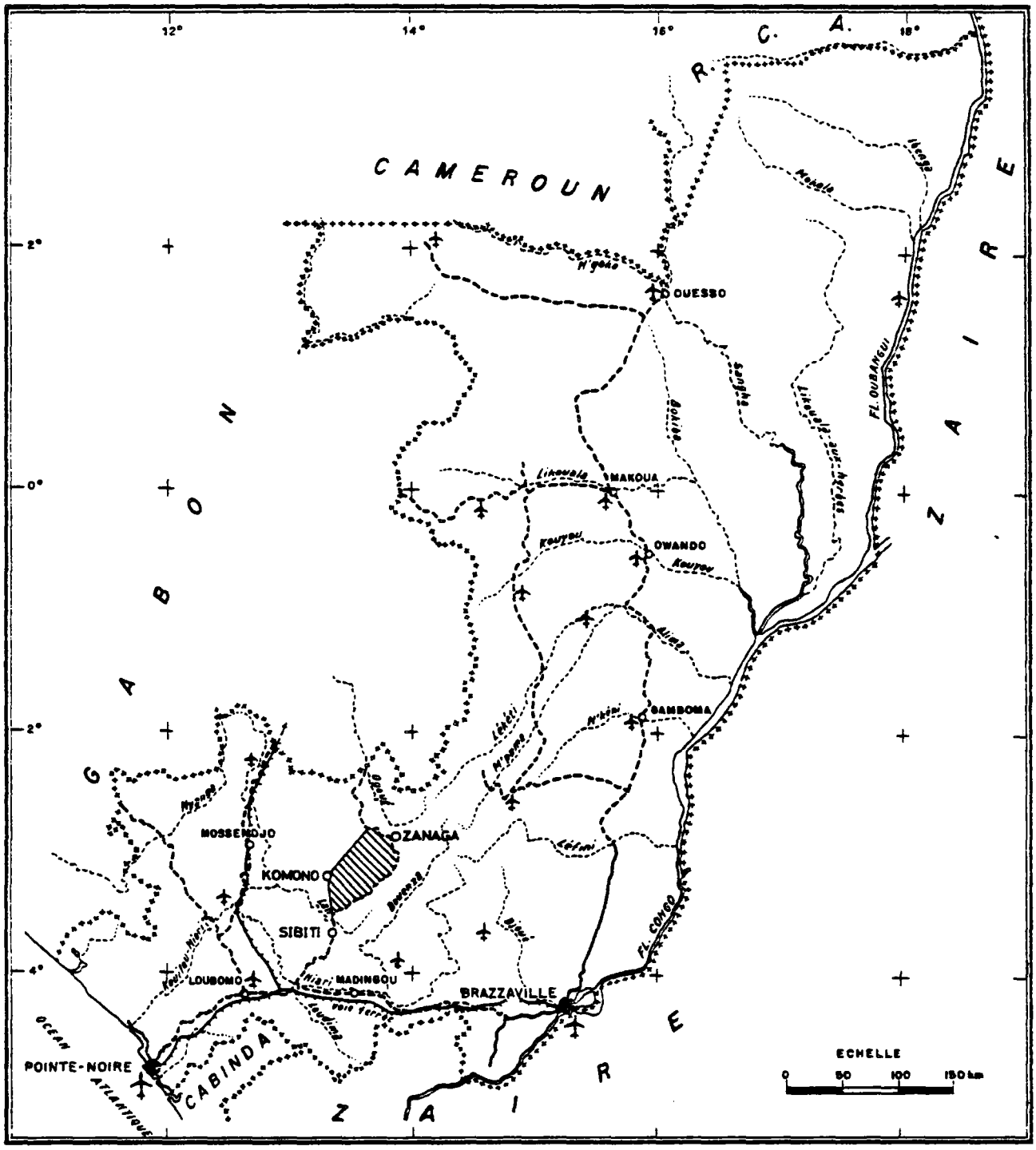


Fig. 24 : Prospection du Chaillu par le BUMICO (1964)

2.8 - *PROSPECTION GENERALE DE LA PARTIE MERIDIONALE DU MASSIF DU CHAILLU PAR LE BUMICO (1964)*

2.8.1 - OBJET

2.8.1.1 - Historique

Le massif du Chaillu avait déjà fait l'objet d'une prospection minière rapide le long des pistes et de quelques sentiers, lors de l'établissement de la carte géologique de reconnaissance à 1/500 000 de R. BOINEAU (1959), D. MATVEIEFF (1956) et H. HUDELEY (1962), mais aucune recherche sérieuse n'avait été programmée jusque là, bien que des indices d'or et de diamant aient été signalés à proximité de la zone étudiée (prospections SOREDIA notamment). Le secteur choisi, d'accès relativement aisé et occupant la partie centrale du granite du Chaillu, restait cependant encore presque inconnu.

2.8.1.2 - Objectif

La mission fait partie d'un programme de prospection détaillée et systématique, devant couvrir l'ensemble du massif pour toutes substances. L'objectif était double :

- prospection générale alluvionnaire par layons, à maille moyenne de 1,5 à 5 km,
- délimitation approximative des zones d'indices intéressants.

2.8.2 - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

2.8.2.1 - Cadre géographique (cf. fig. 24)

La région étudiée a la forme d'un quadilatère d'une surface d'environ 2 500 km^2. Elle est entourée par les routes Sibiti - Zanaga, côté sud, et les routes Sibiti-Komono-Zanaga, côté nord. L'altitude de la région est comprise entre 450 et 750 m. Les cours d'eau suivent une direction principale SW-NE et une direction secondaire N-S qui correspondraient à des directions tectoniques. La région est entièrement couverte d'une forêt équatoriale dense, rarement coupée de petites savanes. La hauteur des précipitations annuelles varie entre 1 400 mm et 1 800 mm et les saisons du régime équatorial sont bien marquées. La population est uniquement regroupée le long des routes.

2.8.2.2 - Cadre géologique

Le massif du Chaillu appartient à la plate-forme ancienne du craton congolais dont la stabilisation date de l'orogenèse shamvaienne (2600 à 2500 M.A.). Les roches qui le composent sont essentiellement des métagranites calco-alcalins et des migmatites accompagnées de pegmatites à gros cristaux de microcline rose. Des sillons ferrifères étroits (Mayoko, Zanaga), composés de roches cristallophylliennes, s'encaissent dans les roches cristallines selon des contacts nets, souvent faillés (enclaves métamorphiques

des auteurs anciens). Le sillon de Zanaga, orienté sensiblement N-S, apparaît dans l'angle nord de la zone étudiée. S'en détachent, vers le Sud, un certain nombre de lambeaux essentiellement composés d'amphibolites, de gneiss et de schistes sériciteux ; les quartzites sont peu représentés. Toutes ces formations sont recoupées de grands dykes de dolérite, nettement tardifs, orientés le plus souvent NE, quelquefois N-S.

2.8.3 - METHODES ET MOYENS

2.8.3.1 - Moyens en personnel et en matériel

- 1 géologue chef de mission européen,
- 3, puis 4 aides itinérants congolais,
- 7 agents techniques (chauffeurs, magasiniers, capitas),
- 40 manoeuvres.
- 1 camion MAN,
- 1 Land Rover,
- 1 poste radio BLU 40 W,
- du matériel de campement,
- 1 compteur gammamètre type GMT 3 T.

2.8.3.2 - Méthodes de travail utilisées

- Ouverture à la machette de layons à direction déterminée.

- Prise d'échantillons sur les affleurements.

- Recherche alluvionnaire par puits et batées dans les flats.

- Description précise des caractéristiques du flat et du cours d'eau.

Sur les zones d'indices, des lignes de puits perpendiculaires à la rivière étaient effectuées avec prélèvement d'échantillons.

2.8.3.3 - Statistique des travaux effectués

- Kilomètres de layons	728
- Nombre de puits alluvionnaires	735
- Prélèvements de roche	331
- Zones d'indices détaillées	7
- Puits sur indices	318.

2.8.4 - RESULTATS

2.8.4.1 - Géologie

L'étude de la région a abouti à la réalisation d'une esquisse géologique à 1/100 000 où les principaux faciès rencontrés sont représentés. Les types de roches décrits sont essentiellement des granodiorites, des migmatites, des granites roses alcalins, des granites à grenat. Les roches cristallophylliennes : gneiss, quartzites ferrugineux, amphibolites, ne forment que de petits affleurements peu nombreux.

2.8.4.2 - Prospection

- La prospection alluvionnaire a été pratiquée de façon systématique sur tous les layons et sur quelques indices. L'histogramme des fréquences montre un alluvionnement généralement faible, la majorité des concentrés se situant en dessous de 500 g/m^3. Les principaux résultats peuvent se résumer à :

. la mise en évidence d'indices de chromite dans quatre secteurs dont deux présentent des concentrations intéressantes,

. la découverte de faibles quantités d'or : 0,8 g/m^3 près de Mifoumou sur un affluent du Loyo,

. la mise en évidence de quelques concentrations de zircons et de corindons (500 g à 1 kg/m^3) ainsi que de monazite (100 à 300 g/m^3).

La plupart des indices sont localisés dans la partie SW de la région étudiée, en particulier la monazite qui est située dans une zone riche en pegmatites.

- La prospection radiométrique (1 mesure tous les 100 m) n'a pas donné de résultats positifs ; la moyenne observée est de 10 à 15 chocs/seconde.

2.8.5 - COMMENTAIRES

La prospection, effectuée sur une surface relativement importante, n'a donné que très peu de résultats. Les indices de chromite signalés n'ont pratiquement aucun intérêt économique, la qualité des chromites récupérées étant difficilement commercialisables (rapport Cr/Fe = 1,3) et les concentrations reconnues étant bien trop faibles pour être exploitées. Il ne semble pas y avoir, par ailleurs, de massifs ultrabasiques de taille suffisante, sur le Chaillu, pour justifier la recherche du chrome et du nickel.

Il est, par contre, plus surprenant que les recherches effectuées n'aient pu mettre en évidence qu'un seul indice d'or. Il est vrai que les amphibolites et les quartzites auxquels sont plus particulièrement liés ce métal ne couvrent pas d'importantes surfaces dans cette partie du massif. Il est surprenant aussi qu'aucun diamant n'ait été trouvé dans ce secteur qui s'était révélé plutôt favorable d'après les travaux SOREDIA.

Parmi les autres minéraux rencontrés, la monazite pourrait être intéressante, mais la teneur des concentrés reste faible. Par contre, les indices de zircon, et surtout les indices de corindon, pourraient présenter un certain intérêt étant donné l'abondance des pierres trouvées dans les concentrés. On aimerait savoir, en particulier, si les pierres peuvent avoir la qualité gemme.

D'une façon générale, les résultats de la mission demeurent fragmentaires et décevants et il est permis de se demander si tous les travaux exécutés ont été convenablement exploités. Une reconnaissance par géochimie tactique aurait pu appuyer la prospection.

2.8.6. - BIBLIOGRAPHIE

BOINEAU R. (1956) - L'enclave métamorphique de Mayoko et les principales possibilités minières du massif du Chaillu. Bull. Dir. Mines Géol. AEF, Brazzaville.

HUDELEY H. (1962) - Notice explicative sur la feuille Sibiti Est, avec carte géologique de reconnaissance au 1/500 000. Inst. équ. Rech. géol. min., Brazzaville.

MATVEIEFF D. (1956) - Coupure géologique de Sibiti Est et Ouest. Bull. Dir. Mines Géol. AEF, Brazzaville.

2.9 - *MISSION DE RECONNAISSANCE DU BOUENZIEN EN BORDURE DU CHAILLU PAR LE BRGM (MISSION VAN DAALHOFF, 1965)*

2.9.1 - OBJET

"Etudier les roches sédimentaires et non métamorphiques de la série de la Bouenza par des coupes détaillées et par des prélèvements de roches pour une étude géochimique, dans le but de trouver un enrichissement en cuivre de niveaux lithologiquement bien définis".

Objectif : recherche de gisements stratiformes de cuivre.

2.9.2 - CADRE JURIDIQUE

Mission d'inventaire géologique du BRGM (Direction locale de Brazzaville).

2.9.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE (cf. fig. 25)

Cette mission de grande reconnaissance en bordure du Chaillu s'est faite le long des principaux axes routiers. Elle a débordé au NW sur le Gabon (NE de Ndende). En République populaire du Congo, quatre grands secteurs ont été étudiés, du NW au SE :

Divenié
Makabana - Mossendjo
Sibiti
Mouyondzi-Makanda et vallée de la Bouenza.

Le climat est équatorial avec deux saisons :

- saison des pluies d'octobre à mai, coupée d'une petite saison sèche de 15 jours (décembre-janvier) ;
- saison sèche de juin à septembre.

La végétation est liée à la nature géologique du sous-sol : savane sur le Schisto-calcaire et forêt sur le Bouenzien et le massif du Chaillu. La forêt est dense et humide sur un terrain en général assez découpé (vallées de 200 à 250 m de dénivelées). De petites savanes correspondent à des niveaux gréseux. L'altération des roches est très profonde.

En bordure du Chaillu, sur lequel il s'appuie en discordance majeure, le Bouenzien occupe une bande de 20 à 40 km de large, continue sur 400 km. On y distingue, selon les endroits, de 2 à 4 niveaux dont l'épaisseur augmente du NW au SE (cf. chapitre 4.2.2 de la 2ème partie). La sédimentation est argilo-détritique, avec une tendance carbonatée vers le sommet, surtout en direction du SE.

La tectonique d'ensemble est calme. Les couches sont subhorizontales et les grandes failles apparemment peu nombreuses.

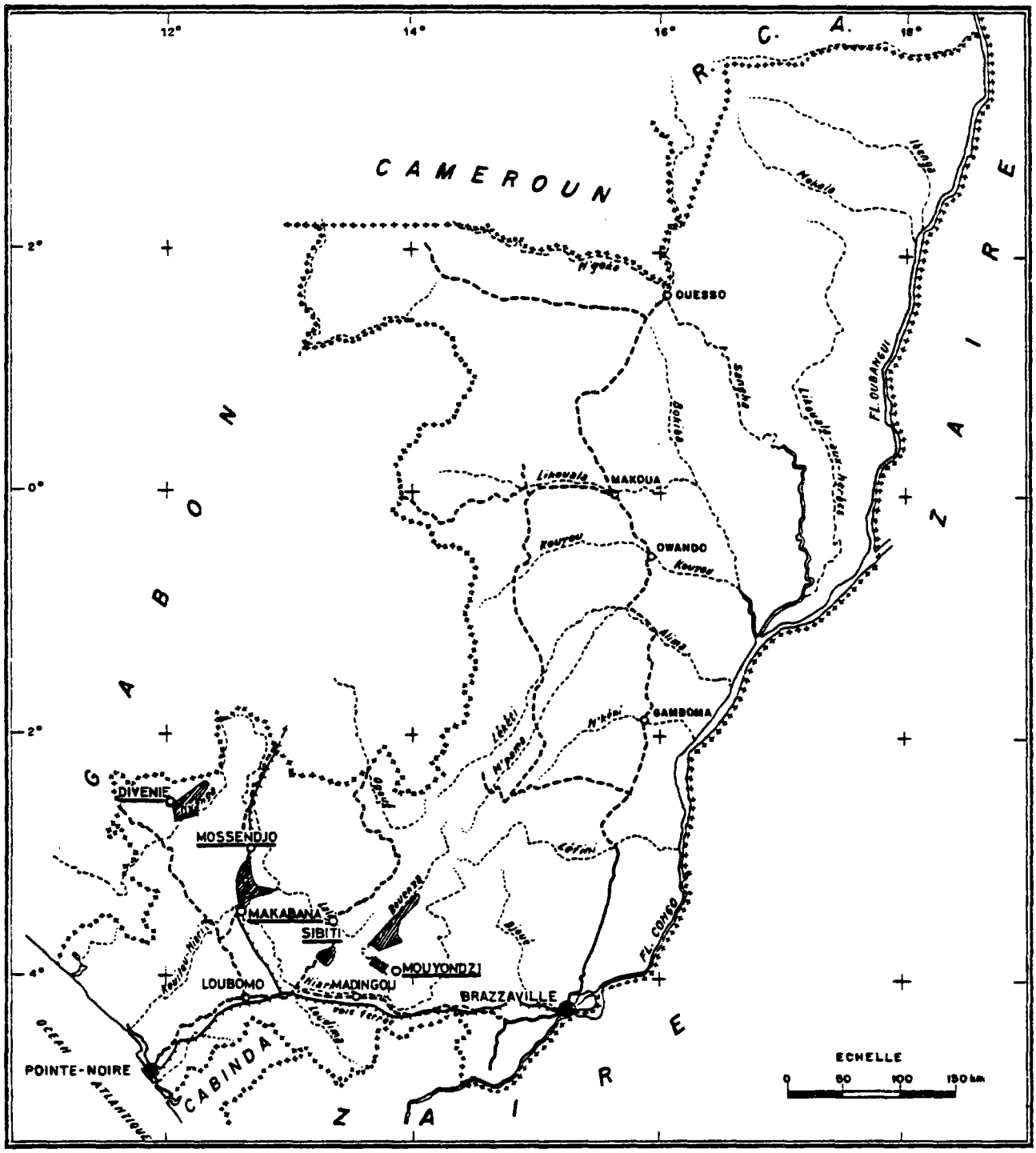


Fig. 25 : Prospection du Bouenzien par le BRGM (1965)

2.9.4 - METHODES DE TRAVAIL, TRAVAUX EFFECTUES, MOYENS EMPLOYES

- Coupes continues en raccordant les coupes élémentaires (chutes et rivières), levés entre 1/1 000 et 1/4 000 (boussole-altimètre). Description lithologique détaillée, échantillonnage à chaque changement de faciès ou tous les 5 m dans les formations monotones.

- Echantillonnage du granite du Chaillu.

- Au laboratoire, sur échantillons de roche :

  . études sédimentologiques (pourcentage sable/argile, calcimétrie, dolomimétrie),

  . dosages Cu-Pb-Zn-Co,

  . études des minéraux lourds.

- Au total, 36 coupes,
  615 échantillons de roches pour études sédimentologiques,
  84 échantillons de roches du Chaillu,
  724 dosages chimiques.

La mission a été réalisée par un seul géologue.

2.9.5 - RESULTATS

- Aucun indice direct.
- Aucune anomalie en roche retenue.

2.9.6 - COMMENTAIRES

- La mission Bouenzien n'a pas débouché sur des résultats intéressants : elle n'a permis, ni de trouver un niveau favorable à une minéralisation, ni de dresser un tableau paléogéographique de la série. Cependant, si l'on peut douter de la validité de la première approche, il est sûr que quatre axes de coupes sont absolument insuffisants pour dégager la paléogéographie de 250 km d'affleurements ! On peut cependant considérer que le repérage et la description d'un certain nombre d'affleurements dans une région très couverte constituent un apport notable.

- Il est regrettable, par contre, que ces affleurements n'aient été systématiquement testés ni aux réactifs colorés de Pb et Zn, ni au scintillomètre. Ces essais font aujourd'hui partie de la routine des prospections générales. C'est là la limitation des prospections orientées a priori sur une seule substance.

- On peut aussi regretter que les descriptions (terrains et études pétrographiques) aient été un peu sommaires. Il est difficile de rattacher les différents faciès échantillonnés à un environnement donné. Les grès à stratifications entrecroisées à quartz éolisés que signale le texte sont peu identifiables dans la série, etc..

- Quel est le potentiel minier de la série de la Bouenza ? En ce qui concerne les métaux de base, il est apparemment faible puisqu'elle ne renferme même pas de pyrite. Peut-être est-il plus affirmé pour uranium ? Cette série repose en effet sur le même craton ancien que celle de Franceville et comprend des "sandwiches" de grès et d'argiles à caractères plus ou moins continentaux. Cependant, l'âge des deux séries est très différent.

Une partie du revers sud du Chaillu a été récemment prospectée, sans résultat notable, semble-t-il, par AGIP-Uranium (cf. prospections pour uranium). Est-il justifié de poursuivre cette prospection ? Il semble en fait difficile d'envisager la prospection d'une région aussi vaste et couverte par aussi peu de données de départ. Dans un premier temps, des études générales sur des documents à différentes échelles (des images satellites aux photos aériennes) permettraient peut-être de définir un certain nombre de sous-secteurs (blocs à tendance positive, flexures ou failles, etc.). A partir de ce canevas structural, une mission d'identification de terrain pourrait s'attacher à définir d'éventuels secteurs susceptibles d'être prospectés.

2.9.7 - BIBLIOGRAPHIE

VAN DAALHOFF H. (1966) - Mission paléogéographique du Bouenzien. Recherche des gisements stratiformes. Rapp. B.R.G.M. BRA 65 A 8.

CHAPITRE 3

PROSPECTIONS POUR METAUX DE BASE

3.1 - *TRAVAUX DE RECONNAISSANCE ET DE DETAIL DANS LE NIARI ORIENTAL, PAR LE BUMIFOM ET LE B.R.G.M. (1949 - 1963)*

3.1.1 - OBJET

Objectif

Recherches de minéralisations en métaux de base (Cu-Pb-Zn).

Historique

Le Bureau Minier de la France d'Outre-mer* (BUMIFOM) a commencé ses travaux dans la vallée du Niari en 1949. Les régions où il a travaillé ont été couvertes par divers PGRA et PGRB (cf. fig. 26 et 27) :

- le PGRA 803
- le PGRA 836
- le PGRA Louvisie
- le PGRB Boko-Songo.

De 1950 à 1954, les travaux sur le PGRA 803 ont été gérés par la Société Minière du Niari (SOMINIA), formée par une Société américaine, la Newmont Mining Corporation, et par le Bureau Minier.

En 1956, un syndicat, géré par le Bureau Minier, a été formé avec la CMCF pour la reprise de travaux de prospection sur le permis d'exploitation de M'Passa.

Le B.R.G.M., regroupant différents organismes de recherche français, a poursuivi les travaux du BUMIFOM jusqu'en 1962-1963.

Vers la fin de son activité au Congo, le B.R.G.M. s'est replié sur M'Passa dont il avait commencé la mise en exploitation, pour céder ensuite ses droits à la Société Minière de M'Passa (cf. Vème partie, chapitre 1 : description de ce gisement).

3.1.2 - CADRE JURIDIQUE

Travaux d'inventaire et de recherche minière dans le cadre des permis de recherches délivrés par l'Administration des Mines (cf. plus haut), menés seuls ou en association avec d'autres groupes miniers.

3.1.3 - CADRE GENERAL

La zone d'activité de la "mission du cuivre" a intéressé, d'Est en Ouest :

- les plateaux de Schisto-gréseux au Sud d'un axe Mindouli - Reneville et à l'Ouest de la ligne Baratier - Kinkala - vallée de la Foulakari ;

---

* Le BUMIFOM a été créé par un décret en date du 26 janvier 1948.

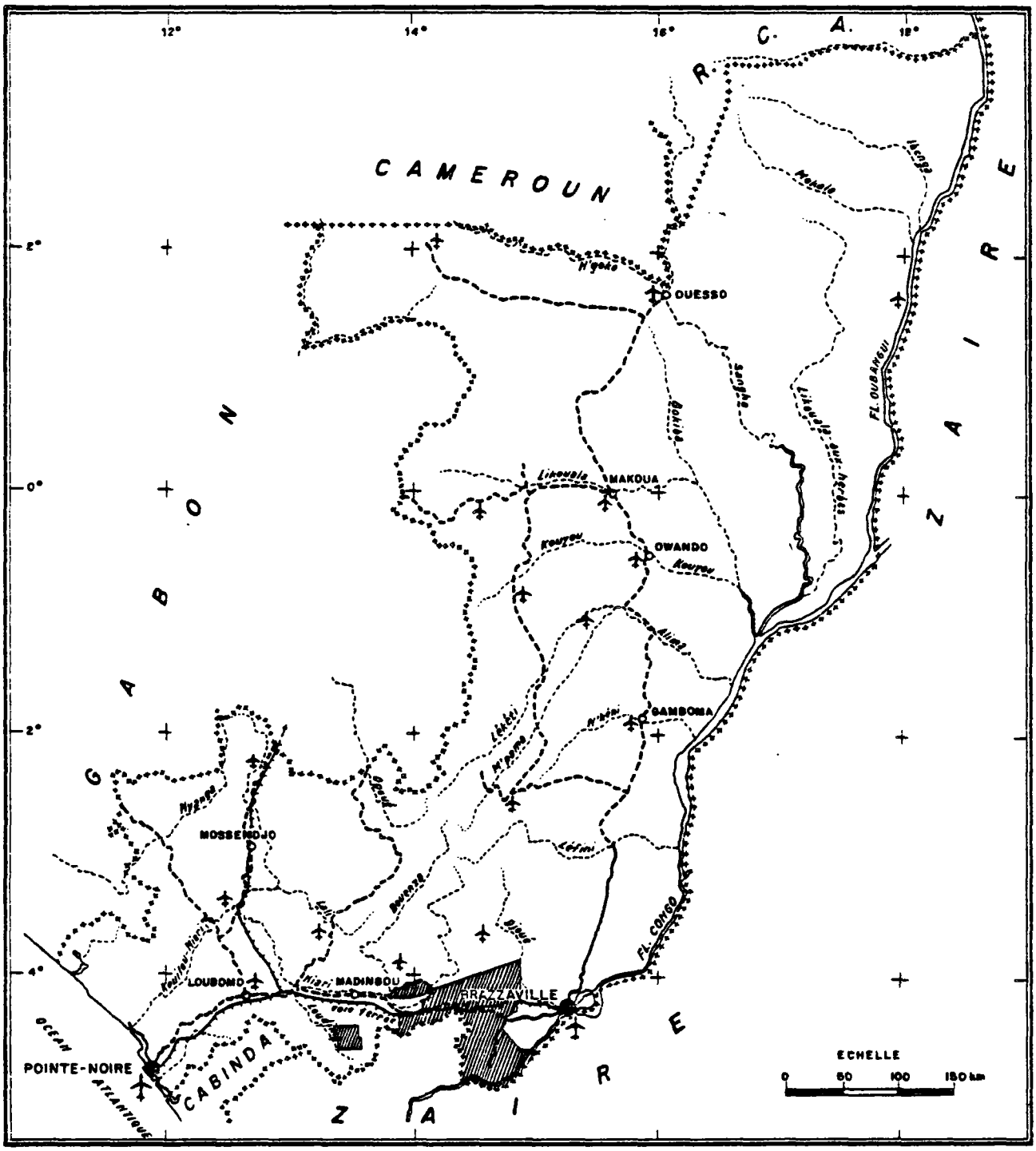


Fig. 26 : Travaux du BUMIFOM et du BRGM dans le Niari oriental (1949-1963)

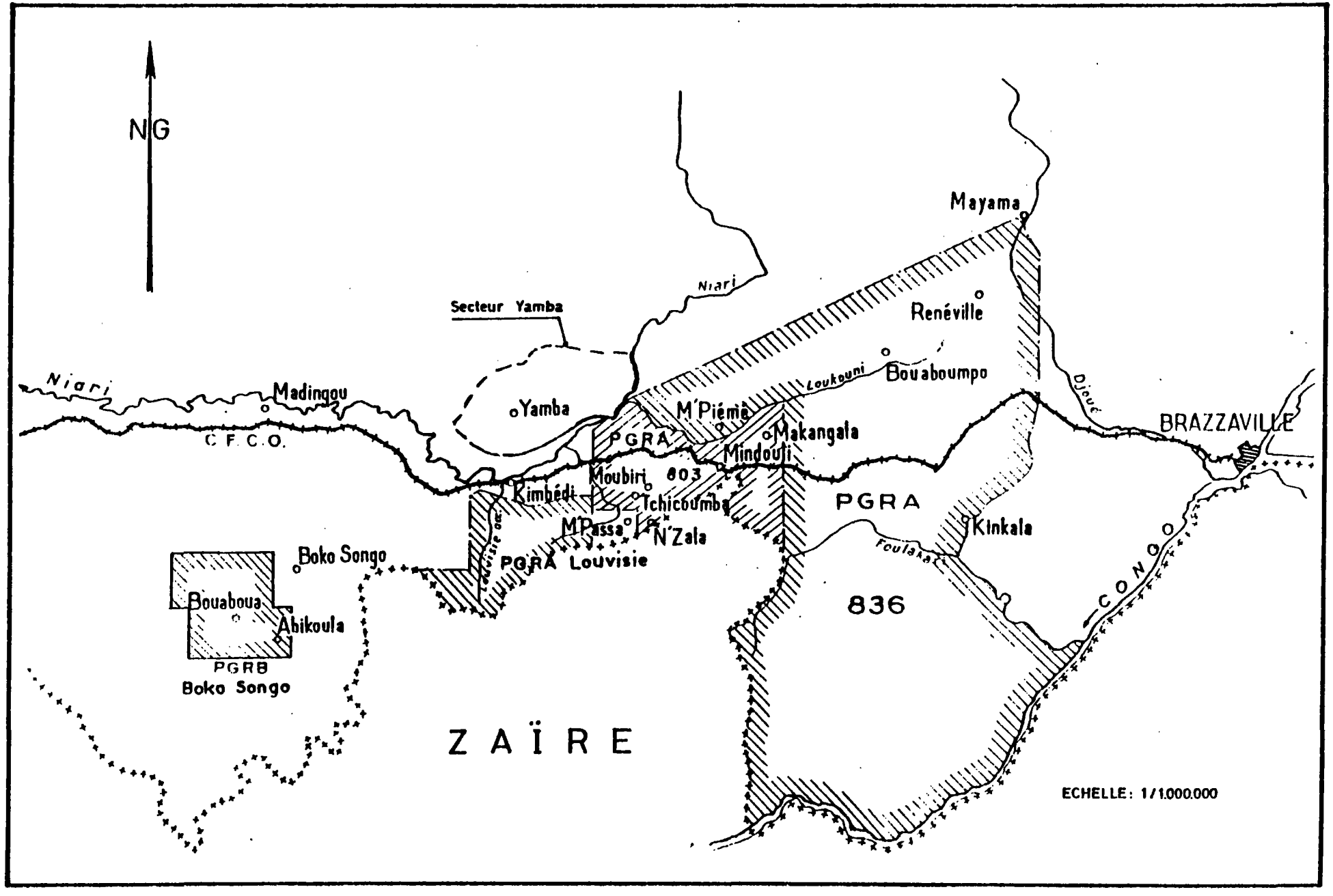


Fig. 27 : Permis et zones d'activité du BUMIFOM dans le Niari oriental (1949-1958)

- une vaste zone d'affleurement des différents niveaux du Schisto-calcaire (SC), de la vallée de la Louvisie à Reneville. Cette bande englobe, entre autres, le grand anticlinal médian avec les gîtes de M'Passa, Mindouli, Moubiri, Tchicoumba, N'Zala ;

- au NW de cette bande, un assez vaste secteur centré sur la faille E-W de Yamba ;

- enfin, à l'extrémité ouest de la zone minière, de l'autre côté de celle où opérait la C.M.C.F., un quadrilatère plus réduit au SW de Boko Songo et au Nord de la vallée de la Loudima.

L'ensemble de la zone est assez bien desservi, principalement par le C.F.C.O.. L'altitude est modérée, le trait principal du relief étant la cuesta du Schisto-gréseux sur le Schisto-calcaire. La végétation est celle d'une savane à forêts-galeries, avec des affleurements limités surtout au réseau hydrographique.

3.1.4 - METHODES DE TRAVAIL, MOYENS ENGAGES, TRAVAUX REALISES

Méthodes

L'inventaire systématique des indices du Niari a été conduit selon les principes suivants :

- Phase stratégique :

  Levé cartographique à 1/50 000 par secteurs après étude des photos aériennes, parfois accompagné d'une géochimie en stream (analyses Cu/Zn ou Cu/Pb par colorimétrie à la dithizone). Cette phase conduit à la sélection de certaines zones retenues pour la phase suivante.

- Phase tactique :

  Parcours systématique du terrain, levé d'une carte à 1/10 000, inventaire détaillé de tous les indices ; exécution de petits travaux (puits, tranchées,...). Eventuellement,géochimie en sols et géophysiques (EM au sol PS, résistivité), travaux de surface importants (décapages, réseaux de tranchées...).

- Phase de travaux miniers :

  Sondages diamant et/ou travaux miniers de reconnaissance.
  La "mission cuivre" du BUMIFOM a opéré à partir d'une base centrale établie à Mindouli.

Moyens engagés

Ils ont été considérables. Plus d'une dizaine de géologues, prospecteurs et mineurs, opérant en même temps pendant plus de 10 ans, avec un matériel très important (véhicules, parc à sondages, matériel minier, etc.). Les recherches étaient dirigées par un état-major important et appuyées par les services de plusieurs consultants (dont les Professeurs RAGUIN et WEBB). Elles ont nécessité l'ouverture de pistes, la construction de routes, etc..

Travaux effectués

Leur importance-même rend leur liste complète difficile à établir. Ils correspondent à un inventaire complet du Niari oriental. Un document, établi en février 1958 (date de la fusion du BUMIFOM à l'intérieur du B.R.G.M.), donne les indications suivantes, ventilées par permis :

	1ère phase	2ème phase	3ème phase		4ème phase	
			Géologie et géochimie (sols)	Géophysique	Sondages	Travaux miniers
	(km^2)	(km^2)	(km^2)	(km^2)	(m)	(m)
P.G.R.A. 803	600					
Mindouli		11	13	1,35	2 769,7	1 061,2
Moubiri-Tchicoumba		50	11,5		157	
N'Zala		28	16,8	2,20	3 511,7	209
N'Sabouka-Makangala		35	0,5	1,20		
P.G.R.A. 836	6 400					
M'Piémé		20	6	4,25	321	
Bouaboumpo		49				
Renéville			8	2	1 938	
P.G.R.A. LOUVISIE	400					
Pimbi		28	1,3			
M'Pita		22				
P.G.R.B. Boko Songo	400	59	0,5			
Syndicat de M'Passa		35		0,06	299,3	395
TOTAUX	7 800	337	57,6	11,06	8 996,7	1 665,2

Travaux B.R.G.M. (1959 - 1963)

Sondages sur le P.G.R.A. Louvisie : 2 593 m

M'Passa : sondages jour et fond + travaux miniers.

Continuation des études tactiques dans la zone de M'Passa - N'Zala.

3.1.5 - ANALYSE DES TRAVAUX ET RESULTATS

On traitera d'abord des prospections générales par permis et par secteurs, puis des prospections tactiques légères qui les ont suivies.

Dans le cas de sites minéralisés importants (souvent déjà travaillés auparavant), la description des travaux sera faite dans la partie de cet ouvrage consacrée à la description des gisements (IVème partie).

3.1.5.1 - P.G.R.A. 836 (TRAVAUX ET RESULTATS)

A - Prospection générale du PGRA 836

A1 - Rapports disponibles

N° rapport	Auteur	Date	Surface étudiée (km^2)	Localisation
FV 134	VANDENBROUCKE	sept.52-août 53	1 220	Secteur sud du PGRA, centré sur Boko
FV 135	NOESMOEN	juil.-sept 53	421	SE du PGRA, au Sud de Kinkala
FV 136	RONDOT	mars-sept. 53	850	SW du PGRA, au SW de Kinkala
FV 137	NOESMOEN	oct-déc. 53	249	Centre est du PGRA, au N de Kinkala
FV 138	RONDOT	nov. 53-janv. 54	300	Centre ouest du PGRA, à l'Ouest de Kinkala
FV 384	RIEDEL	?-juil. 54	1 250	Extrémité NE du PGRA, de la limite N du permis (Mayama-Kitsoundi sur la vallée de la Bouaboumpo à la ligne du CFCO entre Baratier et Matoumbou)
FV 133	TEN HAAF	avril 52-mars 53	420	Centre N du PGRA entre sa limite N et la Loukouni au Sud, la rivière Niangui à l'Est et la ligne N'Tembo-Kingouala-rivière M'Pieme à l'Ouest
FV 132	DUCLOS	juil. 52-févr. 53	305	A l'extrémité NW du PGRA

Les rapports FV 134 à FV 138 ont couvert les séries schisto-gréseuses (M'Pioka et/ou Inkisi) du Sud du PGRA qui affleurent sous les placages plus ou moins importants des sables du Kalahari. La structure de ce grand secteur est apparemment très calme, avec des pendages s'atténuant du NW (10°) au centre où ils sont sub-horizontaux.

La prospection marteau n'a mis aucun indice en évidence. NOESMOEN (FV 135) signale seulement des couches ferrugineuses à la base du Kalahari et des traces de kaolin et de manganèse.

Le secteur nord du permis est plus intéressant. Il a été l'objet des trois rapports FV 384, 133 et 132 dont nous faisons l'analyse.

A2 - Rapport FV 384

Ce rapport couvre l'extrémité NE du grand anticlinal médian jusqu'à la vallée du Djoué où il s'ennoie sous les dépôts récents des plateaux batékés. La série stratigraphique s'y échelonne du SC 2 supérieur (ou SC Ib) à l'Inkisi.

a) Géologie

a1) Au niveau du Schisto-calcaire : rupture sédimentologique au passage SC 3/SC 4. Le sommet du SC 3 est irrégulier et constitué d'alternances calcaires à stromatolites et de calcaires à micro-organismes, parfois bréchoïdes. La base du SC 4 est marquée par un conglomérat sporadique. L'étage comprend ensuite des calcarénites de plage, des calcaires siliceux et des calcaires à aiguilles de calcite considérées comme des pseudomorphoses d'anhydrite.

Le SC 5 inférieur, sous l'oolite de Kisantou, est également variable. Il correspond "à une lentille de calcaire dolomitique ("récif" pour RIEDEL), s'amincissant rapidement latéralement, entourée et recouverte de calcaires marneux et d'argiles".

a2) Au niveau du Schisto-gréseux : continuité probable entre SC et SG. Le Schisto-gréseux ne débute pas par la brèche du Niari mais, localement (bassin de la N'Te), par des grès quartzeux violacés. Au-dessus la M'Pioka est épaisse (600 à 1 300 m) et constituée de faciès plutôt uniformes.

a3) Formations récentes et superficielles

Les formations récentes sont largement développées et épaisses, mais mal datées : grès de la Manié (sur le SC5 inférieur), grès du Djoulou et de Reneville (sur SC 3 et SC 5 inférieur), sables et grès du Kalahari, sables récents.

Les latérites couvrent d'importantes surfaces, surtout dans l'Ouest du secteur où "il est souvent difficile de distinguer entre latérites et chapeaux de fer".

A signaler par ailleurs :

- l'altération latéritique argileuse et ferrugineuse du SC 4 inférieur de la Sihenga (Ouest de Reneville) ;
- l'altération bauxitique (?) du SC 4 inférieur, dans la Makemake et certains affluents de la Nyangui (Ouest du secteur).

a4) Structure

La structure de l'anticlinal est très dissymétrique, avec un flanc SE très développé et faiblement penté (3 à 15°), et un flanc NW incliné entre 45 et 55°. Deux boutonnières de SC2, celle de la Bouaboumpo-Nyangui (7,5 km) à l'Ouest et celle de la Bissariga-N'Doubi (7 km) à l'Est, en soulignent les ondulations axiales. Celles-ci sont peut-être décalées par des failles N 135° E.

b) Indices découverts et/ou cités

Mine de Reneville : décrite à part (dans la IVème partie, chap. 4, consacré à la description des gisements).

Secteur de Belleville : (6 km à l'Ouest de Reneville, confluent des rivières Sihenga, N'Gabana et N'Doubi) : deux couches de "terres noires" (0,10 et 0,30 m d'épaisseur) pendant à 15° vers le NE, au contact du SC 4 inférieur marneux altéré et du SC 4 moyen calcaire, qui ont été suivies en galerie (?).

Autres indices de "terres noires" (3 à 4 cm) à 300 m au Nord du contact argile/calcaire. Ces "terres noires" sans minéralisations visibles n'ont pas été analysées.

Confluent Bouaboumpo-Nyangui (flanc sud de l'anticlinal) : imprégnations et filonnets de chalcopyrite, bornite, galène et pyrite dans le calcaire massif du SC 3 supérieur, immédiatement sous la base du SC 4 (marnes rouges). Fluorine signalée dans le SC 3 par BOURRE (FV 131). Pyrite dans le SC 4 au-dessus.

Chapeaux de fer de KINSOUNDI : quatre chapeaux ont été identifiés sur le SC 4 moyen, affleurant mal au milieu de latérite et de croûtes silico-ferrugineuses. Ces chapeaux s'alignent plus ou moins selon la direction des couches et de la flexure. Ils renferment de la pyrite résiduelle sans autre minéralisation visible. Extension inconnue. Pas d'analyse.

Pyrite : la pyrite est fréquente dans le secteur, surtout au sommet du SC 3.

A3 - Rapport FV 133

a) Géologie

La série stratigraphique va du SC 2 au SC 5 supérieur. La brèche du Niari n'est représentée qu'en deux points entre les sources de la Moukassani et de la Vinza, sur 20 m d'épaisseur. Il n'y a ni affleurements de M'Pioka, ni d'Inkisi. Plus de la moitié de la surface du secteur est masquée par les sables du Kalahari.

La coupure entre SC 3 (calcaires récifaux à Stromatolites passant latéralement à des faciès oolitiques) et SC 4 (grès fins argileux rouges) est peut-être moins accusée que dans le secteur précédent. Le SC 5 supérieur y a par contre été partiellement érodé. Entre Moutele et M'Piemé, du SE au NW on recoupe les unités suivantes :

- anticlinal médian
- flexure des Monts Comba
- monoclinal nord.

b) Indices de minéralisation

Découverte d'un certain nombre de chapeaux de fer. Mis à part ceux de Kinsoundi, déjà décrits dans le rapport précédent, ce sont, d'Est en Ouest :

- chapeaux de Boumba, au Nord de la rivière N'Ganou, à 4,5 km à l'E.NE de Vinza : nombreux blocs de chapeaux de fer massifs rouges à filonnets de quartz, affleurant au milieu des sables du Kalahari ;

- chapeau de Vinza, 0,8 km au NE du village. Deux grands blocs de chapeaux de fer affleurant au contact du calcaire, au fond d'une rivière recouverte de sables du Kalahari.

D'après les affleurements épars de la région, ces deux chapeaux pourraient se localiser sur du SC5 supérieur ;

- chapeaux de Moutele et de la Mindinba : à l'Ouest et à l'E.NE de Moutele, blocs de chapeaux de fer massifs, "flottant" dans les dépôts sableux récents, à filonnets et géodes de quartz, avec de la pyrite résiduelle. Ils pourraient reposer sur du SC 4 inférieur ;

- chapeaux de M'Piemé, non loin du confluent M'Piemé - Moukassani (indices 3 et L II de SCOLARI), le seul qui présente une minéralisation visible : filonnets et amas de cérusite et de descloïzite dans les blocs en surface. Galets de cérusite pure et blocs riches en galène, blende, pyrite, pyrolusite en profondeur (puits de prospection). TEN HAAF signale en outre des blocs de chapeaux de fer et des "galets à cérusite" (?) près du village de Mamfou.

A4 - Rapport FV 132

A l'extrémité NW du PGRA, ce rapport couvre les mêmes unités structurales que le rapport précédent.

Les séries tendent à s'y épaissir en direction du NW ("fosse de la Loukouni"). La coupure SC 3/SC 4 est encore marquée. Elle est soulignée, dans la vallée de la Tou (6 km au NE de Comba), par une brèche rougeâtre.

A l'exception des chapeaux de fer de M'Piemé, déà signalés dans le rapport précédent, et de deux indices de pyrite dans des dolomies bréchoïdes du SC 5, le secteur ne renfermerait aucune minéralisation.

B - Prospections tactiques sur le PGRA 836

Le BUMIFOM n'est passé à la phase tactique que dans le secteur de M'Piémé, à 10 km au Nord de Mindouli.

a) Les travaux ont comporté :

1. carte géologique sur fond en courbes de niveau à 1/10 000 et prospection détaillée (24 km^2 environ de M'Piemé à Moutele au NE), tranchées et puits :

rapport FV 117 - DUCLOS, fév. 53
rapport FV 119 - NOESMOEN, fév. 54
rapport FV 122 - NOESMOEN, mai 54.

2. géophysique : PS 4 km^2 : rapports DELARUE (FV 115-118-123 et FV 126)
   TURAM sur 3 zones totalisant 2 km^2 (rapport FV 82).

3. géochimie sol Cu/Zn sur les trois zones TURAM : rapport DELARUE (FV 128)

4. 2 sondages sur le point n°1 : P1 vertical (139,9 m)
   P2 incliné D 57°W (146,30 m), I 60°
   (rapports FV 116-120-121).

b) Résultats

Mise en évidence de 17 indices correspondant à des blocs de chapeaux de fer disséminés sur les pentes : wolframite fréquente, associée à descloïzite, vanadinite et malachite. L'association pyrite - galène est plus rare.

Ces chapeaux de fer sont associés à des roches silicifiées ou à des veinules de blende et galène dans des dolomies.

On dispose de quelques analyses de surface :

	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Mn (%)
Blocs de chapeau de fer				
point 1 n°1	0,56	49,80	11,52	
n°2	0,85	6,50	1,55	
n°3	0,05	0,77	0,35	
Calcaires dolomitiques du point 3	0,05	0,44	1,62	
Terres de lessivage du point 5	0,59	1,16		
Terres du point 6	0,14	0,47	0,44	3,45
Blocs de chapeau de fer du point 8	0,10	1,01	0,44	

Les travaux de surface n'ont pas résolu le problème de l'enracinement des chapeaux de fer. La géochimie n'a pas révélé d'anomalies très importantes et celles-ci n'ont pas pu être interprétées.

La géophysique n'a pas apporté de résultats concluants : l'EM TURAM a défini certains axes conducteurs. Les anomalies négatives PS correspondent vraisemblablement à des phénomènes d'électrofiltration.

Les deux sondages implantés au voisinage des chapeaux de fer les mieux minéralisés avaient pour but de préciser la géologie du secteur et de vérifier l'enracinement de ces chapeaux, supposés en relation avec des fractures. Ils n'ont rencontré aucune minéralisation.

c) - Commentaires sur les travaux de M'Piemé et le potentiel du PGRA 836

1. Les travaux sur M'Piemé ne sont pas concluants.

En raison de très mauvaises conditions d'affleurements, ils n'ont pu définir l'enracinement des chapeaux de fer, relier les indices entre eux, préciser si ces indices étaient liés à des niveaux privilégiés, à des fractures ou d'origine simplement pédogénétique. La structure du secteur n'a pas pu être déterminée avec précision non plus. Dans ces conditions, l'emploi de la géophysique (et à fortiori des sondages) ne pouvait rien apporter.

Le secteur apparaît cependant intéressant par le nombre d'indices qui y ont été reconnus. L'association chapeaux de fer minéralisés - zones silicifiées - filonnets de sulfures en roche sur une surface assez importante peut y traduire la présence de minéralisations notables dans le SC 5 moyen.

2. Le NW du PGRA présente par ailleurs un certain nombre d'indices qui n'ont jamais fait l'objet de recherches au niveau tactique.

Dans une optique d'inventaire national, ceux-ci ne doivent pas être négligés, d'autant plus que, se localisant bien au-dessus du contact SG/SC sur lequel jusqu'ici a été concentrée la majeure partie des travaux, ils ouvrent des perspectives nouvelles :

- secteur de Belleville
- secteur Kitsoundi-Bouaboumpo-Nyangui (de part et d'autre du contact SC 3/SC 4)
- chapeaux de fer disséminés au milieu de couvertures récentes (sur SC 4 et SC 5 ?) entre Kitsoundi et M'Piemé.

Il faut également rappeler l'indication de bauxite du rapport FV 384 (cf. IIIème partie, chap. 13 : Prospection pour bauxites).

3. Le sujet est certainement difficile mais les développements de la géochimie depuis les années 50 devront permettre, à partir du dossier BUMIFOM, de l'aborder dans de meilleures conditions :

- géochimie des chapeaux de fer pour discriminer entre chapeaux "stériles" et chapeaux sur minéralisations économiques ;
- géochimie stream multi-élémentaire pour délimiter des secteurs anomaux de part et d'autres des indices connus ;
- géochimie sol à la tarière pour enraciner les anomalies.

3.1.5.2 - PGRA 803 (TRAVAUX ET RESULTATS)

A - Prospection générale du PGRA 803

A1 - Rapports disponibles

N° rapport	Auteur	Date	Surface étudiée (km^2)	Localisation
4 FV 30	RIEDEL	déc. 49-déc. 51		Mindouli, M'Passa, Moubiri et Tchicoumba
FV 222	RONDOT	oct. 51-mai 52	400	SE de Mindouli et du PGRA
FV 259	CARLIER (CEA)	1951-52		Louvisie orientale : couvre le SW du PGRA Louvisie
FV 131	BOURRE	juil. 51-sept. 52		Schisto-gréseux du SE de Mindouli (+ autres PGRA)
FV 139	RONDOT	janv.-mars 54		Itinéraires de reconnaissance. Zone de Yamba au NW et en dehors du PGRA 803
FV 140	NOESMOEN	mai-août 54	800	Zone de Yamba au NW et en dehors du PGRA 803
FV 142	NOESMOEN	juil. 56	480	NW PGRA 803 - Comba-Loukouni
FV 141	SENS	janv.-mars 57	480	NW PGRA 803 - Comba-Loukouni
FV 221	VITALI	juin 57		Bassin de la M'Vouvou (Est Mindouli).

A2 -Rapport FV 140 (reprend le rapport FV 139)

Secteur de 35 km entre les confluents Bouenza-Niari et Loukouni-Niari, centré sur Yamba et caractérisé par une grande faille N 70° E traduisant en surface le "basculement d'un compartiment profond". La série stratigraphique y va du Bouenzien au SC 5 inférieur.

Les indices de sulfures y sont petits mais nombreux :

- veinules de quartz parallèles à la faille, à galène et chalcopyrite, dans le Bouenzien de la Moussengué (visibles sur plus de 200 m) ;

- veinules de calcite, barytine et chalcopyrite ; dans le SC 2, de part et d'autre de la faille ;

- pyrite dans le Bouenzien et la Tillite supérieure, dans le SC 2 calcaire (surtout au Sud du secteur), le SC 4 inférieur et supérieur et le SC 5 inférieur.

Deux chapeaux de fer y ont été découverts :

- chapeau de la Moussoubou, à proximité de la faille, à 6 km au NW du confluent Loukouni-Niari, sur le SC 2 supérieur ;

- chapeau de fer au NW de Minguengue à 1,5 km au SE du confluent Loukouni-Niari, sur le SC 4 moyen : deux amas principaux de blocs de chapeaux de fer, distants de 2 000 m. Minéralisations visibles : wulfénite et oxydes de cuivre.

A3 - Rapport FV 141

Prospection du Niari au revers sud des Monts Comba, entre la Loukouni et la route M'Passa - Yamba (séries du SC 4 à la M'Pioka) :

- pyrite : à tous les niveaux du Schisto-calcaire ainsi que dans la Brèche du Niari ;

- découverte de nombreux chapeaux de fer jalonnant la grande flexure du Sud des Monts Comba dans le SC 5 moyen et supérieur. Dans ce secteur, la géochimie "stream-sediment" a montré de fortes valeurs anomales en Cu et Zn sur 2 km (rivière Loamba en amont de son confluent avec la Comba).

Ces chapeaux de fer indiquent la poursuite probable des minéralisations de Moubiri et Tchicoumba en direction du NE.

A4 - Rapport FV 259 (CARLIER, CEA)

Ce rapport couvre la vallée de la Louvisie, depuis la source de la rivière à la route Brazzaville-Pointe Noire, c'est-à-dire au point de vue géologique, l'ennoyage du grand anticlinal médian, le revers du Plateau des Cataractes jusqu'à la route de N'Zala et l'extrémité SW des Monts Comba.

La série stratigraphique étudiée s'étend du SC 4 à l'Inkisi.

Gîtes signalés ou étudiés : N'Zala - M'Passa - Tchicoumba (cf. descriptions détaillées).

Indices nouveaux découverts : essentiellement des chapeaux de fer.

- Chapeaux de fer de la Mimbodi (LIX de SCOLARI, Makaka de la mission géologique bulgare). Blocs dispersés sur plusieurs hectares. Alignement NE - SW sur SC 5 moyen ; galène, pyromorphite, calamine, pyrite visibles.

- Chapeaux du flanc N de l'anticlinal médian : groupe de chapeaux répartis sur une bande de SC 5 moyen de 5 km à partir du coude de la Louvisie. D'Est en Ouest, chapeaux (3) du gué de la Louvisie (LX de SCOLARI), de la Makala, de la Pemba, Mouanga et Mouniengue. Certains sont très importants, couvrant plusieurs hectares, et renferment de la wulfénite massive.

- Chapeaux de la Mandola (LXIII de SCOLARI) : indices de la N'Gouété (cf. description de M'Passa).

Chapeaux (3) de la Lombolo (IV de SCOLARI) à wulfénite massive.

A5 - Rapport FV 222 (RONDOT)

Prospection du SE du PGRA (à l'Est de Mindouli). Les séries stratigraphiques intéressées vont du SC 2 à l'Inkisi.

Dans le secteur, la série de la M'Fidi (CT) est localement représentée entre Schisto-calcaire et Schisto-gréseux (0 à 100 m). Elle constitue un "bassin" large de 8 km, traversé en sa partie médiane par la route Marchand - Mindouli. Il faut remarquer que ces affleurements de M'Fidi sont encadrés par un certain nombre d'accidents N 135° E, ce qui suggère qu'ils ont pu avoir un rôle paléogéographique.

Les indices découverts se localisent à deux niveaux stratigraphiques à l'intérieur de ce champ de failles :

a) Minéralisations du SC 5 moyen de la Makangala :

Indices nombreux et dispersés, le long de la rivière, sur 3 km. Ils correspondent aux n° 2 et LI de SCOLARI.

Il s'agit de filonnets ou de veinules de calcite orientés N 135° E, à galène, blende et oxydes de Cu - Pb - Zn. Les dolomies encaissantes peuvent être finement imprégnées ; les bancs marneux intercalés sont stériles.

Deux points sont plus particulièrement minéralisés (filon 1 et point 135) ; galène et blende y constituent des filonnets massifs pouvant atteindre 0,10 m de puissance.

On note également des brèches, des blocs ferrugineux et des chapeaux de fer.

Echantillonnage et résultats d'analyses :

1. GRIFFIS-RONDOT :

	Pb (%)	Zn (%)	Cu (%)	Co (%)	Ag (g/t)
Filon 1 :					
point A	4,73	14,56	0,006	traces	74
point B	1,02	4,92	0,0016	traces	28
Chapeau de fer :					
M 67 E	2,61	0,64	0,06	traces	21
M 70 E	8,73	26,88	0,006	traces	154

2. MC CUE :

	Pb %	Zn %
Filon 1 :		
point A : rainure verticale de 1,10 m,	2	8,8
point E : rainure horizontale de 1 m,	1	3,8

b) Minéralisation à la base de la M'Fidi (n° 63 de SCOLARI)

Il s'agit d'éboulis de grès feldspathiques, à malachite, galène, cuivre natif, assez constants dans la rivière Tsema? et d'affleurements de quartzites feldspathiques verts à chalcopyrite dans la rivière N'Sabouka.

B - Prospections tactiques sur le PGRA 803 : secteur N'Sabouka-Makangala

a) Elles se sont déroulées en deux temps :

. De 1951 à 1952, dans le cadre de la SOMINIA :

- Reconnaissance : cf. rapport RONDOT (FV 222).
- Travaux de surface : tranchée pour suivre le "filon" 1 sur la rive droite de la Makangala. Décapage sur calcaires minéralisés (colline à 100 m au SW du filon 1)
- Sondages : 2 sondages verticaux A1 140 pieds, A2 120 pieds soit 80 m en tout

(cf. rapports Mc CUE, FV 38 et 223).

. De 1955 à 1961, dans le cadre du BUMIFOM, puis du BRGM :

- Prospection EM-Turam (déc. 54-janv. 55) : rapport FV 83.

- Levé géologique à 1/10 000, prospection marteau et géochimique streams et sols (mars 56-avril 57) : rapport FV 224.

- Géochimie sol (janv.-avril 61) : rapport FV 225.

- Géophysique (résistivité) et travaux de surface (avril-mai 61) : rapport FV 226.

- Sondages SK 1 - SK 2 - SK 3 (avril-juin 61) : rapport FV 227.

b) Principaux résultats

- Les deux forages SOMINIA ont été placés en arrière de l'indice n° 8, sur la rive droite de la Makangala (lentille massive de blende et de galène et minéralisation associée en filonnet) ; ils n'ont recoupé aucune minéralisation.

- La prospection EM Turam n'a donné que des indications confuses, ininterprétables en l'absence d'étude de surface.

- La géochimie stream sur le SC 5 moyen a délimité une zone de 4 x 1,5 km entre N'Sabouka - Makangala au Nord et la route Brazzaville - Pointe Noire au Sud, à l'intérieur de laquelle pratiquement tous les drainages sont anomaux (Zn et Cu).

Sur la M'Fidi, les valeurs sont plus faibles, sauf de part et d'autre des failles de la N'Sabouka et de la Moubamou.

- Géochimie sol

. Les indices "marteau" ne marquent que très ponctuellement.

. Une anomalie délimitée par la courbe Pb = 640 ppm se détache cependant à 1,8 km au SE du confluent N'Sabouka - Makangala. Elle correspond aux cours supérieurs des rivières Mikoua et Moubidi, s'allonge sur environ 2,2 km dans le sens E.NE - W.SW, au contact entre SC 5 moyen pendant faiblement au SW et son recouvrement de sables récents. Elle présente des valeurs maximales à 1 900 ppm Pb.

. 9 puits ont été foncés sur cette anomalie (plage A du BUMIFOM). Ils ont rencontré des terres noires à 2 % de plomb, des terres ferrugineuses, des oxydes de plomb jaunâtres.

Sur la M'Fidi, les profils géochimiques effectués de part et d'autre de la N'Sabouka n'ont pas défini d'anomalie caractéristique, à part peut-être une plage anomale à Pb > 640 ppm, d'environ 500 m d'allongement.

Des mesures de résistivité n'ont pu qu'y confirmer l'épaisseur importante des formations sableuses de couverture.

- Forages

Trois en tout, tous trois négatifs :

SK 1 : vertical, implanté au sommet d'une colline, a recoupé les calcaires de 55,90 à 104,15 m avec 0,40 m de "terres noires" à 1,9 % Pb à 60,00 m.

SK 2 (90,55 m) et SK 3 (64,60 m) ont été forés avec une inclinaison de 55° pour tester la "faille" de la N'Sabouka. SK 2 est resté dans des formations sableuses, SK 3 a recoupé les calcaires à partir de 34 m. Aucun des deux n'a rencontré de minéralisations.

c) Commentaires sur les travaux du secteur Makangala et sur le potentiel du PGRA 803

1. Sur la Makangala, les travaux ont été importants. Le potentiel minier de la M'Fidi est nul. Les indices du SC 5 moyen traduisent sans doute le remaniement par la tectonique d'un background élevé en métaux de base (à mettre en parallèle avec l'abondance de la matière organique à ce niveau ?). Le potentiel des dolomies est donc également limité ainsi que le révèle la géochimie sol.

Le prospect a été repris ultérieurement sans plus de succès par la Mission géologique bulgare (cf. § 3.5).

2. Comme pour le PGRA 836, un certain nombre d'indices ou de prospects ont été délaissés après la phase stratégique, le BUMIFOM ayant ensuite axé ses recherches sur Mindouli, N'Zala, Moubiri, etc.

Dans une optique d'inventaire national, il conviendrait donc de reprendre un certain nombre de secteurs, du Nord au Sud :

- la structure de Yamba qui peut correspondre au moulage d'une structure positive du socle, jalonnée d'indications minéralisées à différents niveaux, avec deux chapeaux de fer sur son extrémité orientale ;

- les chapeaux de fer et les anomalies géochimiques sur le revers sud des Monts Comba entre le village de Comba et le prospect de Moubiri qui n'ont fait l'objet d'aucun travail tactique ;

- les chapeaux de fer de la Louvisie orientale sur SC 5 moyen, qui n'ont jamais été cartographiés ni échantillonnés, en dépit de dimensions souvent importantes.

3.1.5.3 - P.G.R.A. LOUVISIE (TRAVAUX ET RESULTATS)

A - Prospection générale du PGRA Louvisie

A1 - Rapports disponibles

Prospection à 1/50 000

N°rapport	Auteur	Date	Surface étudiée (km^2)	Localisation Observations
FV 260	NOESMOEN	juin-juil. 56		Etude photogéologique du PGRA
FV 261	SCOLARI	juil.-nov. 56	300	N du PGRA Louvisie orientale, Plateau de Bititi, Bassin inférieur de la Louvisie orientale
FV 262	BORGONOVO	juil.-oct. 57	245	Plateau des Cataractes au SW du PGRA (secteur Kingoi)
FV 288	SYLVESTRE	janv.-avril 62	60	Plateau des Cataractes au Sud du PGRA (vallée de la Louko).

A2 - Rapport FV 261

Géologie

Confirmation de l'observation de CARLIER (rapport FV 259) : les faciès dolomitiques classiques du SC 5 supérieur ne sont pas représentés dans le basin de la Louvisie orientale. Le rapport ne précise pas s'il s'agit d'une variation de faciès, le SC 5 supérieur ayant localement un faciès bitumineux du type SC 5 moyen, ou s'il a été érodé.

Minéralisation

Aucune dans le bassin de la Louvisie orientale (ennoyage SW du grand anticlinal médian). Très nombreux indices de la vallée de la Lombolo au plateau de Bititi et au bassin inférieur de la Louvisie occidentale. Ces indices se localisent en avant ou en contrebas du contact SG/SC, sur SC 5 moyen et supérieur. Il s'agit principalement de blocs de calcaires silicifiés, ferrugineux, minéralisés en oxydes et carbonates de Cu-Pb-Zn, et de veinules à sulfures et oxydés dans les calcaires en place.

Géochimie

Fortes anomalies en Cu/Zn dans le bassin de la Louvisie occidentale et sur les deux versants de la rivière, de Kitoundou au Nord à Louanga (secteur de 10 x 5 km environ).

Pas d'anomalies dans les autres secteurs.

A3 - Rapports FV 262 et FV 288

Très faibles indices dans le Schisto-gréseux. Aucune anomalie géochimique.

B - Prospection semi-détaillées à tactiques sur le PGRA Louvisie

En fonction des résultats des prospections stratégiques exposés plus haut, les prospections tactiques ont été limitées au Nord du PGRA et au sommet du Schisto-calcaire. Cinq secteurs plus ou moins travaillés ont été définis d'Est en Ouest :

B1 - Définition des secteurs et rapports correspondants

N°Rapport	Auteur	Date	Surface étudiée (km^2)	Localisation Travaux
	a) Secteur Foudila			
FV 267	ALLON	mai 62	15	Géologie à 1/10 000 Géochimie sol (574 prél.)
	b) Secteur Panga			
FV 286	SCOLARI	janv.59.	27	Géologie à 1/10 000
	c) Secteur Pimbi			
FV 266	SCOLARI	avril 57		Monographie des anciens travaux 1908-1954
FV 267	SCOLARI	avril 57	28	Levé à 1/10 000 Géochimie (721 streams + 344 sol)
FV 268	SENS	juin 56	19	Etude géologique à 1/2 000 Géochimie (232 streams + 109 sols) Tranchées : 122 m^3 Sondages légers : 3,80 m

FV 279	SCOLARI	août 57	133	Surface A - Mt Koumbakou Géochimie sol : 822 échant. Sondages légers : (3 pour 37 m) Tranchées : 3 m^3 excavés.
FV 280	SCOLARI	sept. 69	28	Secteurs Anna et Koumbakou Géochimie sol : 924 échant. Géophysique : 2 930 mesures Tranchées et puits : 208,5 m^3 excavés.
FV 282	DE VAUCOBREIL	janv. 61	4	Carte géochimique de synthèse à 1/5 000
FV 283	ALLON	déc. 61	1,5	Compléments de géochimie sol : 390 échantillons
FV 281	TABOURET	sept. 60		Monts Koumbakou et Anna : résistivité
FV 269	Sondages Pimbi	1959		32 sondages : 1 593,15 m
V 284	Sondages Pimbi	1962		7 sondages : 344,65 m

d) Secteur M'Pita

FV 271	SCOLARI	juil. 57	22,5	Levé à 1/10 000 - Géochimie stream sediment : 378 éch.
FV 272	GIRI	juil. 57	6	Mt Tchissongosso Géologie à 1/10 000 - Géochimie stream sediments : 129 éch.
FV 273	SCOLARI	jan. 59	2,1	Géochimie sol : 1363 éch.
FV 274	SCOLARI	déc. 59		Surfaces A et B - 12 tranchées et 4 puits : 207 m^3
FV 275	SCOLARI	mars 60	1,4	Surface C. Géochimie sol : 680 éch.
FV 193	SCOLARI et al.	mai 60		Sondage (1 = 113 m)
FV 276				Sondages (5 = 315 m).

e) Secteur Louanga

FV 227	TABOURET	nov. 61	48	Levé à 1/10 000 Géochimie stream
FV 278	ALLON	juin 62	3	Prospection détaillée Tranchées, puits, géochimie

B2 - Résultats acquis sur les secteurs Foudila et Panga

La Brèche du Niari affleure "souvent" dans le secteur Panga, en liaison avec le flanc ou le fond des synclinaux note SCOLARI (surimposition des structures actuelles à des motifs paléogéographiques), et dans les vallées de la Panga et de la Foudila.

Un certain nombre d'indices ont été répertoriés :

- blocs silicifiés ferrugineux à oxydes de Cu, Pb, Zn, noyés dans les argiles de décomposition, au bas des pentes,

- minéralisations dispersées (Pb-Zn) dans des dolomies du sommet du SC 5 moyen ou du sommet du SC 5 supérieur.

La géochimie n'a été utilisée que sur le secteur Foudila, selon une méthode hybride entre streams et sols (prélèvements le long des drainages principaux, à la jonction flat alluvial-pente). Des anomalies faibles à moyennes en Cu et/ou Pb apparaissent dans presque tous les drainages, mais surtout dans la Foudila et son affluent la N'Tadi. Elles se localisent sur le SC 5 moyen mais certaines peuvent également provenir du SC 5 supérieur. Le zinc n'a pas été dosé.

Commentaires

Les deux secteurs, considérés comme sans intérêt ont été abandonnés. Les indices y sont effectivement moins évidents que dans les secteurs plus à l'Ouest de Pimbi et de Louanga. Il serait cependant intéressant :

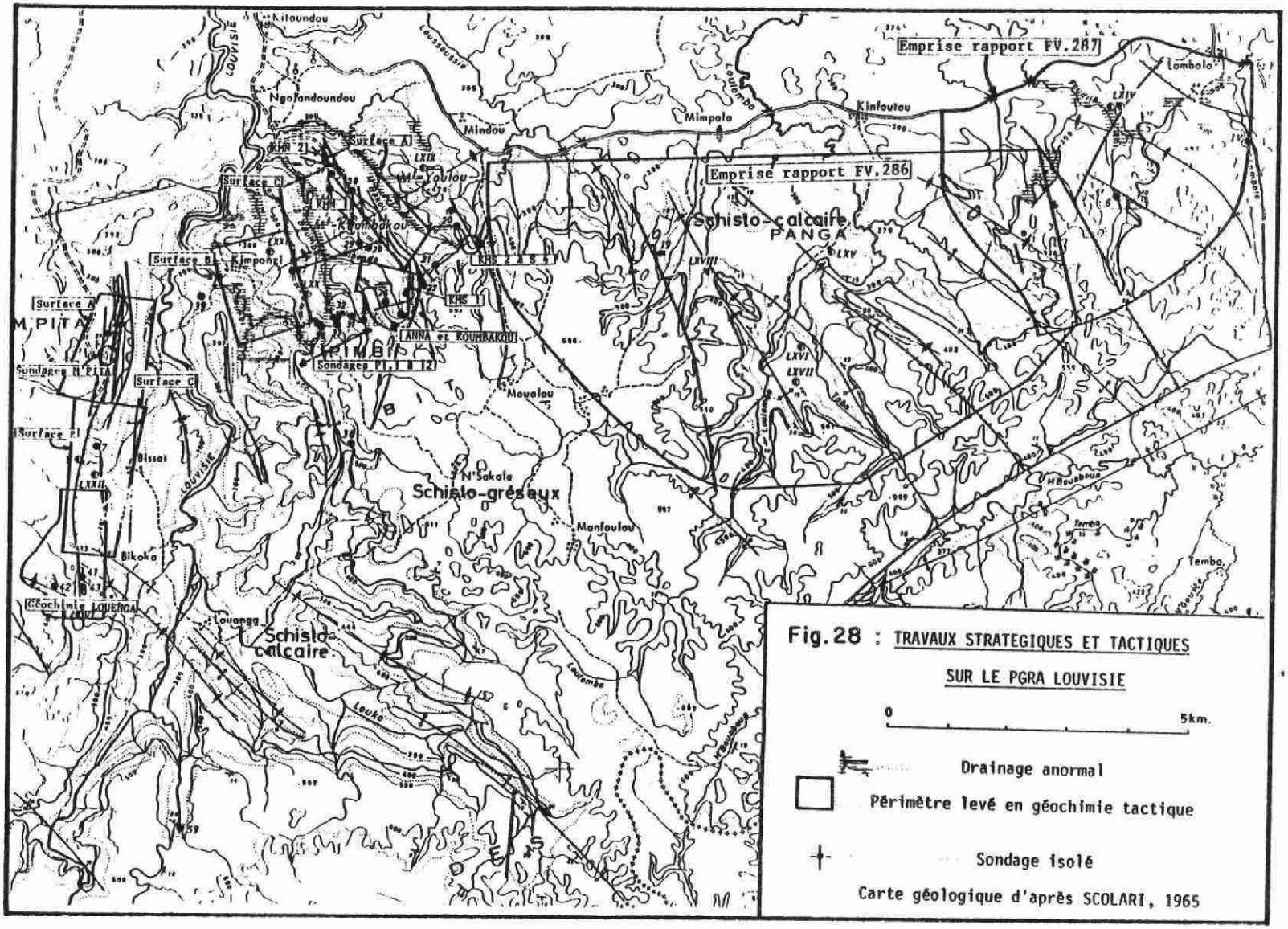
- de couvrir le secteur Panga (et peut-être à nouveau celui de Foudila) en géochimie stream Cu - Pb - Zn ;

- d'interpréter les anomalies du SC 5 supérieur en fonction de la géologie (fracturation et caractérisation de l'interface SG/SC) : cf. description du gîte de M'Passa (IVème partie, chap. 1).

B3 - Travaux et résultats sur les secteurs Pimbi, M'Pita et Louanga

On dispose de cartes géologiques très détaillées (surtout au point de vue structural) à l'échelle 1/10 000 et d'une géochimie stream-sediment (Cu/Zn sur Pimbi et M'Pita, Pb seulement sur Louanga où il n'y a eu aucune anomalie Cu). Un grand nombre de drainages sont anomaux. Plusieurs surfaces ont été étudiées en géochimie sol (surf. A. B. C et Louanga). L'essentiel de ces travaux est reporté sur la figure n° 28.

6 sondages ont été forés sur la surface A, dans le but de rechercher des minéralisations dans le SC 5 supérieur en liaison avec l'anomalie géochimique sol et la faille du contact SC 5 moyen/SC 5 supérieur. Ces forages représentent un métrage total de 428 m ; les 4 forages centraux sont répartis en 2 lignes à la hauteur du profil géochimique 700 et les forages extérieurs sont distants de 500 m.


Emprise rapport FV.287
Emprise rapport FV.286
Schisto-calcaire
PANGA
Schisto-gréseux
Schisto-calcaire
Surface A
Surface B
Surface C
Surface D
Surface E
Surface F
Surface A'
Kiloundou
Ngolandoundou
Mindou
Mimpala
Kinfoutou
Lombolo
Loulou
Kimpoko
Kimbakou
KHS 1
KHS 2 3 4 5 6
ANNA et KOUHAKOU
Sondages PI. I à 12
Sondages N'PITA
Moualou
N'Sakala
Manfoulou
Bissat
Bikoka
Géochimie LOUESSA
Louanga
Louko
Tembo
MBoukoua
Fig.28 : TRAVAUX STRATEGIQUES ET TACTIQUES
SUR LE PGRA LOUVISIE
0
5km.
Drainage anormal
Périmètre levé en géochimie tactique
Sondage isolé
Carte géologique d'après SCOLARI, 1965

Récapitulatif des sondages de M'Pita

N° Sondage	Prof. (m)	Dir/Incl.	Terrains traversés	Résultats
PT 1 b	133	N 84°W/81°	M'Pioka (83,80 m) Br. du Niari (2,75 m) SC 5 sup (26,5 m)	Négatif 0,15 m de T.N. (terres noires) à 88,30 m. ox. de Pb sur 2,80 m à 110 m.
PT 2 b	34,90	N 52°W/82°	M'Pioka (4,35 m) SC 5 sup. (30,55 m) Faille à 19,25 m	Négatif
PT 2 c	55,65	N 55°W/62°	SC 5 sup (55,65 m) Faille autour de 30 m	Négatif Traces de T.N. de 0 à 8,30 m
PT 3 b	98 m	vertical	M'Pioka (64,80 m) Br. du Niari (2,00 m) SC 5 sup. (31,2 m)	Négatif
PT 3 c	47,75	N 76°W/70°	SC 5 sup. (47,75 m)	Négatif
PT 4 b	78,75	N 75°W/80°	M'Pioka (51,85 m) Br. du Niari (0,58 m) SC 5 sup. (16,90 m)	Négatif

Ces sondages ont montré que l'anomalie géochimique de la surface A n'est ni en relation avec le SC 5 supérieur, ni avec les failles. Elle correspond peut-être à des minéralisations dans le SC 5 moyen et serait, dans ce cas, déplacée le long de la pente.

Les autres anomalies, pourtant très intéressantes, n'ont pas été testées.

Anomalies et indices du secteur Pimbi

De très nombreux indices ont été répertoriés dans le secteur Pimbi, la plupart d'entre eux se situant au contact Schisto-gréseux/Schisto-calcaire ou légèrement plus bas.

On peut distinguer :

- les indices en avant du contact principal, constitué par l'éperon du Pimbi, au-dessus de Kiponzi et autour des Monts Koumbakou et Youlou. Il s'agit surtout de bancs minéralisés plus ou moins oxydés (indices 37 et LXX de SCOLARI), parfois de lentilles stratoïdes résiduelles très riches (n° 29 à 0,5 % Cu, 29 % Zn et 14 % Pb), et enfin d'indices cuprifères à chalcosine et malachite en fractures, mouches et veinules ;

- au contact principal, la majorité des indices correspond à des placages ou à des mouches d'oxydés de Cu, Pb et Zn. Les plus beaux indices se situent à l'extrémité occidentale de "l'éperon de Pimbi" (n° 33 à 36 : lentilles de chalcosine et amas de terres noires). Le CMCF y a foncé une galerie, sans succès, dans les années 30.

Le BRGM a fait de la géochimie sol (Pb et partiellement Cu) sur l'ensemble du secteur Pimbi (surfaces A, B, C et Anna-Koumbakou). Les plages anomales sont assez limitées. Elles se situent plutôt sur le SC 5 supérieur, en contrebas du contact SG/SC et autour des indices connus.

Un nombre assez important de forages a été effectué :

- sur "l'éperon de Pimbi", en retrait du contact SG/SC (27 forages jour et 5 forages fond à partir d'une petite galerie ; métrage total : 1 593,15 m) ;

- au Nord de la cuesta du Schisto-gréseux du Mont Koumbakou (2 forages : 227,85 m en tout) ;

- au Nord-Est de "l'éperon de Pimbi" et au Sud du Mont Youlou, en retrait du contact SG/SC (7 sondages : 344,65 m en tout).

Récapitulatif des sondages de l'éperon de Pimbi (du SW vers le NE)

N°Sondage	Prof. (m)	Dir/Incl.	Terrains traversés	Résultats
- Sondages "jour"				
PB 1	35	vert.	M'Pioka (8 m) SC 5 sup. (27,1 m)	Négatif disséminations de chalcosine de 8 à 10,40 m.
PB 1a	50,80	vert.	M'Pioka (25,50 m) SC 5 sup. (25,30 m)	Négatif
PB 2	46,30	vert.	M'Pioka (18,20 m) SC 5 sup. (28,10 m)	Négatif
PB 3	70,20	vert.	M'Pioka (2,05 m) SC 5 sup. et moy. (68,15) m	Négatif Cu-Pb de 2,48 à 5,20 m Ox. Cu-Pb de 2,48 à 5,20 m
PB 3 A	37,30	vert.	M'Pioka (6,25 m) SC 5 sup. (31,45 m)	Négatif
PB 3 B	40,80	vert.	M'Pioka (10 m) SC 5 sup. (30,80 m)	Négatif
PB 4	25,90	vert.	M'Pioka (2,55 m) SC 5 sup. (23,35 m)	Négatif
PB 4 A	55,30	vert.	M'Pioka (23,78 m) SC 5 sup. (31,52 m)	Négatif (très faibles disséminations de chalcosine au sommet du SC 5

N°Sondage	Prof. (m)	Dir/Incl.	Terrains traversées	Résultats
PB 5	35,60	vert.	M'Pioka (6,18 m) SC 5 sup. (29,42 m)	Négatif
PB 6	33,75	vert.	M'Pioka (12,50 m) SC 5 sup. (21,25 m)	Négatif
PB 7	40,60	vert.	M'Pioka (14,25 m) SC 5 sup. (26,35 m)	Minéralisation cuprifère disséminée (veinules) en plusieurs passées de 14,25 à 33,80 m
PB 7 A1	41,60	S22°E/62°	M'Pioka (11,74 m) SC 5 sup. (29,86 m)	Minéralisation cuprifère (veinules de chalcosine et enduits de carbonates) en plusieurs passées sur toute la hauteur du SC 5 sup. recoupé.
PB 7 A	69,05	vert.	M'Pioka (33,88 m) SC 5 sup. (35,17 m)	2 passées minéralisées en chalcosine (mouches et veinules) : sur 1,77 m au-dessous du contact SG/SC et sur 4,49 m entre 48,75 et 53,24 m (0,20 m de chalcosine massive). Analyse de 51,75 à 53,24 : 1,49 m à 16,7 % Cu.
PB 7 A3	74,30	vert.	M'Pioka (37,75 m) SC 5 sup. (36,55 m)	Points très disséminés de chalcosine et Cu sous le contact et de 53,70 à 55,02 m (1,32 m).
PB 7 A4	82,60	S68°E/73°	M'Pioka (48,95 m) SC 5 sup. (33,65 m)	2 passées minéralisées (veinules, points et placages chalcosine et ox. Cu) 1,05 m sous le contact et 5 m de 63,60 à 68,60 m;teneurs de 1,2 à 2,1 % Cu.
	même emplacement que le précédent			
PB 7 B	76,50	vert.	M'Pioka (40,45 m) SC 5 sup. (36,05 m)	Minéralisation cuprifère entre 56,15 et 59,80 m (0,42 m). 2 passées avec oxydés de Pb entre 64,50 et 67,90 m.

PB 7 B3	81,35	N40W/75°	M'Pioka (41,78 m) SC 5 sup. (39,57 m)	Traces de cuivre de 60,05 à 61,20 m (5 et 13 % Cu).
PB 7 B1	77,40	vert.	M'Pioka (44,80 m) SC 5 sup. (32,60 m)	Plusieurs passées minéralisées en Cu juste au contact SG/SC sur 1,15 m et vers 60 m (7 % Cu sur 0,3 m).
PB 7 B2	71,70	vert.	M'Pioka (41,70 m) SC 5 sup. (35,40 m)	Négatif : traces d'ox. de Cu au sommet du SC 5 sup.
PB 7 A2	87,30	vert.	M'Pioka (31,90 m) SC 5 sup. (35,40 m)	Traces de cuivre (veinules de chalcosine) au sommet du SC 5 sup. Traces d'ox. de Pb vers 55 m.
PB 8	32,10	vert.	M'Pioka (4,75 m) SC 5 sup. (27,35 m)	Veinules et mouches chalcosine et ox. Cu sur 8 m à partir du contact. 2 passées à traces Pb autour de 30 m.
PB 8 B	71,15	vert.	M'Pioka (40,40 m) SC 5 sup. (30,75 m)	Mouches et veinules chalcosine + ox. de Pb et Cu au sommet du SC 5 sup. sur 2,50 m (2 analyses 0,34 m à 7 % Cu et 1,2 % Pb et 0,55 m à 7,5 % Cu et 4,5 % Pb).
PB 9	45,35	vert.	M'Pioka (12,65 m) SC 5 sup. (32,70 m)	Négatif. Traces de chalcosine au sommet du SC 5 sup.
PB 9a	56,10	vert.	M'Pioka (27,20 m) SC 5 sup (28,90 m)	2 passées minéralisées en cuivre, chalcosine et malachite autour de 38 m (Cu 2,5 % sur 0,12 et 0,20 m).
PB 10	46,20	vert.	M'Pioka (1,95 m) SC 5 sup. (44,25 m)	Traces ox. Cu vers le sommet du SC 5 sup. 0,40 m de chalcosine et ox. Cu vers 18 m. 0,20 m à ox. Pb vers 31 m.
PB 11	43,15	vert.	M'Pioka (12,75 m) SC 5 sup. (30,40 m)	Négatif
PB 12	43,25	vert.	M'Pioka (13,35 m) SC 5 sup. (28,8 m)	Négatif

Sondages intérieurs à partir de la galerie du niveau 411 (secteur du forage PB 7 B)

PB 1.1	29,70	vert.	Négatif
PB 1.1bis	45,70	S9°30'E/-30°	Négatif
PB 1.2	30,05	S85°W/-3°	Veinules et veines de chalcosine recoupées sur 7,7 m de 1,2 à 8,9 m.
PB 1.2bis	24,50	S80°W/-75°	Veine de chalcosine de 95 cm en tête du sondage, enduits de malachite ensuite sur 8,15 m.
PB 1.2 ter	12,55	S80°W/-25°	Veinules de chalcosine de 0 à 4,50 m.

Récapitulatif des sondages sur Pimbi-Koumbakou

KMN 1	78,10	vert.	M'Pioka (27,94 m) SC 5 sup. (48,56 m)	Au Nord des indices 28 et 29. Négatif : malachite dans les diaclases au sommet du SC 5 sup.
KMN 2	149,75	vert.	M'Pioka (99,25 m) SC 5 sup. (49,85 m)	A proximité de l'indice 27. Négatif : veinules de chalcosine sur 3,75 m dans la Brèche du Niari et le sommet du SC 5 sup. (max 1,3 % Cu et 2 % Pb sur 1,75 m).

Récapitulatif des sondages au Sud du Mont Youlou

KM S 1	111,60	vert.	M'Pioka (86,45 m) SC 5 sup. (25,15 m)	Entre les indices 22 et 23 Négatif
KM S 2	119,90	vert.	M'Pioka (88,80 m) SC 5 sup. (31,10 m)	Secteur de l'indice 57 Négatif
KM S 3	53,70	vert.	M'Pioka (26,48 m) SC 5 sup. (27,22 m)	Secteur de l'indice 57 Implanté au top d'anomalies Cu-Pb-Zn. Négatif : oxydés Pb disséminés à partir du sommet du forage (env. 10 m).

KM S 3bis	8,55	incliné	Recouvrement (7,25) Brèche du Niari 1,30 m	Même implantation que le précédent. Négatif : traces de BPG dans la Brèche.
KM S 4	50,90	vert.	M'Pioka (8,20) Brèche du Niari (15,25). SC 5 sup. (27,45).	Négatif

Résultats des sondages

Sur "l'éperon de Pimbi"

Les minéralisations sont apparemment stratoïdes et se situent à trois niveaux du SC 5 supérieur :

- au contact et légèrement au-dessous, disséminations de chalcosine et d'oxydes de cuivre fréquentes (11 forages) mais peu intéressantes ;
- entre 15 et 19 m sous le contact, teneurs en Cu localement assez élevées mais sur des épaisseurs faibles (5 forages de la ligne 7), ceux-ci délimitent, en aval-pendage des indices 31 à 33, une surface de 0,5 ha au maximum ;
- à une vingtaine de mètres sous le contact, dissémination d'oxydes de Pb dans 3 forages (pour mémoire).

Sur Koumbakou N et au Sud du Mont Youlou

Les forages placés à proximité d'indices et sur des anomalies géochimiques n'ont recoupé que des minéralisations insignifiantes.

Les sondages de Pimbi permettent de conclure qu'il n'y a pas, dans le secteur, de minéralisations importantes directement connectées aux indices répertoriés. Ceux-ci s'inscrivent dans une surface de l'ordre de 3 x 1,5 km et peuvent représenter les lambeaux d'un gîte, dans le SC 5 supérieur, aujourd'hui en grande partie enlevé par l'érosion. Les présentations combinées stratoïdes et de fractures et la faible continuité latérale de ces indices évoquent une minéralisation de type M'Passa (cf. IVème partie, chapitre 1).

On ne peut, dans l'immédiat, conseiller aucun nouveau travail minier sur le secteur Pimbi proprement dit. La zone à laquelle s'intègre Pimbi n'est cependant pas forcément dépourvue d'intérêt et peut recéler des concentrations cachées sous la couverture gréseuse. Il conviendrait, parallèlement aux travaux additionnels de prospection prévus sur les secteurs Panga et Foudila, d'y mener des études gîtologiques et paléogéographiques, destinées à dégager les contrôles locaux de la minéralisation et orienter de nouvelles recherches.

3.1.5.4 - PGRB BOKO SONGO (TRAVAUX ET RESULTATS)

A - Prospection générale et suivi tactique des PGRB de Boko-Songo (Boua-Boua, Abikoula)

Rapport NOESMOEN, nov. 54 (FV 289)
Rapport NOESMOEN, avr. 56 (FV 290)

Le secteur dit de Boko-Songo regroupait 4 PGRB, d'une surface totale de 400 km^2, à l'Ouest de Boko-Songo. Il se développait de part et d'autre du contact SG/SC, à l'intérieur (ouest et nord) du grand coude de la Loudima.

Travaux effectués

. Prospection générale et cartographie à 1/50 000.

. Prospection à 1/10 000 avec géochimie stream (1 492 échantillons sur 4 surfaces, totalisant 59 km^2).

. Tranchées.

. Géochimie sol (surfaces 1 et 2) : 280 échantillons.

Apports et résultats

Géologie

Au point de vue géologique, le PGRB se présente comme une zone de transition entre la zone minière et la partie occidentale du synclinorium.

Le sommet du Schisto-calcaire pose un problème stratigraphique. Certains faciès de dolomies siliceuses sont analogues à ceux connus plus à l'Ouest, d'autres s'apparentent au SC 4 (calcaires et marnes rouges). Le rapport n'a pu définir s'il y avait réduction d'épaisseur du SC 5 (avec disparition de l'oolite de Kisantou) ou variation latérale de faciès, les faciès du SC 4 "montant" localement dans le SC 5.

Les couches de transition sont représentées (10 m) dans l'Ouest du secteur et diminuent ou disparaissent vers l'Ouest. Dans leur totalité, elles comprennent un niveau basal à gros galets de calcaires, des schistes calcareux verts, puis des schistes rouges. Ceux-ci peuvent reposer directement sur le SC 5 supérieur.

Au-dessus, la base de la M'Pioka présente des épaisseurs très variables.

Minéralisation

. Placages de malachite dans les couches de transition ou la M'Pioka : 14 points.

. Chalcosine disséminée dans un grès de la M'Pioka : 1 point.

. Chapeaux de fer (2) :

- chapeau du N de N'Zangui (SE du PGRB) : blocs siliceux ferrugineux à géodes de quartz, malachite, planchéïte, descloïsite, sur calcaires du SC 4 (?) ;

- haute vallée de la Loussounza (NE du PGRB) : blocs de chapeaux de fer en contrebas du contact SG/SC, géodes de quartz, oxydes de manganèse, descloïsite et wulfénite. A 5 km au SE et toujours en contrebas du contact SG/SC, on note d'autres indices de Fe et Mn.

Géochimie

La géochimie stream n'a été faite que sur des zones très limitées. Des anomalies sont apparues à l'extrémité SE du plateau d'Abikoula qui ont été confirmées en sol. On a sur le Schisto-calcaire supérieur plusieurs plages à Cu > 4 000 ppm qui s'étendent sur 400 m et ne sont pas fermées vers l'Est. Des tranchées n'ont rien donné, peut-être en raison de fluages à partir de la base du Schisto-gréseux (?).

Commentaires sur ces travaux

. Il est regrettable que la géochimie stream n'ait pas été faite sur l'ensemble du PGRB. Elle a eu cependant le mérite de confirmer le manque total d'intérêt des "indices" de cuivre du Schisto-gréseux.

. Par contre, la bordure et le revers du plateau d'Abikoula présentent vraisemblablement de l'intérêt, et les chapeaux de fer qui y ont été découverts n'ont fait l'objet d'aucun travail. Il faut reprendre ce secteur en allant vers Boko-Songo :

- géochimie stream,

- étude des chapeaux de fer (cartographie détaillée, échantillonnage, profils géochimiques de part et d'autre),

- étude géologique détaillée du contact SG/SC du Sud du plateau et de la vallée de la Loussounza.

3.1.6 - REMARQUES GENERALES SUR LES TRAVAUX DU BUMIFOM-BRGM AU NIARI (apports, méthodes, perspectives actuelles)

1) La somme des travaux réalisés dans cette région est très importante. La zone étudiée au Sud du fleuve Niari a été, presque en totalité, couverte par une prospection à l'échelle 1/50 000 avec établissement de cartes géologiques. Des prospections orientées à des échelles égales ou supérieures à 1/10 000 ont couvert toutes les zones où se trouvent des indices de minéralisation présentant quelque intérêt (géochimie stratégique et tactique).

L'ensemble de ces travaux a permis un inventaire très complet des indices observables en surface qui constitue, avec les précisions apportées à la géologie régionale, un apport considérable par rapport aux connaissances antérieures.

Ces missions ont été menées en utilisant les techniques géologiques et géophysiques les plus modernes existant à l'époque. Il faut cependant remarquer que depuis, celles-ci ont autant évolué que les idées sur les gîtes en milieu sédimentaire. On dispose par ailleurs de données bien plus complètes sur les gîtes du Congo (M'Passa, Djenguilé, etc.), comme sur les grandes mines du Protérozoïque supérieur africain.

En mettant à part les problèmes des extensions éventuelles des gîtes déjà connus qui seront abordés cas par cas par la suite, il reste, dans la zone d'action du BUMIFOM-BRGM, un certain nombre de sujets ou de secteurs sur lesquels des compléments de travaux, mettant à profit méthodes et concepts modernes, sont justifiés (cf. plus haut) :

NW du PGRA 803 : chapeaux de fer et leur environnement,

N du PGRA 836 : structure de Yamba et chapeaux de fer,

PGRA Louvisie : secteur Foudila - Panga (géologie fine)
anomalies du Sud de M'Pita (exploration tactique),

PGRB Boko-Songo : plateau d'Abikoula

L'ensemble de ces opérations devrait être regroupé en une seule mission (cf. Vème partie).

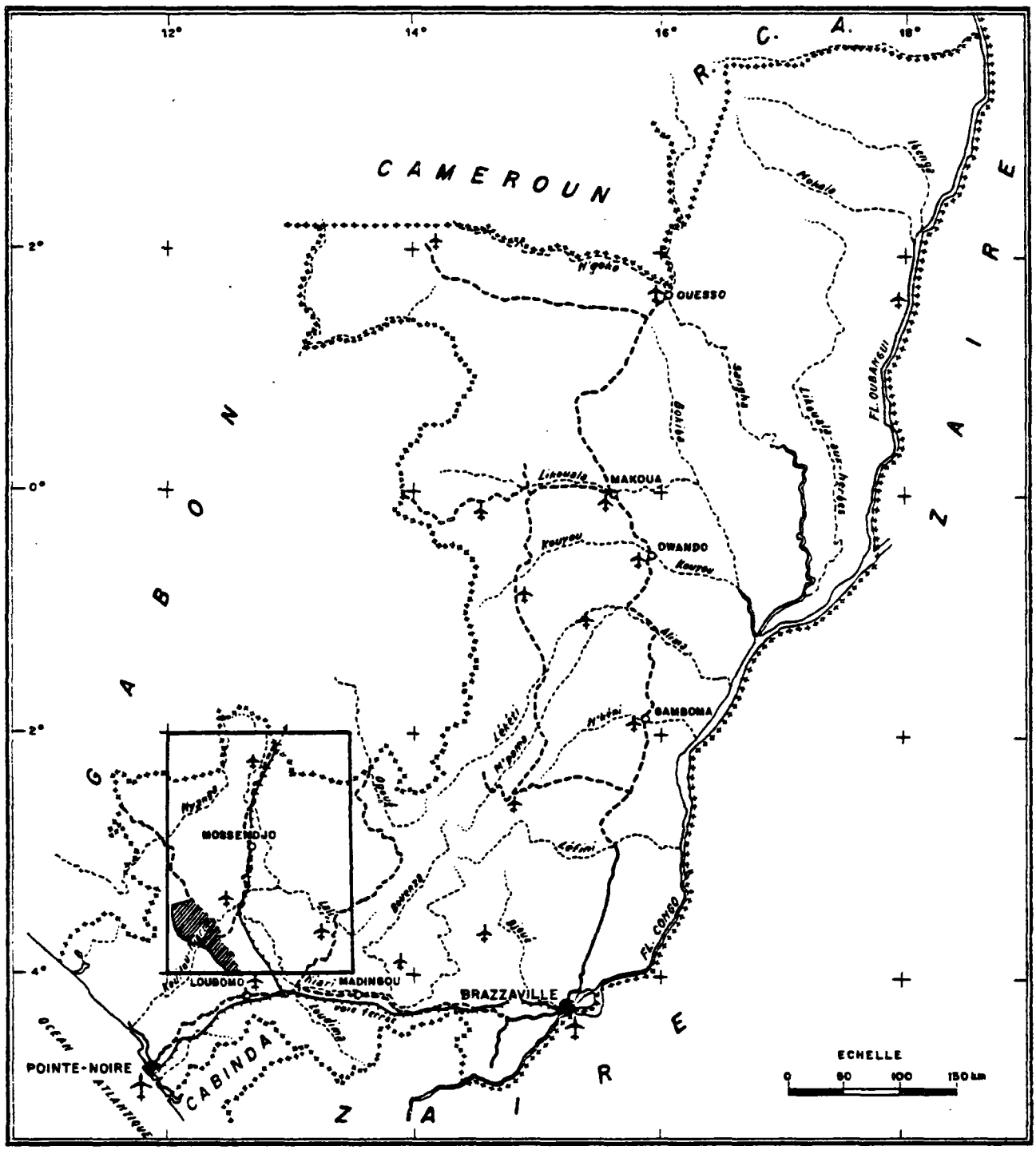


Fig. 29 : Travaux du BUMIFOM sur le PGRA 909 (1954-1956) - Plan de situation

——— : Limites de la feuille Sibiti-Ouest

3.2 - *TRAVAUX DE RECONNAISSANCE PAR LE BUMIFOM SUR LES CHAPEAUX DE FER DU NIARI : PGRA 909 (1954 - 1956)*

3.2.1 - OBJET

Recherche de cuivre dans le Schisto-calcaire et le Schisto-gréseux. Reconnaissance des chapeaux de fer cartographiés par le C.E.A. et P. NICOLINI. A la suite des prospections de P. NICOLINI, le BUMIFOM a demandé un PGRA dont la délimitation a été fixée à la suite de deux missions de reconnaissance (A. CAPPONI, 1954).

3.2.2 - CADRE JURIDIQUE

Travaux menés par le Bureau minier de la France d'Outre-Mer* (BUMIFOM) sur son permis de grande reconnaissance A n° 909 (PGRA 909), d'une surface de l'ordre de 1 300 km^2.

3.2.3 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le PGRA 909 (cf. fig. 29) est situé dans la plaine du Niari et occupe le quart sud-ouest de la feuille géologique à 1/500 000 Sibiti-Ouest. Il est bordé au Nord par la route Loubomo-Kibangou qui mène au Gabon et traversé en son centre par le fleuve Niari.

3.2.4 - CADRE GEOLOGIQUE

(cf. chapitre 2 consacré aux prospections générales : 2.2 - "Prospection générale de la Nyanga par la DMG").

3.2.5 - METHODES ET TRAVAUX

Les travaux de terrain se sont échelonnés de 1954 à 1956. Ils ont consisté en levés de carte (1/100 000 et 1/50 000) et prospection marteau dans le réseau hydrographique sur l'ensemble des secteurs étudiés, avec une prospection géochimique stream sediment dans les secteurs sud et centre-ouest.

Différentes équipes ont participé à l'étude du PGRA. Dans l'ordre chronologique :

- chapeaux de fer et indices du versant ouest et du Sud du PGRA (mission DUDAN - MICHEL, nov. 1954 - janvier 1955, rapports FV 353/4/6 ; tournée de P. MURARD, nov. 54, rapport FV 350/351) ;
- Sud du PGRA : mission VANDENBROUCKE, oct.-déc. 1955, rapport FV 352 ;

---

* Le BUMIFOM a été créé par un décret en date du 26 janvier 1948. Ses attributions s'étendaient à toutes les substances minérales autres que les hydrocarbures et les minerais radioactifs.

- établissement d'un fond topographique (hydrographique) et photogéologie à 1/54 000 (mission NOESMOEN, nov.-déc. 1955, rapport FV 385) ;

- prospection de part et d'autre du Niari au NE de Tima (mission SCOLARI - NOESMOEN, avril-juin 1956, rapport FV 357).

3.2.6 - RESULTATS

1. Mission CAPPONI

- Août 1954 : visite préliminaire des chapeaux de fer de la zone sud du PGRA et de quelques indices de la zone nord (rivière Tsembo, affluent de gauche de la Loubetsi).

- Septembre 1954 : tournées à Divénié, la Léboubu et Ivaro-Loango sur des indices situés en dehors des limites du PGRA.

2. Mission DUDAN - MICHEL (nov. 1954)

Reconnaissance rapide des treize chapeaux de fer signalés par P. NICOLINI et revus par A. CAPPONI et de quelques autres reportés sur une nouvelle carte établie à la demande de R. DUDAN et H. MICHEL.

L'ensemble de ces chapeaux, à l'exception de ceux situés au Nord de la colline du C.E.A. et de quelques-uns tout à fait au Sud, ont été reconnus.

Les chapeaux de fer étudiés sont localisés à l'Est d'une faille N 135° E à l'Est du Mt Soussoungui, dans les 1 à 2 derniers mètres du toit du SC 5 moyen en dessous du Schisto-gréseux discordant :

"Vers le Sud du Mont Soussoungui la série se biseaute par disparitions successives du SC 5 supérieur, de la M'Fidi (couches de transition) et du P_0 (brèche du Niari). Le P_1a repose alors directement sur le SC 5 moyen". C'est dans cette zone, qui correspond à une ancienne surface d'émersion, que se localisent les chapeaux de fer".

"En certains points même, les zones à SC 5 moyen recouvertes par le Schisto-gréseux et celles à série complète sont en contact brutal par failles mayombiennes. Il est donc possible que ces failles aient joué pendant la sédimentation" (cf. chapitre 4 de la 2ème partie : "Aperçu de la géologie sur la République populaire du Congo).

Conclusions du rapport au sujet de ces chapeaux de fer

1. Origine pyriteuse des oxydes de fer.

2. Origine sédimentaire pour la plus grande part de cette pyrite liée à un niveau stratigraphique repère de grande extension horizontale.

3. Origine météorique (per descensum) de la ferruginisation et de la silicification du toit du SC 5 moyen qui coïncide avec une ancienne surface d'émersion.

4. Possibilité d'une superposition locale d'une pyrite hydrothermale associée à de rares indices sulfurés (aucun des indices signalés par P. NICOLINI n'a été retrouvé par DUDAN - MICHEL).

Les indices les plus importants seraient :

a) ceux de la colline du C.E.A. (pyrite, malachite, wulfénite, radio-activité, encadrement par faille subméridienne),

b) le chapeau de fer de Mouniengué (pyrite, traces de nickel),

c) divers chapeaux de fer à traces douteuses de malachite et des teneurs en or plus ou moins intéressantes.

La prospection du versant occidental des Monts Tsembo (rive gauche de la Loubetsi) et du versant oriental des mêmes monts (Monts Kioulou, rive droite de la M'Poulou) a retrouvé les mêmes types d'indices insignifiants que NICOLINI :

- mouches de chalcopyrite dans les grès du P 1a et P 1c,
- sulfures (chalcopyrite, chalcosine, galène) et malachite, dans les diaclases de calcaires et schistes du SC 5 supérieur.

3. Mission VANDENBROUCKE

La mission n'a pas noté de minéralisations visibles, si ce n'est :

- des blocs ferrugineux sur les collines situées au Sud et au Nord-Ouest de la terminaison de la route allant de Mouniengué à la Louvakou ;
- des blocs siliceux et ferrugineux dans les affluents de la rivière Papazi ;
- de la pyrite disséminée dans les grès verts des étages P 1 ou M'Fidi.

En outre, 277 prélèvements de stream sediments n'ont donné aucune anomalie Cu, Pb et Zn.

4. Mission SCOLARI - NOESMOEN

Les indices estimés sans aucun intérêt économique ont été regroupés en 7 catégories :

- diaclases à chalcopyrite et parfois galène dans le SC 5 supérieur (cf. niveau des Monts Tsembo de DUDAN, n° 1) et dans les bancs de base du P 1c (type n° 7) ;

- pyrites en masses de 0,80 à 1 m au passage SC 5 - M'Pioka (n° 2) ou dans des bancs calcareux du P 1c (n° 5)

- placages de malachite dans le marno-calcaire des couches de transition (n° 3), et de pyrite, chalcopyrite, chalcosine et pyrite dans les argilites rouges du P 1a (n° 4).

La géochimie "stream sediments" pratiquée dans toutes les rivières n'a révélé aucune anomalie significative.

Ces résultats très faibles d'une prospection serrée n'ont justifié de la part du BUMIFOM aucune recherche supplémentaire.

3.2.7 - COMMENTAIRES

Le volume de travaux effectués sur cette zone peut être considéré comme suffisant, celle-ci ne présentant qu'un faible intérêt pour métaux de base (cf. 2.2 "Prospection générale de la Nyanga par la DMG, 1951 à 1956"). Les chapeaux de fer, s'ils ne correspondent vraisemblablement pas à un objectif économique, n'en posent pas moins un problème gîtologique intéressant : liaison des chapeaux de fer avec une paléosurface développée dans une zone en structuration, relations or-pyrite-uranium, etc.. Leur étude pourrait se faire en complément à une autre mission dans le secteur (à partir des documents cartographiques existants, levers de coupes, échantillonnages sur chapeaux de fer et silicifications, analyses, sections polies, etc.).

A vérifier également si la zone ne renfermerait pas d'autres minéralisations non recherchées dans le passé (fluorine, barytine, bauxite etc.).

3.3 - *MISSION P.N.U.D DANS LE NIARI (1970)*

3.3.1 - OBJET

Cette mission du P.N.U.D. (Programme des Nations-Unies pour le Développement) avait un double objectif :

- évaluation du potentiel régional en Cu-Pb-Zn de la partie occidentale du Synclinorium du Congo.
- formation du personnel congolais aux techniques modernes de prospection minière.

3.3.2 - CADRE JURIDIQUE

Le projet, négocié entre les autorités congolaises et le Fonds spécial des Nations Unies, a été ratifié le 31.01.1967.

3.3.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE

La zone du projet, d'une surface de 10 000 km^2, s'étend de la frontière du Gabon au Nord-Ouest à celle du Cabinda-Zaïre au Sud-Est, entre les parallèles 3° et 4° 45' Sud et les méridiens 11° 45' et 13° 15' Est (cf. fig. 30).

Ce projet reprend, au Nord-Ouest, le secteur déjà prospecté entre 1948 et 1954 par la DMG (cf. chapitre 2.2), puis par le BUMIFOM entre 1954 et 1956 dans le cadre de son P.G.R.A. 909 (cf. chapitre 3.1) et, au Sud-Est, une partie de celui de la mission Kimongo de l'IRGM en 1960 (cf. chapitre 2.3).

Administrativement, ce territoire est constitué par la région du Niari (districts de Kibangou, Loubomo et Kimongo) et par la région du Kouilou (district de M'Vouti).

Le chemin de fer Congo-Océan (C.F.C.O.), qui relie les villes de Brazzaville et Pointe-Noire, traverse la zone du projet d'Est en Ouest où il dessert les villes de Loubomo et de M'Vouti. A la hauteur du Mont Bélo, limite orientale de la zone du projet, existe un embranchement en direction du Gabon.

Les routes principales, carrossables pendant toute l'année, rayonnent à partir de la ville de Loubomo d'où elles se dirigent vers le Gabon au Nord, vers Kimongo au Sud-Ouest ; elles longent l'axe ferroviaire principal de direction Est-Ouest. La région est d'autre part riche en pistes.

Le relief, qui varie de 20 à 800 m, est fonction de la nature lithologique du sous-sol. La majeure partie de la région est occupée par les vastes plaines calcaires, sujettes à d'intenses phénomènes de dissolution (altitudes entre 100 et 200 m, 20 m dans la vallée du Kouilou). Dans les régions centrales et nord-est principalement, ces plaines calcaires sont dominées par les chaînes et plateaux schisto-gréseux dont les rebords présentent généralement une falaise abrupte. Le relief augmente progressivement en passant des plaines calcaires aux contreforts du Mayombe (au Sud-Ouest de la zone du projet) où affleurent les séries inférieures au Schisto-calcaire, et l'altitude atteint 800 m.

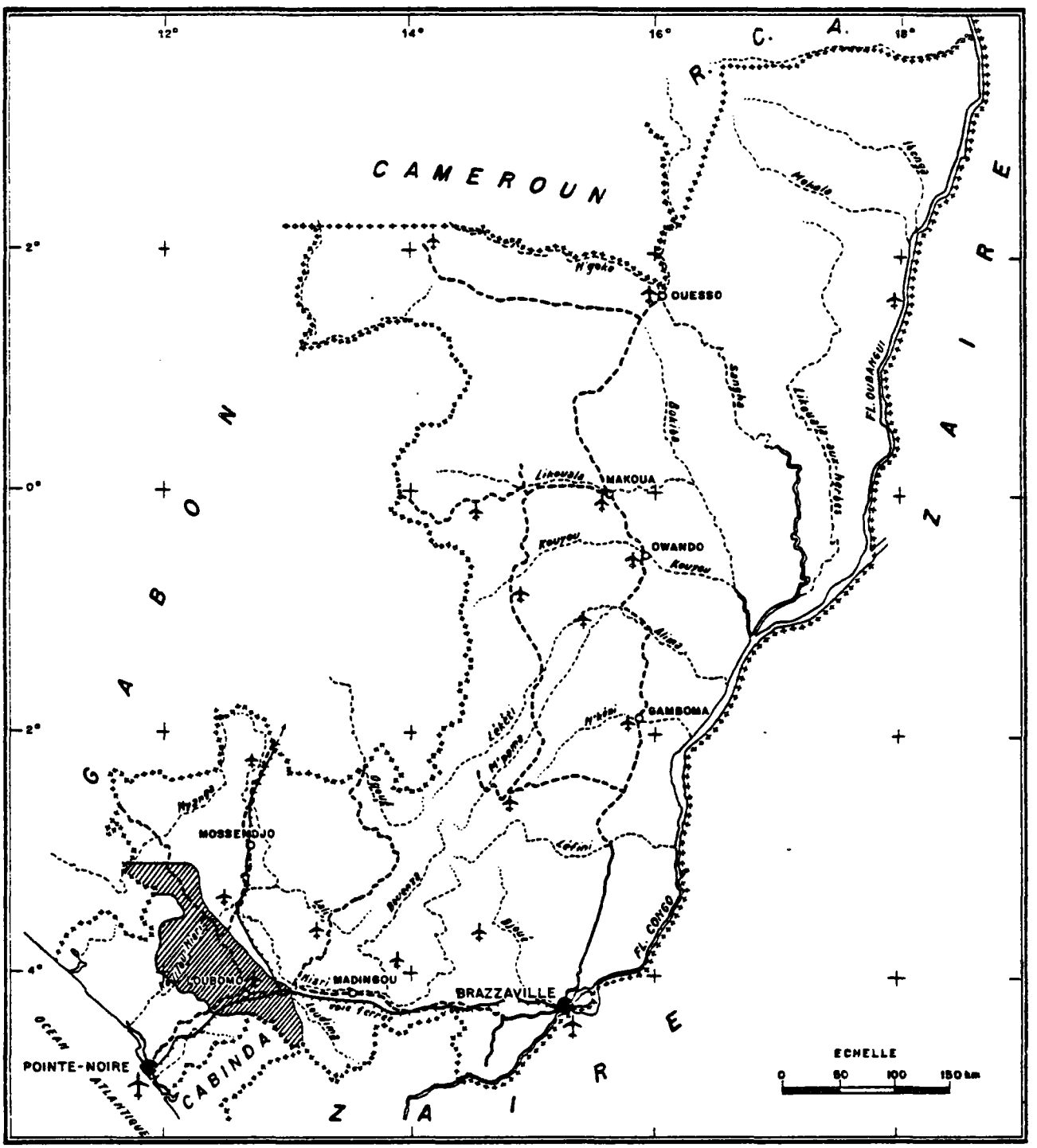


Fig. 30 : Mission PNUD (1970), secteur étudié

Du point de vue hydrographique, la région appartient au bassin du Niari-Kouilou dont la largeur varie entre 200 et 400 m. Celui-ci est caractérisé par des méandres bien développés dans les plaines calcaires et par des étranglements et parfois des gorges à rapides fréquents dans les reliefs plus accentués où sont surtout présentes les formations argilo-gréseuses. Tous les affluents du Niari-Kouilou coulent suivant un alignement NW-SE parallèle à la direction de la chaîne du Mayombe. Il existe d'autre part un réseau hydrographique souterrain dans les parties centrales des plaines calcaires.

La savane couvre environ 70 % de la région, le reste du territoire étant occupé par une forêt tropicale dense (zones montagneuses, berges de la plupart des grandes rivières, chaînons gréseux).

Le climat comprend une saison sèche (mai à octobre) et une saison des pluies (octobre à mai). Les précipitations annuelles atteignent une moyenne de 1 400 mm. Les températures varient de 16° à 27° C pendant la saison sèche et 21° à 35° pendant la saison des pluies.

3.3.4 - CADRE GEOLOGIQUE

Du point de vue géologique, la région du projet intéresse toute la partie plissée du Synclinorium du Congo occidental au Nord-Est du Mayombe et déborde sur la partie la plus externe de ce massif.

Les séries prospectées comprennent les séries de la Mossouva et de M'Vouti, la série de la Louila et les deux Tillites (inférieure et supérieure), la série schisto-calcaire (SC) et la série schisto-gréseuse (SG).

3.3.5 - METHODES

L'hypothèse qui a guidé ces travaux était que les "indices minéralisés du Schisto-gréseux sont l'écho des minéralisations du Schisto-calcaire sous-jacent affleurant mal".

D'où l'établissement de cinq cartes à 1/50 000, essentiellement de faciès et couvrant le Schisto-gréseux (M'Pioka et M'Fidi = CT) et le sommet du Schisto-calcaire. Une réduction à 1/200 000, pauvre en toponymie, comporte les isopaques des "couches de transition" (M'Fidi) ; les directions de paléocourants et les indices y sont également reportés. Les autres formations, en dehors de la base du SC 1, considérées comme sans intérêt économique n'ont pas été étudiées en détail.

Outre la géologie, la prospection a comporté : prospection directe au marteau, géochimie en stream sediment, prospection alluvionnaire. Ces travaux ont été suivis par de la géophysique de surface, puis par des sondages.

3.3.6 - MOYENS ENGAGES

Personnel (en dehors des consultants)

. 7 experts internationaux
. 2 experts associés internationaux
. 18 fonctionnaires congolais.

3.3.7 - TRAVAUX

3.3.7.1 - Photogéologie :

10 000 km² (sous contrat avec Geophoto Sces Inc., Denver).

3.3.7.2 - Cartographie, prospection a vue

Parcours de 2 657 km de rivière sur une surface de 3 000 km², donnant lieu à l'observation de 23 000 affleurements
à la mesure de 1 101 paléocourants
au repérage de 160 indications de Cu
357 indications de pyrite
47 indications de galène.

3.3.7.3 - Prospection alluvionnaire

450 concentrés.

3.3.7.4 - Géochimie

- Stratégique en stream sediment

Schisto-gréseux et SC 3	5 600 km²	5 165 prélèvements
Argilo-gréseux (Louila et SC 1 et 2)	3 370 km²	3 664 prélèvements
Quartzo-schisteux (Mossouva et M'Vouti)	1 030 km²	996 prélèvements
	10 000 km²	9 825 prélèvements et 22 000 analyses

- Géochimie en sols

4 022 prélèvements sur 200 km² dont :
semi-tactique 1 554 prélèvements sur 176,9 km²
tactique 2 468 prélèvements sur 10,5 km².

- Analyses

La quasi-totalité des échantillons a été analysée pour cuivre, environ 10 000 pour plomb, plus de 4 000 pour arsenic, plus de 1 000 pour nickel, 2 500 pour mercure, plus de 300 pour argent, cuivre et plomb extractibles à froid, 50 pour zinc, molybdène, antimoine, cobalt. Le zinc n'a pas été dosé systématiquement car considéré comme trop lié à la composition lithologique.

- Comptages radiométriques

8 905 sur le terrain, 10 000 en laboratoire.

- Etude de laboratoire

Mesure de paléotempératures ; lames minces, sections polies.

3.3.7.5 - Géophysique (sous contrat avec C.G.G.)

16,62 km examinés par : 3 sondages électriques
384 mesures de P.S.
506 mesures de résistivité
506 mesures de P.P.
88 mesures de magnétisme
radiométrie au gammamètre GMT 3 T

3.3.7.6 - Sondages (sondeuses JOY B 12 du BUMICO)

11 sondages, soit 573 m, sur anomalies géochimiques et indices.

3.3.8 - RESULTATS

- La carte des faciès des couches de transition montre un lien certain entre les paléoreliefs et les failles NE-SW et N-S ; de plus, la majorité des indices Cu et Pb des couches de transition se situent à la périphérie des hauts fonds alors que les minéralisations pyriteuses seraient indifférentes aux paléoreliefs.

- La prospection marteau n'a repéré que des indices insignifiants. Signalons cependant que les nombreux chapeaux de fer du SE des Monts Tsou-Tsou-N'Gui (CEA - BUMIFOM) ne sont pas signalés.

- Prospection alluvionnaire : les prélèvements, répartis au hasard et sans pénétrer jusqu'au bed-rock situé parfois à plus de 2 m, montrent une association minérale pauvre avec galène assez fréquente mais en petites quantités. De la malachite et exceptionnellement de la chalcopyrite ont été localisées dans certains ravins des Terres Bandas.

- Géochimie et sondages : des anomalies non significatives en cuivre sont liées à la pyrite stratiforme, et en plomb aux alluvions du Niari.

. Terres Bandas : 9 anomalies, dont 7 sur la rivière Mouyontsi, sont prospectées en sol. L'anomalie 3, la plus significative (maximum Cu = 114 ppm, Pb = 640 ppm, As), au contact Schisto-gréseux - Schisto-calcaire, s'allonge sur 160 m et couvre une surface de 5 500 m^2 ; elle contient un indice décimétrique à 1,93 % de cuivre. Anomalie vérifiée par 6 sondages de 24 et 56 m de long : les teneurs diminuent avec la profondeur.

. Mts Boundou : des "indices" de galène, sphalérite, chalcopyrite disséminés dans la Brèche du Niari conduisent à une prospection tactique. Malgré des résultats "pas très favorables" (1 échantillon Cu = 140 ppm, 10 échantillons Pb < 270 ppm), 5 sondages totalisant 363 m sont implantés et sont négatifs. "Malgré ces résultats peu encourageants", cette zone, "une des plus prometteuses du projet", est étudiée, sans succès, en géophysique.

. Anomalies dans la Formation de la Louila : des anomalies "significatives" ont été relevées dans les affluents de la Loubomo et de la N'Goma ; des anomalies considérées comme "les plus remarquables du projet à cause de leur contraste et de leur extension" sont signalées au Sud de la rivière

Loubomo et dans la région de Kimongo. Cette dernière serait analogue à celles détectées juste au Sud-Ouest par J. GERARD et P. ISNARD en 1960 (cf. chap. 2.3). Ces anomalies (pas plus que celles de la mission de 1960) n'ont pas été contrôlées au sol. La zone de la Loubomo est difficile d'accès ; celle de Kimongo n'a été détectée qu'en fin de mission.

- Autres études : on ne retire rien des études de paléotempératures.

3.3.9 - COMMENTAIRES

Choix de la zone - Exécution des travaux

La zone reprend des secteurs déjà prospectés avec des résultats bien peu encourageants.

On peut d'ailleurs discuter de l'emploi simultané de techniques différentes :

- ou bien on faisait d'abord l'étude paléogéographique pour localiser l'emploi de la géochimie,
- ou bien l'on battait toute la zone en géochimie stratégique et on faisait une étude géologique fine sur les parties anomales.

En fait, certains travaux (photogéologie, cartographie) sont un peu redondants dans une région déjà cartographiée et à structure relativement simple. Ils ont certes conduit à de belles reconstitutions paléogéographiques, mais le suivi tactique sur anomalies est insuffisant.

Bien que l'hypothèse de départ "les minéralisations du Schisto-gréseux sont un guide pour celles du Schisto-calcaire" soit discutable et que les chapeaux de fer de P. NICOLINI n'aient apparemment pas été retrouvés, une telle quantité de travaux n'a pas dû laisser échapper un indice de quelque intérêt. Le Schisto-gréseux et le Schisto-calcaire supérieur du synclinal de la Nyanga peuvent être considérés comme stériles en ce qui concerne les gisements du type "vallée du Niari (métaux de base).

Prospection géochimique et rapport

Le rapport comporte beaucoup de considérations théoriques mais manque souvent d'indications précises. La pauvreté de la toponymie rend difficile la localisation des observations, notamment des anomalies géochimiques. On manque de cartes indiquant, pour chaque élément dosé, la valeur exacte ou du moins le niveau des anomalies.

Au niveau des analyses, il faut sans doute regretter que ni Zn ni Ba n'aient été analysés.

3.3.10 - CONCLUSIONS

La faiblesse du potentiel minéral de la région semble confirmée. Il reste cependant un certain nombre d'anomalies géochimiques mises en évidence dans la formation de la Louila à suivre au niveau tactique :

- deux anomalies de part et d'autre du Kouilou,
- anomalie de Mounonzi,
- anomalies des affluents de la Loubomo et de la N'Goma,
- anomalies de Kimongo.

Ce que l'on sait des indices signalés dans cette formation par P. NICOLINI ne place cependant pas ce sujet en premier intérêt. Ces suivis tactiques se feraient évidemment en même temps que ceux envisagés sur l'ancien secteur de la mission IRGM : Kimongo. A la même occasion pourraient être revus, mais en deuxième urgence, l'indice de la Mouyondsi (contact SG/SC) ainsi que les chapeaux de fer du Mont Tsou-Tsou-N'Gui (cf. cinquième partie du Plan minéral).

3.3.11 - BIBLIOGRAPHIE

"Synclinorium du Niari - Kouilou". Rapport technique préparé au profit du Gouvernement du Congo-Brazzaville par les Nations Unies en tant qu'Agence de participation et d'exécution du programme des Nations Unies pour le Développement. Rapport interne non publié. Brazzaville, février 1970.

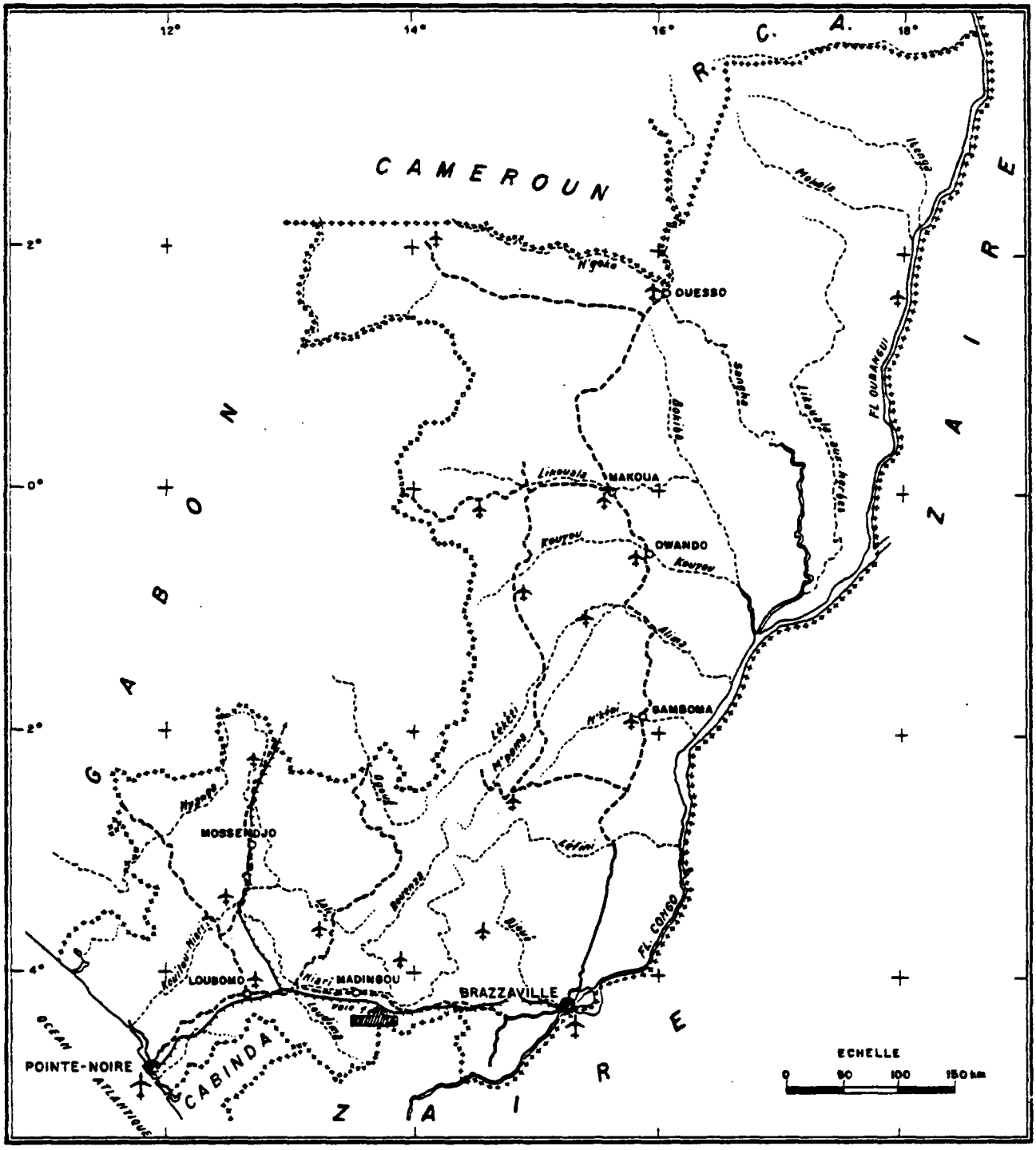


Fig. 31 : Prospection sur le domaine minier de la CMCF.
Syndicat de la Loutété (1959-1961)

3.4 - *PROSPECTION DU B.R.G.M. SUR LE DOMAINE MINIER DE LA C.M.C.F. (1959 - 1961) (Syndicat Loutété)*

3.4.1 - OBJET

Prospection de métaux de base pour mettre en évidence des réserves supplémentaires à traiter à l'usine C.M.C.F. (Compagnie Minière du Congo Français) de M'Fouati.

3.4.2 - CADRE JURIDIQUE

Convention signée le 14.08.1959 entre la C.M.C.F. et le BUMIFOM. Rachat par le BUMIFOM (gérant syndical et opérateur) des travaux antérieurs de C.M.C.F.. Exploitation des réserves éventuellement mises à jour par le Syndicat réservée à la C.M.C.F.. Opération sur le domaine minier de C.M.C.F., soit 5 permis d'exploitation :

- P.E. 1148 - 800 A Yanga Koubenza,
- P.E. 1147 - 800 A Gounza,
- P.E. 1162 - 758 A Boko Songo Est,
- P.E. 1161 - 758 A Boko Songo Ouest,
- P.E. CCCXIII - 200 Hapilo.

Arrêt des travaux en mars 61, à la suite de la fermeture des exploitations de la C.M.C.F..

3.4.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE (cf. fig. 31 et 31 bis)

Travaux développés au Nord du Plateau des Cataractes et en contrebas des Monts de N'Gouedi (cf. présentation générale au chapitre 6 de la 4ème partie, consacré à la description des gisements de l'Ouest Loutété).

3.4.4 - METHODES ET TRAVAUX REALISES

Les travaux ont été conduits par P. VINCENT, principalement autour de Hapilo et Yanga-Koubenza-Palabanda (cf. fig. 31 bis).

1959 :

Compilation des travaux antérieurs de la C.M.C.F.

1960-61 :

1. Prospection générale sur permis

- *Secteur Yanga-Koubenza*

(Rapport FV 367 P. VINCENT, 10.12.1960)

Surface étudiée (68 km^2) : limitée à l'E et au SW par les limites du permis (cf. fig. 32), elle couvre la bordure N du plateau des Cataractes ainsi que la bordure SE du plateau du N'Gouedi et la dépression qui s'étend entre ces deux plateaux.

- *Secteur Hapilo*
(Rapport FV 368 P. VINCENT, 20.03.1961)

Surface étudiée (voir fig. 32) : 28 km² dans le 1/4 SW du permis Hapilo, le coin NE du permis Boko Songo avec un léger débordement sur le N du permis Gounza, prolongeant à l'Ouest la zone correspondant au rapport précédent.

2. Travaux détaillés

A Yanga Koubenza-Palabanda : 10 rapports de P. VINCENT dont les résultats sont donnés en introduction au chapitre consacré à ce gisement (4ème partie, chap. 11).

Méthode de travail : prospection générale des permis

Compléments aux levés géologiques antérieurs, cartes géologiques à 1/10 000. Levé détaillé du contact grès - dolomies. Prospection marteau.

Prospection géochimique stream-sediments : 2 032 échantillons pour le rapport FV 367 (densité > 30/km², toute la zone n'ayant pas été échantillonnée). Analyses pour Cu (1 739 éch.) et Pb (1 952 éch.) au laboratoire du B.R.G.M. à Mindouli et 1 477 échantillons pour le rapport FV 368 (densité > 50/km²). 2 059 dosages (1 480 Pb + 579 Cu) également effectués à Mindouli.

3.4.5 - PRINCIPAUX RESULTATS

3.4.5.1 - Rapport FV 367 (Secteur Yanga-Koubenza)

Intéressantes descriptions géologiques du SC 4 (minéralisé à Yanga-Koubenza) et des niveaux supérieurs :

- altération poussée des bancs calcaires en faciès marno-gréseux,
- passages latéraux de faciès rapides et fréquents de calcaires à des grès rouges ou gris,
- transition SC 4/SC 5 inf. par des bancs calcaires dolomitiques vacuolaires. Faciès bréchiques de base du SC 5 inf (en particulier dans le secteur de Mayanga) "avec des fragments appartenant probablement au SC 5 inf., de taille parfois importante (boulders), dans un ciment marneux écailleux qui peut prendre l'aspect d'un tuf calcaire fossile ; ce faciès conglomératique peut atteindre 10 à 20 m de puissance",
- transition SC 5 sup./M'Pioka par des calcaires gréseux pyriteux verts ou gris tendre, en bancs métriques (couches de transition ?). La brèche du Niari est sporadique et au-dessus de ces niveaux.

Description de plissements mayombiens très serrés de 2ème ordre, à forts pendages, affectant le SC 5 en bordure du plateau des Cataractes. Ces phénomènes s'exaspèrent dans les formations plus basses avec développement de plissements disharmoniques et s'ennoient et se perdent sous la couverture gréseuse des plateaux.

Fig. 31 b : ZONE W LOUTETE

ANCIENS PERMIS C M C F

Principaux résultats du syndicat de la Loutete, de la mission stratégique Loudima, des prospections du BUMIFOM sur PGRB Bouaboua - Abkoula.

Echelle: 0 1 5 Km

Emprise du rapport Fv 368 (Synd. Loutete)

Zone de Galonga ou Sanloga.

Principales anomalies autour de Yanga-K.

Indices Chaumont (stratégique Loudima) F

Indices de l'W Hapilo (P. Vincent)

MONTS KANGA

MONTS DE NGOUEDI

YANGA KOUBENZA

HA (Binione)

MFOUATI

PLATEAU DES CATARACTES

Rivière M'Pombo

Anomalies et indices en roches

1. PE 1161 / 758 A Boko-Songo.
2. PE 1162 / 758 A _ id _
3. PE CCCX_111_200 Hapilo.
4. PE 1148_800 A Yanga-koubenza
5. Concession M'Fouati.
6. Zone réservée Hapilo.
7. PE 1147 / 800 A _ Gounza.

Emprise du rapport Fv 367 (Synd. Loutete)

Z A Ï R E

LOUSSOUNZA

Indices Noesmoen BUMIFOM 54 / 56

Chapeau de fer de Nzangi (5 Km)

Secteurs à revoir: Chaumont 1963.

13° 35′ 13° 40′ 13° 45′ 13° 50′ 4° 25

Prospection (cf. fig. 32)

Découverte (ou description nouvelle) de 22 indices ou groupes d'indices. En combinant les résultats de la prospection marteau et de la géochimie, on peut noter :

a) Zone de Yanga Koubenza :

- au N de la Loutété, les anomalies des rivières Louanga - Mayanga et Mintoudia :

- au Sud de la Loutété et au NE de Yanga Koubenza, 3 rivières anomales en Pb et Cu sur le flanc N de la colline de Sala,

- des anomalies au Sud des collines de Yanga Koubenza au contact SC 4/SC 5.

En définitive, le lever géochimique a bien circonscrit le secteur minéralisé, sauf au NE du permis (coude de la Loutété) et peut-être aussi à l'Est et au SE de la colline de Sala (vallée de la M'Bengui).

b) SE du permis : un grand nombre d'indices y ont été répertoriés :

- groupe K - N (blocs silico-ferrugineux à galène et oxydes de Pb sur SC 5 moyen) de part et d'autre d'une crête à l'Est de la route de Kibenza. Accompagné d'anomalies Pb de niveau moyen dans quatre rivières drainant la crête (700 x 700 m environ) ;

- groupe O, P, R (blocs silico-ferrugineux et petits chapeux de fer à oxydés de Cu + Pb, distants de 1 km) sur SC 5 inférieur, occasionnant une anomalie Pb moyenne et ponctuelle dans la rivière Bizinga qui passe au centre de leur alignement ;

- les autres indices Q, S, T et U dans les dolomies du SC 5 supérieur et V 1 et V 2 dans la M'Pioka n'occasionnent aucune anomalie géochimique et semblent donc ne pas présenter d'intérêt. La base de la M'Pioka entaillée par la rivière M'Pombo au Sud de la route de Kilemba présente quelques valeurs moyennes (500 ppm) en Pb sur environ 500 m.

c) Revers est du plateau de N'Gouedi : les indices A, B, D, dans le SC 5 supérieur en contrebas du contact SG/SC, et C dans le SC 5 moyen, puis ceux plus au Sud (E, F, G, dans le SC 5 inférieur et moyen) n'occasionnent aucune anomalie géochimique. Ils ne correspondent donc vraisemblablement à aucun stock métal important, ce qui leur enlève tout intérêt.

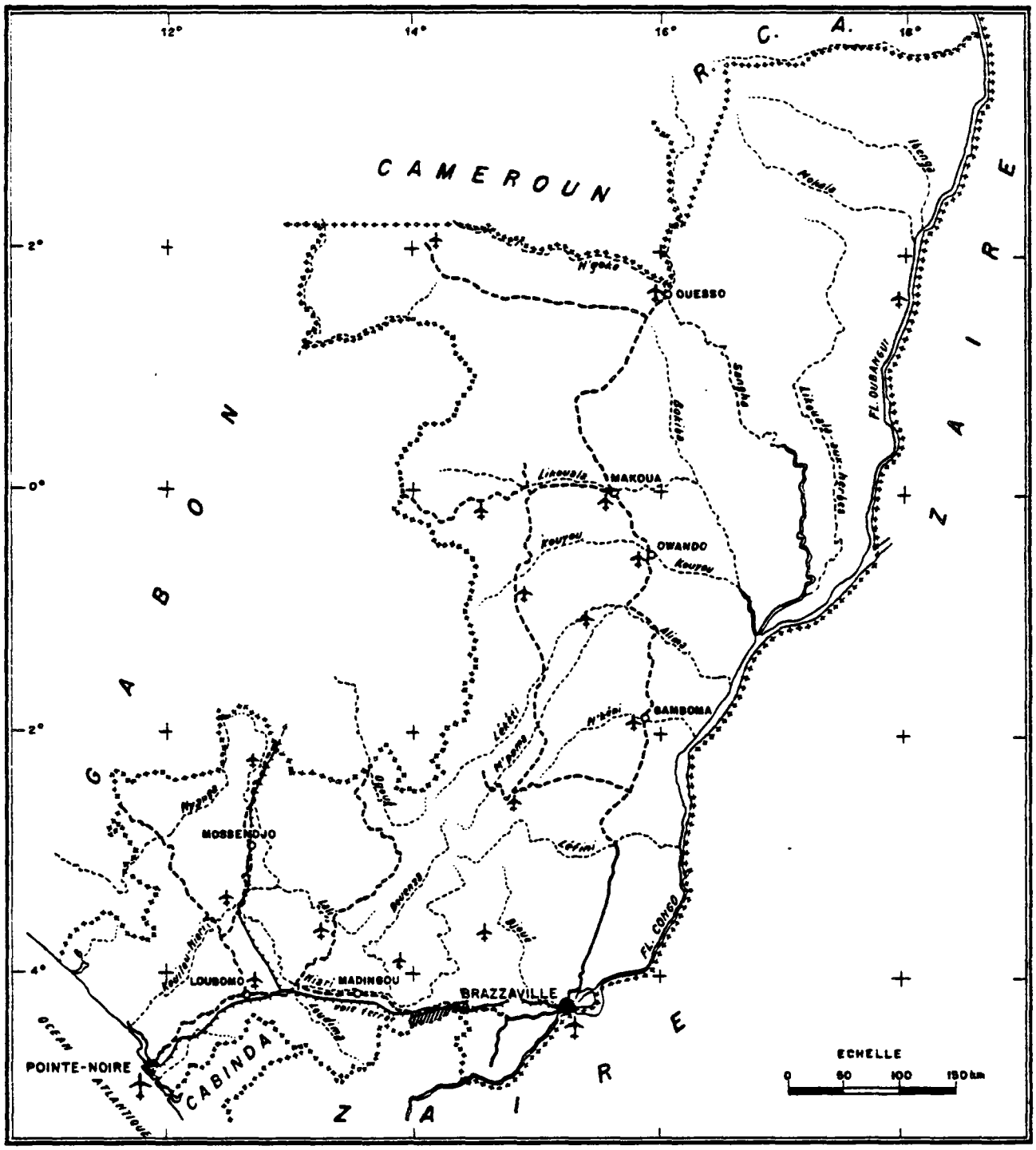


Fig. 32 : Prospection du MBG dans le Niari oriental (1974 - 1976)

3.4.5.2 - Rapport FV 368 (Secteur Hapilo)

Pas de description géologique des séries étagées du SC 5 inférieur à la M'Pioka.

Prospection (voir fig. 32)

Relevé et description de 22 indices ou groupes d'indices (Aa à Va), en contrebas, soit légèrement au-dessus du contact SG/SC.

- Indices de la M'Pioka (P 1C)

BA, EA et PA peuvent être relayés au Nord de BA par la faible anomalie de la rivière Mountsaba. Il s'agit de grès broyés, pyriteux, avec un peu de Cu - Pb - Zn. Des travaux miniers entrepris en 1958 - 59 sur l'indice EA (Moutele supérieure) ont rencontré une minéralisation BPG d'allure filonienne avec des étranglements, épaisse de 0,50 m en moyenne. A part l'anomalie assez nette à l'aval de ces anciens travaux, ces indices marquent peu en géochimie, ce qui ne les situent pas à un niveau prioritaire pour une reconnaissance tactique. Ils peuvent représenter un problème de même nature que celui des indices du secteur N'Zala au-dessus de M'Passa (cf. 4ème partie, chap. 1).

- Indices du SC 5 supérieur

A l'Ouest de Hapilo ils sont assez nombreux sans qu'aucun soit véritablement intéressant en lui-même. Il s'agit soit de veinules minéralisées dans des dolomies, soit de blocs silico-ferrugineux à résidus de sulfures, plus ou moins en place. Les anomalies géochimiques qui leur sont associées ne sont que de niveau moyen (de 200 à 400 ppm Pb), mais il faut signaler que ce niveau est encore plus faible en aval du gîte de Hapilo.

Au Nord de Hapilo sur la rive nord des Monts de N'Gouedi, on ne connaît qu'un indice, celui de Sangola sur la faille ouest du gisement de Hapilo déjà jalonnée par l'indice PA (cf. plus haut) ; c'est un indice important, déjà étudié par TORTOCHAUX vers 1950-52.

Les points minéralisés peuvent y revêtir plusieurs aspects :

- grès du P1 quartziteux, mauve, imprégnés de chalcosine,
- banc de dolomie massive du SC 5 supérieur, broyée, avec oxydés de cuivre,
- amas oxydés ou ferrugineux renfermant des résidus de galène et blende, terres avec oxydés de plomb ou zinc, cérusite, pyromorphite, calamine,
- blocs de chalcosine plus ou moins oxydés.

Certains échantillons d'oxydés ont donné des teneurs très élevées : 1 : 44 % Pb ; 2 : 28,6 % Pb + 22,8 % Zn ; 3 : 51,4 % Zn.

Des sondages forés en 1953 sur cet indice par E.M.A.C. (Exploitation minière au Congo) n'ont pas abouti. Dans le même alignement, mais au Sud de Hapilo, le rapport signale l'indice HA au Nord de la montagne Binioné : blocs ferrugineux avec traces de galène et blende et blocs d'oxydés (jusqu'à 38 % Pb). Cette zone a été forée sans succès par la mission minière soviétique (cf. description du gîte de Hapilo, IVème partie, chap. 10).

3.4.6 - COMMENTAIRES

Les travaux du Syndicat de la Loutété, sérieusement exécutés mais prématurément arrêtés, n'ont pu porter leurs fruits. Sur le site de Yanga Koubenza proprement-dit, un tonnage métal important a été mis en évidence 10 ans plus tard par la mission soviétique.

La prospection générale des permis s'est traduite par un ratissage fouillé des indices, sans aucun suivi tactique, faute de temps. Parmi les secteurs à développer :

- l'environnement de Yanga Koubenza (K - N et peut être O - P - R) et celui de la rivière M'Pombo ;
- le revers sud des Monts de N'Gouedi de part et d'autre de Hapilo, ainsi que la zone de Sangola plus au Nord (cf. description de ce gisement).

3.4.7 - BIBLIOGRAPHIE

VINCENT P. (1960) - PE 1148 - 800 A Yanga Koubenza. Prospection et études géologiques au 1/10 000. Rapport de fin de campagne. Rapport BRGM F.V. 367.

VINCENT P. (1961) - PE CCCXIII - 200 Hapilo et 1162/758 A à Boko Songo Est. Prospection de la bordure méridionale du plateau de N'Gouedi à l'Ouest d'Hapilo. Rapport BRGM F.V. 368.

3.5 - *PROSPECTIONS DE LA MISSION MINIERE BULGARE DANS LE NIARI ORIENTAL (1974 - 1976)*

3.5.1 - OBJET

Les travaux de terrain se sont étalés sur 23 mois (15/07/74 - 15/06/76) avec pour objectif la réévaluation du potentiel d'une partie de la vallée du Niari oriental.

3.5.2 - CADRE JURIDIQUE

Travaux pour le compte de l'Etat congolais. Contrat 1/C/B du 12/01/1973 et avenant n° 1 du 14/05/1974 signé entre la Direction Générale des Mines et de la Géologie et l'Entreprise Economique d'Etat TECHNO-EXPORTSTROY (République populaire de Bulgarie), devenue "BULGAR GEOMINE" (M.G.B.) depuis le 01/01/1976. Montant du contrat $ 2,35 M $ 1974.

3.5.3 - CADRE GEOLOGIQUE ET GEOGRAPHIQUE (cf. fig. 32)

La mission a opéré sur 400 km² entièrement situés à l'intérieur de la zone dont G. SCOLARI a donné une carte de synthèse à 1/50 000 (Thèse Paris, 1964, et Mém. BRGM n° 35).

Cette zone est sensiblement plus réduite que celle des anciens permis BUMIFOM. Elle s'étend du Nord-Est au Sud-Ouest, de Makangala à 10 km de Mindouli à la Louvisie, à l'Ouest de Pimbi. Elle englobe donc, du Sud au Nord, une partie des unités suivantes :

- le plateau des Cataractes à partir de la frontière zaïroise,
- le grand anticlinal médian Comba-Loukouni,
- les revers sud des Monts Comba à l'Est, le plateau de Bititi et son revers nord à l'Ouest.

3.5.4 - METHODES DE TRAVAIL, MOYENS ENGAGES, TRAVAUX EFFECTUES

Le bilan des travaux effectués par la mission dans des délais assez limités est important, ce qui s'explique par les effectifs expatriés impliqués : 15 cadres et techniciens assistés par au moins autant de spécialistes au niveau maitrise (mineurs, mécaniciens, chauffeurs, etc.). La DMG de la République populaire du Congo était représentée par un délégué.

3.5.4.1 - Travaux effectués

Levé à 1/50 000 : 400 km²
Prospection à la batée
Prospection radiométrique : 180 km² (zone ouest)
Levés topographiques à 1/5 000 : 55 km²
Levés géologiques à 1/5 000 : 65 km²
Prospection géochimique/stratégique 5 éch/km² : 400 km²
/tactique (maille 100 x 100 m) : 23 km²
Prospection géophysique : 5 500 mesures

Tranchées : 5 000 m^3
Moubiri : 1 287 m
Makaka : 2 733 m^3
Pimbi : 984 m^3
Sondages 10 306 m (10 000 m surface, 306 fond)
Mindouli : 4 451,4 m, 28 sondages
Diangala : 4 330,7 m, 36 sondages (21 surface + 7 fond)
Makaka : 168,4 m (1 surface + 1 fond)
Kitere : 724,50 m (4 sondages)
Moubiri : 631,20 m (5 sondages).
Travaux miniers : 1 670 m
Mindouli : 576,85 m
Diangala : 842,37 m
Makaka : 250,81 m
Essais minéralurgiques (par NIPRORUDA Bulgarie) : 3 prévus
2 à Diangala (exécutés)
1 à Mindouli (résultats non inclus dans le rapport final).
Analyses
Pb-Zn-Cu : 2 092
complètes : 159
eau : 50
géochimiques : 5 540
diverses : 615
Etudes pétrographiques : 371
Etudes minéralogiques (concentrés de batée ?) : 461.
Divers logistiques : entretien bâtiments, routes, ponts, etc..

Les résultats de ces travaux sont exposés dans deux séries de rapports abondamment illustrés.

- un rapport de synthèse en 4 tomes
- trois rapports, un sur Mindouli, un sur Diangala, un dernier regroupant les autres indices étudiés.

3.5.4.2 - Méthodes utilisées

- Prospection alluvionnaire à maille irrégulière avec détermination quantitative estimée et report sur carte des minéraux sulfurés et oxydés de Cu - Pb - Zn.

- Prospections géochimiques :

  - prélèvements de sols à 0,50 m de profondeur, maille approximative de 100 x 100 m (100 éch./km^2),
  - analyses pour Cu-Pb-Zn seulement,
  - traitement statistique séparant les prélèvements sur Schisto-calcaire et sur Schisto-gréseux. Deux séries de documents ont été établies, par élément et par "valeurs additives" correspondant au paramètre Pb + Zn + Cu.

3.5.5 - RESULTATS ET OBSERVATIONS

3.5.5.1 - Résultats généraux de la phase stratégique

Géologie

- Production d'une carte à 1/50 000 dont les contours diffèrent très peu de celle publiée par G. SCOLARI en 1965. Abondantes descriptions géologiques reprenant ou confirmant pour l'essentiel des éléments anciens.

- Production de cartes à 1/5 000 dont l'intérêt est limité par le fait qu'elles ne distinguent pas les affleurements des zones couvertes.

- Au niveau de la compréhension géologique d'ensemble, certaines interprétations sont difficilement défendables : l'existence de chevauchements entre SG et SC en bordure du plateau des Cataractes n'est, par exemple, confirmée ni par les coupes de forages ni par les travaux miniers de Mindouli et de M'Passa.

Géochimie

La prospection stratégique n'a conduit à aucun indice nouveau et intéressant. Les zones d'intérêt déjà bien connues et travaillées (par exemple revers sud des Monts Comba avec Moubiri et Tchicoumba et l'extension ouest vers la Louvisie orientale), comme des indices ponctuels signalés par G. SCOLARI (par exemple N'Ganga = N'Gouete LXII et LXIII) "sortent" évidemment mais cette géochimie ne les a pas précisés. Cela tient peut-être au fait qu'on a eu recours à des prélèvements en sols (et non en stream sediments comme habituellement à ce stade) dont la valeur informative est spatialement plus limitée.

A regretter également que la majorité des analyses ne porte que sur 3 éléments (Cu-Pb-Zn) avec des seuils de détection relativement élevés (100 ppm pour Pb et Cu, 600 ppm pour Zn), que les cartes géochimiques ne soient qu'interprétatives sans porter les valeurs réelles et que l'on ne sache quelle fraction granulométrique a été analysée.

Géophysique

La radiométrie pratiquée sur une partie de la zone n'a guère conduit non plus à des conclusions nouvelles : certains chapeaux de fer sont légèrement radioactifs et le contact SG/SC serait favorable à la présence de minéralisations.

Hydrogéochimie

Conclusions plus méthodologiques que pratiques. Les contenus des rivières drainant les gîtes de Mindouli, Diangala et Mimbodi sont anomaux ce qui prouve que la méthode pourrait s'appliquer au Congo.

3.5.5.2 - Résultats des prospections tactiques et observations

Un certain nombre de sites déjà bien connus ont fait l'objet de travaux complémentaires.

a - Mindouli

La mission géologique bulgare a repris pour l'essentiel les travaux du BUMIFOM sur Mindouli tels qu'ils étaient exposés par G. SCOLARI : reprise du travers-banc Lagotala (corps minéralisé mis en évidence par le BUMIFOM) avec 576 m de travaux miniers et exécution en arrière des failles de 28 sondages supplémentaires en 16 lignes de sondages (métrage total : 4 451,5 m).

Ces différents travaux ont été intégrés à un nouveau calcul des réserves du gisement.

Une prise de minerai pour traitement minéralurgique des terres noires a été effectuée, toujours dans le quartier Lagotala. Les résultats n'en ont pas été communiqués.

Les conclusions de la Mission bulgare ne modifient pas de façon sensible le problème de Mindouli.

b - Kitere

Correspond au secteur Vouvou du BUMIFOM (avec l'indice L III de G. SCOLARI).

Chapeaux de fer sur failles NE-SW dans le SC 5 moyen. Analyses de surface à contenus assez élevés en As et moyens en Cu, Pb et Zn. Peu de sulfures visibles et seulement de la pyrite.

Géophysique de surface : un certain nombre de faible anomalies Pb (max -50 mV) sur 1 200 m avec des axes conducteurs parallèles ou perpendiculaires.

Malgré ce contexte peu encourageant, 4 forages totalisant 724,5 m ont été effectués :

N° forage	Prof. (m)	Inclinaison	Epaisseurs de formations recoupées (m)		
			Latérite	SC 5 moyen	SC 5 inférieur
S 301	248,50	± 65° NW	43,0	169,0	36,5
S 302	206,00	± 65° NW	23,5	172,5	10
S 303	194,00	± 75° NW	2,0	139,0	53,0
S 304	76,00	vertical	11,0	65,0	-

Les analyses n'ont révélé que des traces de cuivre. Le Pb ne dépasse pas 0,12 % et le zinc 0,44 %. L'essentiel de la minéralisation est pyriteuse. Ainsi se trouve confirmé le manque total d'intérêt de ce secteur ainsi que le laissaient prévoir les indications de départ et les conclusions précédentes du BUMIFOM.

c - Kinsaka

A 8 km à l'Ouest de Mindouli, à proximité de la route Mindouli-M'Passa, dans la vallée de la Mindoumdou. Il s'agit d'une anomalie géochimique E-W d'intensité moyenne, découverte au cours de la phase stratégique sur le SC 5 inférieur de la charnière de l'anticlinal médian.

La géochimie (maille 100 x 20 m ; analyses Cu, Pb, Zn, Mn, Co) et la géophysique (gammamétrie + résistivité) y ont défini un certain nombre d'anomalies. Le secteur serait peu intéressant. On n'y signale en tout cas pas de minéralisation visible.

d - Diangala

Travaux importants, exactement sur le secteur de recherche des anciennes sociétés dont l'essentiel des résultats a été repris :

. reprise et prolongation des anciens travaux miniers (CEA) : 842,37 m,
. sondages supplémentaires à l'intérieur de la zone déjà sondée (36 sondages pour 4 330,70 m forés), prise de 2 échantillons et essais de traitement,
. nouvel essai de cubage.

Les conclusions de ces études recoupent celles du BUMIFOM : gîte à lui seul trop petit avec un minerai dont le traitement est trop difficile pour être économique.

e - N'Zala - Minbodi

N'a fait l'objet d'aucun travail de la part de la MGB.

f - Moubiri

Reprise des informations sur les travaux antérieurs et travaux additifs sur les mêmes secteurs.

Exécution de 4 tranchées (1 287 m^3 excavés) et de 5 sondages destinés, comme ceux des campagnes antérieures, à recouper des minéralisations dans des failles.

Résultats peu concluants (cf. description du gisement, 4ème partie, chap. 5). La MGB (Bulgar Geomin) a conclu, comme ses prédécesseurs, que le gîte était petit mais que l'on pouvait envisager une exploitation en carrière (?). Aucun élément n'a été fourni pour définir une telle option.

g - Tchicoumba

Aucun travail de détail de la part de MGB.

h - Makaka

Correspond à l'indice L IX de SCOLARI. Il se manifeste en surface par une crête quartzo-ferrugineuse allongée sur 1,5 km, correspondant au contact faillé (3 failles N 45° E) entre SC 5 inférieur et SC 5 moyen, directement recouvert (?) par un lambeau de M'Pioka. Le remplissage de ces accidents, épais de 1 à 8 m, avec un pendage compris entre la verticale et 75° vers le Sud-Est, est décalé par des failles transverses E-W.

Tranchées : 18 au total pour 2 733 m^3 excavés. Espacement moyen de 100 m, longueur de 10 à 150 m, profondeur 2 m. Valeurs maximales : Cu = 1,25 % ; Pb = 12,20 % ; Zn = 0,8 %. Minéralisation essentiellement oxydée avec galène, blende et chalcosine résiduelles.

Géophysique : anomalie stratégique de radioactivité. Les travaux de détail sur une surface de 400 x 700 m ont mis en évidence des anomalies PS directionelles, faibles (-25 mV) avec quelques pointes entre -50 et -80 mV. A ces anomalies se superposent certains axes conducteurs (corps minéralisés ?) alors que d'autres sont orthogonaux (failles traverses ?).

Galeries : à très faible profondeur sous la surface topographique (10/15 m ?). Elles ont suivi la zone oxydée en direction :

1. galerie Makaka, rive nord de la Mimbodi : 95,86 m de long + 3 recoupes (19,30 m). Ouverte dans les calcaires, c'est la mieux minéralisée. La minéralisation y est oxydée à 80 % avec une gamme de teneurs en Cu de 0 à 1 % (moy. : 0,20 %) ; Pb 0 à 15,41 % (moy. 3,80 %) ; Zn 0 à 4,5 % (moy. 0,5 %). Le minerai correspondant est massif à bréchique,

2. galerie Amitié au Sud-Ouest de la précédente (111,60 m plus 24,05 m en 4 recoupes). Tracée dans les grès argileux de la M'Pioka, elle est beaucoup moins minéralisée : valeurs maximales en Cu de 0,44 %, en Pb de 4,70 % et en Zn de 3,10 %.

Sondages (deux au total) :

. S 251 (70,30 m) qui a recoupé une zone oxydée de 67,30 m à 69,30 m, faiblement minéralisée (Cu = 0,12 % ; Pb = 0,40 % ; Zn = 0,45 %) ; l'inclinaison du sondage et la profondeur de cette intersection sont inconnues.

. S 252 (98,10 m) qui n'aurait pas recoupé de minéralisation.

La MGB a estimé que le secteur renfermerait 25 000 t de minerai à 4,5 % de Pb + Zn et correspondrait à un gîte érodé trop petit. Il est conseillé de travailler son extension nord-ouest et d'autres anomalies géophysiques.

Observations : objectif vraisemblablement petit mais qui ne peut en aucun cas être considéré comme traité :

- les deux galeries, très superficielles, n'apportent presque aucun enseignement. Elles sont restées dans la zone d'oxydation où le cuivre et le zinc sont lessivés. On ne connait rien de l'épaisseur de la caisse minéralisée, de la continuité de la minéralisation utile. Il n'y a aucune analyse d'argent qui constitue dans la région un élément valorisable important ;

- les sondages n'indiquent rien non plus : que devient par exemple la minéralisation dans les calcaires sous le lambeau gréseux de la galerie Amitié ?

Dans ces conditions, on ne voit réellement pas comment le chiffre de 25 000 t à 4,5 % de Pb-Zn a pu être avancé.

i - Pimbi 2 et Kinama

Pimbi 2 : 3 tranchées, distantes de 250 m (683 m^3 excavés), immédiatement en contrebas de la route BRGM au-dessus de la rivière Boumba, sur l'alignement d'indices 37-LXX-35 (cf. SCOLARI). T 2 a recoupé deux niveaux minéralisé, T 1 et T 3, un seulement. Le rapport s'autorise à admettre leur continuité latérale et définit ainsi les espaces suivants :

T 1 - T 2 : minéralisation surtout cuprifère sur une hauteur de 3 à 5,5 m. Cu = 1,18 à 1,77 % (moy. 1,66) ; Pb et Zn faibles (max. 0,26 %).

T 2 - T 3 : minéralisation plombo-zincifère sur une hauteur de 3,3 à 10,7 m à Cu = 0 à 0,45 % (max 0,4) ; Pb = 0,63 à 3,58 % (moy. 1,85) ; Zn = 0,28 à 29 % (moy. 8,8 %).

Kinama : correspond à l'indice LXXI de SCOLARI, au Nord-Ouest du village de Kiponzi. 2 tranchées, distantes de 65 m (298 m^3 excavés), dans le SC 5 supérieur, ont donné, sur une hauteur de 4 à 10,30 m : Pb = 1,1 à 17 % (5,15 en moy.) ; Cu = 0,11 à 0,39 % et Zn = 0,18 à 17,7 %.

Ces travaux sont très limités et n'ouvrent aucune perspective nouvelle dans un secteur déjà très travaillé où les minéralisations à teneurs élevées mais erratiques ne correspondent vraisemblablement qu'à des tonnages très limités.

3.5.6 - COMMENTAIRES

Malgré l'ampleur des opérations réalisées par la MGB, il faut reconnaître que ses conclusions sont peu encourageantes : le rapport final estime que le potentiel minier de la zone prospectée est limité et que les probabilités de découvertes sont faibles.

Si les conclusions des prospections antérieures sont en quelque sorte confirmées, il faut en même temps reconnaître que la MGB n'a pas fait progresser le sujet. Il y a semble-t-il deux raisons à cela :

1. dans une région où la prospection stratégique avait été faite entièrement et en grand détail, où la plupart des indices avaient déjà été travaillés avec publication des résultats (cf. thèse et mémoire de SCOLARI, archives DMG, relevé des indices par E. WILHELM/BUMICO), la MGB a opéré comme si elle s'attaquait à une zone vierge.

   Après une brève période de contrôle des informations antérieures, il eut sans doute été plus utile de chercher des extensions à des gîtes déjà connus comme trop petits pour être économiques que d'effectuer des sondages et travaux miniers supplémentaires à l'intérieur des secteurs déjà reconnus ;

2. il faut remarquer que l'exploration de la MGB a été guidée par une théorie hydrothermaliste des gisements assez analogue à celle à laquelle s'est référé le BUMIFOM aux débuts de son exploration. Celle-ci, déjà nuancée par SCOLARI en 1965, ne rend pas entièrement compte des observations de D. BAKA à M'Passa et aurait dû être, à tout le moins, sérieusement modulée par la MGB.

En définitive, la plupart des travaux de la MGB font double emploi. Dans les conclusions générales, il faut sans doute regretter :

1. la pauvreté des analyses et notamment celles de l'argent qui peut constituer un valorisant très important au Niari et conduire à inverser un diagnostic économique ;

2. que l'ensemble des petits gîtes en cause n'ait pas fait l'objet d'une petite étude économique dans le but de savoir si on pourrait envisager une exploitation simultanée de plusieurs secteurs, de préférence à ciel ouvert, avec traitement centralisé de leur minerai.

3.5.7 - BIBLIOGRAPHIE

MGB (1976) - Dir. gale Mines et Géol., Brazzaville, RPC - Entreprise Ec. d'Etat TECHNOEXPORTROY, Sofia, RP de Bulgarie.

Rapport définitif 1ère partie

Etude géologique de la région minière de Mindouli :

Tome I : Texte. Archives DMG 56/7.
Tome II : Etude pétrologique des roches. Archives DMG 56/8.
Tome III : Résultats des analyses. Archives DMG 56/9.
Tome IV : Cartes. Archives DMG 56/6.

Rapport définitif 2ème partie

Résultats des travaux de recherche :

Tome 1 - Gisement de Mindouli. Archives DMG 56/1.
Tome 2 - Gisement de Diangala. Archives DMG 56/3.

Recherche en laboratoire sur l'aptitude au traitement du minerai polymétallique plombo-zincifère effectuée sur l'échantillon technologique n° 3 venant du gisement de Diangala. Archives DMG 56/4.

Recherche en laboratoire sur l'aptitude au traitement du minerai polymétallique plombo-zincifère effectuée sur l'échantillon technologique n° 2 venant du gisement de Diangala. Archives DMG 56/2.

Tome 3 : Gisement de Moubiri et les indices de Makaka, Kitere, Pimbi et Kinsaka. Archives DMG 56/5.

3.6 - *TRAVAUX DE LA MISSION MINIERE SOVIETIQUE EN RPC*

Les travaux de la mission minière soviétique entrent dans le cadre de l'accord de coopération économique et technique conclu le 14 décembre 1964. Le premier contrat (n° 1 265), signé entre les deux parties le 4 mai 1965, comporte l'exécution de travaux de recherches géologiques et minières avec l'assistance de spécialistes soviétiques sur des sujets variés.

Dans le domaine minier, l'assistance soviétique à la RPC date de 1965. Celle-ci a abordé des sujets très variés :

- phosphates et bitumes du Bassin côtier,
- or de Dimonika et Sounda Kakamoeka (Mayombe),
- diamant du Chaillu,
- métaux de base de la vallée du Niari (gîtes de Boko-Songo, Hapilo, Djenguilé, M'Fouati, Yanga Koubenza).

Le deuxième contrat (n° 1 982), signé le 24 janvier 1970, prévoit l'étude détaillée des polymétaux de M'Fouati. Il sera suivi de plusieurs autres qui ont porté tant sur la "continuité de la recherche dans la région de M'Fouati, secteur de Boko-Songho" (contrat 73 086 avec ses avenants), que sur la mise en exploitation avec installation de l'usine de traitement de M'Fouati (contrat 2 512).

Un volume considérable de travail a ainsi été fourni. La synthèse en sera faite dans les différents chapitres de la IVème partie consacrée à la "description des principales concentrations minérales connues actuellement en République populaire du Congo". Les gisements suivants ont été étudiés :

- DJENGUILE (chapitre 7)

Une campagne de sondages à maille serrée (36 sondages totalisant 2 458 m) a mis en évidence un gisement dont la mise en exploitation est décidée à la suite des conclusions du rapport de faisabilité. La construction de l'usine de traitement à M'Fouati démarre en octobre 1973. Une deuxième campagne de sondages à la maille de 12,5 m x 12,5 m précise le gisement au début de l'exploitation en 1973. Les réserves sont de l'ordre de 150 000 t métal (Pb + Zn + Cu).

- BOKO-SONGHO (chapitre 8)

Les travaux entrepris de 1965 à 1976 ont consisté en levés géophysiques avec mise en évidence d'une anomalie PS, et en 17 sondages (exécutés de janvier à octobre 1975).

- M'FOUATI (chapitre 9)

Entre 1966 et 1967, il est réalisé 700 m de galeries (réouvertes ou nouvelles) et 2 253 m de sondages, auxquels il faut vraisemblablement ajouter 13 autres sondages dans le secteur ouest.

- HAPILO ET GALONGA (chapitre 10)

Après la fermeture de la mine par la CMCF en 1961, les extensions du gisement sont recherchées par la mission soviétique entre septembre 1967 et janvier 1969, au moyen de 19 sondages totalisant 2 400 m. Deux nouveaux amas sont identifiés à Hapilo. A Galonga, à 12 km au Sud de Hapilo, les travaux de développement (16 forages) fournissent des résultats négatifs.

- YANGA KOUBENZA ET PALABANDA (chapitre 11)

Trois secteurs ont été étudiés :

Secteur de Yanga Koubenza s.s

Entre 1967 et 1975, plus de 13 000 m de sondages sont réalisés à une maille de plus en plus serrée et un important tonnage de minerai (3 Mt) à hautes teneurs est mis en évidence là où les recherches du Syndicat de la Loutété avaient été arrêtées prématurément.

Secteur de Palabanda

En 1972, plusieurs sondages sont réalisés sur des indices trouvés en 1968.

Secteur de Sala

A Sala, extension de Yanga Koubenza, 20 sondages, totalisant 842 m, sur 2 profils distants de 350 m avec un espacement de 60 m, n'ont pas rencontré de minéralisation.

3.6.1 - BIBLIOGRAPHIE

ANTIPOV N., RIFTINE V., HADOURI Ch. (1968) - Rapport sur les travaux de révision et d'évaluation des réserves effectuées durant 1966-1968 dans le gisement de Djenguilé. BUMICO (inédit) (A4-2).

MALIOUTINE R., AKIMOV L. (?) - Rapport technico-économique sur Yanga Koubenza.

METLENKOV A., VASSILIEV M. (1967) - Rapport des travaux de révision et d'évaluation effectués au cours des années 1966-1967 sur le gisement de M'Fouati. BUMICO, Missions soviétiques (inédit) (A4-2).

Rapports mensuel, trimestriel et semestriel de la mission Boko-Songho.

CHAPITRE 4

PROSPECTIONS POUR FER

En République populaire du Congo, les gisements et indices de fer sont tous liés à des massifs de quartzites ferrugineux fortement métamorphisés (itabirites) appartenant aux sillons ferrugineux du socle archéen (Précambrien D).

Les principaux sont situés (cf. fig. 33) :

- dans la région du Chaillu

  - Zanaga
  - Mayoko { Mont Makengui / Mont Lekoumou

- dans la région nord

  - Avima { Avima Est / Avima Ouest / Misseke
  - Badondo
  - Bellevue
  - Nabeba
  - Letioukbala
  - Youkou
  - secteur de Kellé { Mont Kéka / Oyaki

Certains d'entre eux ont un intérêt économique de premier plan et seront décrits dans la partie de ce plan consacrée à la description des gisements (Zanaga dans le Sud et Avima-Nabeba dans le Nord).

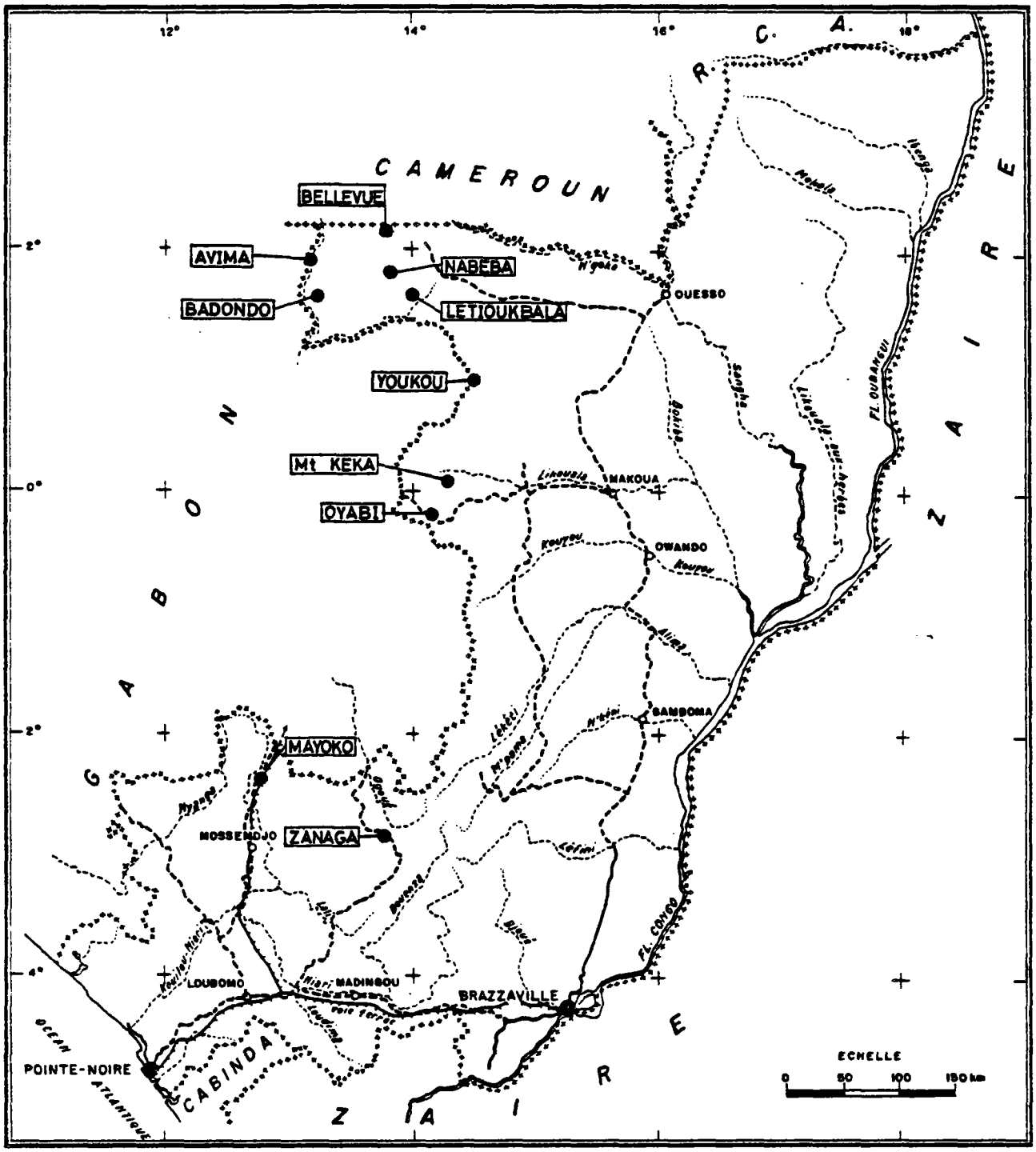


Fig. 33 : Principaux gisements de fer de la République Populaire du Congo

4.1 - PROSPECTION DES QUARTZITES FERRUGINEUX DE ZANAGA DANS LE CHAILLU (BUMIFOM, 1955)

4.1.1 - OBJET

Prospection générale des quartzites ferrugineux de l'enclave métamorphique de Zanaga, à la suite des indications de H. HUDELEY (1953). En fait ces minéralisations étaient connues depuis longtemps et anciennement exploitées par les populations locale ainsi que l'attestent les nombreux puits et tranchées ouvertes dans les quartzites et la présence de scories.

Objectif (non précisé) : reconnaissance générale des indices et premières estimations sur leur intérêt économique.

4.1.2 - CADRE GENERAL

4.1.2.1 - Cadre géographique

Les formations cristallophylliennes dites de l'"enclave de Zanaga" sont en fait situées à environ 25 km à vol d'oiseau à l'Ouest du village de Zanaga. Elles forment un chaînon assez régulier qui s'allonge en direction N-S sur une quarantaine de kilomètres. Les quartzites qui en forment l'ossature donnent une succession de reliefs bas assez bien marqués côté est vers la plaine de l'Ogoué, mais qui servent plutôt d'épaulement au plateau qu'ils bordent à l'Ouest, dont l'altitude moyenne (650 m) est comparable à celle de la ligne de crête du chaînon. Un affluent de l'Ogoué, la Loungou, traverse le chaînon à peu près en son milieu, délimitant une zone sud à crête médiane régulière et rectiligne, d'une zone nord aux lignes de crête plus découpées.

La route Zanaga-Franceville longe la partie nord du massif, tandis que la zone sud est jalonnée d'une piste mal tracée. La population est regroupée le long des routes qui empruntent les crêtes occupées par la savane, la forêt s'étendant tout autour. Les indices de fer sont situés à environ 100 km à vol d'oiseau à l'Est de Mossendjo où passe le chemin de fer COMILOG.

4.1.2.2 - Cadre géologique

Les formations cristallophylliennes occupent le sillon ferrifère de Zanaga qui s'étire en un étroit ruban de 2 à 3 km de largeur en moyenne. Elles sont constituées par une alternance de bandes d'amphibolites et de quartzites orientées N-S et présentant un pendage Est variant entre 45° et 90°. Les amphibolites sont volumétriquement plus abondantes que les quartzites, en particulier dans la zone sud où les bancs de quartzites deviennent de plus en plus minces.

Sous le terme d'amphibolite ou de complexe amphibolitique, indiquant généralement un type de roches basiques à débit schisteux, sont regroupés, en fait, des roches de composition variée issues d'un matériel volcanique ou volcano-détritique. Les faciès les plus courants correspondent à des

amphibolites à plagioclase, amphibole et pyroxène, comportant des proportions variables d'épidote, de sphène et de minéraux opaques. Le quartz y est rare. Certains faciès plus basiques montrent en outre olivine et grenats. D'autres montrent des amphiboles de type trémolite, antophyllite, dans une texture étirée à grains fins, qui passent localement à des talcschistes et des serpentines (G. SCOLARI, 1958).

Les quartzites sont disposés en bandes, d'aspect massif dans la zone nord. On distingue des quartzites stériles contenant peu ou pas d'hématite et des quartzites ferrugineux comportant des lits fins et réguliers d'oxydes de fer. Les points hauts du chaînon correspondent aux barres de quartzites et aux secteurs les plus riches en fer (carapace d'altération).

Les formations cristallophylliennes montrent généralement des contacts tectoniques avec le socle cristallin. Des filons de dolérite ainsi que des intrusions basiques recoupent l'ensemble des formations.

4.1.3 - SITUATION JURIDIQUE

Recherches directes menées par le BUMIFOM seul, sans associés.

4.1.4 - MOYENS ENGAGES

Personnel : 1 géologue,
1 prospecteur,
quelques techniciens pour l'échantillonnage (5 à 8),
une vingtaine d'ouvriers pour portage et creusement des puits.

Matériel : 1 camion Power-Wagon,
du matériel de prospection, de topographie et de campement.

4.1.5 - RESULTATS

a) Géologie

La longueur de l'enclave est d'environ 40 km dans le sens N-S ; sa largeur varie entre 0,8 km et 3,5 km. La structure générale correspond à une bande synclinale étroite et complexe montrant de nombreux plis isoclinaux. Les pendages sont presque tous inclinés vers l'Est et en moyenne de l'ordre de 60°.

L'enclave est constituée de plusieurs bandes de quartzites ferrugineux alternant avec des roches basiques et ultrabasiques qui occupent une surface nettement plus grande que celle des bandes de quartzites.

Quelques petites bandes de quartzites et d'amphibolites ont été observées au N.NE de l'enclave principale. Le socle granitique du Chaillu n'a pas été étudié en détail.

b) Minéralisation

Les quartzites ferrugineux se présentent comme des roches grises à gris sombre, à texture finement rubanée et présentant parfois des joints micacés (muscovite). Selon leur couleur, les couches sombres contiennent plus ou moins d'oligiste en grains très fins (jusqu'à environ 70 %).

Les bancs de quartzites ferrugineux occupent une surface d'environ 20 km^2. Cependant, les teneurs en fer des échantillons, estimées d'après leur densité, indiquent pour la plupart des valeurs inférieures à 50 % Fe, et généralement comprises entre 35 et 40 % Fe. Les échantillons ont été prélevés soit sur les anciennes tranchées indigènes, soit sur des tranchées nouvelles, soit à l'affleurement sur les carapaces d'altération de quartzites.

Aucun enrichissement secondaire n'a été observé. De ce fait, il en est déduit l'impossibilité de trouver ici un gisement de fort tonnage, à teneur supérieure ou égale à 50 % Fe.

Par ailleurs, des traces de sulfures, de nickel et de chrome ont été repérées en liaison avec des affleurements de roches basiques (péridotites).

4.1.6 - COMMENTAIRES

Le principal mérite de la mission est d'avoir permis de dresser une carte d'ensemble à 1/50 000 et une carte d'affleurement de la zone sud à 1/20 000 donnant la répartition des quartzites ferrugineux et des amphibolites.

Cependant, outre que la mission n'apporte pas de grandes précisions sur la qualité des roches constituant la région étudiée, l'étude de la minéralisation n'a pratiquement pas été abordée. La description des affleurements est sommaire et aucune coupe de détail n'est fournie à l'appui du texte. Aucune délimitation des secteurs favorables n'a été tentée et l'appréciation des teneurs en fer telle qu'elle a été faite n'aurait pas dû permettre à l'auteur d'exclure aussi aisément l'existence d'un gisement de fer à Zanaga.

4.1.7 - BIBLIOGRAPHIE

MICHEL H. (1955) - Rapport de fin de travaux de la mission du fer de Zanaga. BUMIFOM.

SCOLARI G. (1958) - Mission du nickel de Zanaga. Rapport de fin de mission. BUMIFOM, Brazzaville. Inédit.

4.2 - TRAVAUX DE RECONNAISSANCE SUR LE GISEMENT DE FER DE ZANAGA (BUMICO, 1962-64)

4.2.1 - OBJET

4.2.1.1 - Historique

Les quartzites ferrugineux de Zanaga, connus et exploités depuis longtemps par les populations locales, repérés par H. HUDELEY en 1953, ont fait l'objet d'une prospection en 1955 par le BUMIFOM (cf. chapitre précédent).

Quelques années plus tard, M. FEUZ obtient un permis de recherche et réalise des petits travaux de reconnaissance, avec l'assistance de N. CHOCHINE, géologue au Service des Mines. M. FEUZ réalise, dans la partie nord de son permis, 800 puits de 2,5 m à 3 m de profondeur à la maille de 40 x 100 m et 7 sondages qui ne vont pas au-delà de 22 m et ne parviennent pas à traverser en totalité la zone enrichie. Dans la partie sud, il fonce 600 puits selon des profils perpendiculaires aux structures et exécute un sondage court.

M. FEUZ fait alors appel à la société allemande Erzkontor Ruhr qui procède à quelques études minérales et à des essais d'enrichissement. Il arrête ses recherches le 20 janvier 1964, à l'expiration de son permis de 2 ans.

4.2.1.2 - Objectif

Les travaux précédents, en particulier ceux conduits par A. FEUZ, n'ont pas pu déterminer l'épaisseur réelle de la zone d'altération correspondant à la puissance du minerai exploitable.

Le BUMICO décide donc de réaliser quelques sondages sur les zones minéralisées pour traverser complètement la zone enrichie, c'est-à-dire le minerai friable à plaquettes d'hématite, situé au-dessus des quartzites à magnétite en place, et connaître ainsi l'importance de la couche minéralisée en profondeur.

4.2.2 - CADRE JURIDIQUE

Le BUMICO était chargé, en tant qu'organisme national, de la recherche, de la géologie et de l'exploitation des ressources du sous-sol congolais.

4.2.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE (cf. paragraphe précédent 4.1.2)

4.2.4 - MOYENS MIS EN OEUVRE

Personnel :

1 géologue, chef de mission
1 administrateur (géologue d'une autre mission Chaillu)
1 sondeur
1 prospecteur
des manoeuvres.

Equipement :

1 sondeuse JOY 12 BF
5 moto-pompes
2 postes à soudure
1 camion MAN et 1 tracteur
1 Land-Rover de liaison.

4.2.5 - RESULTATS

Quatre sondages ont été effectués, totalisant 158,30 m. La coupe synthétique est la suivante :

. stérile : 1,5 à 2,2 m
. minerai désagrégé en blocs mélangés à l'argile ainsi que limonite : 6 à 15 m
. minerai friable à hématite : 12,60 à 37,06 m.

Au delà, on passe à une zone de transition de plus en plus dure qui mène aux itabirites non altérées.

Si l'on retient la zone de minerai en blocs mélangé à l'argile comme faisant partie du minerai, on obtient au total une puissance minéralisée allant de 19 à 42 m. Notons toutefois que les zones surélevées, considérées comme les zones les plus favorables à l'accumulation du minerai, ont été évitées à dessein, si bien que l'on peut supposer que la couche minéralisée y atteint une puissance supérieure à celle donnée par les chiffres précédents.

Les observations de terrain montrent que l'épaisseur des bancs d'itabirites n'est pas aussi importante que celle qui est indiquée dans les études précédentes. Il y a en fait de nombreuses intercalations de niveaux d'amphibolites de puissance variable dans les bancs de quartzites, ce qui réduit d'autant l'importance des zones enrichies et abaisse les teneurs.

En se basant sans doute sur les résultats des études menées par ERZKONTOR sur le traitement du minerai, le rapport BUMICO indique la possibilité d'un enrichissement du minerai au-dessus de 60 % Fe moyennant une perte de 30 % environ. D'après les puits faits par N. CHOCHINE, qui n'ont pas tous atteint le minerai parce que l'épaisseur du recouvrement stérile est variable et dépasse parfois 3 m, les réserves, si l'on reste prudent, pourraient être les suivantes :

. zone nord : 585 000 m^2 x 30 m x 3,5 (densité) = 60 Mt
. zone sud : 200 000 m^2 x 20 m x 3,5 (densité) = 14 Mt

total 74 Mt

représentant 51,8 Mt de minerai enrichi à 65 % Fe environ. En fait, si l'on tient compte des extensions possibles qui n'ont pas été étudiées, le tonnage total approcherait 200 Mt.

4.2.6 - REMARQUES

On peut se demander pourquoi un sondage au moins n'a pas été implanté sur une zone favorable pour connaître l'épaisseur du minerai à cet endroit. Il est dommage, par ailleurs, que les carottes de sondage, malgré leur mauvaise récupération, n'aient pas fait l'objet d'analyses chimiques afin de connaître plus précisément la teneur en fer et en phosphate des différents types de roche traversés.

4.2.7 - BIBLIOGRAPHIE

FEUZ A. (1963) - La mine de fer de Zanaga. Brazzaville.

ERZKONTOR RHUR (1964) - Report on ore dressing tests carried out with five ore samples originating from the iron ore deposit Zanaga, Republic Congo Brazzaville.

Lagerstättenausschus Studiengesellschaft für Eisenerzaufbereitung, Othfresen, Allemagne fédérale, 4 février.

WILHELM E. (1965) - Gisement de fer de Zanaga, sondages 1965. BUMICO, Brazzaville.

4.3 - TRAVAUX MINIERS EFFECTUES PAR L'I.P.C.O. SUR LE GISEMENT DE FER DE ZANAGA (1966-1967)

4.3.1 - OBJET

Les études effectuées jusqu'alors sur le gisement de Zanaga par le BUMIFOM, le BUMICO et A. FEUZ avaient surtout un caractère de reconnaissance géologique et avaient porté principalement sur la partie nord du gisement.

Le but de la mission, de caractère minier, c'est-à-dire basé sur des travaux souterrains, galeries, puits, sondages, était de préciser les réserves du gisement et la qualité du minerai disponible.

4.3.2 - CADRE JURIDIQUE

L'I.P.C.O. (Internationale Planunge und Consulting GmbH, RFA) a été chargé par le F.E.D. de la CEE de mener une étude d'une durée de 4 mois sur le gisement de minerai de fer de Zanaga, à la demande du Gouvernement congolais.

4.3.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE (cf. paragraphe antérieur 4.1.2)

4.3.4 - METHODES UTILISEES

La mission a surtout effectué des travaux miniers et quelques sondages.

Puits et tranchées

Les 14 puits de FEUZ ont été approfondis, les puits I, II et III ont été élargis et prolongés en tranchées, 3 nouvelles tranchées ont été creusées. Les volumes excavés sont de 650 m^3 pour les puits.

Galeries

Les puits ayant tendance à s'ébouler, des galeries ont été percées sur une longueur totale de 136 m.

Sondages

17 sondages, dont 2 inclinés, répartis approximativement sur 3 profils E-W et totalisant 553 m, ont été exécutés au moyen de deux sondeuses, une Joy propriété du BUMICO et une Craelius X 4 fournie par I.P.C.O.

Echantillonnage et analyses

Les échantillons ont été prélevés par saignées dans les travaux miniers et sur les fragments de carottes dans les sondages. La récupération a été, en général, médiocre. Les 301 analyses pour le fer ont été faites sur place.

4.3.5 - RESULTATS DES TRAVAUX

Etant donné le laps de temps assez court passé sur le terrain (4 mois au total), seule la portion de terrain située au Sud de la rivière Loungou a été étudiée. Une carte géologique à 1/20 000 de cette région a été réalisée, ainsi que 7 coupes transversales E-W et des coupes de détail des travaux miniers. La partie nord du gisement n'a donc pas été abordée.

Description du gisement

Deux faisceaux minéralisés ont été reconnus, un banc est d'une puissance de 90 à 130 m et un banc ouest d'une puissance de 205 à 220 m. Le niveau stérile intermédiaire varie de 80 m à 240 m de largeur. Le pendage des couches oscille entre 60° et 70° vers l'Est. D'autres bancs plus minces de minerai ont été repérés en bordure des deux assises principales.

La coupe verticale des formations minéralisés est la suivante, de haut en bas :

- terres latéritiques : 2 à 3 m,
- zone de transition à blocs de latérite ou de minerai emballés dans des argiles latéritiques : épaisseur non précisée,
- minerai en plaquettes hématite et magnétite (10 %) à teneur supérieure à 60% Fe : environ 2 m,
- itabirite enrichie dont la teneur atteindrait 55-60 % Fe, profondeur maximale 40 m, moyenne 25 m.
- itabirite non altérée.

Les réserves

Les évaluations faites sur la partie sud du gisement donnent les valeurs suivantes : longueur 21 km, largeur 200 m, puissance minéralisée 25 m, densité 3, soit environ 300 000 000 tonnes de minerai. Pour la partie nord du gisement, on obtiendrait, avec les mêmes critères, 200 000 000 tonnes de minerai. Pour l'ensemble du gisement, avec une déduction de 20 % tenant compte des pertes à l'exploitation, on obtient un minimum de 400 000 000 t de minerai tout-venant à une teneur moyenne estimée entre 50 et 55 % Fe.

Concentration du minerai

Le minerai n'étant pas considété comme "marchand" aux teneurs indiquées, des essais de concentration du minerai ont été faits en laboratoire par l'Institut d'Eisenerzaufbereitung (RFA) sur 2 tonnes de minerai prélevées en 1963 par le Dr. SCHROEDER, à l'instigation d'Erzkontor Rhur - IPCO. Les essais ont montré qu'après un simple débourbage et un tamisage du minerai éliminant les fractions inférieures à 1 mm, il était possible d'obtenir un minerai enrichi à une teneur supérieure à 60 % Fe, avec un rendement en poids de 30 à 35 %.

4.3.6 - CONCLUSIONS

Remarquons tout d'abord que sur le plan de la cartographie du gisement, les levés IPCO n'apportent guère d'éléments nouveaux par rapport aux levés à 1/50 000 déjà effectués par H. MICHEL en 1955. Il semble d'ailleurs que les travaux de celui-ci, ainsi que les diverses missions pour le nickel (G. SCOLARI) du massif de dunite de Loungou n'ont guère été consultés. En outre, malgré les travaux miniers effectués antérieurement et par eux-mêmes sur le site, les auteurs apportent peu de renseignements sur les données physiques du gisement.

Des critiques en ce sens ont été formulées par C. DESCHAMPS (1968) qui remarque que les limites figurées sur les coupes transversales entre itabirites et amphibolites semblent souvent imprécises ou aléatoires, en particulier à la lecture des résultats de sondage. On sait par le rapport PNUD que les zones minéralisées sont, en fait, formées d'une alternance de couches d'itabirites et d'amphibolites en plus grand nombre que celui qui est figuré sur les coupes transverses.

C. DESCHAMPS note aussi que la zone d'enrichissement superficiel qui constitue le corps de la minéralisation économique ne semble ni profonde ni régulière pas davantage générale. Nulle part le "minerai" n'a été reconnu par travaux sur la totalité de la largeur des bancs figurés sur les coupes. Nulle part les travaux n'ont montré du minerai supérieur à 50 % Fe au-delà de 20 m de profondeur. Par ailleurs, il conviendrait de déduire de la minéralisation retenue le recouvrement latéritique superficiel et les niveaux conglomératiques (moins riches fer), d'une hauteur généralement égale ou supérieure à 5 m.

Les chiffres avancés dans le rapport pour le calcul des réserves ont fait quelque temps illusion. Ils ont été réduits à de plus justes estimations dans les conclusions du rapport PNUD. Le seul aspect positif des travaux IPCO est d'avoir montré la possibilité d'enrichir, à peu de frais, le minerai tout-venant par élimination de la silice.

A propos des procédés de traitement envisagés, D. BEDOURET (1965) fait observer que, même avec un minerai enrichi à plus de 60 % Fe, les prix de revient d'un tel gisement seraient supérieurs aux prix de vente à cause des frais de transport. Dans cette optique, D. BEDOURET est amené à envisager des méthodes de concentration conduisant à un produit très riche en fer : méthodes de réduction directe donnant une éponge de fer à 95 % Fe, ou de grillage magnétisant donnant des concentrés à 70 % Fe. Notons toutefois que si de tels procédés de concentration sur place pourraient éventuellement rentabiliser les produits élaborés, ils nécessiteraient une énergie qu'il serait difficile de se procurer sur place.

4.3.7 - BIBLIOGRAPHIE

BEDOURET D. (1965) - Considération sur les indices de minerai de fer de Zanaga (Congo Brazzaville). COMILOG, inédit.

ERZKONTOR RUHR (1964) - Report on ore dressing tests carried out with five ore samples originating from the iron ore deposit Zanaga. Rép. Congo Brazzaville. Othfresen, Allemagne Fédérale.

FEUZ A. (1963) - La mine de fer de Zanaga (Brazzaville). 22 oct. 1963, inédit.

FEUZ A. (1963) - Le minéral de fer de Zanaga et son évacuation.

HOESCH AKTIENGESELLSCHAFT WESTFALEN HUTTE (1964) - Mineralogische Untersuchungen : an Eisenerzen des Vorkomens, Zanaga. Rép. Kongo Brazzaville (inédit).

MICHEL H. (1965) - Rapport de fin de travaux de la mission de Zanaga avec deux cartes géologiques de la région étudiée à l'échelle de 1/50 000. BUMIFOM (inédit).

SCHROEDER G., THEURKAUF (1963) - Rapport préliminaire de caractère estimatif sur le gisement de fer de Zanaga. Erzkontor Ruhr, Essen, Allemagne Fédérale.

SCHROEDER G., KLOCKER W. (1967) - Rapport concernant les études sur le gisement de fer de Zanaga dans la République du Congo Brazzaville à l'ordre du F.E.D.. IPCO Duisburg, Allemagne Fédérale.

TONTSH G. (1964) - Rapport concernant les résultats d'un voyage d'étude au Congo Brazzaville. IPCO, Duisburg, Allemagne Fédérale.

4.4 - RECHERCHES EFFECTUEES PAR LE PNUD SUR LE GISEMENT DE FER DE ZANAGA (1967-1969)

4.4.1 - OBJET

Historique

Bien que des travaux de recherche déjà nombreux aient été effectués sur le gisement depuis les premières reconnaissances entreprises par H. MICHEL et W. MAC GAW (BUMIFOM), les réserves de minerai de fer n'étaient toujours pas connues de façon satisfaisante. Des chiffres contradictoires étaient alors avancés, notamment ceux du rapport IPCO qui annonçait, sans documents probants, plus de 400 000 000 tonnes de minerai entre 50 et 55 % Fe. Le Gouvernement congolais, désireux de connaître l'importance économique du gisement, confia donc aux Nations Unies un programme de recherche complet qui permette de faire le point sur la question.

Objectif

L'objectif de l'étude était de vérifier les résultats de recherche précédents et de recueillir le maximum de données techniques sur le gisement afin d'en estimer les réserves.

4.4.2 - CADRE JURIDIQUE

A la requête du Gouvernement congolais, les travaux de reconnaissance sur Zanaga ont été incorporés aux travaux de recherches minières effectués par les équipes du PNUD dans le Sud-Ouest du Congo. Ils ont ainsi pu bénéficier de l'assistance technique attribuée par le Fonds Spécial des Nations Unies pour l'ensemble des travaux, suivant des contrats signés en début d'année 1967.

4.4.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Cf. paragraphe antérieur 4.1.2.

4.4.4 - MOYENS ET METHODES DE TRAVAIL

4.4.4.1 - Moyens

a) Personnel

Personnel PNUD :
- 1 directeur de projet
- 1 chef géologue
- 1 géochimiste
- 2 consultants techniques
- 1 géophysicien
- 1 chef sondeur
- 1 administratif.

Contre-partie congolaise : 2 géologues
9 prospecteurs dont 3 aides-géophysiciens
5 aides-sondeurs
1 mécanicien

La main-d'oeuvre pour les travaux et l'ouverture des pistes fut recrutée localement.

b) Matériel

7 véhicules avec chauffeur dont 4 Land-Rover
1 camion Man
1 camion Dodge-Power Wagon

Matériel de sondage BUMICO : 1 sondeuse JOY B 12 et des tarières.

La mission a disposé des installations BUMICO sur place et des bureaux, laboratoires et magasins de la DMG à Loubomo.

4.4.4.2 - Méthodes utilisées

a) Photogéologie

Une étude photogéologique préliminaire a été faite sur 25 photos aériennes à 1/53 000 (mission AEF, 1954-039) comportant : le piquage des photos, l'interprétation photogéologique, la confection d'un assemblage mosaïque, le report des données à l'aide d'un pantographe sur un agrandissement à 1/25 000 du fond topographique IGN à 1/50 000.

b) Géologie

Le levé géologique a pu être réalisé grâce au parcours systématique du réseau hydrographique. Ce travail a été effectué à l'aide de 11 équipes de prospection préalablement entraînées à cet effet : distances mesurées au topofil Chaix, description des affleurements, prélèvements d'échantillons, mesures de directions et pendages, etc.. L'ensemble des 2 284 observations ainsi obtenues a permis l'élaboration de la carte géologique à 1/25 000 ainsi que l'établissement de 27 profils E-W du gisement.

c) Etudes minéralogiques

Les études microscopiques ont porté sur 25 lames minces et 6 sections polies.

d) Géophysique

Un réseau de layons a été tracé à la boussole sur la zone étudiée pour le besoin des travaux géophysiques et géochimiques. Les layons, orientés E-W, c'est-à-dire perpendiculaires aux structures géologiques, étaient espacés de 200 m et localement de 100 m seulement. Sur chaque profil, un piquetage de 20 m en 20 m servait au calage des mesures de :

- la composante horizontale du champ (effectuée à la boussole),
- la composante verticale du champ mesurée sur un magnétomètre Askania Gf 3 - M,
- la polarisation spontanée,
- la résistivité électrique par courant continu,
- des sondages électriques (électrodes distantes de 60 m et disposition des électrodes parallèles à la direction des couches).

e) Géochimie

Les prélèvements ont été effectués sur les mêmes profils que ceux de géophysique. La géochimie a été utilisée comme une méthode auxiliaire, subordonnée aux besoins des levés géologiques, notamment pour préciser le contact amphibolite-quartzite dans les zones couvertes :

- géochimie en sol : échantillons prélevés à la tarière entre 0,20 et 0,80 m,
- géochimie sur concentrés lavés prélevés entre 1 et 4 m.

f) Sondages

Sondages carottés peu profonds (30 à 50 m) pour déterminer la profondeur de la minéralisation.

4.4.5 - RESULTATS

a) Géologie

Les observations géologiques ont permis l'identification de huit bandes de quartzites ferrugineux séparées par des bandes d'amphibolites. L'épaisseur des formations quartzitiques est plus importante dans les parties septentrionales et centrales de l'enclave que dans le Sud et à l'extrémité nord où, corrélativement, les formations d'amphibolites augmentent. Les quartzites montrent tous les termes de passage qui vont du quartzite pratiquement stérile, dans le Sud par exemple, jusqu'au quartzite ferrugineux à 30-35 % Fe en roche fraîche. Une teneur supérieure à 35 % Fe témoigne toujours d'une certaine altération.

La formation ferrifère appartient au groupe des minerais de fer rubanés (Banded Hematite Quartzite) de type Algoma.

Des failles de direction combienne (NE-SW) coupent les formations ; elles seraient plus récentes que le réseau de failles NW-SE (mayombiennes) qu'elles recoupent. Les contacts francs et rectilignes observés entre l'ensemble quartzite-amphibolite et le socle suggèrent l'existence d'un système de failles délimitant des horsts et des graben de direction méridienne, l'enclave de Zanaga correspondant à un graben N-S.

b) Géophysique

Les méthodes basées sur le magnétisme n'ont pas permis d'affiner les connaissances du gisement, et les résultats n'apportent, en ce domaine, que des renseignements accessoires. Les mesures basées sur la résistivité électrique des quartzites minéralisés se sont avérées, par contre, plus

performantes. Elles ont pu déceler, avec une bonne précision, la présence de 26 anomalies supérieures à 2 000 ohms (surfaces numérotées de A à Z). Les sondages électriques forés sur ces anomalies ont permis d'estimer la profondeur moyenne des zones de haute résistivité correspondant au minerai altéré : de 25 à 30 m dans la zone nord, elle atteint 40 m dans l'anomalie de forte résistivité T.

c) Géochimie

Les méthodes géochimiques, basées en grande partie sur les teneurs en TiO_2 pour différencier quartzites et amphibolites, ont permis l'élaboration d'une carte géologique d'ensemble à 1/25 000 qui confirme les levés géologiques de terrain.

d) Sondages

Les sondages carottés enfin, dont la récupération a été satisfaisante dans l'ensemble (90 % environ), ont donné une image correcte du gisement. La zone d'altération à minerai friable est comprise entre 15 et 64 m (maximum obtenu sur l'anomalie T) et atteint une profondeur moyenne de 36 m.

e) Calcul des réserves

Deux bandes principales de quartzites ferrugineux, orientées N-S, ont été retenues à l'intérieur desquelles les teneurs en fer sont supérieures à 50 % Fe. La bande orientale est plus puissante et plus continue que la bande occidentale.

Par ailleurs, d'après les calculs statistiques effectués et basés sur 824 échantillons de minerai analysés, la distribution de la teneur en fer à l'intérieur des corps minéralisés est régulière et il ne devrait pas y avoir de changements importants de la teneur moyenne du minerai. L'estimation des réserves est donc essentiellement sujette à la forme des corps minéralisés. La densité retenue, calculée sur 800 échantillons, est celle des plus basses mesures, soit 3,1.

L'analyse des données a permis de délimiter 10 panneaux ou blocs dans lesquels une partie altérée enrichie a été reconnue ; leur répartition est la suivante : 4 blocs dans la zone nord, 2 blocs dans la zone centrale, 4 blocs dans la zone sud. Des courbes isopaques délimitant des tranches de 10 m représentent l'épaisseur de la zone enrichie à l'intérieur de chaque bloc. Le tonnage ainsi obtenu s'élève à :

- 160 561 000 tonnes dans la partie nord,
- 101 436 000 tonnes dans la partie centrale,
- 22 475 000 tonnes dans la partie sud,

soit un total de 284 472 000 tonnes.

L'ordre de grandeur des réserves du gisement de Zanaga est donc de 300 millions de tonnes de minerai à une teneur de 50 % de fer, y compris 7 millions de tonnes à teneur supérieure à 60 % Fe.

4.4.6 - COMMENTAIRES

Le rapport PNUD, quoique volumineux, reste essentiellement limité au calcul des réserves du gisement comme cela était d'ailleurs son but. L'étude des différentes unités lithologiques, de même que l'aspect structural, ont été peu abordés bien que la carte géologique à 1/25 000 et les coupes transversales soient des documents de première importance. Les nombreuses mesures géophysiques et géochimiques réalisées ont pour objet essentiel l'approche volumétrique des corps minéralisés. De ce point de vue, l'étude est correctement menée et les chiffres avancés, sous réserve de vérification, semblent pouvoir être retenus pour une première estimation. Il est cependant évident qu'elle ne constitue qu'une étape dans la connaissance du gisement. Des travaux miniers, menés perpendiculairement aux structures N-S, restent nécessaires pour juger de la régularité de la minéralisation dans cette direction. L'épaisseur de plusieurs panneaux n'a été vérifiée bien souvent que par un seul sondage, voire par aucun (blocs 2, 5, 6, 7).

Il est possible de dire, en conclusion, qu'avec le rapport PNUD, qui donne l'ordre de grandeur du gisement, la phase exploratoire du gisement de fer de Zanaga est terminée. Des études nouvelles plus détaillées seraient nécessaires concernant le traitement et la concentration du minerai ainsi que la réinterprétation de chacun des panneaux, si les données économiques du gisement le permettent.

4.4.7 - BIBLIOGRAPHIE

BEDOURET D. (1965) - Considérations sur les indices de minerai de fer de Zanaga (Congo Brazzaville). COMILOG (inédit).

CHOCHINE N. (1963) - Rapport sur l'étude de la minéralisation de fer de Zanaga. BUMICO (inédit).

DESCHAMPS C. (1968) - Note sur le rapport de janvier 1967 des Dr. SCHRÖDER et W. KLÖCKER, I.P.C.O., concernant les études sur le gisement de minerai de fer de Zanaga (Congo-Brazzaville). BRGM inédit, 68 DEM 001.

ERZKONTOR RUHR (1964) - Report on ore dressing tests carried out with five ore samples originating from the iron ore deposit Zanaga, Republic Congo Brazzaville. Lagerstättenausschuss Studiengesellschaft für Eisenerzaufbereitung, Othfresen, Allemagne Fédérale, rapport du 4 février 1964.

FEUZ A. (1963) - La mine de fer de Zanaga. Note du 22 octobre 1963, Brazzaville.

FEUZ A. (1963) - Le minéral de fer de Zanaga et son évacuation. Brazzaville, 26 décembre (inédit).

GROSS G. A. (1968) - A report on the Zanaga Iron Range in the Republic of Congo Brazzaville. Brazzaville, Nations Unies, rapport du 12 décembre 1968.

HOESCH AKTIENGESELLSCHAFT, WESTFALENHUTTE (1964) - Mineralogische Untersuchungen : an Eisenerzen des Vorkommens Zanaga, Republik Kongo, Brazzaville (inédit).

MICHEL H. (1954) - Carte d'affleurements à l'échelle 1/20 000, mission du fer de Zanaga, route Zanaga-Franceville du km 55 à 70 environ. BUMIFOM, annexe n° 1 au rapport mensuel de février 1954.

MICHEL H., MAC GAW W. (1954) - Carte d'affleurements à l'échelle 1/20 000, mission du fer de Zanaga, route Zanaga-Franceville du km 43 à 57 environ. BUMIFOM, annexe n°2 au rapport mensuel de janvier 1954.

MICHEL H. (1955) - Rapport de fin de travaux de la mission de Zanaga avec deux cartes géologiques de la région étudiée à l'échelle 1/50 000. BUMIFOM, inédit.

NICAULT J. (1948) - Note sur l'existence d'indices de molydénite dans la région de Zanaga. Contrôle des mines du Moyen-Congo et du Gabon.

OSBERGER R. (1968) - Exploration in the South-West, mission from 29/1/68 to 4/2/68. New-York, Nations Unies, rapport de février 1968.

SCHRÖDER G., THEURKAUF (1963) - Rapport préliminaire de caractère estimatif sur le gisement de fer de Zanaga. Erzkontor Ruhr, Essen, Allemagne Fédérale. Rapport du 14 mai 1963 (inédit).

SCHRÖDER G., KLÖCKER W. (1967) - Rapport concernant les études sur le gisement de fer de Zanaga dans la République du Congo Brazzaville à l'ordre du F.E.D. IPCO, Duisburg, Allemagne Fédérale, rapport de janvier 1967.

TONTSH G. (1964) - Rapport concernant les résultats d'un voyage d'étude au Congo Brazzaville. I.P.C.O., Duisburg, Allemagne Fédérale, rapport du 5 octobre 1964.

TSHOEPKE, THEURKAUF (1964) - Eisenerzvorkommen Zanaga, Kongo Brazzaville. Besprechung des ersten Aufbereitungserzgebnisse in Othfresen am 19/12/1963. Eisenrau Essen, Erzkontor Ruhr, Essen, Allemagne Fédérale, rapport du 2 janvier 1964 (inédit).

WILHELM E. (1965) - Gisement de fer Zanaga. Sondages 1965. BUMICO, Brazzaville, rapport de mai 1965.

4.5 - *TRAVAUX SUR LES INDICES DE FER DES MONTS LEKOUMOU ET MAKENGUI (COMILOG, 1961-62)*

4.5.1 - OBJET

Historique

Dans l'enclave de Mayoko, les indices de fer des Monts Lékoumou et Makengui ont été signalés pour la première fois par M. DONNOT (1954), puis cités par R. BOINEAU (1956) dans son étude de "l'enclave métamorphique de Mayoko". Les indices ont retenu l'attention de la Société COMILOG (Compagnie minière de l'Ogoué) du fait de la proximité de la voie ferrée Moanda-Pointe Noire.

Objectif

Quelques travaux sommaires de reconnaissance devaient permettre une première estimation chiffrée des réserves et de la qualité du minerai disponible. Une étude économique rapide de la rentabilité d'une exploitation a été rédigée en fonction des résultats de prospection obtenus.

4.5.2 - CADRE JURIDIQUE

Non précisé.

4.5.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

4.5.3.1 - Cadre géographique

La région de Mayoko occupe la partie nord du massif du Chaillu, à proximité de la frontière gabonaise. Elle est reliée au reste du pays par la route Mayoko-Mossendjo et le chemin de fer COMILOG Moanda-Pointe-Noire.

Plusieurs reliefs alignés selon une direction NE-SW dominent la plaine de la Louessé d'une altitude de 150 à 200 m. Le Mont Makengui, situé à 10 km à l'Ouest de Mayoko, forme une crête continue d'environ 4 km de longueur qui s'abaisse progressivement de part et d'autre du sommet, tandis que le Mont Lekoumou, situé à 2 km au Sud de Mayoko, forme un relief plus escarpé (800 m environ), qui se prolonge à l'Ouest par un chaînon peu élevé au Sud de la Louessé.

La région, fortement boisée, est peu habitée en dehors de la route principale.

4.5.3.2 - Cadre géologique

La région de Mayoko est caractérisée par l'existence d'un sillon ferrifère d'une dimension de 5 à 6 km de largeur et de 20 km de longueur. Les structures ont une direction générale N 60° E. R. BOINEAU (1956) y a reconnu schématiquement deux bandes d'amphibolites, l'une au Nord, l'autre au Sud, bordant en son centre une zone de gneiss à biotite qu'emprunte le cours de la Louessé.

Au sein des amphibolites s'individualisent des barres d'itabirites qui forment les reliefs marqués des Monts Makengui et Lekoumou. Les amphibolites à pâte fine contiennent fréquemment des grenats ; dans certains secteurs (Lekoumou), elles montrent une nette appartenance à des roches ultrabasiques. Un conglomérat remarquable, à galets allongés de granite et de quartz, apparaît à la partie sud des gneiss, à proximité du contact avec les amphibolites. Ces formations cristallophylliennes, d'âge Précambrien D, sont recoupées d'intrusions tardives de pegmatite à tourmaline, magnétite, béryl, monazite, etc., d'âge éburnéen probable. Ces roches se présentent en filons étroits orientés parallèlement à la direction générale.

4.5.4 - MOYENS MIS EN OEUVRE ET TRAVAUX EFFECTUES

Moyens

Les travaux ont été effectués par 2 géologues, au cours de deux campagnes (1961 et 1962).

Le matériel comportait des instruments de topographie et du matériel de forage.

Travaux effectués

- Une carte géologique à 1/15 000 du Mont Lekoumou.

- Un plan et des coupes à 1/20 000 des indices et des travaux effectués.

- Des tranchées et des décapages de surface.

- 3 forages carottés totalisant environ 120 m, et des sondages Pack Sack d'une quinzaine de mètres chacun.

4.5.5 - RESULTATS DES TRAVAUX

Les indices de fer du Mont Lekoumou sont les plus important de la région et ont supporté l'essentiel des travaux. Les itabirites y ont un pendage fort de 75 à 100 grades qui a favorisé le lessivage de la partie siliceuse en profondeur. De nombreux blocs de minerai riche couvrent les pentes alentours. Sur les itabirites, les travaux ont montré l'existence d'une carapace superficielle riche, dont la coupe est la suivante :

- une cuirasse latéritique contenant du minerai en inclusion,
- un conglomérat à éléments de minerai dans des argiles (canga),
- du minerai en plaquettes hydratées cimentées par des hydrates de fer,
- du minerai friable en plaquettes ainsi que quelques poches de Jacutinga.

La carapace ferrugineuse, d'une quarantaine de mètres d'épaisseur, couvre seulement les deux croupes allongées du Mt Lekoumou, tandis que la bande déprimée (amphibolites) située entre elles est formée d'un minerai moins riche (plaquettes hydratées et canga), sur une plus faible épaisseur (10 m environ).

La croupe NW aurait un tonnage de 4,5 millions de tonnes de minerai (surface 50 000 m^2, profondeur 30 m, densité 3) titrant de 57 à 64 % Fe et 2,5 à 7,2 % SiO_2. La croupe SE contiendrait 800 000 tonnes de minerai en plaquettes hydratées. L'ensemble formerait un gisement de 5,3 millions de tonnes de minerai à environ 60 % Fe, en ne tenant pas compte des parties minéralisées situées dans la zone déprimée intermédiaire, ni des parties plus profondes à itabirites riches, contenant 50 à 55 % de fer.

Une étude économique succincte, effectuée par D. BEDOURET (1962) et prévoyant une extraction annuelle de 300 000 t de minerai, fait apparaître qu'à l'époque, l'exploitation n'était pas rentable essentiellement à cause des frais de transport et des investissements à consentir pour une exploitation de faible tonnage et de longévité réduite (17 ans).

Le Mt Makengui montre des affleurements d'itabirites orientés N 65 gr E, à pendage subvertical. Des phénomènes de fauchage des couches augmentent localement la largeur des affleurements. La zone minéralisée, qui n'intéresse que le sommet de la crête, n'aurait ni canga, ni minerai en plaquettes, mais seulement une couche d'itabirites enrichies de faible épaisseur (5 à 10 m), limitée à une centaine de mètres de longueur. De part et d'autre de cette zone, l'itabirite saine apparaît à nu. De ce fait, les réserves de minerai sont très réduites et ont été estimées à 100 000 tonnes de minerai à 50 % Fe.

4.5.6 - COMMENTAIRES

Bien que l'étude géologique soit succincte et que les travaux de surface soient sommaires (le programme de travaux envisagé n'a pas été terminé), les travaux COMILOG ont pu apprécier l'importance réduite du gisement et sa valeur économique. On peut estimer, par ce rapport, que l'étude économique faite en 1962 reste valable de nos jours étant donné le faible tonnage mis en évidence.

A souligner par ailleurs une bonne description des différentes zones d'altération en place et des différents types de minerai correspondants, de la surface vers la profondeur.

Une étude géomorphologique (M. PETIT, 1975) montre que la cuirasse ferrugineuse du Mont Lekoumou correspond à une ancienne surface d'altération, localement préservée du fait de sa hauteur (environ 800 m), alors qu'elle a été décapée par l'érosion récente ailleurs, notamment au Mont Makengui, d'altitude plus faible.

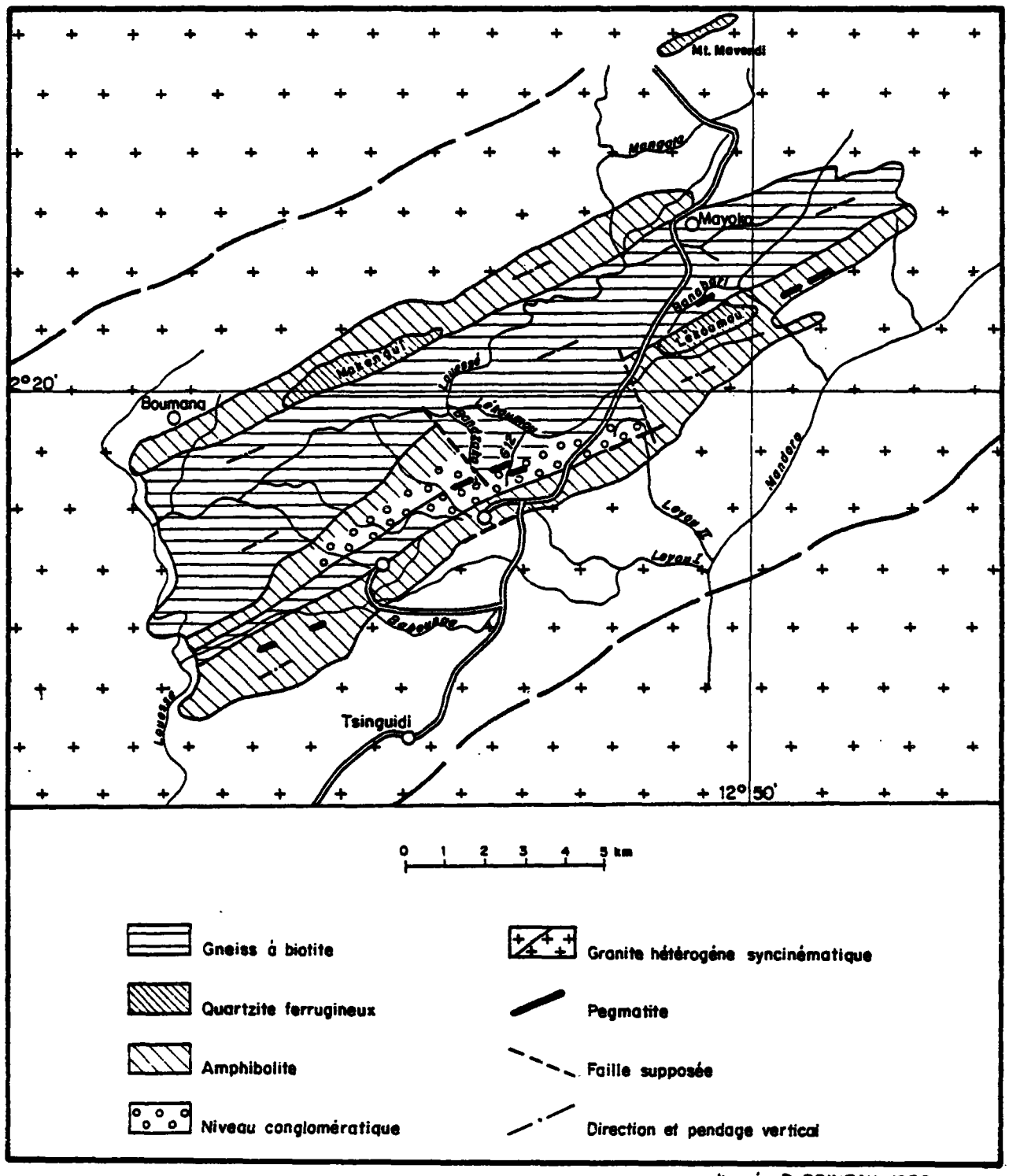
4.5.7 - BIBLIOGRAPHIE

BEDOURET D. (1962) - Projet d'exploitation du gisement de fer du Mont Lekoumou. Rapport COMILOG.

PETIT M. (1975) - Le massif granitique du Chaillu et ses enveloppes gréseuses. Etude de géographie physique. In : Travaux et documents de Géographie tropicale, n° 22. Centre d'Etude de Géographie tropicale, CNRS.

SCHOENBERGER H. (1961) - Travaux de prospection. Région de Mayoko. Rapport COMILOG.

L'enclave métamorphique de MAYOKO



d'après R. BOINEAU_1956

Fig. 34 : L'enclave métamorphique de Mayoko

4.6 - MISSION DE RECONNAISSANCE DES FORMATIONS FERRUGINEUSES DU SECTEUR DE MAYOKO (BUMICO, 1969)

4.6.1 - OBJET

Historique

Deux grandes "enclaves" de roches métamorphiques comportant des quartzites ferrugineux sont connues dans le massif du Chaillu, l'une à Mayoko, l'autre à l'Ouest de Zanaga. Les quartzites ferrugineux, qui contiennent d'intéressants indices de minerai de fer, ont déjà fait l'objet de plusieurs travaux de recherche. D'autre septa plus réduits de roches métamorphiques existent encore dans le massif mais avaient jusque là échappé à l'observation, ainsi qu'en témoigne B. GUILLOT (1969) d'après les restes d'une ancienne métallurgie du fer au Nord de Mayoko.

Objectif

Il a été demandé au BUMICO d'effectuer une reconnaissance géologique des indices signalés qui, compte tenu de la proximité de la voie ferrée COMILOG, pourraient avoir un intérêt économique évident.

4.6.2 - CADRE JURIDIQUE

Le BUMICO (Bureau minier congolais) était chargé, en tant qu'organisme national de la recherche et de l'exploitation des ressources du sous-sol congolais.

4.6.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

4.6.3.1 - Situation

Deux zones ont été définies :

- une zone nord qui regroupe les indices des Monts M'Buyo ou M'Bouyi, Lebanga, Koyo à l'Ouest de la gare de M'Binda,

- une zone sud qui comprend les Monts Mavendi et Gongo.

Ces indices sont situés à moins d'une dizaine de kilomètres de part et d'autre de la route carrossable Mayoko-Koulamoutou.

4.6.3.2 - Cadre géologique (fig. 34)

Les formations métamorphiques ont une puissance très réduite, de l'ordre de la centaine de mètres, excepté au Mont Mavendi où elles atteignent et dépassent 500 m de largeur. Leur orientation générale est N.NE-S.SW et les pendages des formations sont compris entre 45° et la verticale.

Les quartzites ferrugineux sont formés, en roche fraîche, d'une alternance de lits microplissés de quartzite et de magnétite. Le rubanement, assez bien marqué, est de l'ordre de 1 à 3 mm. La magnétite, en grains subautomorphes atteignant le millimètre, est généralement peu oxydée. Près de la surface, les grains de magnétite s'ourlent d'un liseré d'hématite. En dehors de ces minéraux, on note la présence de fins cristaux d'amphibole verte, d'épidote et de rutile.

Les amphibolites sont essentiellement constituées de hornblende verte, d'un peu de plagioclase et de quartz assez abondant. Les chlorites, l'épidote, le grenat, la magnétite en petits grains sont accessoires. Il y a de nombreux termes de passage entre quartzites ferrugineux et amphibolites.

4.6.4 - TRAVAUX EFFECTUES ET MOYENS MIS EN OEUVRE

La mission ayant surtout un caractère de reconnaissance géologique, peu de travaux miniers ont été effectués.

Travaux de cartographie

Ils comportent :

- une carte de situation à 1/2 000 000,
- une carte de localisation des indices à 1/200 000,
- une esquisse géologique à 1/50 000,
- des croquis de situation des travaux à 1/25 000.

Les travaux de cartographie des formations métamorphiques, et plus spécialement des quartzites ferrugineux, se sont appuyés sur une étude photogéologique.

Etude géologique et pétrographique

L'essentiel des observations pétrographiques a été exposé dans le cadre géologique ci-dessus. Ces observations proviennent de l'étude de lames minces faites sur des échantillons prélevés sur les différents sites étudiés. Il a été procédé de même pour les analyses chimiques de minerai.

Profils géochimiques

Six profils géochimiques ont été implantés perpendiculairement aux structures. Deux profils seulement ont fait l'objet d'analyses chimiques : profils d'environ 800 m de longueur avec prélèvement tous les 20 m (Mont Mavendi).

Puits et fouilles

Réouverture de cinq anciens puits d'exploitation ancienne et fonçage d'un nouveau puits. Quatre puits n'ont trouvé, à 10 m de profondeur et sous la cuirasse ferrugineuse, que quelques concrétions limonitiques emballées dans une formation argileuse ocre-rouille. Deux puits ont atteint le minerai en plaquettes à magnétite-hématite.

Personnel

La mission comprenait 4 géologues dont un chef de mission. Pour les travaux de terrain, la main-d'oeuvre, probablement recrutée sur place, n'est pas précisée, de même que le matériel utilisé.

4.6.5 - RESULTATS

Le minerai de fer anciennement exploité correspond à un minerai résiduel provenant de minces bandes de quartzites à magnétite très redressées, intercalées dans des amphibolites et ayant subi un enrichissement météorique. Cet enrichissement n'est observé que dans les zones où le relief est bien accusé et ce dernier est lui-même tributaire de la puissance des formations métamorphiques et surtout des quartzites. Le degré d'altération des quartzites ferrugineux est d'autant plus poussé que les niveaux d'affleurements sont à une altitude plus élevée.

Mont M'Bouyi

La ligne de crête, longue de 2,5 km, est située à une altitude voisine de 780 m. Elle est occupée par deux minces bandes de roches métamorphiques comportant des quartzitzes ferrugineux dont l'épaisseur serait de 20 à 30 m. Leur teneur en fer, d'après une analyse chimique, est de 38,5 % Fe pour 42,2 % SiO_2. Sous un recouvrement supérieur à 10 m, il a été trouvé un peu de minerai en plaquettes fortement mélangé à de l'argile. Ainsi, malgré sa position topographique favorable, la minéralisation du Mont M'Bouyi ne présente, en première approximation, qu'un intérêt économique limité.

Monts Koyo, Lebanga et Gongo

La puissance des quartzites qui forment l'ossature de ces reliefs, de l'ordre de quelques dizaines de mètres seulement, et l'altitude modeste de ces collines (690 à 730 m) ne permet d'espérer qu'un faible enrichissement du minerai. Ces indices ne présentent pas d'intérêt économique.

Mont Mavendi

La puissance des formations métamorphiques y dépasse 500 m de largeur. Un banc de quartzites à magnétite a été observé sur plus de 5 km, mais sur une puissance qui ne dépasse pas 50 à 80 m au mieux. Ce banc passe à l'Ouest à des quartzites à amphibole. Un puits foncé sur les quartzites a atteint un minerai hématitique massif à 4,60 m mais qui devient rapidement plus siliceux en profondeur. La zone d'enrichissement paraît donc être réduite. Des analyses ont montré des teneurs de plus de 64 % Fe sur le minerai hématitique avec 2 à 4 % SiO_2. Une analyse du quartzite à magnétite frais a montré 37,5 % Fe. Les tonnages espérés pourraient être de quelques millions de tonnes.

4.6.6 - COMMENTAIRES

L'importance réduite des formations métamorphiques et des quartzites ferrugineux est attribuée par E. WILHELM à une forte érosion du massif du Chaillu à cet endroit, du fait de son altitude élevée (750-800 m) comparativement à la région est (550-600 m) des environs de Zanaga. Il est certain en tout cas, comme l'observe E. WILHELM, que la présence de minerai de fer provenant de l'altération des quartzites ferrugineux est liée à l'histoire des surfaces d'aplanissement dont plusieurs sont bien connues. Il y a une relation directe entre leur âge, l'altitude à laquelle elles ont été portées, la formation des cuirasses ferrugineuses et l'enrichissement du minerai sous les cuirasses. On peut rappeler à cet égard les observations faites par la suite par A. NOVIKOFF (1970), puis par M. PETIT (1975), sur l'existence de plusieurs paléosurfaces dans le Chaillu. Les plus anciennes d'entre elles, qui sont aussi les plus élevées (800-850 m) et presque entièrement démantelées, correspondraient à la ligne de base du cycle jurassico-crétacé du Stanley Pool.

Par ailleurs, E. WILHELM fait remarquer l'existence, dans les quartzites de la région de Mayoko, de magnétite et non d'hématite comme à Zanaga, la magnétite étant à peine oxydée dans les zones superficielles.

D'une façon générale, les observations faites dans ce rapport éliminent, d'un point de vue économique, les indices de la région nord, le volume intéressé et les teneurs étant trop faibles. Les indices du Mont Mavendi au Sud semblent plus prometteurs bien que les travaux de recherche y soient encore insignifiants. La faible épaisseur de la zone à minerai enrichi, rencontrée dans le seul puits foré dans les quartzites, doit cependant inciter à beaucoup de prudence.

4.6.7 - BIBLIOGRAPHIE

GUILLOT B. (1969) - Note sur les anciennes mines de fer du pays Nzabi dans la région de Mayoko. Cah. ORSTOM, sér. Sci. hum., vol. VI, n° 2, Brazzaville.

NOVIKOFF A. (1970) - L'altération des roches dans le Massif du Chaillu. Cah. ORSTOM n° 1 à 8, Brazzaville.

PETIT M. (1975) - Le massif granitique du Chaillu et ses enveloppes gréseuses. Etude de géographie physique. In : Travaux et documents, n° 22, Centre Et. Géogr. tropicale, CNRS.

WILHELM E., GOMA G., BEMBA A., OKOUANGUI R. (1969) - Mission de reconnaissance des formations ferrugineuses, secteur de Mayoko-Doumani-M'Binda. BUMICO, Brazzaville.

4.7 - TRAVAUX SUR LE GISEMENT DE FER DU MONT LEKOUMOU (GEOMIN, Bucarest, 1972-1975)

4.7.1 - OBJET

Historique

A la suite des reconnaissances faites par le BUMICO en 1969, plusieurs indices de fer ont été reconnus dans les environs de Mayoko. Il a paru intéressant de préciser la valeur des gisements connus, notamment celui du Mont Lekoumou, le plus important du secteur, afin de voir s'il était possible d'envisager une activité minière dans une région bénéficiant de l'existence du chemin de fer.

Objectif

Etude du gisement de fer du Mont Lekoumou par sondages et données des principales caractéristiques techniques du gisement.

4.7.2 - CADRE JURIDIQUE

Cette étude a été exécutée par des experts roumains conformément à un contrat signé le 4 avril 1972 entre le ministère congolais de l'Industrie, des Mines et du Tourisme, et GEOMIN Bucarest. Le Service de la recherche géologique et minière, qui a remplacé le BUMICO dissous en 1972, a assuré le fonctionnement de la mission pour le compte de l'Etat congolais.

4.7.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Cf. paragraphe 4.5.3 du chapitre : Travaux sur les indices de fer des Monts Lekoumou et Makengui (COMILOG, 1961-1962).

4.7.4 - MOYENS ET TRAVAUX

Installation du camp de base de la mission du 20 août au 31 décembre 1972 par le Service de la recherche géologique et minière. Les travaux géologiques proprement dits ne démarrèrent qu'en août 1974 et furent achevés en novembre 1975.

Moyens mis en oeuvre

Personnel roumain : 2 géologues dont 1 chef de mission
2 géophysiciens
1 topographe
1 sondeur
5 techniciens divers

Participation congolaise : 3 prospecteurs
2 mécaniciens
70 travailleurs

Matériel particulier : 1 bulldozer
des véhicules tout terrain
1 magnétomètre
matériel géologique et laboratoire de campagne.

Travaux réalisés (statistiques)

. Prospection géologique à l'échelle 1/25 000	112 km²
. Prospection géophysique	5 577 lectures
. Sondages	1 527 mètres
. Puits	102 mètres
. Lever topographique (profils)	29 km
. Analyses chimiques (principaux éléments)	658
. Analyses minéralogiques	13
. Mesures du poids spécifique du minerai	10

4.7.5 - RESULTATS DES TRAVAUX

La prospection s'est appuyée sur des relevés magnétométriques établis sur les principaux secteurs montrant de la minéralisation. Les profils ont servi à établir des cartes à 1/25 000 et des cartes de détail à 1/2 000 (zone du Mont Lekoumou).

Les recherches faites sur le Mont Lekoumou ont mis en évidence quatre types de minerai :

- des quartzites ferrugineux qui, à l'état frais, sont composés de quartz et de magnétite finement lités ainsi que de rares grains de pyrrhotine. La teneur en fer de ces roches est comprise entre 35 et 45 % Fe ;

- des quartzites ferrugineux altérés et désagrégés considérés comme formant un minerai de type éluvial. Celui-ci correspond en gros à la zone du minerai en plaquettes des itabirites enrichies, bien que les limites admises pour le minerai éluvial soient assez vagues. La teneur en fer du minerai diminue vers le bas. Cette formation a été reconnue sur 1 700 m de longueur, 300 m de largeur environ et sur une épaisseur moyenne de 18,9 m ;

- des colluvions et des matériaux accumulés sur les pentes (canga pro parte), en particulier sur le flanc sud de la crête du Mont Lekoumou. Sur le flanc nord, la prospection géophysique a montré l'existence d'une zone fortement anomale. Les travaux ont souligné la présence d'une formation particulière consistant en une couche de 4 à 5 m d'épaisseur, constituée de graviers, de magnétite, hématite et quartz, dont la teneur en fer dépasserait 60 %. La limite inférieure est nette et la teneur en fer diminue vers le haut à l'inverse de la zone précédente ;

- une croûte ferrugineuse ou cuirasse, dure, compacte, qui couvre le sommet de la montagne sur environ 45 000 m^2. Son épaisseur maximale est de 16 m. Elle est constituée d'hématite et d'hydroxydes de fer, avec un peu de quartz (ainsi que d'un peu de pyrrhotine ?).

Les résultats techniques sont les suivants :

La densité moyenne du minerai contenant plus de 50 % Fe, calculée sur 10 échantillons prélevés dans des puits, serait de 3,5.

Les réserves de catégorie C1*, révélées d'après les affleurements et les sondages (30 au total), sont obtenues en additionnant le minerai de cuirasse et le minerai enrichi en prenant une teneur de coupure de 50 % Fe. Les réserves ainsi calculées s'élèveraient à 23 579 000 tonnes de minerai avec des teneurs de 56,15 % Fe total ; 8,80 SiO_2 ; 3,96 Al_2O_3 ; 0,46 CaO ; 0,575 P_2O_5. Sur ce tonnage, 1 038 900 tonnes de minerai auraient une teneur de 60,02 % Fe.

Des extensions possibles vers le NE, au Mont Mipoundi augmenteraient ces réserves (catégorie C2) de 3 421 000 tonnes de minerai, valeur obtenue dans des conditions de calcul analogues aux précédentes. Des réserves possibles C2 de l'ordre de 8 000 000 de tonnes sont aussi avancées au Mont Makengui, sur la rive droite de la Louessé.

4.7.6 - COMMENTAIRES

Il y a en définitive assez peu de remarques à faire sur les travaux exécutés par l'équipe roumaine car tous les résultats avancés, tant géologiques qu'économiques, ressortaient déjà des études antérieures, notamment des travaux COMILOG et de la mission BUMICO 1969.

L'exécution de 30 sondages, de 10 puits et de travaux étalés sur 3 ans, par un personnel important, montrent avec excès qu'il n'y a pas de tonnage économique à espérer actuellement dans le secteur de Mayoko, et ceci même à la proximité du chemin de fer COMILOG.

Nous n'insisterons pas sur les chiffres tout à fait gratuits de 800 millions de tonnes de minerai à 35 % Fe avancés dans ce rapport, et encore moins sur l'idée, très originale mais semble-t-il quelque peu irréaliste, de l'installation d'une sidérurgie à Mayoko.

---

* Dans la monenclature soviétique les réserves sont classées en catégories B, C1 et C2.
B correspond sensiblement au terme français "réserves prouvées" ;
C1 correspond sensiblement au terme français "réserves probables" ;
C2 correspond sensiblement au terme français "réserves possibles".

D'un point de vue économique, en effet, la teneur assez moyenne du minerai oblige son enrichissement pour rendre économique son transport à Pointe Noire. L'installation d'une usine de traitement du minerai, ou plus encore d'une sidérurgie locale, entraînerait des investissements importants qui pénaliseraient d'autant sa valeur marchande. Les réserves démontrées de catégorie C1, environ 23 millions de tonnes, demanderaient encore, en tout état de cause, à être précisées ; elles ne peuvent justifier actuellement de tels investissements, d'autant plus que la teneur en phosphate du minerai est beaucoup trop élevée*.

Notons, sur le plan géologique, l'observation de pyrrhotine dans les cuirasses dont la présence demanderait une explication !

---

* Rappelons qu'à Belinga (Gabon), les calculs les plus récents indiquent des réserves de 205 millions à 65 % Fe avec seulement 0,065 % P_2O_5.

4.8 - RECONNAISSANCE DES QUARTZITES FERRUGINEUX DU MASSIF DE KOKOMEGUEL (MONTS AVIMA) PAR LE SYNDICAT DE MEKAMBO (1956)*

4.8.1 - OBJET

Historique

M. ROUQUETTE (DMG) aurait étudié en 1938 un affleurement de minerai dur se trouvant immédiatement à l'Est de la rivière Ivindo ; l'indice avait alors été appelé Ivindo. La première reconnaissance de cette région par la mission Fer-Makokou a été faite par J. GRANDIN, au début de 1955.

Objectif

Prospecter rapidement la montagne en vue de trouver des indices de minerai de fer, plus spécialement du minerai dur en masses importantes.

4.8.2 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE (cf. fig. 35)

Cf. paragraphe 4.9.3 du chapitre suivant.

4.8.3 - SITUATION JURIDIQUE

Recherches entreprises par le Syndicat de Mékambo (BUMIFOM + Bethlehem Steel + Banque Paris et Pays Bas).

4.8.4 - METHODES DE TRAVAIL

Suivre la ligne de crête des massifs en faisant un levé topographique à la boussole et à la chaîne. Descendre les pentes à peu près tous les kilomètres à la recherche d'affleurements. Faire quelques parcours le long des flancs. Visiter toutes les falaises importantes susceptibles d'être formées de minerai dur et reconnues auparavant lors d'une reconnaissance aérienne.

4.8.5 - RESULTATS

a) Géologie

La direction de la schistosité suit d'assez près la direction générale de la montagne : direction E-W lorsque les crêtes sont E-W, direction N-S pour les crêtes N-S (partie sud de la montagne située à l'Ouest de l'Ivindo). Les pendages, très accentués, sont Nord pour les directions E-W et E pour les directions N-S. L'ensemble est plissé isoclinalement et aucune grande structure n'a été mise en évidence. Il n'a pu être établi de relation entre la présence de minerai de fer et la structure.

---

* Le nom de Kokomeguel, donné ici pour l'ensemble du massif de quartzites ferrugineux situé de part et d'autre de l'Ivindo, est maintenant réservé à la partie gabonaise des massifs, la partie congolaise étant aujourd'hui désignée sous le nom d'Avima.

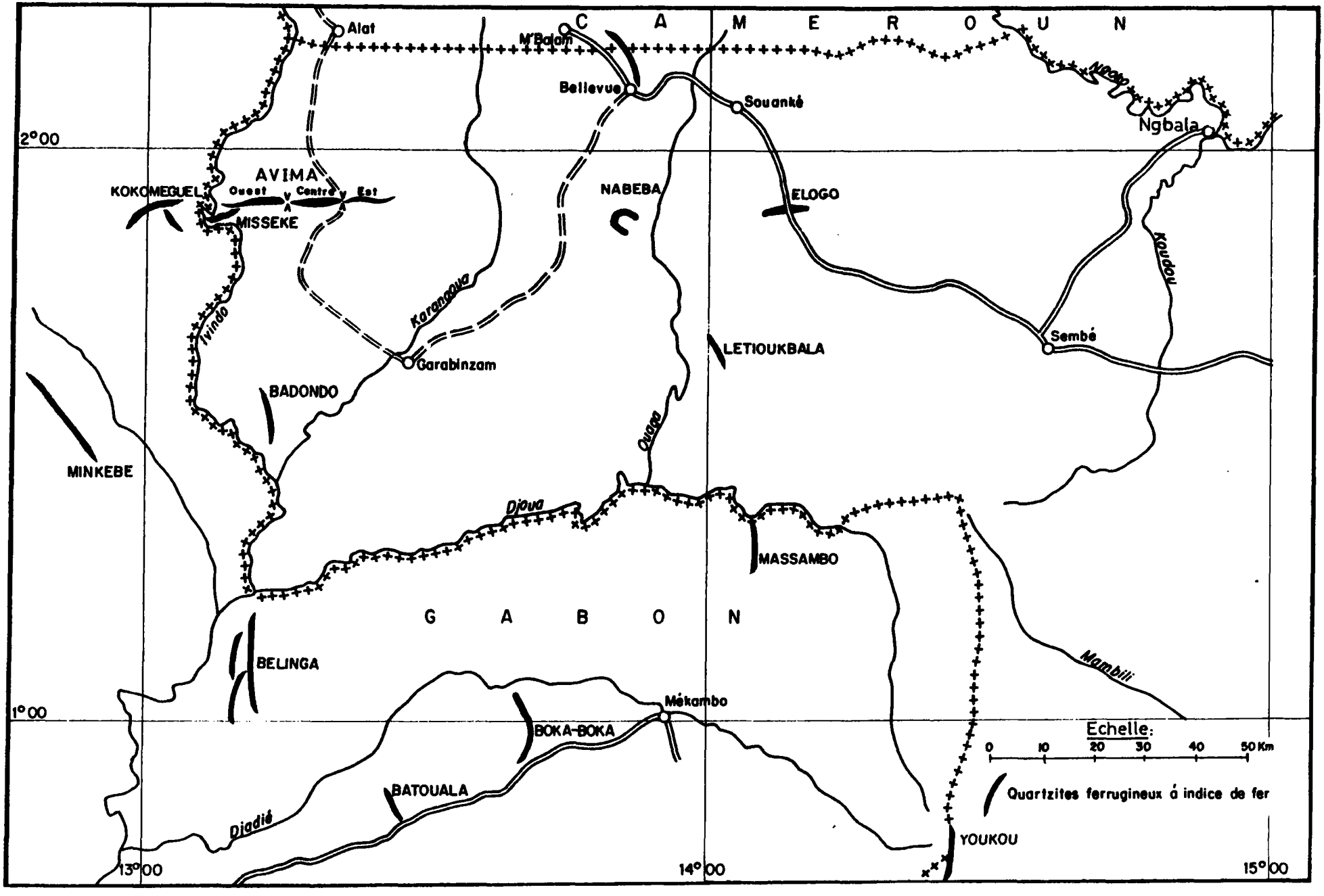


Fig. 35 : Fer Haut Ivindo - Carte de situation

b) Minéralisation

A l'Est de l'Ivindo

De nombreux affleurements ou blocs de minerai en plaquettes hydratées ou de canga ont été rencontrés ; les affleurements plus importants atteignent 800 m de longueur. Peu de minerai dur, en place, a été rencontré, excepté sur une zone de 5 km (km 17 à km 22) où se trouve, en particulier, un affleurement de 150 m de longueur et de nombreux blocs de minerai dur.

A l'Ouest de l'Ivindo

Cette partie semble moins intéressante que la partie est car presque uniquement constituée d'itabirites, excepté entre les kilomètres 12 et 13 où des blocs de minerai dur se mélangent à des blocs de canga riche et de minerai en plaquettes hydraté. Sur la crête N-S, on observe également un passage d'environ 500 m de longueur, constitué de blocs de minerai dur.

Au total, bien que n'ayant pas rencontré de grandes masses de minerai dur comme espéré, les résultats de cette première reconnaissance sont encourageants et paraissent justifier une prospection plus détaillée de la montagne avec un objectif de minerais tendres pulvérulents ou en plaquettes.

4.8.6 - BIBLIOGRAPHIE

MICHEL H. 1956) - Rapport sur la reconnaissance géologique du massif de Kokoméguel. Syndicat de Mekambo. BUMIFOM, Brazzaville.

4.9 - TRAVAUX DE RECONNAISSANCE DES INDICES DE FER DU NORD CONGO (BRGM, 1965-66)

4.9.1 - OBJET DE L'OPERATION

Historique

Plusieurs indices de fer étaient connus dans la région de l'Ivindo, notamment ceux de Boka-Boka et Bélinga, au Gabon, signalés dès les années 30. La première reconnaissance des indices de la zone nord fut effectuée par le Syndicat Mékambo, au cours de laquelle H. MICHEL fit une description des indices d'Avima sous le nom de Kokoméguel. Les principaux indices de la région ne furent cependant répertoriés et décrits qu'en 1964-65, au cours des premières campagnes de la Mission Ouesso (cf. 2.7 : Prospection générale de la région nord par le BRGM ; Mission Ouesso, 1964-1967) qui permit une exploration systématique de toute la zone nord. L'importance des indices reconnus a justifié la mise sur pied, dès l'année suivante, d'une mission spéciale "Fer Nord Congo", intégrée au projet Ouesso.

Objectif

Le but de la mission était de commencer l'étude des massifs de quartzites ferrugineux et des indices de minerai de fer reconnus au cours des deux premières campagnes de la mission Ouesso.

4.9.2 - CADRE JURIDIQUE

La mission "Fer Nord Congo" a été financée par une extension des crédits F.A.C. engagés dans l'opération de prospection générale dite "Mission Ouesso". Les travaux ont été réalisés par le BRGM, à la demande du Gouvernement du Congo pour son programme de planification économique.

4.9.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Cadre géographique

La zone d'étude est située au Nord-Ouest de la République, à l'extrémité du territoire bordée par les frontières du Cameroun au Nord et du Gabon à l'Ouest et au Sud. En dehors des axes routiers Elogo-Souanké-Bellevue et Bellevue-Garabinzam, la région est complètement inhabitée. Les reliefs sont formés par des barres de quartzites à arêtes sommitales bien marquées, qui émergent des zones basses et marécageuses et dominent la plaine environnante : Monts Badondo, Avima, Nabeba, etc.. Les parcours, longs et difficiles, se font à pied ou sur les cours d'eau : Karangoua, Ivindo.

Cadre géologique

Les indices intéressent tous des massifs de quartzites ferrugineux qui font partie des formations cristallophylliennes des sillons ferrifères (greenstone belts). Les formations cristallines du socle, qui entourent les sillons, sont généralement altérées et fréquemment recouvertes d'une carapace latéritique de basse altitude. Les massifs de quartzite, fortement métamorphiques, sont constitués d'itabirites ; ils montrent des lits réguliers et alternés d'oxydes de fer et de silice. Ils sont intercalés dans des formations d'amphibolites, de schistes sériciteux et chloriteux, de gneiss, etc. dont les dépôts sont d'origine volcano-sédimentaire.

4.9.4 - MOYENS ET METHODES DE TRAVAIL

a) Moyens en personnel

. 1 géologue
. 2 prospecteurs
. 1 vingtaine d'ouvriers

b) Moyens en matériel

. 1 hélicoptère BELL, à mi-temps pendant la première campagne
. camions et pick up pendant la 2ème campagne

Les travaux de terrain ont été effectués en deux périodes :

- 1ère campagne (août à novembre 1965) : étude des Monts Badondo, Avima, Letioukbala,
- 2ème campagne (janvier à mars 1966) : étude du Mont Nabeba.

c) Méthode de travail

Les reconnaissances ont été effectuées sur chaque massif en traçant un layon de base suivant l'axe des reliefs et des recoupes à espacement variable. Tous les itinéraires ont été levés à la boussole et au clisimètre. Ces données ont permis de dresser des cartes avec courbes de niveau à 1/5 000, sur lesquelles étaient reportées les différentes formations et les types de minerais observés à l'affleurement : carapaces à hématite, éboulis de minerai, canga, plaquettes hydratées, itabirites, etc.. Les coupes transversales réalisées sont surtout des coupes d'interprétation ; elles ne sont pas basées sur des travaux miniers, mais sur les observations de surface.

4.9.5 - RESULTATS (cf. fig. 35)

Analyse de quelques échantillons caractéristiques pris en surface :

Origine	Nature de l'échantillon	Fe %	SiO_2 %	P %
Badondo (versant nord, km 3,2)	Itabirite riche altérée	48,10	30,30	0,015
	Itabirite riche non altérée	57,0	17,45	
	Jacutinga	60,75	12,45	0,015
Avima Ouest	Minerai dur, bleu, rubané	69,25	0,15	
	Itabirite non altérée	45,0	32,60	0,035
Centre	Minerai hydraté vacuolaire	55,40	0,75	
	Minerai bleu massif	69,50	0,30	0,025
	Minerai hydraté	60,90	0,75	0,020
Nabeba Crête Nord	Minerai bleu	64,80	2,05	
	Minerai	64,40	0,65	
versant ouest	Minerai en éboulis	65,68	0,65	

a) Indices de Badondo

Le Mont Badondo est formé d'une longue crête de quartzites ferrugineux en arc de cercle, d'environ 7 km de longueur et orientée grossièrement N-S ; le minerai à haute teneur n'apparaît que sur quelques centaines de mètres dans la partie centrale du relief, et se limite, le plus souvent, à de simples bancs de quelques mètres de puissance (5 m au maximum) au sein des itabirites. Les estimations, portant sur une longueur minéralisée totale de 1 600 m, donneraient, pour un aval pendage de 200 m, un tonnage de 4 800 000 t. La rareté des blocs de minerai en éboulis rend la présence d'un gisement important très improbable.

b) Indices d'Avima

Les Monts Avima s'étendent, selon une direction E-W, sur 35 km en ligne droite, sur la rive gauche de l'Ivindo, et se prolongent au Gabon, rive droite, sous le nom de Kokoméguel, sur une dizaine de kilomètres. Des failles transversales fragmentent la chaîne en plusieurs tronçons dont les principaux sont, côté congolais, les crêtes de Misséké, Avima Ouest, Avima centre et Avima Est.

Avima Ouest forme une crête E-W continue de 11 800 m, décalée de 1 100 m vers le Nord par rapport à l'alignement de Misséké.

Le minerai est surtout visible dans les éboulis, plus rarement en place. Il est constitué de minerai en plaquettes, de minerai hydraté ou de minerai dur. Plusieurs secteurs minéralisés ont été délimités, représentant une surface totale de 0,7 km^2 avec des largeurs comprises entre 100 et 200 m.

Avima Centre est décalé d'environ 600 m par rapport à l'extrémité d'Avima Ouest, par une faille transverse. La longueur d'Avima Centre est d'environ 9 500 m. L'orientation générale est de N 120 gr E. Les pendages varient de 40 gr Nord à la verticale.

Plusieurs segments minéralisés ont également été reconnus dont un principal de plus de 1,3 km^2, formé de minerai dur et de minerai hydraté. La largeur moyenne des surfaces minéralisées serait de 400 m. Au total, pour Avima Centre, les surfaces minéralisées s'élèvent à 1,98 km^2.

Avima Est, décalé du chaînon précédent de 600 m vers le Nord, est constitué d'une suite de sept collines formant une longueur totale de 11 500 m. Aucun affleurement ou éboulis de minerai de fer n'y a été trouvé.

c) Indices de Nabeba

Le Mont Nabeba se situe à 15 km de la piste Bellevue-Ellen. La chaîne, qui s'étend en direction N.NE-S.SW a été reconnue sur une longueur d'environ 6 km. Le relief principal a la forme d'un fer à cheval ouvert vers le Sud-Est dont la branche la plus élevée, au Nord, s'élève à près de 500 m au-dessus de la plaine environnante. L'orientation des couches varie de 50 gr E au Nord-Est à 100 gr E dans le partie sud-ouest. Les pendages sont de 80 à 90 gr SE au Nord et NW au Sud. Un axe synclinal passe par l'extrémité nord-est du fer à cheval et un peu au Nord du deuxième sommet. Sauf pour certaines crêtes secondaires, il n'y a aucun rapport entre la direction des reliefs et l'orientation des couches.

Le minerai, généralement magnétique, est surtout constitué de plaquettes hydratées ou non, tandis que le minerai dur est rare. Il est visible sur toute la chaîne en fer à cheval, sur une surface de 3,2 km^2 située au-dessus du niveau + 300. Deux secteurs semblent particulièrement propices : la zone nord, de 0,74 km^2, et la zone sud, de 0,26 km^2, où la largeur minéralisée atteint 400 à 600 m. Le type de minerai observé en affleurements est du minerai en plaquettes hydratées, tandis que les éboulis sont le plus souvent constitués de minerai en plaquettes, plus rarement de canga. Au-dessous du niveau + 300 m, on observe soit des éboulis ou affleurements d'itabirites, soit des sols rouges caractéristiques des itabirites altérées.

d) Indices de Letioukbala

Le Mont Letioukbala est formé d'une crête aiguë de quartzites, allongée sur près de 5 km en direction NW-SE. Les quartzites et les itabirites sont généralement pauvres en fer. Le minerai visible en affleurement est rare et les éboulis de minerai peu nombreux. De ce fait, l'indice ne semble pas présenter d'intérêt économique.

4.9.6 - COMMENTAIRES

Les études de reconnaissance détaillée entreprises au cours de cette campagne ont mis en relief l'importance de deux indices susceptibles de déboucher sur des gisements économiques : Avima Centre et Nabeba. Un indice signalé lors de la première campagne de la mission Ouesso, près de la frontière du Cameroun, au Nord de la route Souanké-N'Balam, n'a pas été étudié. Il n'est pas fait mention aussi de l'indice de Youkou, au Nord-Ouest de M'Bomo, rapidement décrit lors de la 3ème campagne de la mission Ouesso et qui semble modeste. On peut en définitive estimer que l'état des connaissances de la région nord-ouest du Congo est maintenant suffisant pour exclure la présence d'indices de fer importants, autres que ceux qui sont décrits ici.

En ce qui concerne ces derniers, l'importance de la minéralisation reste inconnue faute de travaux miniers, et il est prudent de prévoir l'élimination d'une partie des surfaces ainsi délimitées. Il est sans doute regrettable que la mission de reconnaissance n'ai put engager des travaux qui auraient permis de lever certaines indéterminations, au moins dans les principaux secteurs minéralisés.

A la lumière de ce que l'on sait des gisements de fer voisins de Belinga, Boka-Boka, etc. où le lessivage des itabirites atteint fréquemment plus de 100 m de profondeur, on peut supposer que les indices d'Avima et de Nabeba sont susceptibles de renfermer des tonnages importants de minerais de fer à haute teneur. De nombreux programmes de travaux de recherche ont d'ailleurs été envisagés à la suite de cette campagne de reconnaissance mais n'ont pas abouti. L'éloignement des indices et les mauvaises conditions d'accès étaient considérés, jusque là, comme rédhibitoires à leur développement. Le projet d'exploitation, par SOMIFER, des gisements gabonais, lié à la construction du chemin de fer transgabonais en direction de Makokou devrait être, actuellement, une incitation nouvelle pour les gisements de fer congolais dont la mise en valeur est en quelque sorte conditionnée par l'existence d'un mode de transport adapté à des substances pondéreuses.

4.9.7 - BIBLIOGRAPHIE

HENRY B., GRES M., LEGRAS M. (1964-1965) - Mission Ouesso : première, deuxième et troisième campagnes. Rapp. BRGM BRA 65 A 7, BRA 66 A 3, BRA 66 A 7.

WISSINK A.J. (1966) - Mission fer Nord Congo. Rapport de fin de campagne 1964-65. Rapp. BRGM BRA 66 A 6.

CHAPITRE 5

PROSPECTIONS POUR OR

5.1 - *GENERALITES (figure 36)*

L'or a été signalé au Congo très tardivement et les premières indications, très vagues, à son sujet remontent à SAVORGNAN de BRAZZA (1882), puis à D. LEVAT (1906). C'est la construction du chemin de fer Congo Océan (C.F.C.O.) qui est à l'origine de la découverte de l'or dans le Mayombe en 1927, au km 92, l'inventeur en étant R. ROMANO, chef de chantier du C.F.C.O. La phase de recherches et d'exploitations qui a suivi cette découverte a été le fait de prospecteurs privés qui ne s'intéressaient qu'à l'or alluvionnaire. Il a d'ailleurs fallu attendre 1933-1934 pour que soient mis en évidence des indices de valeur.

Dès 1930, M. MENNERET fonde la Société minière du Kouilou (SMK) mais il ne démarrera réellement ses exploitations qu'en 1940. En 1946, R. ROMANO fonde la Société minière de Dolisie et, la même année, A. VIGOUREUX celle de Dimonika.

Le Mayombe est prospecté en tous sens et de multiples exploitations s'ouvrent de la frontière du Cabinda jusqu'à Kakamoeka sur le bas Kouilou et même au-delà, à la frontière du Gabon.

Puis les recherches dépassent le Mayombe et s'étendent vers le Nord-Est, dans le bassin de la Louesse, affluent droit du Niari (nom du Kouilou dans son cours moyen), aux confins du Gabon, vers la partie sud-est du massif du Chaillu. D'intéressants gisements sont alors trouvés, en particulier ceux de Mayoko, au Nord de Mossendjo, avec production en parallèle d'or et de colombo-tantalite. Les explorations se poursuivent vers le Nord, entre Sembé et Souanké où M. GHIONE démarre, en 1941, une exploitation à Elogo. La Société minière Ogoué-Lobaye (SMOL), créée en 1945, concentre son activité or au Congo autour de Kellé.

A partir de 1948, année de sa création, le BUMIFOM opère soit pour son propre compte, soit en association dans le cadre de recherches avec des sociétés privées. Sont ainsi constitués dans le Mayombe :

- le Syndicat du Kouilou avec l'Union Africaine agricole et industrielle (U.A.A.I.) et la Société minière du Kouilou (SMK),
- le Syndicat de Dimonika avec la Société minière de Dimonika (SMD),
- le syndicat Loémé (qui a succédé à l'ancien Syndicat du Mayombe créé en 1951) avec l'Union minière du Bas Congo (UMBC).

L'année 1962 marque généralement la fin des exploitations organisées et le retour à l'orpaillage plus ou moins individuel. De 1966 à 1969, la mission soviétique de recherches minières, opérant pour le compte du Gouvernement congolais, reprend la prospection des flats alluvionnaires au Mayombe. Elle conclut à l'existence de 6 t de réserves supplémentaires d'or.

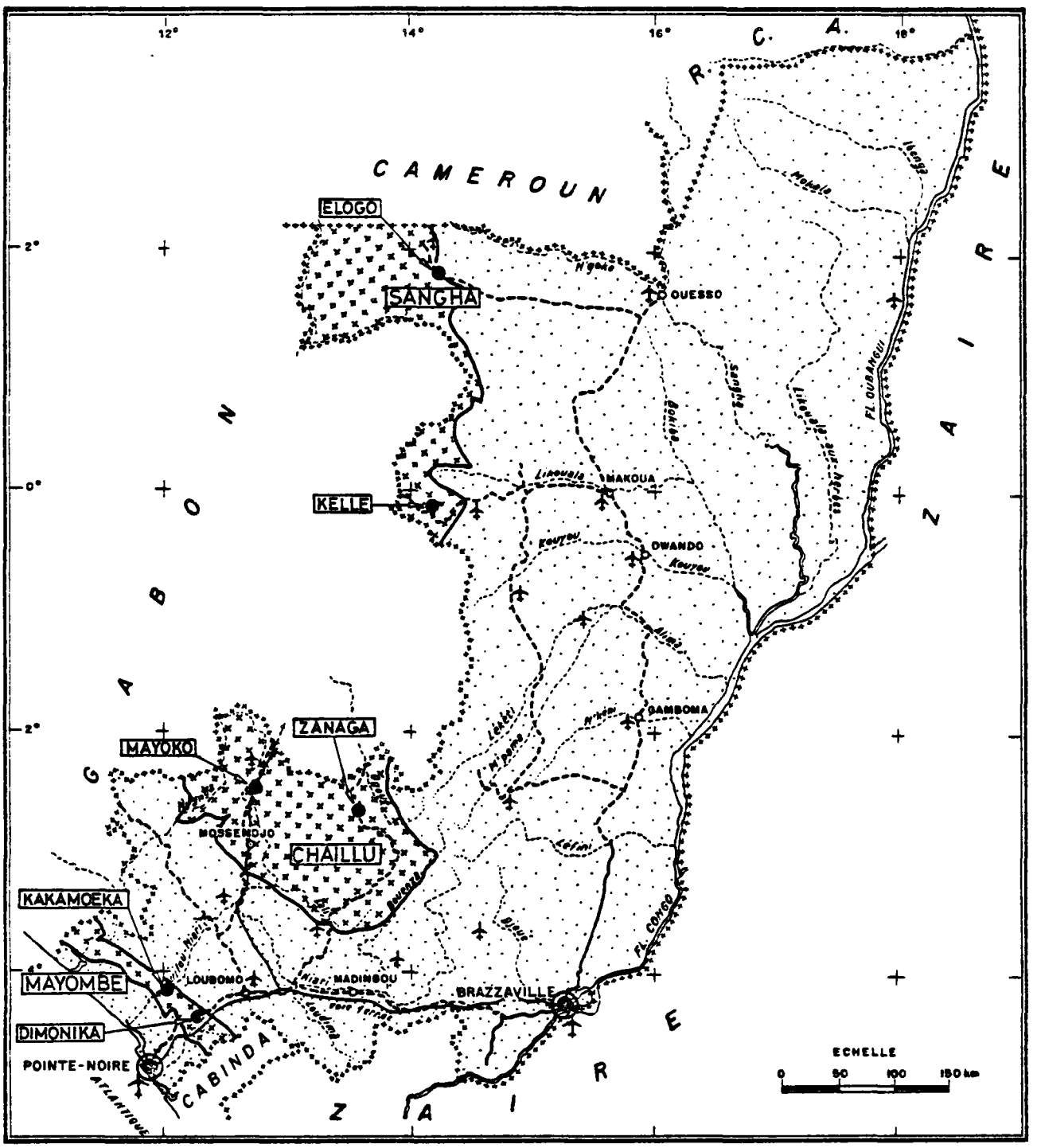


Fig. 36 : Principaux centres d'exploitations aurifères au Congo

La SONAMIS (Société Nationale des Mines de Sounda - Kakamoeka), créée en vue de reprendre l'exploitation de l'or du Mayombe, opère de février 1976 au 30 avril 1978, date à laquelle elle est liquidée. Durant cette période, la production d'or est de 38,9 kg, c'est-à-dire considérablement moins que ce qui avait été programmé. Un rapport de l'ingénieur géologue en chef KOUTCHEROV, en date de février 1977, conclut à des erreurs de prévisions dans les études initiales et réévalue considérablement (à la baisse) les réserves des blocs des rivières Louba, Lunioka et Kibondo*.

Depuis cette date, l'exploitation de l'or au Congo est redevenue domaine de l'orpaillage, plus particulièrement dans le secteur de Kellé et Ouesso-Souanke. Celle-ci se fait sous contrôle et avec l'appui technique du Service des Mines.

* Rapport annuel du Ministère des Mines et de l'Energie (1977-78).

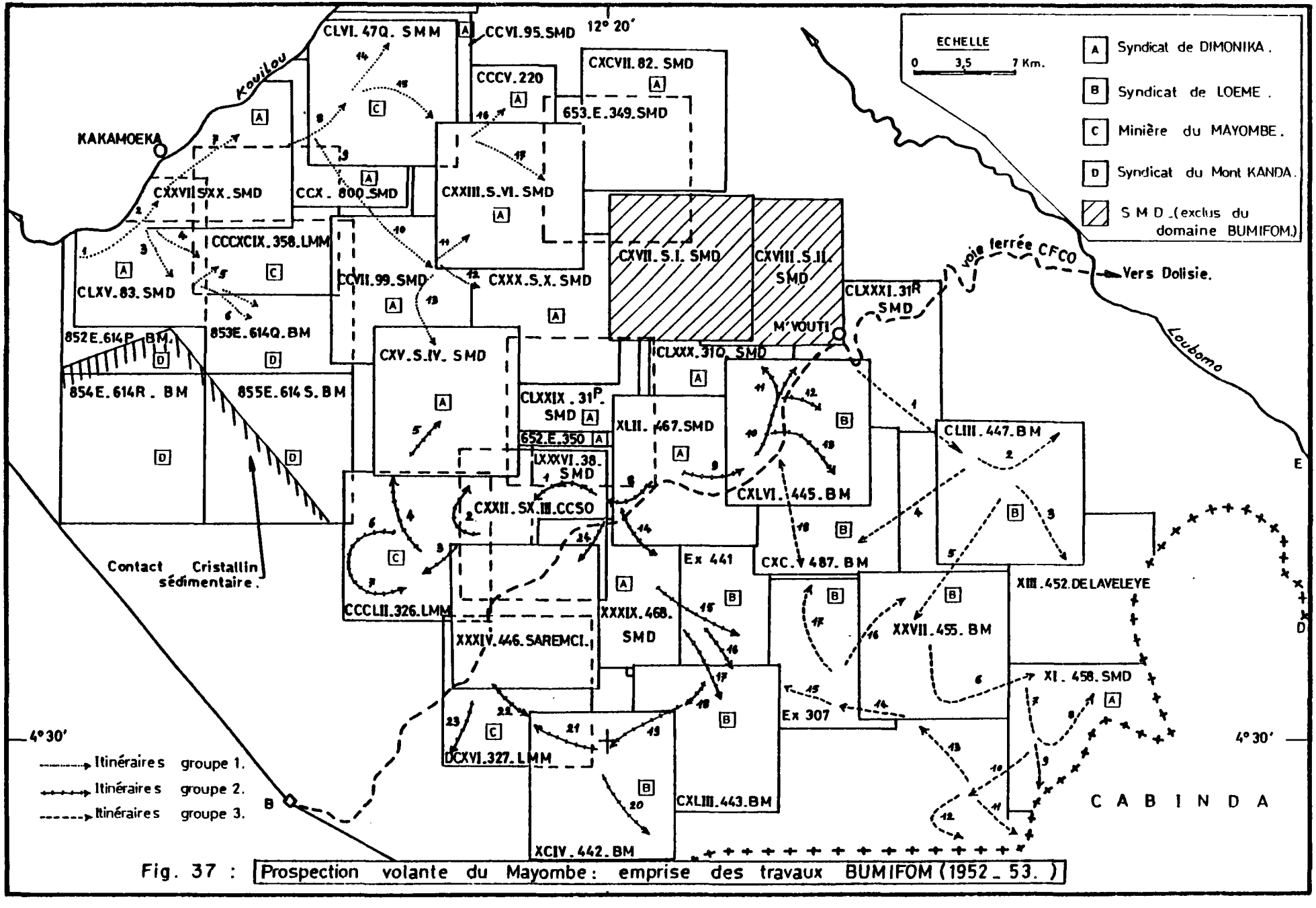


Fig. 37 : Prospection volante du Mayombe : emprise des travaux BUMIFOM (1952 - 53.)

5.2 - *TRAVAUX D'EXPLOITATION DES PRINCIPALES SOCIETES EUROPEENNES PENDANT LA PERIODE COLONIALE*

Plusieurs sociétés européennes furent constituées pendant la période coloniale en vue de se livrer à l'exploitation des flats aurifères, d'abord dans le Mayombe, par la suite dans le Chaillu et le Nord Congo.

5.2.1 - DANS LE MAYOMBE

La Société minière du Kouilou (SMK) a été fondée en 1930 par M. MENNERET pour étudier et mettre en valeur le permis général de recherches n° 20 qui lui avait été attribué sur la rive gauche du Bas Kouilou à Kakamoéka. En 1940, la SMK démarre ses exploitations. En 1953, elle afferme la totalité de son domaine minier à M. LE GAC, avant d'arrêter totalement ses exploitations dans le courant de l'année 1962, à l'expiration de son autorisation personnelle sur son permis d'exploitation et sa concession de 4 985 ha.

La production cumulée de la SMK, entre 1940 et 1962, s'élève à 1 699,087 kg* avec les chiffres suivants pour les trois dernières années de production :

1959 : 21,949 kg
1960 : 18,215 kg
1961 : 3,554 kg

La Société minière de Dimonika (SMD) a été fondée en 1946 pour continuer la prospection et l'exploitation des permis attribués à A. VIGOUREUX dans les montagnes boisées du Mayombe près de M'Vouti. Cette société possédait deux permis d'exploitation, juste au-dessus du CFCO au Nord-Ouest de M'Vouti (cf. fig. 37). En 1949, cette société avait un effectif de 12 Européens et 1 000 travailleurs locaux.

La production totale de la SMD depuis 1938, année qui marque le début de l'activité de M. VIGOUREUX, jusqu'en mai 1962, quelques mois avant l'expiration de ces permis, a été estimée à 2 458,217 kg*.

La Société minière de Dolisie fut fondée en 1946 par M. ROMANO à qui l'on doit la découverte de l'or dans le Mayombe. Les données sur cette société sont sommaires et douteuses. C'est ainsi que J. et J.P. LENORMAND écrivent :

"La production de Monsieur ROMANO, qui fut un moment importante puisqu'il annonça avoir sorti dans un seul permis de 20 km^2 près de 1 500 kg, s'amenuisa ensuite très rapidement, après l'écrémage de ses riches permis, comme celui de la rivière Kibouka qui donna 55 kg dans un flat de 2 500 m^2, ou celui de la rivière du Diable qui donna 10 kg en 10 jours avec 10 hommes, une seule batée ayant donné un kilo d'or !!".

---

* Chiffre officiel du Service des Mines.

5.2.2 - DANS LE CHAILLU

La Société minière Avoine a exploité, entre 1940 et 1962, des gisements d'or alluvionnaire dans la région de Mayoko. Les travaux furent arrêtés en 1962, deux ans après le décès de M. AVOINE survenu en 1960, et bien avant l'expiration des titres miniers, l'autorisation personnelle tombant en 1967 et les permis de recherche en 1964.

La production cumulée, entre 1940 et 1962, s'élève à 1 046,802 kg d'or*. A cette production d'or, il faut ajouter 20 798 kg de colombo-tantalite extraits avec l'or des alluvions entre 1945 et 1955.

La Société Minordia, créée à la fin de l'année 1959 par M. FEUZ, possédait 7 permis de recherches pour or et diamant dans le Chaillu :

- 3 permis à Zanaga qui expiraient en 1964
- 4 permis à Mossendjo qui expiraient en 1961.

Entre 1959 et 1962, année d'arrêt des exploitations, M. FEUZ sortit :

- 12,672 kg d'or de Mossendjo
- 73,31 carats (2 898 pierres) de Zanaga sur la Bounoua.

En outre, pendant la deuxième guerre mondiale :

- M. OTTINO sortit, du bassin sur la Louessé amont, 125 kg d'or entre 1941 et 1943,
- M. CHAMPROUX, 190 kg entre 1943 et 1945, du bassin amont de la Nyanga,
- MM. BUFFIER-NICOLAS et LEGLISE, 50 à 100 kg entre 1940 et 1945.

5.2.3 - DANS LE NORD CONGO

Dans le Nord Congo, trois sociétés ou prospecteurs privés ont opéré :

- la SMOL (cf. chap. 5.7) qui a extrait 1 343,866 kg d'or entre 1949 et 1965 dans la région de Kellé ;
- M. GHIONE (cf. chap. 5.8) qui a sorti 409,907 kg entre 1943 et 1953 ;
- MM. BOURGES et LETHUAIRE (cf. chap. 5.9) dont la production s'élève à 174 kg entre 1949 et 1956.

* Chiffre officiel du Service des Mines.

5.3 - *PROSPECTION ALLUVIONNAIRE VOLANTE DANS LE MAYOMBE (BUMIFOM, 1952-1953)*

5.3.1 - OBJET

Prospection d'ensemble d'une région où, en plus de l'or activement exploité dans le passé, plusieurs indices d'autres substances minérales, diamant et étain notamment, ont été signalés.

5.3.2 - HISTORIQUE ET CADRE JURIDIQUE

Le BUMIFOM a constitué un vaste domaine d'action entre le Kouilou et la frontière du Cabinda en joignant, après accord avec les parties intéressées, ses propres permis à tous ceux qui étaient détenus par des sociétés ou des prospecteurs privés. Les opérations de prospection, sous la responsabilité de M. TKATCHENKO et du Bureau de l'or de Dolisie, se sont déroulées d'août 1952 à septembre 1953.

5.3.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE (cf. fig. 37)

La zone de prospection s'étend approximativement sur 60 x 35 km. Elle est limitée au Nord-Ouest par le fleuve Kouilou, au Sud-Est par la frontière du Cabinda, au Nord-Est par une ligne NW-SE passant environ par M'Vouti et au SW par une ligne NW-SE passant par le km 72 du CFCO.

L'axe central de la région est suivi par le CFCO et jalonné par les localités de Bilinga (ex. Fourastié), Mboulou (ex. Les Saras) et Malemba (ex. Girard).

Cette région correspond à la partie la plus haute de la chaîne du Mayombe, entièrement boisée, très escarpée et couverte d'un manteau d'altération presque continu.

Du point de vue géologique, le domaine minier est limité au Sud par le contact socle-Crétacé. Il intéresse toutes les séries mayombiennes sous-jacentes à celle de la Mossouva, ainsi que les massifs granitiques de Kanda et Guena.

5.3.4 - METHODES, TRAVAUX

Le programme de travail a été établi par TKATCHENKO (mai 1952, rapport F VI-68) qui, dans un premier temps, a procédé au report sur une carte à 1/100 0000 des indices alluvionnaires connus, puis a défini les zones à prospecter. Il faut rappeler, pour mémoire, que des gisements d'or y avaient déjà été exploités par des sociétés privées (MENNERET, ROMANO, VIGOUREUX).

Trois équipes se sont ensuite partagé le travail, comprenant chacune 1 géologue, 1 ou 2 prospecteurs et de 30 à 75 manoeuvres :

Equipe n° 1, basée à Kakamoeka sur le Kouilou, explorant les affluents sud du Kouilou : Loukoulou, Mandji, Loukamba, Zinga-Zinga :

- 924 puits et 14 fouilles pour diamant totalisant 660 m^3,
- 22 loamings et dollyings sur filons de quartz avec broyage et amalgamation.

Equipe n° 2, basée à Mboulou, explorant le bassin de la Loémé et ses affluents : Loukénéné, N'Tombo, Bikossi, Zibati, Loukoula :
- 544 puits,
- 7 fouilles pour diamant.

Equipe n° 3, basée à M'Vouti, explorant le bassin de la haute Loeme et ses affluents :
- 632 puits,
- 4 tranchées.

5.3.5 - PRINCIPAUX RESULTATS

5.3.5.1 - Groupe 1

- Trois fouilles pour diamant positives sur 13, en bordure du Kouilou, une en face de Kakamoeka et deux groupées à 8 km en aval.

- Traces d'or dans de nombreux puits. La seule zone à retenir (déjà exploitée d'ailleurs) se situerait sur la Mandji, affluent du Kouilou, au NE de Kakamoeka, et sur le cours inférieur de ses affluents Louvessissi, Louengui (droite) et Kambili Waka (gauche). Teneurs reportées de moins de 0,5 g/t à 12 g/t.

- Eluvions et filons ont été partout négatifs, mais un gros filon de quartz (5 à 20 m sur 1 km), en rive droite de la Mandji, à quelques kilomètres de son confluent avec le Kouilou, n'a pas été étudié ; il avait donné à la SMK des teneurs de 12 g/t.

- Pyrite et chalcopyrite fréquentes dans les roches vertes.

5.3.5.2 - Groupe 2

Comme précédemment, de l'or a été décelé dans la grande majorité des puits, mais à l'état de traces.

Deux zones retiennent l'attention :

a) Le cours de la N'Tombo

- dans le permis 326, sur 27 puits (sans stérile) :

  7 entre 1 et 2 g/m^3
  5 entre 0,5 et 1 g/m^3
  8 entre 0,3 et 0,5 g/m^3.

- dans le permis C XV-S IV, sur 17 puits :

  9 entre 1 et 2 g/m^3
  3 entre 2 et 3 g/m^3
  3 à plus de 5 g/m^3.

A cela il faut ajouter 1 diamant de 0,9 carat trouvé à la batée. A noter que certaines parties de cette rivière avaient déjà été exploitées par M. ROMANO.

b) La région de Pangui-Boulou (permis 441)

5 puits entre 0,7 et 3,5 g/m^3 et de la monazite intervenant pour 15 à 20 % des concentrés.

5.3.5.3 - Groupe 3

Résultats peu encourageants pour l'or, les quelques teneurs intéressantes se trouvant dans les permis 458 et 307, déjà très fouillés et ne correspondant qu'à de petits flats. Un suivi n'est éventuellement envisagé qu'au centre du permis 455 (rivière M'Foubou et ses affluents et rivière Louali) avec 3 puits ayant donné respectivement 3, 1,5 et 1 g d'or/m^3.

Tous les loamings de filons ou affleurements quartzeux ont été négatifs.

5.3.6 - COMMENTAIRES SUR LA PROSPECTION VOLANTE DU MAYOMBE

- Tous les collecteurs susceptibles de renfermer des tonnages notables semblent avoir été testés. Le potentiel résiduel d'or alluvionnaire de cette partie du Mayombe est très limité. Le problème des éluvions et de l'or en roche n'a pas avancé. Tous les filons de quartz échantillonnés se sont montrés stériles.

- Divers compléments de travaux ont été effectués en 1954 et 1955, sans apporter d'éléments notables. La petite exploitation pilote réalisée sur la haute N'Tombo par la Société minière de Dimonika n'a pas eu de suite à cause de la faible teneur de ce petit gisement et de sa difficulté d'exploitation : 122 g d'or récupérés dans 130 m^3 de gravier.

5.3.7 - BILIOGRAPHIE

TKATCHENKO P., BEDOURET D. (1953) - Rapport général sur la prospection du Mayombe. N° F-VI-73.

5.4 - *TRAVAUX DE RECONNAISSANCE DANS LE MAYOMBE PAR LE SYNDICAT DU KOUILOU (BUMIFOM, SMK, UAAI, 1951-1953)*

5.4.1 - OBJET

Le Syndicat du Kouilou était constitué par l'association du BUMIFOM (opérateur), de l'Union africaine agricole et industrielle (UAAI) et de la Société minière du Kouilou (SMK). Opérant sur le domaine minier de cette dernière, le Syndicat avait pour objectif d'y mettre en évidence des réserves complémentaires d'or. Des recherches avaient déjà été entamées pour son propre compte par la SMK (travaux de SYLVOZ, GOULOUBINOV, etc.). Ce dernier avait notamment établi une carte des zones les plus intéressantes dans des permis appartenant à la SMK.

Sur ces zones présélectionnées, le Syndicat a mené ses recherches selon trois objectifs :

- alluvionnaire,
- éluvionnaire,
- en roches.

5.4.2 - CADRE GEOLOGIQUE ET GEOGRAPHIQUE

La zone étudiée par le Syndicat se développe sur la rive droite du Kouilou, à l'intérieur d'une bande SE-NW partant de Kakamoeka. Elle fait partie du Mayombe central forestier, à réseau hydrographique dense et régime torrentiel, bassins-versants très pentés et couverts d'un manteau d'altération presque continu.

Les affleurements appartiennent aux séries de la Bikossi et de la Loukoula : grès, micaschistes et conglomérats, roches vertes, tufs et laves acides, schistes graphiteux, quartzites, etc.. La géologie du secteur n'est pas connue dans le détail ; elle se caractériserait par un volcano-plutonisme important.

5.4.3 - METHODES, TRAVAUX, RESULTATS

Les travaux ont surtout porté, d'une part sur l'étude des éluvions de Mouilou-Kina et de Pondila-M'Vandji, d'autre part sur la reconnaissance par puits et sondages du flat de la basse Loulimba, de la basse Lounioka et du Kouilou. Les lavages d'or ont été faits au sluice T (TKATCHENKO) d'une longueur de 10 m, avec débourbeur en tête et corduroy en fin.

5.4.3.1 - Recherches en éluvions

a) Secteur Mouilou-Kina à 19 km au NW de Kakamoeka, entre la rivière Bou Mayombi, affluent de la haute Dola, et la Yondzi-Matadi. Surface approximative : 3 x 1,5 km.

4 lignes de puits, 35 puits au total, 228 m^3 excavés, 114 m forés.

Moyenne de stérile : 1,80 m (entre 0,25 et 5,15 m), de gravier : 1,45 m (entre 0,5 et 3,60 m). Bed-rock de schistes argileux, séricito- ou chloritoschistes quartzeux ou ferrugineux, quartzites et argiles latéritiques.

Pas de résultats intéressants : 7 puits seulement avec autre chose que des traces d'or (teneurs maximales : 0,24 g/m^3 sur gravier, 0,335/m^3 et 0,13/volume excavé au puits 20 ligne 2.

b) Secteur Pondila-M'Vandji, à 11 km au NW de Kakamoeka, sur la haute Loulimba. Surface approximative : 2,5 x 1,5 km, 10 puits de 2 x 1 m sur un profil N 45° E de 80 m, sur la crête entre les bassins de la Loulimba et du M'Vandji + 1 puits isolé dans le bassin-versant de la Loulimba. Longueur totale forée : 24,65 m, soit 16,55 m de stérile (0,15 à 2,5 m) et 8,10 m de gravier (0 à 2,30 m).

Résultats également sans intérêt : 4 puits en 2 groupes de 2 ont montré plus que des traces d'or (teneurs maximales : 0,44 g/m^3 de gravier, 0,2/m^3 et 0,335/excavé). Le puits isolé a donné 83 g/m^3 de gravier mais seulement 0,12/excavé total.

c) Interfluve des rivières 216 et 217, à 9,5 km au NW de Kakamoeka, dans le bassin-versant de la rivière Bissendji, à l'Ouest de la rivière Loulimba et de la piste Loulimba-M'Vandji : 6 puits sur une ligne de 550 m. Teneurs faibles, confirmant des résultats antérieurs de SMK (1 puits avec 1,75 m de gravier à 0,53 g/m^3, correspondant à une teneur à l'excavé de 0,35 g/m^3).

5.4.3.2 - Recherches en alluvions

a) Cours de la rivière Loulimba, de Kakamoeka (confluent avec le Kouilou) aux environs de son affluent Lounioka : 3 km de cours testés par 6 lignes de puits et 63 puits (en tenant compte d'un resserrement de maille effectué en 1953).

Ces travaux ont démontré la possibilité de 100 kg d'or à une teneur de 1 g/m^3 de gravier et 0,4 au m^3 excavé sur 450 m de rivière, en amont du confluent Loulimba-Lounioka, de part et d'autre de celui de la Lounioka et de la Kibouissi. Plus au Nord, le flat (exploité partiellement) de cette dernière rivière a été testé par 2 lignes de puits (à 75 et 175 m au Nord du pont de cette rivière). Celui-ci aurait encore contenu à l'époque quelques dizaines de kilogrammes d'or.

Des contrôles dans le secteur du puits 11 (confluent Lounioka-Sasako, 150 m au NW du village de Louvolo), où des teneurs exceptionnelles avaient été relevées tant dans les graviers (0,10 m à 122 g/m^3) que dans le bed-rock de schistes à veinules de quartz (98 g/t), ont confirmé la présence d'or (avec des teneurs inférieures aux premières), mais ont surtout prouvé que celui-ci était très localisé.

b) Alluvions du Kouilou en aval de Kakamoeka, du confluent avec la Loulimba à 700 m en aval.

La recherche s'est effectuée par sondages Platyx de 6" à partir d'un radeau : 2 lignes, 11 sondages, 54 m forés. Un seul résultat légèrement positif à l'embouchure de la Loulimba et près de la berge (3,50 m de graviers sur quartzites à 0,125 g/m^3).

5.4.3.3 - Recherches en roches

a) Conglomérats de la Louvolo, immédiatement au-dessus du confluent Louvolo-Lounioka (c'est-à-dire en amont du puits 11 à hautes teneurs ; cf. plus haut) : 4 échantillons sur 700 m d'allongement + 3 de contrôle en deuxième phase. Teneur maximale : 1,6 g/t.

b) "Lentille" de quartz de M'Vandji (secteur Pondila-M'Vandji, cf. plus haut) : décapage de 30 m sur 10 m, 2 tranchées ayant recoupé des schistes à veines quartzeuses, 20 rainures et 10 loamings. 13 échantillons étudiés (pannage + analyse) dont 2 seulement ont montré de l'or (0,6 et 1 g/t).

5.4.4 - COMMENTAIRES SUR LES TRAVAUX DU SYNDICAT DU KOUILOU

Programme de travail logique, travaux suffisants et bien menés. Un sluice du type T a certainement permis de récupérer tout l'or contenu dans les graviers. Le Syndicat n'a pas pu mettre en évidence des réserves alluvionnaires et/ou éluvionnaires suffisantes pour maintenir l'activité d'une société d'importance moyenne telle que la SMK. Il peut cependant rester, à l'intérieur de l'ancien domaine SMK, des petits flats assez riches pour intéresser des orpailleurs. Le délicat problème de l'origine de l'or et, par conséquent, celui de gîtes primaires, n'a par contre pas été résolu (cf. conclusions générales du chapitre or).

5.4.5 - BIBLIOGRAPHIE

Dossiers SMK, archives BRGM et Dir. Mines Congo et notamment :

F VI 57 - Syndicat du Kouilou. Rapport de fin de travaux par D. BEDOURET, 15/01/53.

F VI 58 - Syndicat du Kouilou. Compte rendu des travaux, 6/05/53.

5.5 - *TRAVAUX DE RECONNAISSANCE DANS LE MAYOMBE PAR LE SYNDICAT DE DIMONIKA (BUMIFOM-SMD, 1951-1952)*

5.5.1 - OBJET

Un accord syndical a été conclu par le BUMIFOM avec la Société minière de Dimonika (SMD) en vue de poursuivre la reconnaissance de son domaine minier à l'extérieur des deux périmètres (CXVII-SI et CXVIII-SII) qu'elle continue à mettre directement en valeur (cf. fig. 37 du chapitre précédent 5.2).

5.5.2 - CADRE JURIDIQUE

Accord syndical entre le BUMIFOM et le gérant et opérateur du Syndicat, la SMD (M. VIGOUREUX), en date du 2/07/1951, et avenants en date du 19/04/1952 et du 26/07/1954.

Au titre de cet accord, le BUMIFOM a obtenu des droits de prospection sur le domaine minier de SMD, constitué par les 18 permis d'exploitation suivants (cf. fig. 37) :

P.E. 220/CCCV, P.E. 38/LXXXVI, P.E. 458/XI (4ème catégorie), P.E. S IV/CXV, P.E. S VI/CXXIII, P.E. SX/CXXX, P.E. SXX/CXXVI, P.E. 83/CLXV, P.E. 31 P/CLXXIX, P.E. 31 Q/CLXXX (sauf bassin Mavemba), P.E. 467/XLII (4ème catégorie), P.E. 468/XXXIX (4ème catégorie), P.E. 82 P/CXCVII, P.E. 80 Q/CCX, P.E. 95/CCVI, P.E. 99/CCVII, P.E. 653 E/349, P.E. 652 E/350.

Le domaine minier du syndicat fera, à la fin de cette première phase d'étude, l'objet d'une prospection volante d'ensemble dans le cadre d'une prospection générale du Mayombe (dont l'analyse a été faite dans le chapitre 5.2 : Prospection alluvionnaire volante dans le Mayombe par le BUMIFOM, 1952-1953).

5.5.3 - CADRE GENERAL (cf. chap. 5.2.3)

5.5.4 - TRAVAUX

5.5.4.1 - Localisation (fig. 38)

Quatre secteurs ont été explorés à l'intérieur du permis CXV-SIV situé au Nord-Ouest de Mboulou (anciennement appelé les Saras) : la rivière Matadi, la montagne des Croix de Bois, la montagne Tchibouka et la rivière du Diable.

La rivière Matadi est un affluent de la N'Tombo aux environs du village de M'Banza. La montagne Croix de Bois couronne la vallée de la Matadi. Des éluvions y ont été exploitées en bas de pentes avec un allongement NW-SE conforme à celui de la Montagne (550 m de long sur 50 m environ). La montagne Tchibouka et le prospect de la rivière du Diable se localisent au SE des prospects précédents, à 4 km au SW de Mboulou, de part et d'autre, de la Loukénéné et du CFCO. Les alluvions de la rivière du Diable s'étaient montrées d'une exceptionnelle richesse.

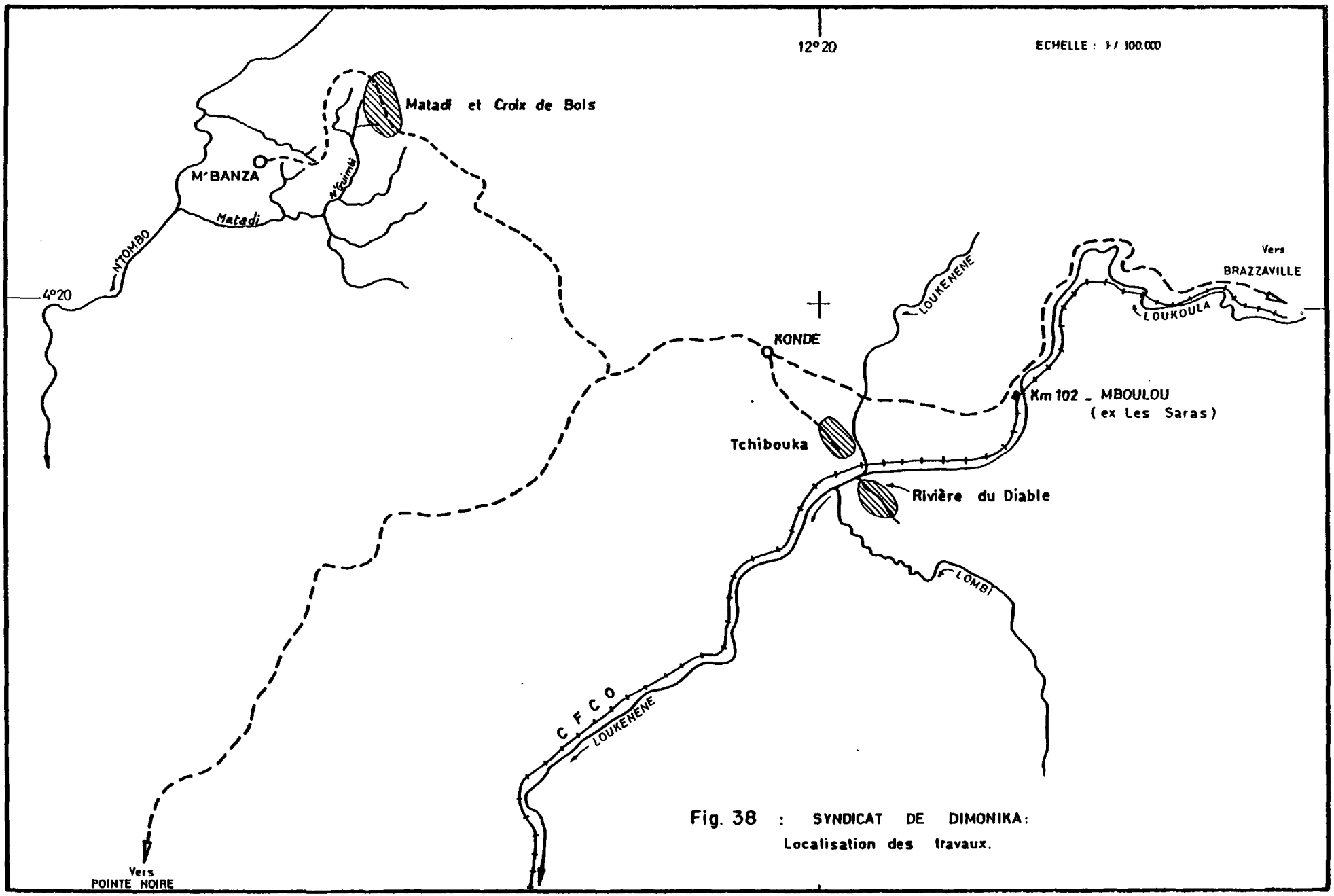


Fig. 38 : SYNDICAT DE DIMONIKA:
Localisation des travaux.

5.5.4.2 - Nature et résultats

a) Prospection Matadi

333 puits de 2 x 1 m, sur 15 profils espacés de 100 à 800 m avec des intervalles de 20 à 60 m.

Epaisseur moyenne du recouvrement : 0,48 m.
Epaisseur moyenne des éluvions : 1,6 m.

4 tranchées et 12 saignées pour tester le stockwerk quartzeux de Matadi (au-dessus des éluvions exploitées). Ces travaux ont permis de définir un volume à excaver de 416 760 m^3 à 0,32 g/m^3 à l'intérieur d'une surface de 16,8 ha, soit 130 kg d'or environ (en ne prenant en compte que les puits à teneur supérieure à 0,1 g/t). Les teneurs du stockwerk de Matadi n'ont par contre jamais dépassé 0,1 g/t.

b) Prospection Montagne Croix de Bois

Elle a compris 2 lignes de puits et de tranchées, stériles pour la plupart.

c) Prospection Tchibouka - Rivière du Diable

60 puits de 2 x 1 m sur Tchibouka et 40 sur la rivière du Diable, répartis en 5 lignes sur chaque prospect (maille 200 x 60 m).

Résultats peu encourageants : trois puits à 0,18 g/m^3 et trois à 0,36 g/m^3 sur Tchibouka, et quatre à 0,25 g/m^3 sur la rivière du Diable.

5.5.5 - COMMENTAIRE SUR CES TRAVAUX

La seule zone présentant un quelconque intérêt, celle de Matadi, n'a pu être exploitée pour des raisons d'alimentation en eau. Celle-ci aurait en effet dû être amenée par pompage, à partir de la N'Tombo, seule rivière à présenter un débit suffisant, par un canal de 1 km avec une hauteur de pompage de 150 m.

L'existence de plages stériles à l'intérieur de la surface minéralisée a également été considérée comme un élément négatif.

Les résultats des prospections détaillées du Syndicat de Dimonika sont donc négatifs. Le problème des gîtes primaires n'a pas été résolu.

5.5.6 - BIBLIOGRAPHIE

Dossiers BRGM et Direction des Mines du Congo, notamment :

LEGRAS M. et CHOULEUR (1952) - Rapport de fin de travaux. Prospection éluvionnaire de Matadi. N° F VI-154.

LEGRAS M. (1952) - Rapport de fin de travaux de Croix de Bois. N° F VI-140.

TKATCHENKO P. (1951) - Rapport supplémentaire du Syndicat de Dimonika sur la prospection éluvionnaire de la Montagne des Croix de Bois et prospection pour diamant à la Loukénéné. N° F VI-127.

TKATCHENKO P. (1952) - Rapport général d'activité du Syndicat de Dimonika de février 1951 à juin 1952. N° F VI-137.

5.6 - *TRAVAUX DE RECONNAISSANCE DANS LE MAYOMBE PAR LE SYNDICAT LOEME (BUMIFOM - UMBC, 1952-57)*

5.6.1 - OBJET

Recherches d'or et de diamant dans les grands flats de la Loémé et de la Loukénéné, à la rupture de pente entre le Mayombe et la plaine côtière.

5.6.2 - CADRE JURIDIQUE

Convention entre le BUMIFOM (opérateur) et l'UMBC (Union minière du Bas Congo) pour la prospection du domaine minier de cette dernière société dans le SE du Mayombe (permis 442, 443, 445, 447, 455, 487 ; cf. fig. 37). Le syndicat Loémé a succédé à l'ancien Syndicat du Mayombe constitué en juillet 1951.

5.6.3 - CADRE GENERAL (cf. chap. précédent 5.2.3)

5.6.4 - TRAVAUX

5.6.4.1 - Localisation

Ces recherches ont été effectuées à l'aplomb du tronçon CFCO entre les kilomètres 71 à 79, jalonné par les gares de Bilala (ex. Guéna) et Bilinga (ex. Fourastié), de quelques centaines de mètres en amont du confluent Loukénéné-Loémé, à 7-8 km en aval de celui-ci.

5.6.4.2 - Nature des travaux et résultats

Les travaux ont comporté deux phases.

a) Première reconnaissance
(cf. rapport BEDOURET du 20/09/1954, F VI-109)

- 4 fouilles importantes pour le diamant (une dans le lit de la Loukénéné, une dans le lit de la Loémé et deux dans ses terrasses). Impossibilité de fouiller dans le lit à cause des venues d'eau. Une seule fouille positive mais à teneur excessivement basse (0,0035 ct/m^3 gravier ou 0,0025 ct/m^3 excavé avec 0,17-0,11 g/m^3 d'or).

- Pour l'or, 5 sondages Platyx sur le cours des deux rivières et 88 puits de prospection.

Meilleures teneurs : en lit de rivière 0,4 g/m^3 (au gravier et à l'excavé) ;
sur les flats 0,5 g/m^3 excavé (selon l'UMBC) ;
sur les terrasses 0,3 g/m^3 à l'excavé.

Une limite de zone susceptible d'intérêt a été tracée en rive gauche de la Loukénéné, sur 1 km de cours, à partir de son confluent avec la Loémé, représentant un tonnage (flat + terrasses) de 3,3 millions de m^3 (?).

b) Prospection complémentaire
(cf. rapport GUESDON, de 09/1957, F VI-114)

Les travaux effectués se situent :

- sur la Loukénéné aval, au voisinage de son confluent avec la Loémé, et sur la Loémé, à proximité et en aval du pont de la voie ferrée reliant la gare de Guéna à la carrière du C.F.C.O. ;

- sur les terrasses de la Loémé, entre la gare et l'agglomération de Guéna et la rivière Loémé ;

- sur les rivières N'Tombo et Zibati (du bassin du Kouilou), entre la route Pointe-Noire-Brazzaville, à hauteur de Kayes Doumanga, et le confluent des rivières N'Tombo et Zibati.

Cette deuxième phase de travaux a utilisé des moyens puissants de sondage et d'exhaure (puisatier Werf-Conrad, sondeuse Platyx, pompes électriques). Au cours de la mission précédente, de nombreux puits dans les flats n'avaient en effet pu être poussés au bed-rock à cause de venues d'eau trop importantes. Les graviers recueillis ont été classés sur une table type Soredia avec des tamis de 40, 25, 10, 6, 3 et 1 mm. L'"undersize" de 1 mm était passé dans un sluice pour or avant d'être rejeté.

Les travaux effectués en 18 mois sont très importants :

- puits cuvelés : 21 (140 m, 102 m^3 de stérile + 133 m^3 de graviers),
- puits au puisatier Conrad : 47 (600 m, 110 m^3 stérile + 50 m^3 de graviers),
- puits en terrasses et fouilles diamant : 44 (231 m, 307 m^3 stérile + 130 m^3 de graviers).

Un essai de géophysique (résistivité et sondages électriques) sur un profil a également été effectué en juin 1957.

Les résultats sont négatifs pour le diamant comme pour l'or (aucune teneur n'a atteint 0,1 g/m^3). Cependant, la grande terrasse de la Loémé, étudiée sous le nom de zone A, pourrait faire l'objet d'une exploitation éventuelle de quartz en gros éléments pour usages industriels. Elle renfermerait :

au-dessus de 25 mm : 1 100 987 t de quartz (qualité q1 : très peu à q5, très ferrugineux)
au-dessus de 10 mm : 1 760 437 t de quartz (idem)

au-dessus de 25 mm : 843 600 t de quartz (qualité q1 à q3 : faiblement rouillé)
au-dessus de 10 mm : 1 403 000 t de quartz (idem).

5.7 - *TRAVAUX DE RECONNAISSANCE DANS LE MAYOMBE DE LA MISSION MINIERE SOVIETIQUE (1966-1967)*

5.7.1 - OBJET ET CADRE JURIDIQUE

Dans le cadre de l'accord soviéto-congolais de coopération économique et technique du 14 décembre 1964, un contrat (portant le n° 1265) a été signé entre les deux parties le 4 mai 1965 pour l'exécution de travaux de recherches géologiques et minières avec l'assistance technique de spécialistes soviétiques. Le projet de travaux pour or consistait en la révision d'indices d'or, connus sur un secteur d'environ 3000 km^2 concernant les zones de Dimonika et de Kakamoéka dans le Mayombe (cf. fig. 39).

5.7.2 - CADRE GENERAL

(cf. paragraphes correspondants des chapitres précédents)

5.7.3 - TRAVAUX EFFECTUES

(d'après le rapport d'activité OUTCHARENKO et SLASTOUCHENSKY, février 1967).

Cf. carte des prélèvements alluvionnaires, fig. 39.

	Dimonika	Sounda-Kakamoeka
Puits de reconnaissance (m)	60	
Puits dans les placers (m)	313	145
Echantillonnage global (m^3)	37,9	24
Tranchées (m^2)	60	
Batées	730	330
Métallométrie (géochimie ?)	798	
Echantillonnage en roche		35

5.7.4 - RESULTATS RETENUS

On ne peut faire état que de chiffres globaux, d'après des documents de deuxième main (rapport WILHELM, BUMICO, 1970 ou notes de synthèse de G. POURRET) car les rapports originaux de la Mission minière soviétique ne sont plus disponibles à Brazzaville.

Deux cartes seulement ont pu être consultées : prospection des placers de la haute Loukénéné (échelle 1/10 000) et de la rivière Kiabi (échelle 1/5 000).

Secteur Dimonika

	Or contenu (kg)	Teneur annoncée (g/m^3)
Vallée de la Loukénéné	681	1,053
Vallée de la Mantinou	477	1,168
Vallée de la Kiboula	756	1,895
Vallée de la Mindoumvou	118	1,197
	2 032	

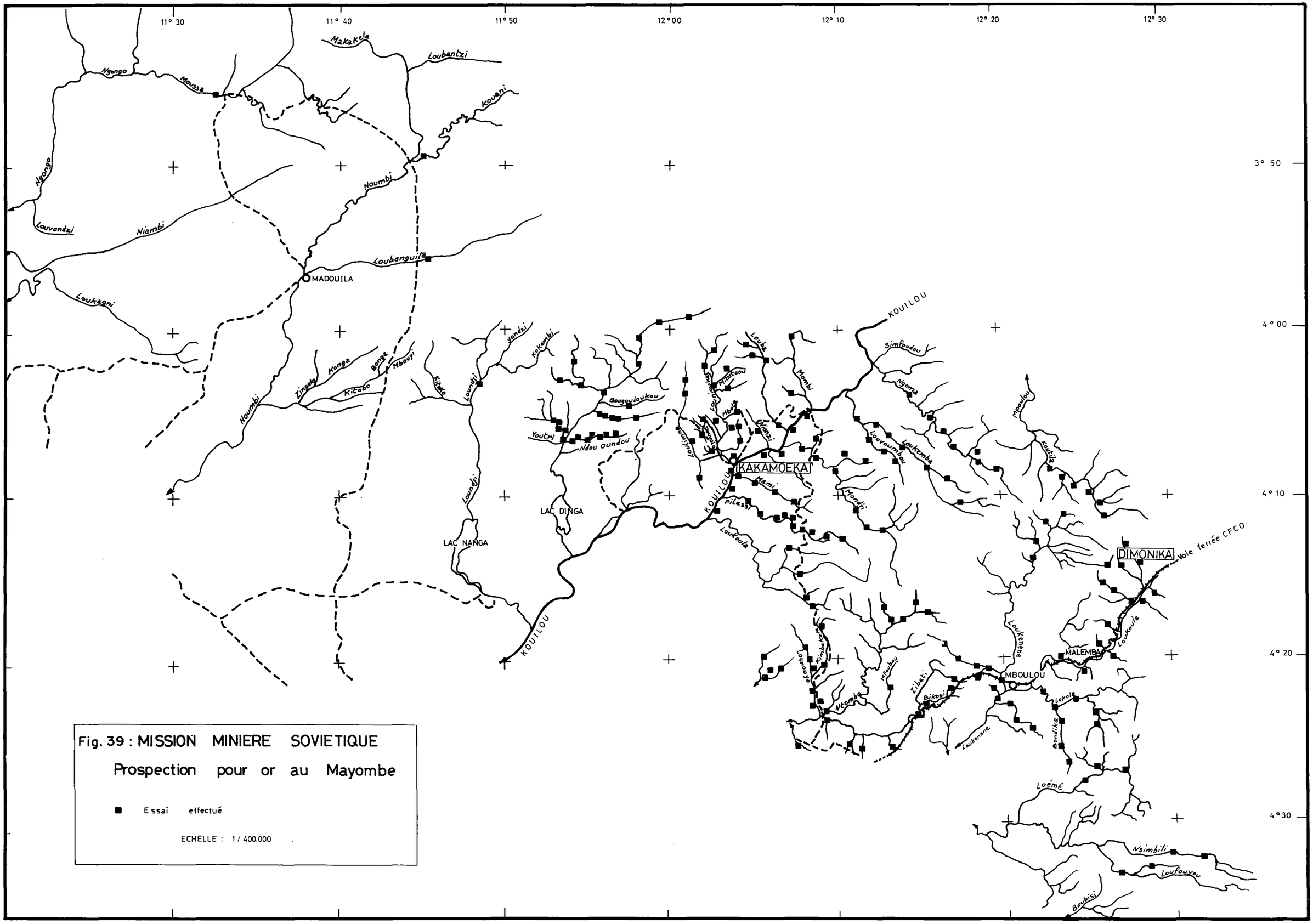


Fig. 39 : MISSION MINIERE SOVIETIQUE

Prospection pour or au Mayombe

■ Essai effectué

ECHELLE : 1 / 400.000

Secteur Kakamoeka

Vallée de la Kibouka	1 404	1,435
Vallée de la Lounioka	1 105	1,035
Vallée de la Louba	1 084	1,344
Vallée de la Mombi	420	1,790
Vallée de la Kiabi	290	1,304
	4 303	

Soit au total 6,3 t d'or et des perspectives totales pour le Mayombe évaluées autour de 10 à 15 t.

La mission soviétique a conclu à l'intérêt d'une exploitation alluvionnaire dans le secteur Dimonika-Sounda : exploitation industrielle hydraulique (?), sans orpaillage en parallèle, sauf dans les secteurs ne disposant que de réserves limitées (Mombi, Kiabi, etc.). Production annuelle escomptée : 1 140 kg d'or.

5.7.5 - COMMENTAIRES

La mission soviétique a opéré sur des zones ayant déjà été reconnues par le BUMIFOM. Ses résultats (tonnages et teneurs), sensiblement supérieurs à ceux de cet organisme, n'ont pas été confirmés au niveau de l'exploitation (SONAMIS).

Les rapports originaux n'ayant pu être consultés, il est difficile de trouver une explication à ce genre de distorsion. On peut cependant noter que :

- d'après les deux plans consultés, l'espacement des profils exécutés en travers des vallées est trop grand pour autoriser un cubage définitif (plus de 1 000 m sur la Loukénéné, 400 à 700 m sur la Kiabi) ;

- le lavage des graviers a été effectué au sluice par le BUMIFOM, à la batée par la mission soviétique.

Par ailleurs, on ne sait si les chiffres de teneurs indiqués par celle-ci sont relatifs aux graviers aurifères ou à l'excavé total (rapport moyen de 1/2,5 d'après les travaux de prospection du BUMIFOM).

Il semble en définitive que le Mayombe, très parcouru et exploité, avec des méthodes et du matériel adaptés, dans les années 1930 à 1950, ne renferme plus que des réserves alluvionnaires limitées en tonnages ou en teneurs.

5.7.6 - BIBLIOGRAPHIE

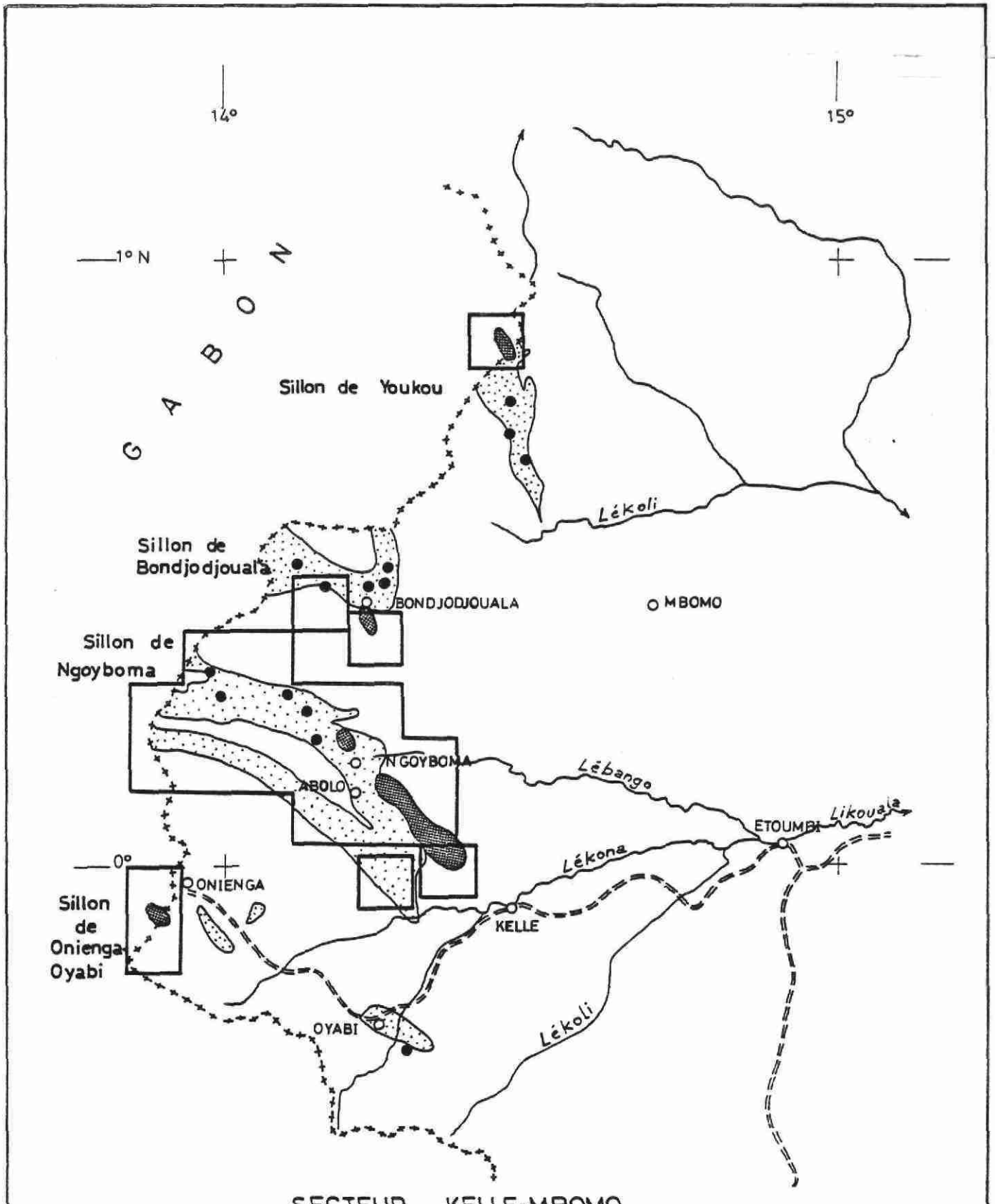
Rapport BUMICO (WIHELM, 1970).

Notes Direction des Mines (G. POURRET).

Rapport d'activité Mission minière soviétique, 1966 - février 1967.

Rapport SOUCHENKO et AKINOV (1969) (Kakamoeka) : non disponible.

Rapport NOVOJILOV et ILECHEV (1968) (Dimonika) : non disponible.



SECTEUR KELLE-MBOMO

échelle : 1 / 1.000.000

Sillon cristallophyllien.

Zones d'exploitations aurifères.

Indices ou groupes d'indices aurifères.

Fig.39b : Domaine minier de la SMOL

5.8 - *TRAVAUX DE RECHERCHES ET EXPLOITATION DANS LA REGION DE KELLE (S.M.O.L., 1945-1965)*

5.8.1 - OBJET

La Société minière Ogoué-Lobaye (SMOL) a été créée en 1945 par la Société minière intercoloniale dont l'activité était principalement tournée vers la recherche du diamant. Contrairement à sa société-mère, la SMOL ne s'est intéressée au Congo qu'aux exploitations d'or alluvionnaire. En 1953, le BUMIFOM devient actionnaire de cette société qui, à compter du 1er mai 1958, afferme son domaine minier.

En juin 1965, la SMOL ferme ses chantiers quelques mois avant l'expiration de son autorisation personnelle et de ses titres miniers (1/XII/1965).

5.8.2 - CADRE JURIDIQUE

A la suite des recherches effectuées sur son PGR 21, la SMOL a travaillé sur son domaine minier qui comprenait, du Sud au Nord (cf. fig. 39b) :

- 2 permis dits de Djounou à l'Ouest d'Onienga,
- 18 permis (dont 5 à cheval sur la frontière congo-gabonaise) sur le secteur Kellé-Ngoyboma,
- 2 permis dans le secteur de Bondjodjouala, rachetés à la CFHBC,
- 1 permis dans le secteur de Youkou.

5.8.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

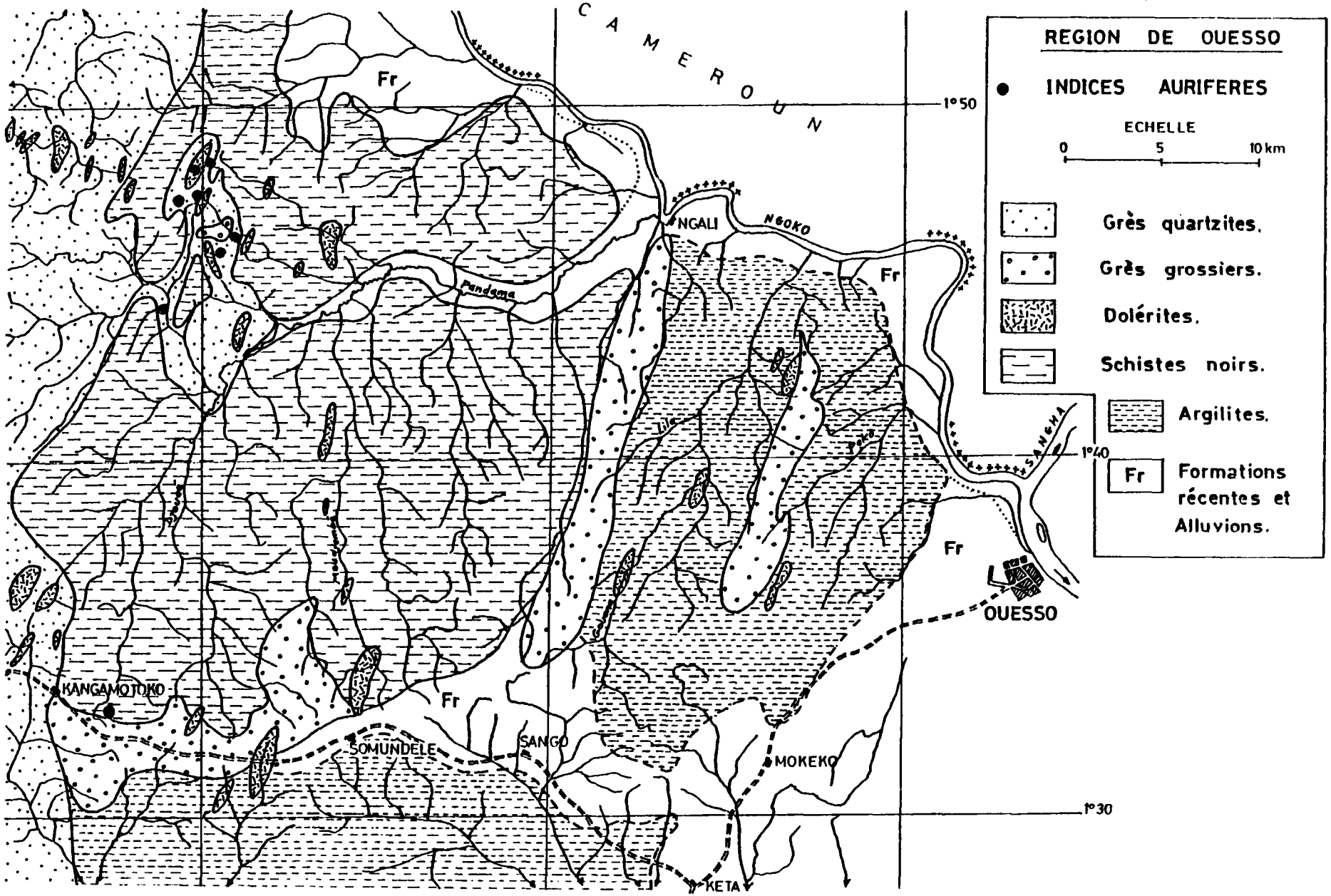
La région concernée est située entre Kellé et la frontière gabonaise à l'Ouest. Elle comprend :

- le bassin moyen de la Lossi, affluent droit de la Lebango (affluent gauche de la Likouala, tributaire du fleuve Congo),
- les têtes de la Lekona, tributaire de la Lebango,
- les secteurs de Djounou (au Sud) et de Youkou (au Nord).

Cette région, dont la géologie a été esquissée par N. CHOCHINE en 1938, puis précisée par le BRGM (M. GRES, M. LEGRAS, 1970), est constituée par un ensemble cristallin (migmatites, granites) dans lequel s'individualisent quatre sillons cristallophylliens, sièges de la minéralisation aurifère et qui sont, du Sud au Nord (cf. fig. 39b, 40, 41, 42 et 43) :

- le sillon Oyabi-Onienga,
- le sillon Kellé-Ngoyboma,

Fig. 40


REGION DE OUESSO
INDICES AURIFERES
ECHELLE
0 5 10 km
Grès quartzites.
Grès grossiers.
Dolérites.
Schistes noirs.
Argilites.
Fr
Formations récentes et Alluvions.
CAMEROUN
1°50
1°40
1°30
NGALI
NGOKO
SANGHA
Pandama
OUESSO
KANGAMOTOKO
SOMUNDELE
SANGO
MOKEKO
KETA

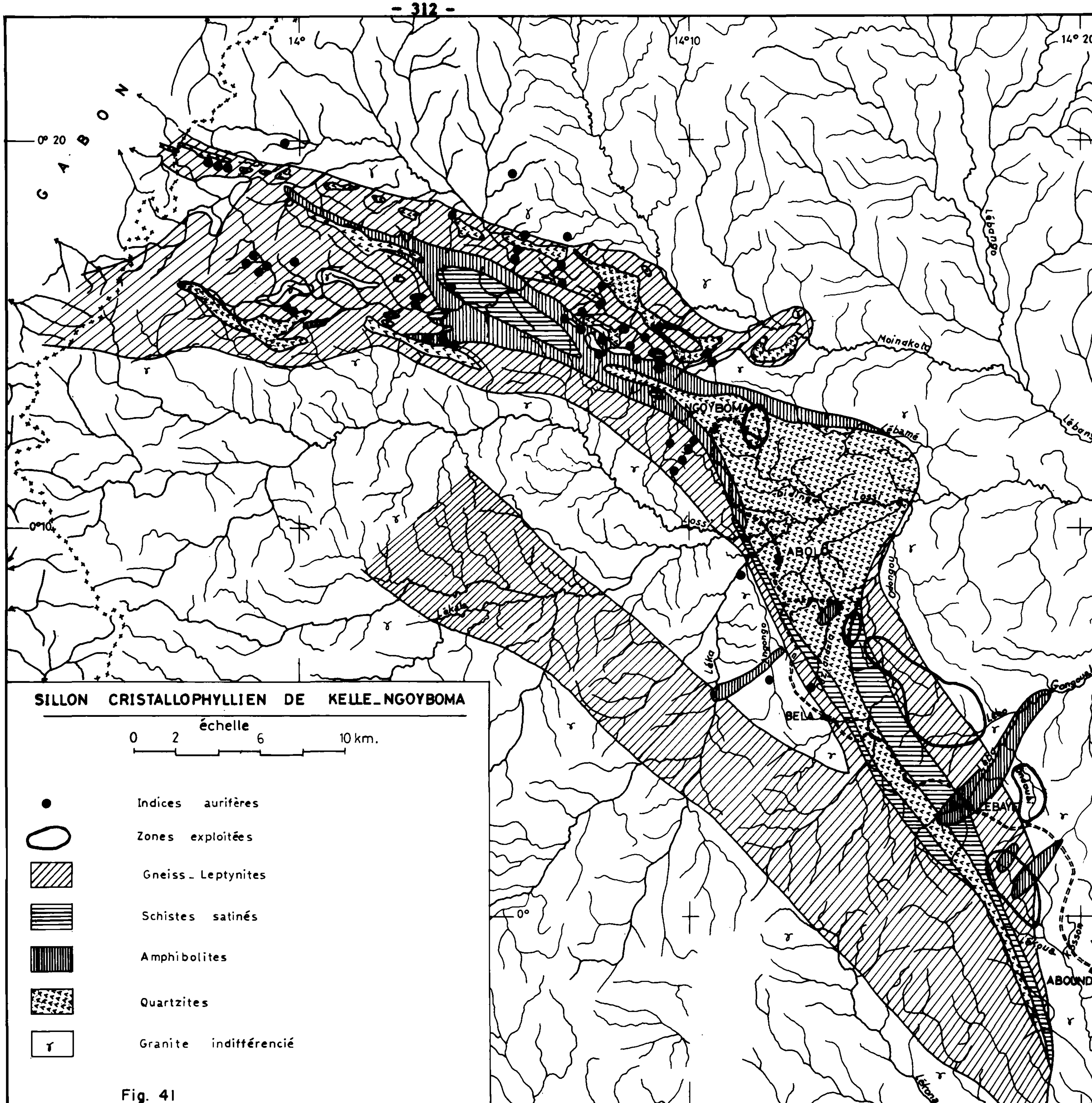

SILLON CRISTALLOPHYLLIEN DE KELLE_NGOYBOMA
échelle
0 2 6 10 km.
Indices aurifères
Zones exploitées
Gneiss_ Leptynites
Schistes satinés
Amphibolites
Quartzites
Granite indifférencié
GABON
14°
14°10
14° 20
0° 20
0°10
0°
NGOYBOMA
ABOLO
BELA
ABOUNDJI
Noinakolo
Lébamé
Lossi
Léka
Odongou
Lébango

Fig. 41

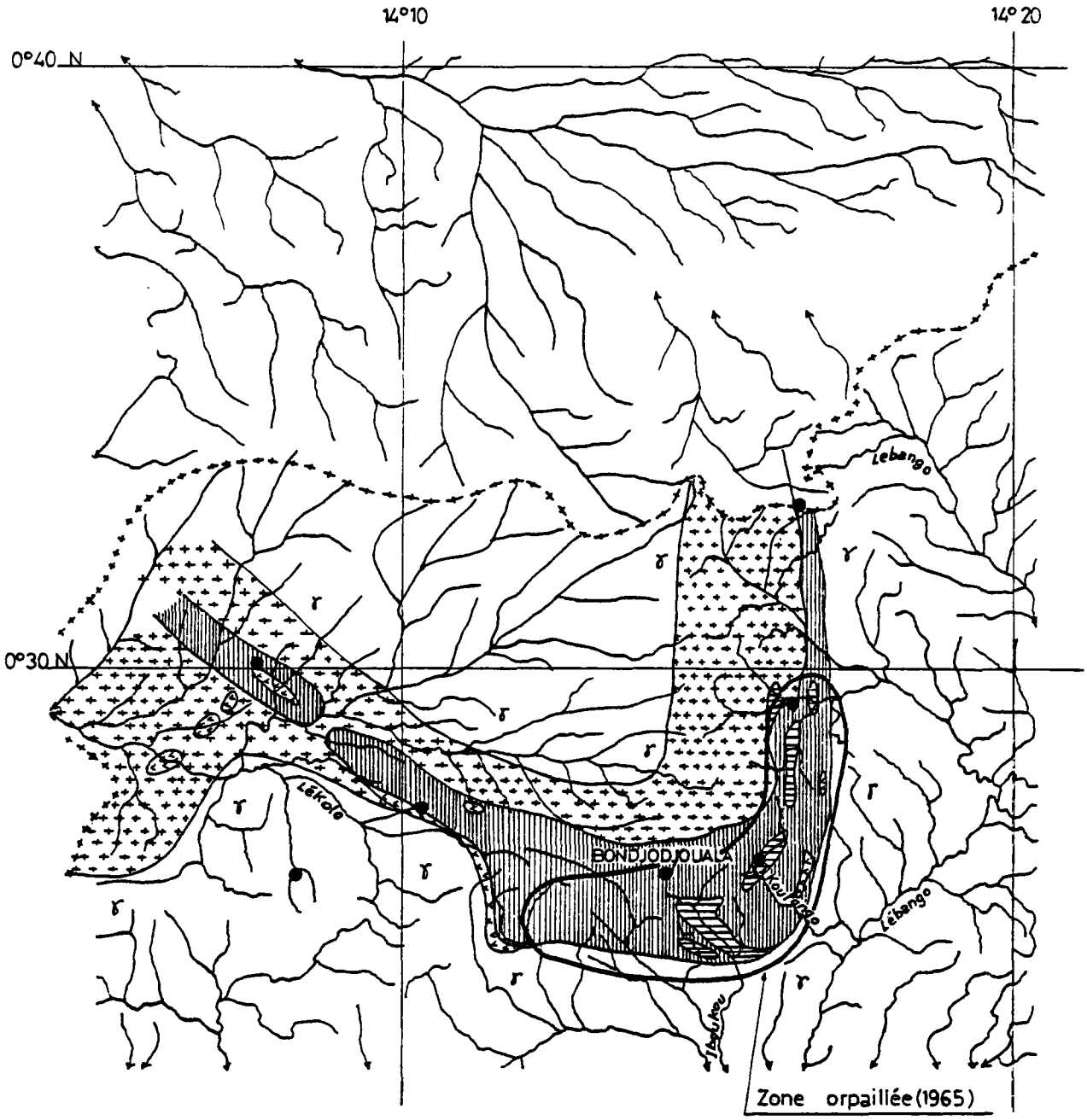


Fig. 42 : SILLON CRISTALLOPHYLLIEN DE BONDJODJOUALA

échelle : 1 / 200.000

- Amphibolites.
- Migmatites.
- Schistes satinés.
- γ Granite indifférencié.
- Quartzites ferrugineux.
- Indices aurifères.

(d'après Grès-Legras 1970)

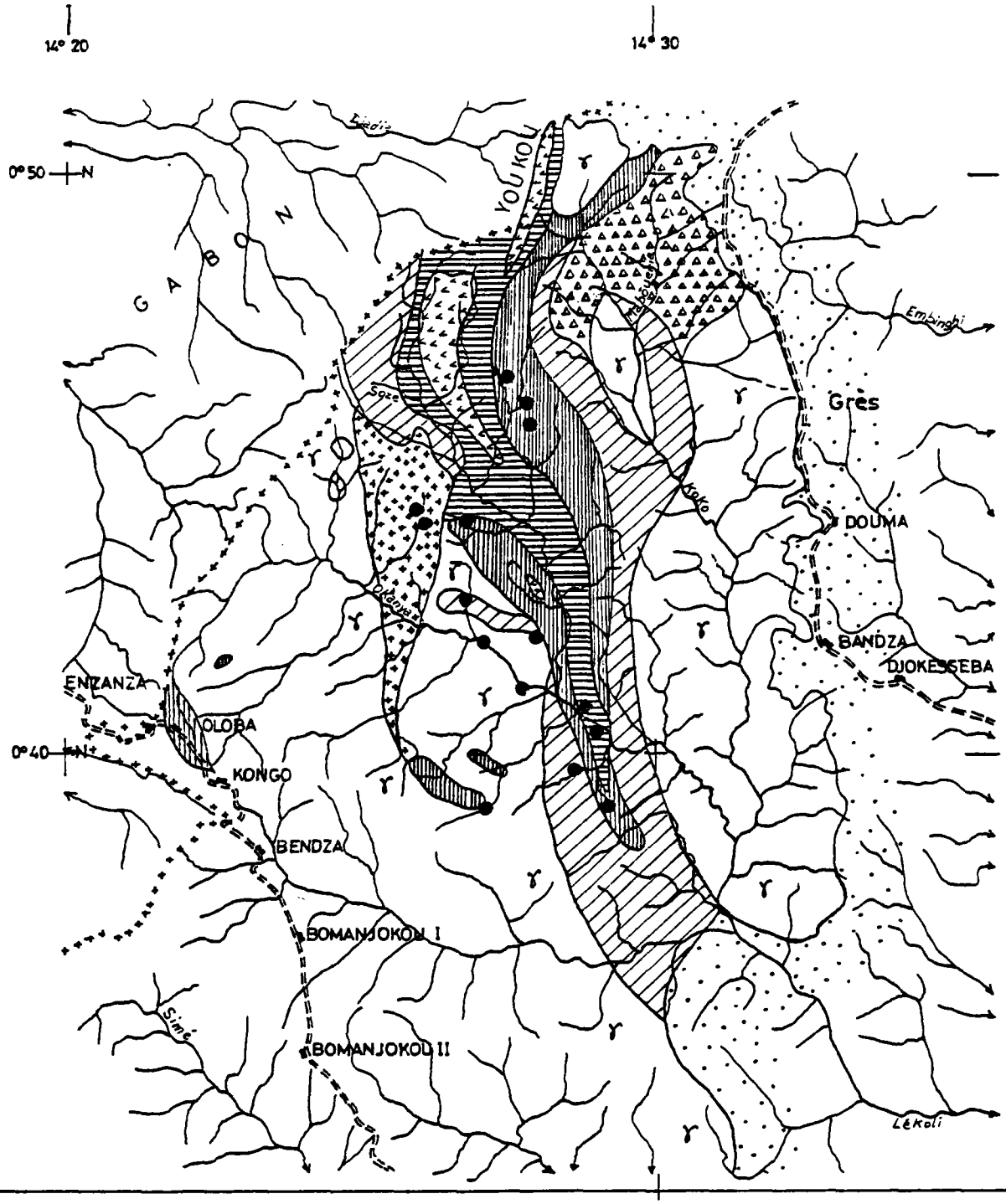


Fig. 43 : SILLON CRISTALLOPHYLLIEN DE YOUKOU

(d'après Grès-Legras 1970) échelle : 1/200.000

- Gneiss, Leptynites
- Quartzites ferrugineux
- Schistes satinés
- Amphibolites
- Migmatites
- Granite indifférencié
- Diorite
- Grès grossiers
- Indices aurifères

- le sillon Bondjodjouala,

- le sillon Youkou-Okanya.

Le sillon le mieux marqué est sans conteste celui de Kellé-Ngoyboma où ont été concentrés les travaux de la SMOL. Il est constitué d'un noyau de quartzites peu ferrifères, entouré d'amphibolites et de schistes à séricite englobés dans des gneiss. Ce sillon, comme les autres, se prolonge en territoire gabonais. Ces alignements quartzitiques forment des reliefs accentués dans le paysage.

5.8.4 - METHODES ET MOYENS

Après la reconnaissance par une prospection alluvionnaire volante de son PGR 21, la SMOL démarra en 1947 ses exploitations manuelles dans la région de Kellé. Elle procédait classiquement de la manière suivante :

- chargement du gravier dans des goulottes d'une vingtaine de mètres, alimentées en eau par barrage ou moto-pompe. Le gravier était prélevé par tranches de 6 m de largeur, parallèles à la goulotte et à l'axe du flat ;

- débourbage, en sortie de goulotte, dans une caisse de 4 m à fond de tôle ;

- lavage dans 2 caisses rifflées de 3 m et un sluice de 4 m en série.

Personnel : 5 à 6 hommes par table de lavage. Effectif total : 600 manoeuvres. Rendement : 1 m^3/homme/jour ou 5 m^3/jour/table.

Par la suite, des essais avec un trommel classeur couplé avec un sluice de 4 m de long, furent effectués. Cette installation, dont le rendement était de 20 m^3/jour, pouvait atteindre 6 à 8 m^3/heure ; elle fonctionnait avec l'aide d'une douzaine d'ouvriers.

Courant 1954, une exploitation mécanisée par dragline et laverie mobile fut entreprise sur la rivière Idemba près de Ngoyboma. Il ne semble pas que cette installation ait toujours bien fonctionné (en raison de la nature argileuse du gravier et de l'irrégularité de la minéralisation). Elle fut arrêtée en octobre 1956 à la suite d'un bilan jugé, à l'époque, catastrophique. (Notons, à ce sujet, que D. BEDOURET fixait, fin 1957, la teneur limite, locale d'exploitations à 1,39 g/m^3 excavé).

5.8.5 - RESULTATS

5.8.5.1 - Secteurs exploités

Les exploitations n'ont affecté que des rivières de faible importance dans un nombre limité de permis (quatre à cinq) et n'ont concerné que des dépôts alluviaux. L'exploitation était organisée à partir de trois centres situés à proximité de l'axe routier Kellé-Ngoyboma (feuille topographique à 1/200 000 : Mbomo) :

Kellé-Kouna (Ngoyboma)
Ongama, à 9 km au Sud-Est d'Abolo
Akamou, à 1,5 km au Sud-Est de Lobaye.

A partir de 1957, de petites exploitations furent montées sur les permis de Djounou et de Youkou.

5.8.5.2 - Production, teneur

La production cumulée de la SMOL, depuis 1949 jusqu'en juin 1965, date de la fermeture de ses chantiers, a été estimée à 1343,866 kg (chiffre indiqué dans le rapport annexe du Ministère des mines et de l'énergie) avec des teneurs comprises entre 1,75 et 2,41 g/m^3.

Le détail de la production s'établit comme suit. Les exploitations de la SMOL ont démarré en 1947 près d'Ongama. Toutefois, pour la période 1947-1951, on ne dispose que d'une estimation de production qui serait de l'ordre de la cinquantaine de kilogrammes. A partir de 1952, les statistiques officielles donnent :

1952	114 kg	1958	inconnu
1953	173	1959	42,925 kg
1954	163	1960	32,745
1955	153	1961	60,637
1956	134	1962	51,435
1957	135	1963	28,195
		1964	25,850
		1965	23,663
	872 kg		
			265,450kg

5.8.5.3 - Recherches en éluvions et en roches

Elles sont minimes. En ce qui concerne les éluvions, rien n'a été fait si ce n'est une petite reconnaissance par sondages sur le Mont Ongama, qui n'a révélé que 5 à 6 m de recouvrement d'argiles et de pisolites. Le seul indice filonien connu est rapporté par D. BEDOURET dans le lit de la Monika (centre d'Akamou) : "Il y avait là des blocs de quartz alignés et les travaux de décapage entrepris semblaient montrer la possibilité d'un filon de 50 à 60 m de puissance. Les tailings de cette zone (déjà exploitée) montraient de nombreux morceaux de quartz avec tourmaline et parfois de très gros galets de tourmaline". Un prélèvement de quartz de 11,5 kg a donné une teneur de 0,4 g/t.

5.8.6 - COMMENTAIRES

Les exploitations de la SMOL n'ont concerné qu'une petite portion (10 à 15 %) du sillon minéralisé tel qu'il apparaît d'après la carte des indices découverts par le BRGM (M. GRES, M. LEGRAS, 1970).

De plus, elles ont été limitées aux petits affluents des têtes de bassin. Aucune information ne nous est parvenue sur d'éventuelles prospections sur les collecteurs.

Par ailleurs, il n'y a pas eu véritablement de politique cohérente de reconstitution des réserves et c'est ce qui a provoqué la fin de la société.

De la même manière, les autres sillons : Onienga, Oyabi, Bondjodjouala, Youkou, n'ont guère été examinés, bien que, là aussi, de nombreux indices aient été révélés par la prospection BRGM.

Il n'est pas sûr que l'objectif alluvionnaire soit toujours d'actualité à Kellé. Pour en juger, il faudrait en premier lieu mettre à jour la carte des placers exploités ou en cours d'exploitation par les orpailleurs. Ce travail pourrait être assuré par un agent du Service des Mines, seul susceptible de disposer des informations nécessaires.

Ce document permettrait, de toutes manières, de sélectionner les meilleurs secteurs pour une recherche de gîtes primaires en roche. On sait qu'un grand nombre de mines d'or se trouvent dans des contextes géologiques analogues (gisements de types itabiritiques, cf. Homestake, Morro Velho, etc.) et la présence de tourmaline signalée par BEDOURET (cf. plus haut) est encourageante à cet égard.

5.8.7 - BIBLIOGRAPHIE

BEDOURET D. (1953) - Compte rendu de tournée à Kellé. BUMIFOM, 17/11/53.

BEDOURET D. (1953) - Rapport de tournée à la SMOL. BUMIFOM, 4/5/1953.

BEDOURET D. (1953) - Rapport de tournée à la SMOL. BUMIFOM, sept. 1955.

BEDOURET D. (1955) - Rapport de tournée à la SMOL (Kellé). BUMIFOM, mars 1955.

BEDOURET D. (1956) - Rapport de tournée à la SMOL (Kellé). BUMIFOM, avril 1956.

BEDOURET D. (1956) - Compte rendu de tournée à Kellé (SMOL). BUMIFOM, sept. 1956.

BEDOURET D. (1957) - Compte rendu de tournée à Kellé (SMOL). BUMIFOM, mai 1957.

BINDA POATY R., BOTOKOU G. (1958) - Mission Kellé. BUMICO.

GAUTHIER L. (1955) - Inventaire minier de l'A.E.F.. SMOL, Kellé.

GRES M., LEGRAS M. (1970) - Mission Ouesso. Rapport de synthèse. BRGM 70 RME 039.

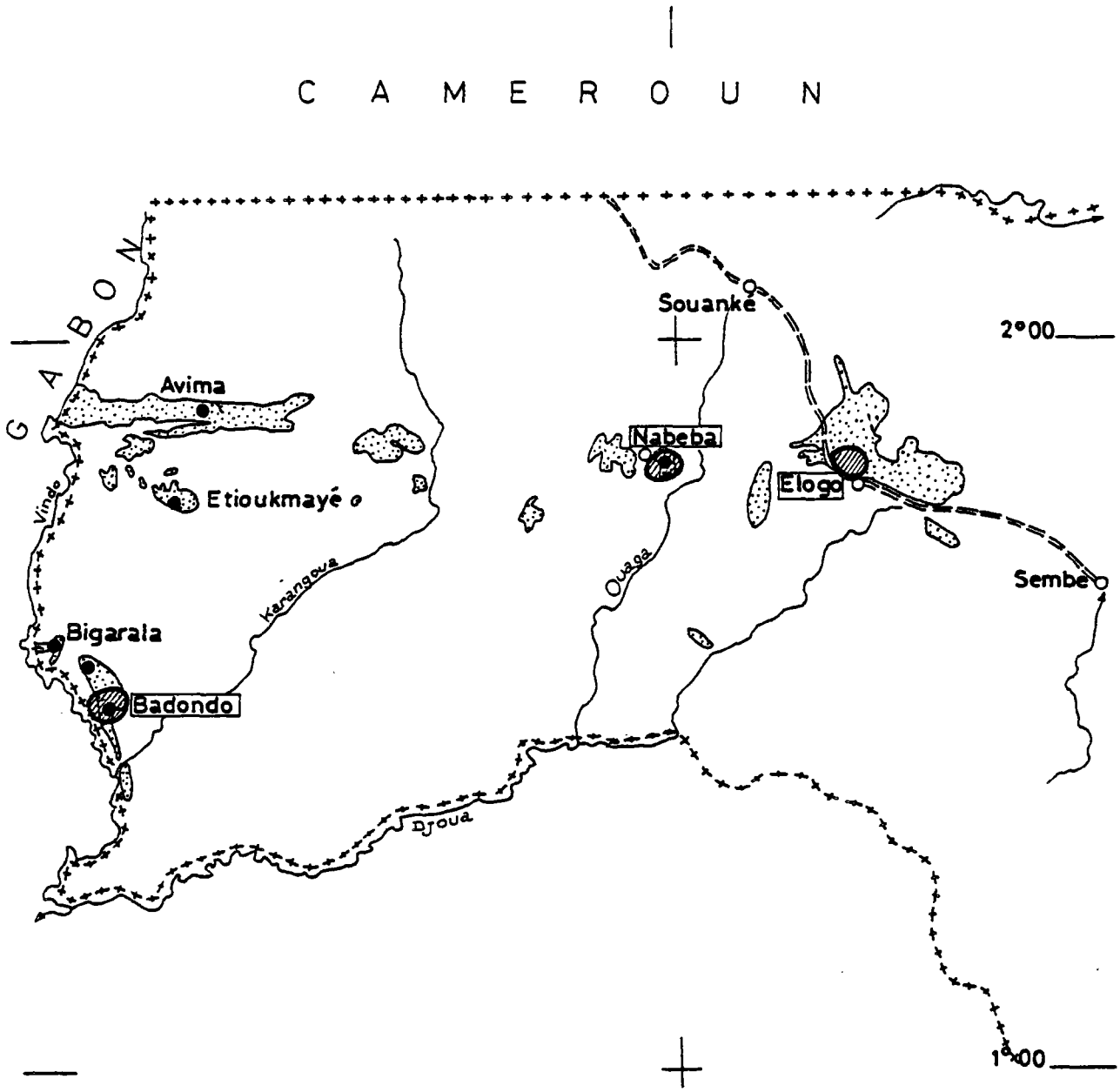
GUIZOL C. (1956) - Rapport de tournée à Kellé (SMOL). BUMIFOM, avril 1956.

LENORMAND J. et J.P. (1952) - L'or et le diamant en France métropolitaine et dans l'Union française. Edit. SEF.

TKATCHENKO P. (1957) - Rapport de tournée à la SMOL. BUMIFOM, déc. 1957.

TKATCHENKO P. (1958) - Rapport final sur la SMOL. BUMIFOM, mars 1958.

WILHELM E. (1970) - Carte des minéralisations de la République du Congo. Inventaire et notice explicative. BUMICO.



SECTEUR SOUANKE - SEMBE

échelle : 1/ 1.000.000

Formations cristallophylliennes

Secteur exploité (Au)

Indices ou groupes d'indices Au.

Fig. 44 : Exploitations aurifères dans le Nord-Congo

5.9 - *TRAVAUX DE RECHERCHES ET EXPLOITATIONS AU NORD CONGO DANS LA REGION D'ELOGO (M. GHIONE, 1941-1953)*

5.9.1 - OBJET

M. GHIONE, qui eut d'abord une exploitation dans la haute Lolo au Gabon, s'installa dans la région de Souanke, au Nord Congo, pendant la deuxième guerre mondiale. Il découvrit un gisement en 1941 qui ne fut mis en exploitation qu'en 1943. En 1953, M. GHIONE tenta d'intéresser le BUMIFOM à son affaire qui était devenue déficitaire par suite d'un abaissement des teneurs.

Le gisement d'or, exploité par M. GHIONE dans la région d'Elogo, renfermait également de la columbo-tantalite qui fut extraite mais non commercialisée.

5.9.2 - CADRE JURIDIQUE

M. F.GHIONE possédait une autorisation personnelle de recherches minières attribuée par décret n° 2240 du 18 juin 1938 pour 4ème catégorie et renouvelée successivement jusqu'en 1953.

Son domaine minier s'étendait, au Congo, sur deux permis :

- 53 XCV, institué le 9 février 1941, appartenant à M. MENARD et muté à M. GHIONE le 24 mai 1943 ;
- CCCLXVIII 300, institué le 30 septembre 1945.

5.9.3 - CADRE GENERAL (cf. fig. 44 et 45)

Le domaine minier était situé au Nord de l'équateur, au Sud du parallèle 2° N et à l'Est du méridien 14° E. Le camp principal se trouvait à Elogo, sur la route Ouesso-Souanké, à 45 km de cette dernière ville.

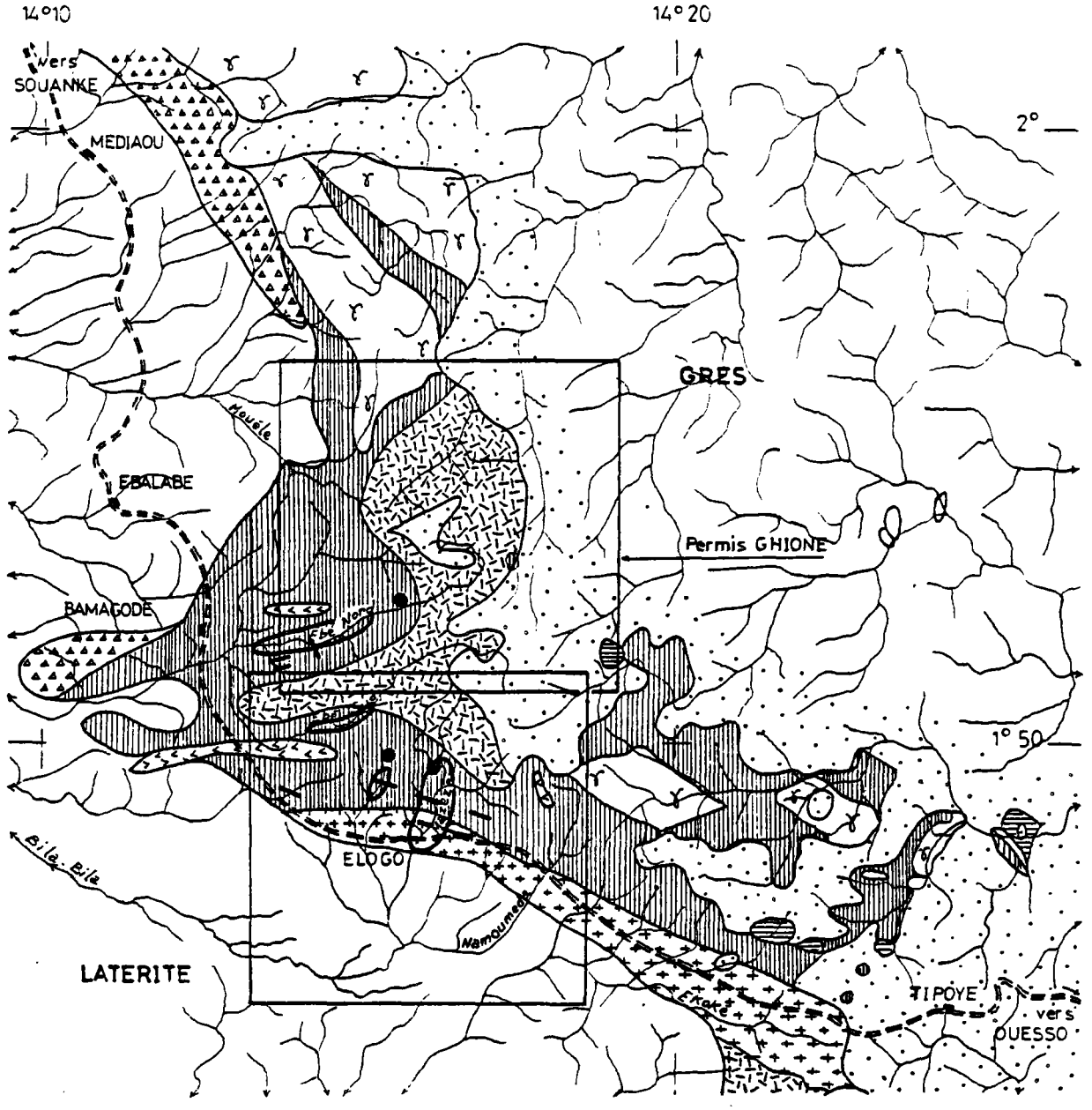
La minéralisation aurifère est liée aux formations cristallophylliennes du plus important sillon de la région nord du Congo qui traverse cette dernière d'Est en Ouest et se prolonge au Gabon. Les quartzites ferrugineux sont ici peu développés par rapport aux amphibolites qui sont associées à un complexe ultrabasique. Ces formations disparaissent vers l'Est sous les grès de la série de Sembé-Ouesso.

5.9.4 - METHODES ET MOYENS

5.9.4.1 - Prospections

Les prospections effectuées par puits manuels, le plus souvent isolés et dans de mauvaises conditions, ont été très sommaires.

La rivière Mazeze a ainsi été plus ou moins reconnue en volante, suivie d'essais d'exploitation, avant la mise en exploitation proprement dite. La rivière Ebe Sud a été partiellement reconnue en systématique. Quant à la rivière Ebe Nord, elle a également fait l'objet d'une volante suivie d'essais.



SILLON ELOGO

ECHELLE : 1 / 200.000

- Quartzites ferrugineux.
- Amphibolites.
- Diorites.
- Complexe ultra basique.
- Secteurs exploités (Au).
- Granites indifférenciés.
- Microgranites.
- Grès.
- Micaschistes.
- Filons
- Indices Au.

Fig. 45 : Exploitations aurifères de M. Ghione

Aucune prospection d'éluvions n'a été faite et les nombreux filons ont été reconnus succinctement sans étude systématique.

5.9.4.2 - Exploitations

L'exploitation était organisée à partir de deux camps :

- le camp principal d'Elogo près des exploitations des rivières Mazeze et Miladi avec 6 tables,
- le sous-camp de Sindip, près des exploitations de la rivière Ebe Nord et de son affluent M'Voula, avec 4 tables.

En 1950, l'effectif était de 440 ouvriers locaux et de 5 Européens.

5.9.5 - RESULTATS

5.9.5.1 - Secteurs exploités

Les deux rivières exploitées sont : Mazeze, et ses affluents Malapa et Miladi, affluents d'Ibanga, tributaire de Djoua ; et Ebe (Ebe Sud et Ebe Nord avec ses affluents Soukou, Sindip et M'Voula), affluent de Ouab, également tributaire de Djoua.

Elles ne représentent qu'une petite part des cours d'eau qui drainent les formations cristallophylliennes.

Les flats, relativement importants, présentent des teneurs assez régulières, entre 1 et 2 g au gravier, mais parfois avec des épaisseurs de recouvrement allant jusqu'à 7 m.

Certains flats sont encombrés de boulders, donc difficilement mécanisables et le gravier est souvent très argileux (Mazézé).

Bien que l'or récupéré soit en majeure partie fin, il y a beaucoup d'or gros dans certaines zones, spécialement près des têtes de rivières. Certains de ces petits cours d'eau, immédiatement à l'aval des filons de quartz, ont produit jusqu'à 80 g/m^3. Le titre d'or est de 940.

5.9.5.2. - Production

La production cumulée, de 1943 au 1er août 1953, a été de 409,907 kg pour un cubage de gravier traité de 292 249 m^3, avec une teneur de 1,46 g/m^3 (0,67 en 1953) et de 0,75 g/m^3 excavé (0,37 en 1953).

5.9.5.3 - Recherches en éluvions et en roches

Les éluvions n'ont donné lieu à aucune prospection, mais à un essai d'exploitation, en 1951, à la Montagne de Soukou. Les éluvions, de 7 m d'épaisseur, renferment 0,5 g/m^3 (0,582 kg pour 986 m^3).

Plusieurs filons de quartz ont été repérés par M. GHIONE, mais aucun n'a été travaillé. Parmi les filons reconnus, citons ceux de la route (200 m de long pour une puissance de 1,5 m à 2 m), de Giakuma (100 m - 2 à 2,5 m), Moumedi (80 m - 2 m). En outre, au cours de l'exploitation de la rivière Mazézé, une réseau filonien quartzeux assez dense a été repéré.

5.9.6 - COMMENTAIRES

Comme il a été dit précédemment, l'exploitation est restée très artisanale, sans programme et prévisions de production. Les prospections ont été sommaires, et le secteur reconnu très limité, eu égard à la superficie de la zone susceptible d'être minéralisée. Cette attitude a conduit tout naturellement à la fermeture de l'exploitation, faute de réserves.

Comme à Kellé, on manque de documents concernant l'orpaillage pratiqué après la fermeture de l'exploitation Ghione. Une recherche de gîte primaire pourra être envisagée à Elogo, en fonction des résultats du programme propre sur Kellé et de la cartographie détaillée du secteur.

5.9.7 - BIBLIOGRAPHIE

GHIONE F. (1947-1954) - Archives d'exploitation (inédit).

GRES M., LEGRAS M. (1970) - Mission Ouesso. Rapport de synthèse. Rapport BRGM 70 RME 039.

LENORMAND J. et J.P. (1952) - L'or et le diamant en France métropolitaine et dans l'Union française. Edit. SEF.

MOROSOFF M. (1953) - Rapport d'expertise de l'affaire GHIONE. Rapport BUMIFOM.

5.10 - *TRAVAUX DE RECHERCHES ET EXPLOITATIONS AU NORD CONGO DANS LES REGIONS DE BADONDO ET NABEBA (MM. BOURGES ET LETHUAIRE)*

Les informations concernant ces travaux sont assez rares et leur localisation est incertaine. Deux secteurs ont, semble-t-il, été prospectés (cf. fig. 44) :

- Le secteur des Monts Badondo (à proximité de la frontière avec le Gabon) qui a été reconnu par le BRGM entre 1965 et 1966 pour ses indices de fer (cf. chapitre 4.9.5.1). Dans ce secteur, la minéralisation paraît liée à des stockwerks de quartz qui recoupent les schistes associés aux quartzites ferrugineux. 120 kg d'or ont été extraits des exploitations de MM. BOURGES et LETHUAIRE.

- Le secteur Ellen-Nabeba, situé au S.SW de Souanké. Avec ses schistes satinés et ses quartzites ferrugineux, il s'inscrit dans le grand sillon cristallophyllien qui va des Monts Avima à la frontière gabonaise jusqu'à Elogo à l'Est. La minéralisation paraît liée à des filons de quartz (où l'or est parfois visible) qui recoupent les formations métamorphiques. Une teneur de 48,5 g/t est rapportée à propos d'un filon.

Dans ce secteur, 174 kg d'or auraient été extraits entre 1949 et 1956 sur le permis 804 E 664 de MM. BOURGES et LETHUAIRE. Les teneurs étaient localement fortes (3,5 g/m^3).

BIBLIOGRAPHIE

GRES M., LEGRAS M. (1970) - Mission Ouesso. Rapport de synthèse. Rapport BRGM 70 RME 039.

LENORMAND J. et J.P. (1952) - L'or et le diamant en France métropolitaine et dans l'Union française. Edit. SEF.

WILHELM E. (1970) - Carte des minéralisations de la République du Congo. Inventaire et notice explicative.

5.11 - *CONCLUSIONS GENERALES SUR L'OR AU CONGO - RECHERCHES PASSEES, ELEMENTS GITOLOGIQUES ET POSSIBILITES ACTUELLES*

1 - A ce jour, la production totale d'or au Congo est de l'ordre de 10 t, soit sensiblement moins que celle du Gabon (40 t). Dans les deux cas, celle-ci a été essentiellement assurée par le lavage des graviers de petits collecteurs et, subsidiairement, par celui des éluvions incluant parfois la partie tout à fait superficielle du bed-rock altéré. Il n'y a eu aucune exploitation en roches.

A la différence du Gabon, l'essentiel de la production congolaise provient du Mayombe, et le reste de chantiers dispersés dans tout le pays mais toujours dans ou à proximité de sillons ferrifères et amphiboliques en relief au-dessus du craton du Chaillu (Précambrien D) : Kellé, Mayoko, Zanaga, Ellen-Nabeba, Elogo (où peut cependant exister une liaison, à préciser, or - roches ultrabasiques).

2 - Dans le Mayombe, la production provient essentiellement des deux secteurs de Kakamoeka et Dimonika, correspondant chacun à une surface d'environ 400 km^2. On a noté depuis longtemps que, de part et d'autre des deux sites, tous les gîtes alluvionnaires du Mayombe sont contenus dans deux bandes parallèles orientées conformément aux couches, c'est-à-dire NW-SE. L'une de ces bandes correspond à la formation de la Loukoula, l'autre est sur les quartzites pyriteux et les schistes noirs de M'Vouti. Ce contrôle stratigraphique en grand pourrait être unique si l'on admet, avec VELLUTINI, le regroupement de ces deux formations à l'intérieur de l'ensemble volcano-sédimentaire de N'Cesse (Précambrien B).

Les recherches des années 1950 du BUMIFOM ont montré qu'il n'y avait plus guère de possibilités alluvionnaires dans les petits collecteurs et que les grands collecteurs (Kouilou) et les grands flats à la sortie du Mayombe n'étaient pas aurifères. L'échec de l'exploitation de la SONAMIS a confirmé la première de ces conclusions, en dépit des espoirs soulevés par les travaux de la mission soviétique.

Les recherches d'or en roche, orientées vers les filons de quartz et les conglomérats interstratifiés dans les séries mayombiennes, n'ont pas abouti. Ces roches ne constituent vraisemblablement pas la source de l'or déjà exploité.

3 - Dans le reste du pays, la question de l'or est moins bien connue. Le potentiel alluvionnaire du Chaillu est apparemment faible ; on sait peu de chose sur le Nord du pays, très handicapé par son isolement. Une mise au point sur l'orpaillage, son organisation, ses productions y serait nécessaire, ainsi que sur la zone de Kellé.

4 - Perspectives actuelles (orpaillage excepté)

Une relance significative de la production d'or ne peut être espérée qu'à partir de gîtes primaires à rechercher à l'intérieur des secteurs dont la production alluvionnaire a été notable. Le contexte géologique du Mayombe, avec ses séries tuffacées associées à des schistes

noirs, et celui des sillons ferrifères au Nord du pays est favorable à des gisements en couches. L'association or - sulfures disséminés (pyrite-pyrrhotine surtout) est fréquemment notée au niveau mondial. Elle caractérise des niveaux porteurs à faible teneur, plus étendus qu'épais, à l'intérieur desquels les concentrations payantes correspondent à des remaniements par la tectonique (axes de plis secondaires, fractures, etc.), voire par le métamorphisme.

On peut citer, à titre d'exemple, des gîtes comme ceux de Homestake aux USA (1 000 t d'or et 228 t d'argent), Morro Velho (300 t d'or) ou Raposos (50 t d'or) au Brésil, tous trois de type itabiritique, peut-être aussi Pueblo Viejo en République dominicaine (180 t d'or contenu associé à de l'argent et des métaux de base) dans des séries à composante volcanique acide.

Au Congo, la présence de tourmaline (fréquemment notée en batée dans le Mayombe, signalée dans un filon de quartz à Kellé), les couches rouges comme celles de Voula dans le secteur de Dimonika, les sulfures signalés dans les alluvions de la rivière Louba constituent autant d'éléments encourageants.

En fonction des conditions d'altération et de relief du Congo, l'"accrochage" d'éventuels niveaux aurifères doit se faire en combinant la recherche directe au marteau des faciès favorables, par un géologue très familiarisé avec ces problèmes, et la géochimie stream-sédiments multi-élémentaire (auréoles anomaliques à B, As, Ag, métaux de base, etc.).

Trois grands secteurs ont été sélectionnés pour un programme de départ : Kakamoeka, Dimonika, Kellé (cf. fiches techniques de sujet correspondantes).

CHAPITRE 6

PROSPECTIONS POUR DIAMANT

6.1 - *INTRODUCTION*

Le diamant, rencontré uniquement en alluvions, est répandu dans presque toutes les formations de la République populaire du Congo. Il semble plus particulièrement abondant sur les vieux socles et leur bordure (Chaillu), ainsi que dans les niveaux de base des formations horizontales (Stanley Pool, sables batékés). Aucun pipe diamantifère n'a pu, jusqu'à présent, être mis en évidence, bien que certaines intrusions péridotitiques pourraient avoir joué ce rôle.

Les principales régions diamantifères actuellement reconnues (cf. fig. 46) l'ont été à la faveur des exploitations d'or alluvionnaire. Ainsi, très souvent, les travaux des différentes sociétés exploitantes ont été menés conjointement pour les deux substances précieuses.

Les travaux ont été menés :

- dans le Mayombe, par la Société minière de Dimonika (SMK), la Société de recherches minières de Côte d'Ivoire (SAREMCI), le Bureau minier de la France d'Outre-mer (BUMIFOM) et le Bureau minier congolais (BUMICO) ;

- dans le Chaillu, par la Société de recherches diamantifères (SOREDIA), le BUMIFOM, le BRGM , la Société africaine des mines d'or et de diamant (MINORDIA) et le BUMICO ;

- dans le Nord Congo, par la Société minière de l'Ogoué - Lobaye (SMOL), le BRGM et le BUMICO.

Des travaux ont été entrepris par la Direction des Mines et de la Géologie dans la région de Brazzaville en s'appuyant uniquement sur une démarche intellectuelle.

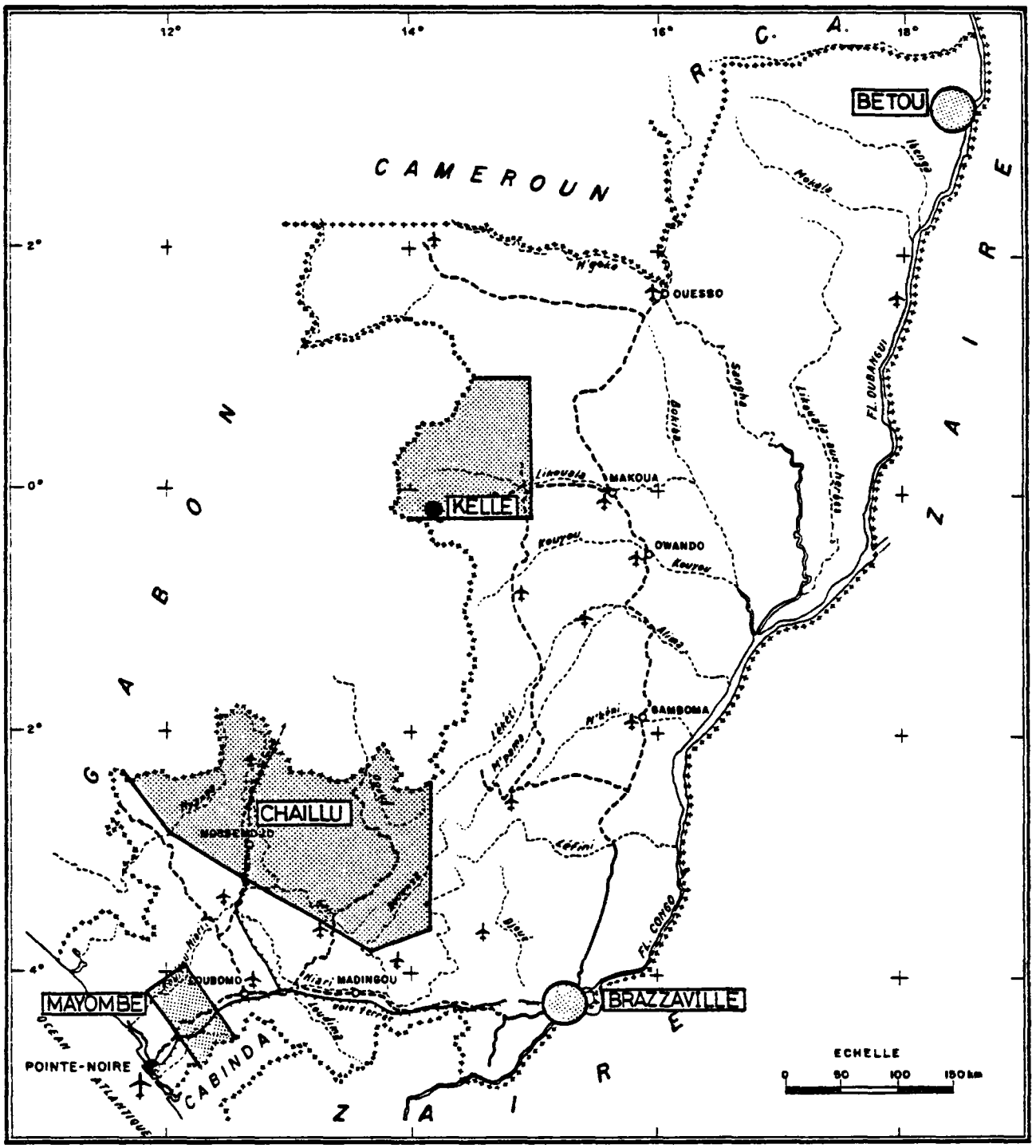


Fig. 46 : Principales régions diamantifères du Congo

6.2 - *PROSPECTIONS DANS LE MAYOMBE*

6.2.1 - TRAVAUX BUMIFOM POUR LE SYNDICAT DE DIMONIKA (1951)

6.2.1.1 - Historique

Avant 1951, la présence de diamant a été signalée en plusieurs points du Mayombe, à la faveur de prospections et surtout d'exploitations d'or alluvionnaire. Il s'agit d'informations verbales, transcrites ultérieurement dans des rapports du BUMIFOM ou du Service des Mines (cf. fig. 47) :

- dans le secteur Mouissa-Ngongo (au Nord-Ouest du Mayombe),
- dans la rivière Kouilou et ses affluents,
- dans la rivière Loukénéné et le Mayissi, son affluent,
- dans la rivière Louali, près de la frontière avec le Cabinda,
- dans la rivière Loeme et ses affluents Loufouyou et Doudema.

6.2.1.2 - Objectif

P. TKATCHENKO, chef du Bureau de l'or du BUMIFOM à Loubomo (ex. Dolisie) émet l'hypothèse que les niveaux conglomératiques de la série des quartzites micacés (série de Bikossi) pourraient être le réservoir des diamants rencontrés dans le flat de la Loukénéné par les exploitants d'or. Il recommande donc une prospection pour diamant à l'aval des affleurements de ce conglomérat.

6.2.1.3 - Cadre juridique

Dans le cadre d'un accord syndical conclu par le BUMIFOM avec la Société minière Dimonika, en vue de poursuivre la reconnaissance de son domaine minier, des travaux de recherche commencent au mois de février 1951.

6.2.1.4 - Méthodes

Sous la surveillance d'un prospecteur, des tranchées sont creusées manuellement dans le flat de la rivière. Le gravier est lavé à l'aide de rocker et la concentration est effectuée avec des jigs à main.

6.2.1.5 - Travaux, résultats (cf. fig. 48)

- Rivière Loukénéné, dans la zone de confluence avec le Mayissi, en aval de Tchibouka :

tranchée A : reprise partielle de tailings d'exploitation aurifère,
7 m^3 de gravier ; négatif

tranchée B : gravier sous-berge et gravier actuel,
56 m^3 de gravier ; 5 pierres d'un poids total de 1,91 ct

tranchée D : de 85 m^2 dans le lit,
50 m^3 de gravier ; 1 microdiamant

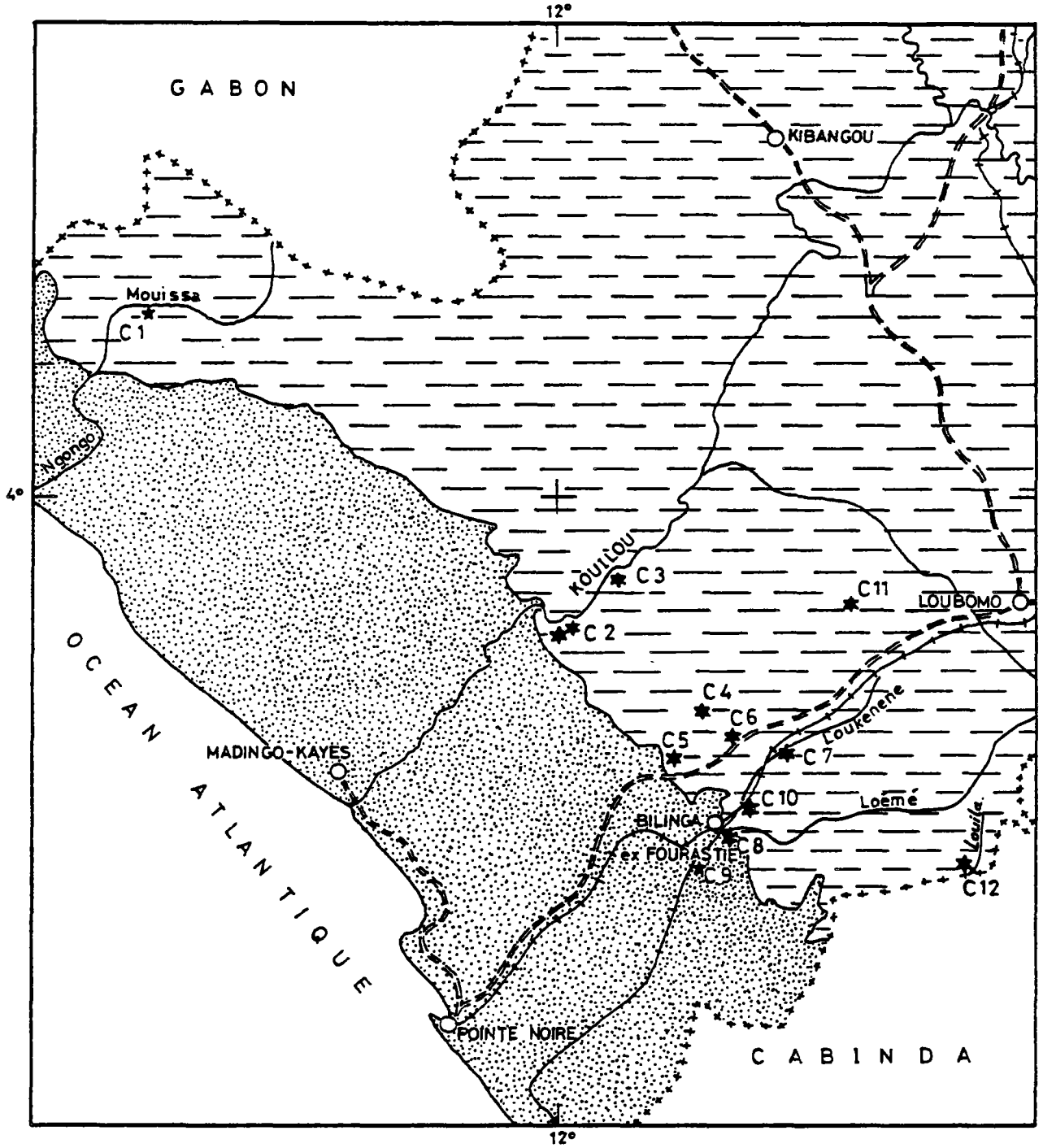


Fig. 47 : INDICES DE DIAMANT DANS LE MAYOMBE

Echelle :

0 10 40 km.

Formations précambriennes.

Formations de couverture.

C3 Indice de diamant.

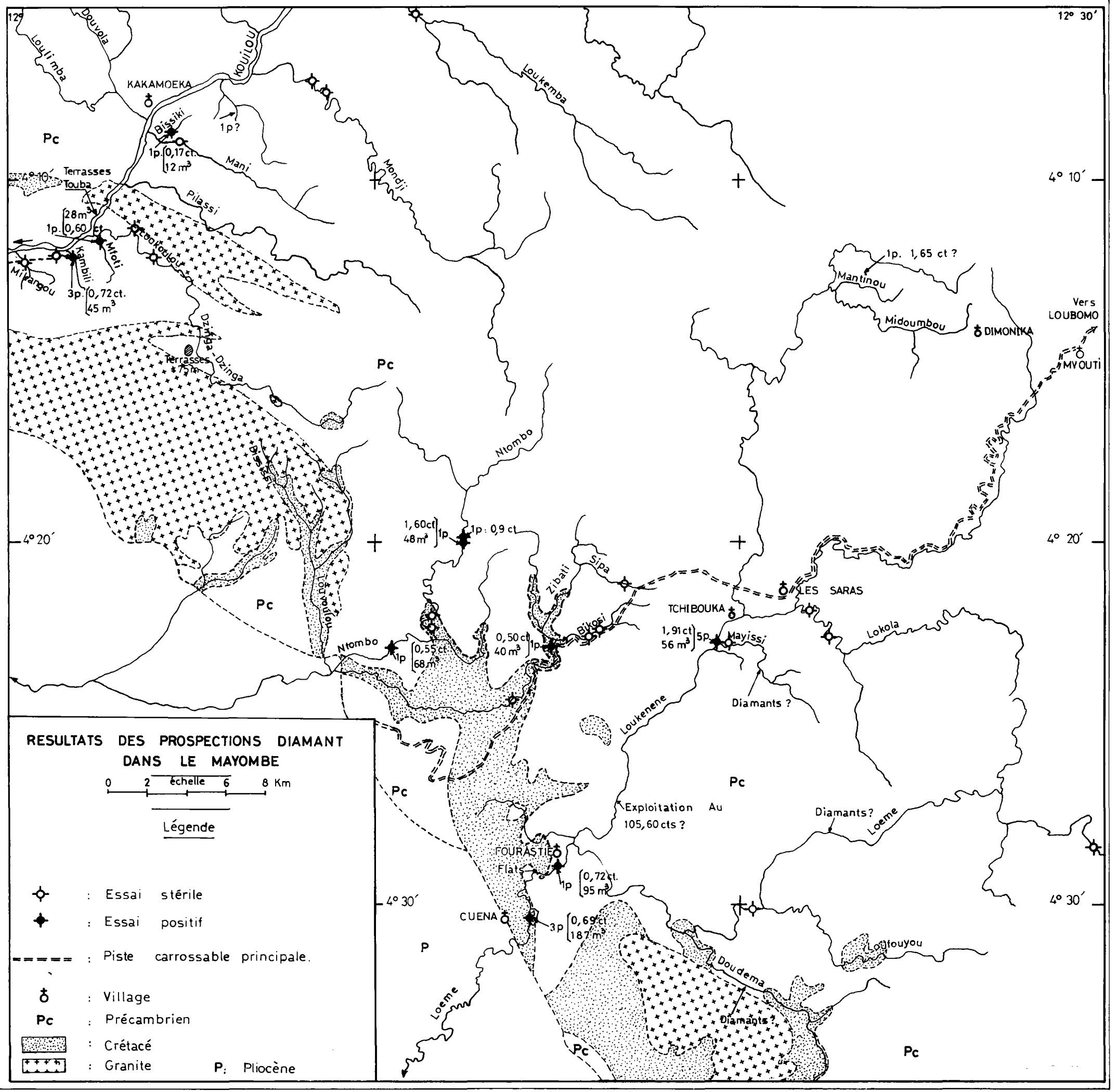


Fig. 48 : Prospections BUMIFOM (1952-1954) dans le Mayombe

- Rivière Mayissi (ou Mayissa), affluent de rive gauche de la Loukénéné (en aval de Tchibouka) :

1 tranchée (A) creusée sur un indice diamant de M. ROMANO :
43 m^3 de gravier traité ; pas de diamant.

Au total donc, pour 156 m^3 de gravier traité, 6 diamants ont été trouvés, pesant approximativement 1,91 carat.

6.2.1.6 - Commentaires

Cette prospection, pratiquement la première du genre dans cette région, semble avoir été quelque peu confuse. L'objectif principal était la recherche de l'or éluvionnaire et alluvionnaire, soit au stade de développement d'indices, soit au stade de première reconnaissance, avec des techniques diverses, puits et tranchées manuels, sondages Platyx. Quelques essais pour diamant étaient prévus qui n'ont pas tous été réalisés ou effectués correctement, faute de moyens appropriés pour faire face aux difficultés multiples (fonçage au milieu de la rivière, venues d'eau, épaisseur du recouvrement).

Ainsi, la tranchée A, en bordure du flat Loukénéné, n'a fait que reprendre des tailings déjà traités ; pour la tranchée B, foncée également en bordure, 18 m^3 ont été prélevés en lit vif, sur des rochers, le reste en sous-berge.

En somme, on ne doit accorder à cette prospection qu'une valeur de reconnaissance et non de semi-systématique. L'existence de graviers sous-berge, minéralisés en or et diamant, est notable.

6.2.2 - PROSPECTION "MAYOMBE" (BUMIFOM, 1952-1954)

6.2.2.1 - Objectif

A partir de 1952, le BUMIFOM entreprend un programme de reconnaissance générale (or, diamant et autres substances) dans la région du Mayombe comprise entre le Kouilou et la frontière du Cabinda. Une vingtaine d'essais alluvionnaires sont choisis en fonction des indices diamant connus à cette date et en s'appuyant sur l'hypothèse de P. TKATCHENKO formulée en 1951 (cf. fig. 47 et 48).

6.2.2.2 - Cadre juridique

Les accords conclus précédemment avec différents titulaires de permis situés au Mayombe (Union minière du Bas Congo, Société minière de Dolisie) entre le Kouilou et la frontière du Cabinda, ainsi que la demande d'un P.G.R.A., ont permis au BUMIFOM d'entreprendre au cours de l'exercice une prospection d'ensemble du Mayombe, sur une superficie d'environ 250 km^2.

6.2.2.3 - Méthodes

Les travaux étaient répartis entre trois groupes, composés chacun d'un géologue, de un ou deux prospecteurs et de 70 hommes environ.

L'échantillonnage se faisait par prélèvements à la batée ou par puits manuels de 20 à 100 m^3, le long des itinéraires, dans les alluvions.

Le traitement était effectué à l'aide de rockers et jigs à main.

6.2.2.4 - Travaux, résultats (cf. fig. 48)

Groupe 1 (secteur du Kouilou) : 12 essais alluvionnaires pour diamant sur le bassin en rive gauche du Kouilou et 1 essai sur les terrasses à Touba ;

Résultats positifs :

Kambili, AG* Kouilou : 3 pierres : 0,45-0,15-0,12 ct pour 45 m^3 de gravier
Mfoti , AG Kouilou : 1 pierre : 0,60 ct 28 m^3
Bissiki, AD Mami : 1 pierre : 0,17 ct 12 m^3

Résultats négatifs : Mikangou (30 m^3) ; AG Kouilou (20 m^3) ; Loukoulou ou Dzinga Dzinga (300 m^3) ; Nani (50 m^3) ; Mondji (200 m^3) ; Loukemba (?), terrasses Touba (100 m^3).

Groupe 2 :

- une douzaine d'essais dans les bassins du Ntombo

Résultats positifs :
Ntombo, essai 7 : 1 pierre de 0,55 ct pour 68 m^3 de gravier
essai 8 : 1 pierre de 0,90 ct trouvée en batée
: 1 pierre de 1,60 ct pour 48 m^3 de gravier
Zibati, AG Ntombo : 1 pierre de 0,50 ct pour 40 m^3 de gravier

Résultats négatifs : Ntombo, essai 6 (100 m^3) ; Zibati, essai 5 (138 m^3) ; Bikossi (2 essais) ; Sipa (1 essai) ; Lokola (48 m^3) ; Loeme en aval du Loufouyou (1 essai).

- dans le bassin de la Loémé : 7 fouilles, 283 m^3, 3 pierres totalisant 1,39 ct.

Groupe 3 : 2 essais sur le cours amont de la Loémé et sur la Louali ; résultats négatifs.

Résultats globaux : cubage graviers : 1 500 à 2 000 m^3, 12 diamants pour un poids total de 5,73 ct.

Ceci donne évidemment une teneur négligeable. Par contre, le poids moyen (2 pierres au carat) est raisonnable.

6.2.2.5 - Commentaires

Cette prospection volante a mis en évidence des indices diamant dans une grande partie du Mayombe. Mais tout le Mayombe n'a pas été prospecté ; de plus, les essais ont été localisés en fonction d'une hypothèse de travail qui est apparue comme erronée au cours des travaux : dès 1953, TKATCHENKO estime que ce sont les conglomérats de la base du Crétacé qui doivent être considérés comme la roche-magasin du diamant, et non le conglomérat précambrien.

---

* AG : affluent rive gauche
AD : affluent rive droite

D'une part, les essais auraient pu être multipliés (alors que le volume important n'était pas toujours justifié). D'autre part, la réalisation technique a connu de nombreux aléas : c'est le cas des terrasses Touba du Kouilou, des essais terrasses de la Loémé à Guena, ou des essais infructueux dans les flats Loukénéné et Loémé.

L'imbrication des recherches pour or et de celles pour diamant n'a pas non plus facilité ces dernières qui sont toujours restées secondaires, et a entretenu une certaine confusion dans les travaux sur le terrain.

Avec ses imperfections, cette reconnaissance générale a cependant eu le mérite de révéler l'existence d'une minéralisation diamantifère étendue sur le Mayombe.

6.2.3 - PROSPECTIONS DE LA SAREMCI (avril 1953 - mai 1954)

6.2.3.1 - Localisation

Les prospections ont été menées à l'intérieur de l'ancien permis Ouvrard et plus particulièrement :

- sur la Loukénéné
- sur la Zibati
- dans l'angle NW du permis, près de Doumanga
- dans la région de M'Buku Situ.

6.2.3.2 - Situation Juridique

- Autorisation personnelle SAREMCI n° 415 pour 10 permis de 10 x 10 km, 4ème catégorie,

- Ancien permis Ouvrard, transféré sous le n° XXXIV en 1952.

6.2.3.3 - Méthodes, travaux, résultats

- Prélèvements de gravier par puits tous les 250 m environ dans le réseau hydrographique.

- Le cubage lavé par fouille (2 à 5 m^3 seulement au début de la campagne) a été porté à 50 m^3, voire 100 m^3 dans quelques cas.

- Débourbage, classement par jigs et concentration au gravitator.

Graviers traités : 900 m^3 (1953)
246 m^3 (1954)

Aucun diamant n'a été découvert. Une faible quantité d'or a été recueillie mais jugé inexploitable. La mission s'est retirée dans le courant de l'année 1954.

6.2.3.4 - Commentaires

On est surpris par les résultats totalement négatifs de cette mission alors que M. OUVRARD, sur ce même permis, avait récolté de bonnes quantités d'or et découvert des diamants.

6.2.4 - TRAVAUX BUMIFOM - REMINA (1956-1957)

Dans le cadre de la mission Loukénéné-Loémé, des travaux ont été réalisés sur des permis BUMIFOM, en travaux propres, sous la surveillance technique de REMINA.

Ils avaient pour but de reconnaître les importants dépôts alluvionnaires au voisinage du confluent des rivières Loukénéné et Loémé, au moyen du puisatier Werf Conrad.

Les travaux réalisés entre juin et septembre 1956 permirent l'extraction d'environ 200 m^3 de graviers et 210 m^3 de stérile.

Aucun diamant n'a été trouvé.

Commentaires

Ici encore, une certaine confusion préside au déroulement des travaux : trois substances : or, diamant et silice, sont recherchées en même temps, aux mêmes endroits, avec les mêmes dispositifs.

En ce qui concerne le diamant, on constate que les cubages lavés ne sont pas connus avec certitude, que dans la plupart des puits ou sondages, seuls des échantillons ont été traités ; que bien souvent seule la partie supérieure du gravier a été examinée. Il n'est pas exclu d'ailleurs qu'à certains endroits, il y ait un faux bed-rock qui n'a pas été traversé. De plus les sables boulants ont dû parfois perturber la disposition des couches rencontrées.

Bien que les résultats soient négatifs, cette prospection, par son manque de rigueur, ne paraît pas très concluante. P. TKATCHENKO observait, en décembre 1954, à propos des flats de la Loémé : "Il faut donc admettre que le problème du diamant y reste entier, faute d'avoir pu extraire des graviers profonds en quantité suffisante".

Il faut retenir les accumulations considérables de graviers dans les flats et les terrasses (respectivement 22 et 5 millions de m^3, selon P. TKATCHENKO) et la présence de diamants signalée par les recherches précédentes.

6.2.5 - MISSION BUMICO (1965)

Cette mission, organisée dans le cadre des activités du BUMICO (Bureau minier congolais) créé en 1962, avait pour but la recherche de diamants par gros essais dans les flats de la Loukénéné et de la Loémé, près de Bilinga (ex. Fourastié).

La mission, dirigée par G. GOMA, comprenait 4 prospecteurs et 35 ouvriers.

Des profils de reconnaissance à la tarière ont précédé l'implantation de 5 tranchées dans le flat de la Loukénéné, à 3 km en amont de Bilinga. Trois d'entre elles n'ont pu atteindre le bed-rock. 170 m^3 de graviers ont été extraits et traités à l'aide de rockers et de jigs. Aucun diamant n'a été trouvé.

Commentaires

Cette mission, comme les précédentes, s'est heurtée aux problèmes du stérile et de l'exhaure dans les flats importants. Il est regrettable que le gravier de base n'ait pas toujours été atteint.

Cependant, les travaux semblent confirmer la dispersion de la minéralisation diamantifère et, compte tenu du caractère de ces flats, toute recherche de gisement économique est hautement risquée.

6.2.6 - CONCLUSIONS

Les recherches entreprises dans le Mayombe après 1951 ont conduit à la découverte de 18 diamants pesant 7,64 carats, soit un rapport de 2,35 pierres au carat, la plus grosse pierre pesant 1,6 ct.

A ceci, il faut ajouter les pierres découvertes occasionnellement par les exploitants aurifères dont on ne peut faire état sans précaution.

Le mérite de ces prospections reste cependant d'avoir confirmé l'existence de diamants dans le Mayombe et d'avoir décelé des réserves de graviers, soit en flats, soit en terrasses, très importantes (Loémé, Loukénéné, Kouilou) et qu'il conviendrait évidemment de définir plus précisément.

Origine des diamants

Au plan génétique, le problème reste entier. L'étalement des indices le long de la bordure sédimentaire jusqu'au Nord du Gabon semble en première analyse corroborer l'hypothèse de TKATCHENKO sur le rôle des conglomérats de base du Crétacé qui constituent la seule formation détritique constante.

Ce Crétacé, qui s'insinue en doigt de gant le long des vallées actuelles, correspond vraisemblablement à une sédimentation sur une paléotopographie de littoral avec rias profondes qui s'avancent très loin sur le socle. Les mouvements épirogéniques ultérieurs contribuent à l'élimination partielle des niveaux supérieurs. Les diamants trouvés dans le réseau actuel proviendraient de petits lambeaux de la base conglomératique ou de leurs résidus. Ceux-ci auraient en particulier alimenté les terrasses de la Loukénéné ou du Kouilou. Il reste à savoir si la sédimentation détritique grossière de la base du Crétacé a été un phénomène général ou plutôt très localisé, ce qui est fondamental pour la recherche de gisements de diamants.

En outre, il conviendrait de vérifier, par l'étude géomorphologique, si ces nappes détritiques résiduelles correspondent effectivement aux formations d'âge crétacé. De même, il conviendrait de préciser, par des études morphoscopiques, les relations éventuelles de ces nappes avec le dépôt de terrasses et de flats.

Toutefois, l'hypothèse "Crétacé" n'est pas exclusive ; il n'est pas absurde de penser que les niveaux conglomératiques précambriens puissent aussi être diamantifères (tels ceux, plus ou moins métamorphisés, de la série de Bikossi). Des diamants sont connus dans les zones d'affleurement de plusieurs séries précambriennes du Mayombe.

Mais ici également, il est peu probable que toute la minéralisation diamantifère soit libérée directement par les niveaux conglomératiques en question et qu'il n'y ait pas de relais sous la forme de dépôts détritiques liés à des surfaces d'aplanissement.

M. PETIT définit justement, dans le secteur du massif granitique de Kanda, trois surfaces d'aplanissement : fin Crétacé, mi et fin Tertiaire, qui ont certainement une importance fondamentale dans le problème du diamant.

Il n'est pas exclu que les diamants aient été repris dans plusieurs cycles d'érosion-sédimentation ; aussi, toute recherche de gisement économique devrait s'attacher avant tout à retracer l'évolution géomorphologique régionale. Les phénomènes de concentration et de dilution ont pu jouer alternativement et c'est bien entendu là que se situe la clé du problème.

On pourrait tout aussi bien rechercher une minéralisation diamantifère dans les conglomérats fossilisés à la base des sables transgressifs de la série des Cirques, ou dans les terrasses fluviatiles quaternaires perchées à haute altitude (exemple : à + 75 m le long de la Dzinga-Dzinga).

Les traits géomorphologiques sont ceux qui sont le plus directement perceptibles sur le terrain, et c'est par leur intermédiaire qu'il doit être possible de rechercher une interprétation génétique, mais aussi et surtout de prévoir l'existence de concentrations minérales.

Le problème de l'origine primaire reste donc entier et rien ne permet de choisir entre une origine des diamants lointaine ou proche, entre des venues kimberlitiques précambriennes ou crétacées.

6.2.7 - BIBLIOGRAPHIE

BUMIFOM (1955) - Recherches diverses du secteur de Dolisie. Inédit.

BUMIFOM (1951-1954) - Comptes rendus et rapports de tournées.

BUMIFOM (1953) - Rapport général sur la prospection du Mayombe.

BUMIFOM (1952-1954) - Rapports mensuels des groupes de prospection volante.

BUMIFOM (1952-1957) - Archives Syndicat de Loémé.

BUMIFOM (1950-1958) - Archives Syndicat de Dimonika.

DIRECTION DES MINES ET DE LA GEOLOGIE (1953-54) - Archives du Service de la carte géologique et de la prospection minière, Direction des Mines. Rapp. n° 26-9.

ELISSEEV E., POTAPOV P., OVTCHARENKO E., SLASTOUCHENSKI G. (1967) - Projet de travaux de prospection et de reconnaissance du diamant pour l'année d'exercice 1967. Rapp. BUMICO, 10 pages.

ELISSEEV E., POTAPOV P. (1968) - Rapport sur les travaux de prospection et de reconnaissance du diamant effectués dans la région d'aval de la rivière Niari durant les années 1966-67. Rapp. BUMICO. Assistance technique soviétique, R. 58-9, 62 p.

GOMA G. (1965) - Mission diamant Fourastié. Rapp. BUMICO.

PETIT M. (1975) - Le massif granitique de Kanda et de la retombée occidentale du Mayombe. CNRS, Trav. et Doc. Géogr. trop., n° 22, pp. 147-158.

TKATCHENKO P. (1950) - Notes sur le voyage au Mayombe avec M. SAVORNIN. Rapp. BUMIFOM.

TKATCHENKO P. (1951) - Projet de prospection mécanisée et à la main de la région du Mayombe voisine du C.F.C.O. Rapp. BUMIFOM.

TKATCHENKO P. (1954) - Notice explicative de la carte à 1/100 000. Prospection pour diamants du Mayombe. Rapp. BUMIFOM.

6.3 - *PROSPECTIONS DANS LE CHAILLU*

Le massif du Chaillu, avec ses bordures sédimentaires, constitue la grande province diamantifère du Congo qui a été la plus activement prospectée.

Les recherches pour diamant commencent officiellement dès 1943 avec les travaux de la SOREDIA qui passe le relais au BUMIFOM en 1957. Cet organisme, devenu le BRGM, poursuit ses travaux jusqu'en 1965.

Dès 1964, le BUMICO entreprend des travaux qui se poursuivront avec l'aide des missions soviétiques jusqu'en 1968.

Ces recherches ont conduit à la découverte d'une multitude d'indices sans que jamais n'apparaissent des réserves à teneur et qualité économiques. Quelques essais d'exploitations locales ont été tentés qui ne peuvent être considérés comme des succès.

6.3.1 - TRAVAUX SOREDIA (1943 - 1957)*

6.3.1.1 - Historique

Les premières recherches de diamant dans la partie du Chaillu située sur le territoire congolais ne sont guère dissociables de celles effectuées simultanément en territoire gabonais.

Les premières missions de grande reconnaissance ont eu lieu entre 1943 et 1945. Puis, après cette période de semi-activité due à la guerre mondiale, les prospections se sont progressivement intensifiées à partir de 1945. Elles sont lancées à partir des axes routiers et pistes qui recoupent le contact cristallin-sédimentaire du massif du Chaillu.

En 1947 et 1948, les colonnes de prospection étudient en "volante" les zones de contact dans les secteurs de Divénié, Mossendjo, Komono, Sibiti, Zanaga.

Progressivement les "volantes" à caractère essentiellement qualitatif sont complétées par des essais à gros volume puis abandonnées et remplacées par des "semi-systématiques" et des essais à gros cubages.

A partir de 1953, les travaux se concentrent sur quelques secteurs, surtout en territoire gabonais (autour de Makongonio) ; en effet, les recherches autour de Zanaga sont abandonnées en 1949, celles des secteurs Mossendjo et Divénié en 1951, celles de Komono en 1954.

Au premier semestre 1953, les recherches sont pratiquement abandonnées sur le territoire congolais, à l'exception du secteur de Komono.

---

* Les informations rapportées proviennent essentiellement du rapport de synthèse établi par MM. GUIZOL et THOMAS en 1957 et qui constitue le seul document disponible. Malheureusement, les auteurs reconnaissent n'avoir pu réaliser un document exhaustif par manque d'informations.

6.3.1.2 - Cadre juridique .

La Société de recherches diamantifères (SOREDIA), filiale de la Compagnie minière de l'Oubangui oriental (C.M.O.O), a travaillé :

- de 1943 à 1949 sur son permis général de recherches (PGRA n° 22 de 220 000 km² à cheval sur le Congo et le Gabon), réduit en 1947,

- à partir de 1949, sur 488 permis de recherches (dont 254 en territoire congolais), puis sur 105 permis d'exploitation (9 dans le secteur de Komono, 96 dans le Sud-Ouest du massif du Chaillu).

6.3.1.3 - Méthodes et moyens

Au cours de la prospection préliminaire de grande reconnaissance, 3 à 4 m³ de graviers étaient traités (classés au rocker et concentrés au jig à main) par puits à chaque franchissement de rivière par la piste. En prospection volante, le volume traité fut porté à 5 ou 6 m³ avec une densité de l'ordre de 25 puits par permis de 100 km². La plus grande partie du domaine minier fut ainsi explorée. En prospection semi-systématique, 10 à 25 m³ furent lavés, les puits étant distants de 200 à 400 m.

Pendant toutes ces recherches, l'effectif comprenait 1 ou 2 géologues assistés de 6 à 15 prospecteurs.

6.3.1.4 - Travaux et résultats dans le secteur de Komono (cf. fig. 49 et 50)

Ce secteur, étudié par la SOREDIA, ne couvre qu'une petite superficie à l'Ouest de Komono, le long du contact socle-sédimentaire. Le socle forme un glacis entre 450 et 500 m d'altitude, limité à l'Ouest et au Sud-Ouest par le rebord des grès bouenziens. Selon M. PETIT : "Le problème soulevé par la forme en glacis est lié à celui de l'ancienne extension de la couverture sur le socle ; jusqu'à quel point est-elle une surface de dénudation ? S'agit-il d'une vieille surface exhumée ou au contraire d'un modelé paléoclimatique récent, comme le suggère l'aspect général, faisant intervenir une phase morphoclimatique sèche ?".

Les travaux de reconnaissance ont porté sur plusieurs bassins, ainsi que l'atteste le tableau ci-dessous.

Les travaux d'exploitation ont été concentrés sur 4 rivières, un affluent de la Lelali principalement, et trois affluents de la Lisso*.

	m³	Pierres	Ct	Ct/m³	P/Ct
AD 7 Lelali	5900	4138	1020,95	0,17	4,05
AG 1/AG 3 Lisso	108	27	4,25	0,03	6,3
AG 4 Lisso	127	105	19	0,74	5,5
AD 7 Lelali AG 1/AG 4/Lisso	997	403	104,55	0,70	4,1
TOTAL	7132	4673	1148,75		

* Également orthographiée Léso.

Au total, le secteur de Komono a donc produit 7 436 pierres pesant 2 265,99 carats pour un cubage de 25 192 m^3 de gravier traité.

La qualité des pierres est en général médiocre (70 % de diamants industriels et 30 % seulement de joaillerie). La plus belle pierre (10,25 ct) vient de l'AD 7 Lélali, la plus grosse (boart de 48,5 ct) de la Bakoumou ; dans l'AD 7 Lélali ont également été trouvées une pierre de 19 et une de 6,5 ct.

Le rapport pierre/carat passe de 2,5 en prospection à 4,07 en exploitation, tandis que la teneur augmente de 0,08 à 0,16 ct/m^3, ce qui est logique puisque la récupération est meilleure en exploitation.

6.3.1.5 - Travaux et résultats dans le secteur de Mossendjo (cf. fig. 49 et 50)

Le secteur de Mossendjo (environ 8 300 km^2) est compris entre la Nyanga à l'Ouest et la Louessé à l'Est. Il est situé pour une grande part sur le socle cristallin où subsistent des reliefs gréseux. Il est bordé au Sud-Ouest par le talus des grès bouenziens de 50 à 200 m de hauteur de commandement.

La région n'a été prospectée qu'en volantes entre 1946 et 1952 et la majorité des travaux a été faite dans la partie sud du domaine (région de Mossendjo). Les travaux dans le Nord (région de Ngoubou-Ngoubou) ont été très restreints.

Bassins	Puits Total	Puits positifs	m^3 Total	m^3 positifs	P	Ct	Ct/m^3	P/Ct
Région Ngoubou - Ngoubou								
Louessé RD	53	-	229	-				
Nyanga RG	90	11	434	54	17	4,10	0,07	4,14
Région Mossendjo								
Louessé RD	644	54	3747	302	66	6,90	0,02	9,56
Louessé RG	278	22	1473	122	25	2,57	0,02	9,72
Nyanga RG	552	82	2974	464	125	2,93	0,006	42,66
TOTAL	1617	169	8857	942	233	16,50	0,017	14,12

Dans le sédimentaire, le stérile est abondant (1 à 2 m) ; le gravier peu puissant (0,25 m), est très sableux et souvent latéritique. Dans le cristallin, stérile (0,30 m) et gravier (0,20 m) sont peu abondants.

Les concentrés sont peu abondants et composés de rutile, ilménite, corindon. De fortes traces d'or sont rencontrées un peu partout. Les diamants sont beaux mais petits. La plus grosse pierre pesait 0,75 ct.

Fig. 49 : REGION DU CHAILLU
PROSPECTIONS ET EXPLOITATIONS DE DIAMANTS
_ Localisation _

ECHELLE
0 10 50 Km

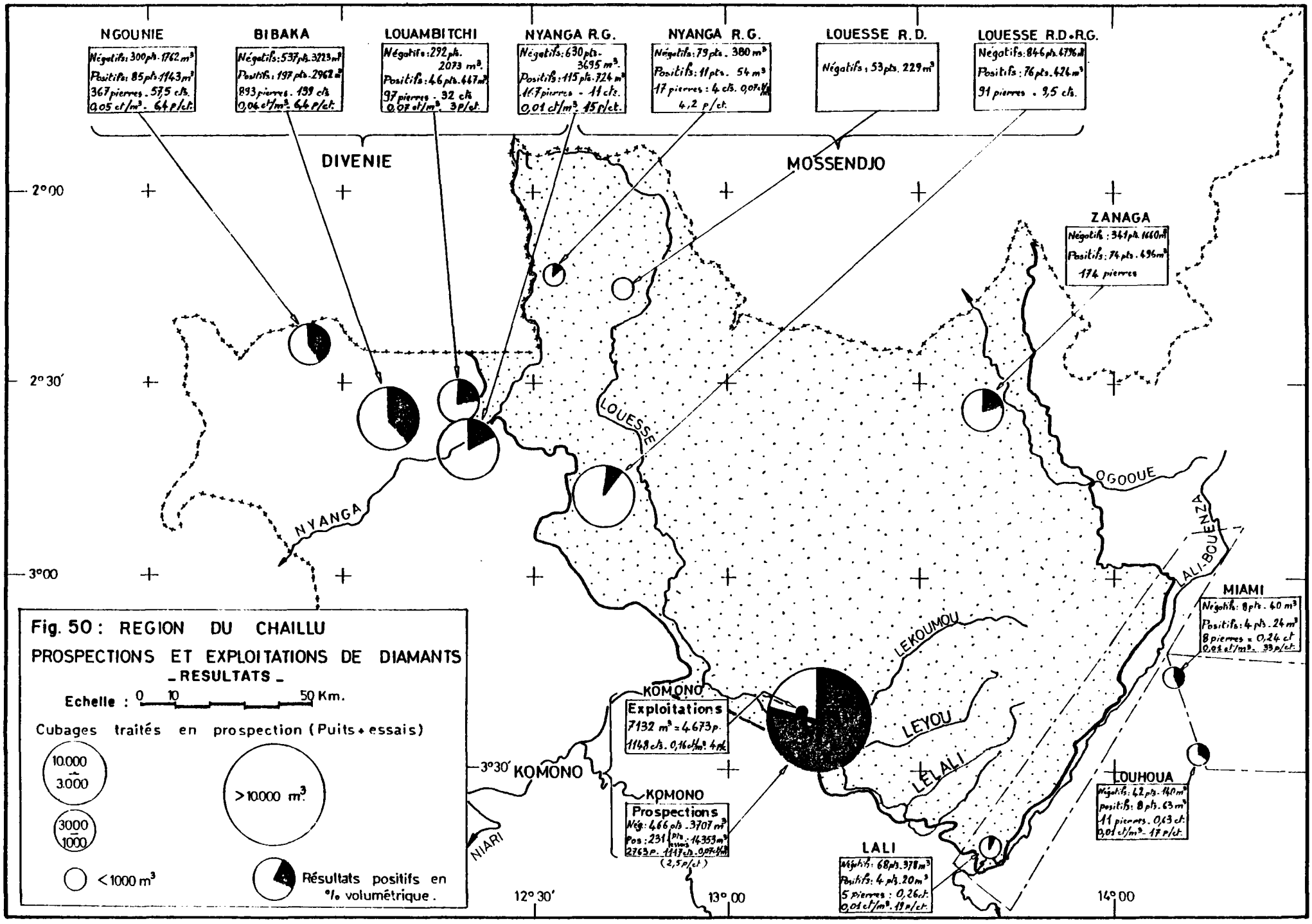
Massif du Chaillu.
Secteurs prospectés.
Permis BUMIFOM.
Permis SOREDIA .

12° 30′ 13°00 13°30′ 14° 00 14° 30′
2° 30′ 3° 00 3° 30′ 4° 00

GABON

MAYOKO
SIMA
DIVENIE
DIVENIE
DZIBA-DZIBA
MOSSENDJO
MOSSENDJO
BOMBOMA
ZANAGA
ZANAGA
DOUNGUILA
KOMONO
KIBANGOU
MAKABANA
SIBITI

Ngounié
Bilenge
Louambitchi
Louessé
Bibaka
Nyanga
Moilo
Louatiti
Doubatsi
Leboulou
Madoumou
Mpoukou
Louassa
Lekoumou
Foula
Lisso
Leyou
Loukénini
NIARI
NIARI
LELALI
OGOOUE
Dziélé
M'Passa
LALI-BOUENZA


NGOUNIE
Négatifs: 300 ph. 1762 m³
Positifs: 85 pts. 1143 m³
367 pierres. 57,5 c/s.
0,05 ct/m³. 6,4 p/ct.
BIBAKA
Négatifs: 537 pts. 3223 m³
Positifs: 197 pts. 2962 m³
893 pierres. 199 c/s
0,06 ct/m³. 6,6 p/ct.
LOUAMBITCHI
Négatifs: 292 ph. 2073 m³.
Positifs: 46 pts. 667 m³
97 pierres. 32 c/s
0,07 ct/m³. 3 p/ct.
NYANGA R.G.
Négatifs: 630 pts. 3695 m³.
Positifs: 115 pts. 724 m³
167 pierres. 11 c/s.
0,01 ct/m³. 15 p/ct.
NYANGA R.G.
Négatifs: 79 pts. 380 m³
Positifs: 11 pts. 54 m³
17 pierres: 4 c/s. 0,07 ct/m²
4,2 p/ct.
LOUESSE R.D.
Négatifs: 53 pts. 229 m³
LOUESSE R.D.-R.G.
Négatifs: 846 ph. 4796 m³
Positifs: 76 pts. 426 m³
91 pierres. 9,5 c/s.
DIVENIE
MOSSENDJO
2°00
2°30'
3°00
3°30'
ZANAGA
Négatifs: 341 ph. 1660 m³
Positifs: 74 pts. 496 m³
174 pierres
LOUESSE
NYANGA
OGOOUE
ALI-BOUENZA
MIAMI
Négatifs: 8 pts. 40 m³
Positifs: 4 pts. 24 m³
8 pierres = 0,24 ct
0,01 ct/m³. 33 p/ct.
LEKOUMOU
LEYOU
LELALI
KOMONO
Exploitations
7132 m³ = 4.673 p.
1148 c/s. 0,16 ct/m². 4 ml.
KOMONO
KOMONO
Prospections
Nég: 466 pts. 3707 m³
Pos: 231 pts; 14353 m³
2763 p. 1147 c/s. 0,07 ct/m²
(2,5 p/ct)
NIARI
LALI
Négatifs: 68 pts. 378 m³
Positifs: 4 pts. 20 m³
5 pierres: 0,26 ct.
0,01 ct/m³. 19 p/ct.
LOUHOUA
Négatifs: 42 pts. 140 m³
positifs: 8 pts. 63 m³
11 pierres. 0,63 ct.
0,01 ct/m³. 17 p/ct.
12°30'
13°00
14°00
Fig. 50 : REGION DU CHAILLU
PROSPECTIONS ET EXPLOITATIONS DE DIAMANTS
- RESULTATS -
Echelle : 0 10 50 Km.
Cubages traités en prospection (Puits + essais)
10.000 à 3.000
3000 à 1000
>10.000 m³
<1000 m³
Résultats positifs en °/o volumétrique.

6.3.1.6 - Travaux et résultats dans le secteur de Divénié (cf. fig. 49 et 50)

Dans le secteur de Divénié, compris entre la Nyanga et la frontière avec le Gabon, les travaux ont été concentrés sur quatre bassins dont trois situés sur la rive droite de la Nyanga (Bibaka, Louambitchi et Nyanga RG) ; le dernier, plus éloigné (bassin de la rive droite de la Ngounié), est situé près de la frontière.

Le cristallin n'est représenté qu'à l'Est, à proximité de la Nyanga. Contrairement à ce qui se passe au Sud, il a tendance ici à prendre une position dominante par rapport aux formations du Bouenzien.

Les quatre bassins n'ont été reconnus que par "volantes", puis semi-systématiques, entre 1946 et 1955.

Rivières	Nombre de puits		m^3		Pierres	Carats	Ct/m^3	P/ct
	Négatifs	Positifs	Négatifs	Positifs				
RG Ngounié	300	85	1 762	1 143	367	57,6	0,05	6,37
RD Bibaka	383	122	2 226	1 889	609	102,1	0,05	5,96
RG Bibaka	154	75	997	1 073	284	36,95	0,03	7,68
RD Louambitchi	120	17	738	235	60	17,53	0,07	3,42
RG Louambitchi	172	29	1 335	212	37	14,72	0,07	2,51
RD Nyanga	160	33	1 185	260	42	8,16	0,03	5,14
TOTAL	1289	361	8 243	4 812	1 399	237,06		

6.3.1.7 - Travaux et résultats dans le secteur de Zanaga (cf. fig. 49 et 50)

Ce secteur, qui s'étend sur 150 km le long de la bordure orientale du Chaillu, n'a été prospecté que par volantes entre 1946 et 1949, avec quelques essais plus volumineux près d'indices positifs dans le bassin du Djoulou (affluent rive droite de l'Ogoué)*.

Les données relatives à ces prospections sont incomplètes et manquent de clarté. Les données à notre disposition sont les suivantes :

	Nbre puits	m^3	Puits positifs	m^3 positifs	Nbre pierres
entre 1946 et 1947	1304	6057	148	842	301
entre 1947 et 1951	415	2156	74	496	174

* Egalement orthographié Ogooué.

6.3.1.8 - Commentaires

Secteur de Komono

La minéralisation apparemment trop peu étendue, les teneurs faibles et l'absence de réserves de gravier n'ont pas permis l'implantation d'exploitations mécanisées.

En fait, il faut bien admettre que les prospections n'ont rien eu de systématique et ont manqué de cohésion ; elles ont très rapidement évolué vers l'obtention de résultats à court terme, les travaux s'accrochant à des puits positifs dans le but de "faire rapidement du caratage".

Cette attitude a eu plusieurs conséquences fâcheuses. Tout d'abord, un certain nombre de rivières n'ont pas été ou ont été mal prospectées ; en outre, aucune politique de recherche de réserves n'a été menée. Ce qui a conduit à l'abandon de ce secteur au profit du gisement gabonais de Makongonio.

Une autre attitude, qui a provoqué le blocage des prospections, résultait de l'hypothèse que la minéralisation diamantifère est liée au contact socle/sédimentaire : ceci a conduit à s'arrêter très rapidement sur quelques puits négatifs et à négliger les zones extérieures à la bande SE-NW située le long du contact, bien que des pierres aient été trouvées assez loin sur le socle.

En définitive, la zone prospectée est très restreinte, les rivières importantes n'ayant pas été vues. C'est le cas de la rivière Lisso qui forme le collecteur principal de la zone diamantifère, bien que des flats semblent y exister.

Secteur de Mossendjo

Malgré une activité apparemment non négligeable, les travaux n'ont cependant jamais été très importants, eu égard à la superficie de ce secteur. Ils se sont toujours limités aux abords des voies d'accès, sur de petits affluents. Ainsi, de grandes zones subsistent avec une densité de travaux de prospection très faible, parfois nulle, dont la cause est à rechercher dans les difficultés d'accès.

Des indices existent pratiquement sur tout le secteur, même sur le socle éloigné du contact. Certes, les teneurs n'ont jamais été élevées et les pierres sont petites mais il ne faut pas rechercher dans ces prospections volantes plus que l'indication qualitative qu'elles prétendaient donner.

Secteur de Divénié

Dans l'ensemble, les travaux ont été assez abondants sur ce secteur avec quelques points d'accrochage sur la Bilengué (affluent gauche de la Ngounié) et sur l'Obounza, la Mbouissi et le Ngando (affluent droit de la Bibaka).

Les collecteurs importants n'ont toujours pas été reconnus. Les teneurs restent faibles (le plus souvent inférieures à 0,10 ct/m^3) et les pierres sont petites (6 pierres seulement supérieures à 1 ct : 4,6 - 3,5 - 1,6 - 1,5 - 1,25 - 1,15).

Les essais auraient pu être plus nombreux et moins volumineux, mais il ne faut pas oublier que SOREDIA recherchait plutôt un gisement à grosses pierres.

Il est intéressant de noter les essais positifs réalisés sur et autour de certains plateaux (Vounda et Tsouenguí) qui semblent confirmer que la minéralisation des rivières est commandée par des niveaux détritiques de plateaux entaillés par le drainage. Ceci est à rapprocher du gisement de Makongonio (Gabon) où ce phénomène est particulièrement bien visible. C'est le cas également des plateaux de Kouyi, en rive droite de la Nyanga où J. VOGT a noté une nappe à galets usés liée à une surface d'érosion : le pourtour des plateaux est jalonné de puits SOREDIA positifs. J. VOGT reconnaît que ces plateaux correspondent plutôt à un emboîtement de plusieurs surfaces.

Secteur de Zanaga

Selon les constatations formulées à la suite des premières prospections SOREDIA, la minéralisation semblerait localisée de part et d'autre de la vallée de l'Ogoué. Il n'est pas apparu de concentration franche d'indices positifs et les pierres supérieures à 1 ct sont rares.

En fait, il convient peut-être de n'admettre ces conclusions qu'avec prudence, car les prospections ont été concentrées sur une quinzaine de kilomètres de large, alors que des indices de diamant existent plus à l'Ouest sur le cristallin et plus à l'Est sur les formations batékés.

En outre, il semble qu'à l'époque, on ne se soit guère intéressé aux terrasses qui risquent de constituer, par leur volume, des gisements exploitables.

En l'absence d'informations plus précises, il faut retenir qu'une minéralisation diamantifère, apparemment assez diffuse, existe sur l'ensemble de ce secteur ; elle est caractérisée par de petites pierres (de 20 à 50 pierres/carat).

6.3.2 - TRAVAUX BUMIFOM DANS LES SECTEURS DE KOMONO ET DIVENIE (1957 - 1958)

6.3.2.1 - Historique

A partir de 1957, le Bureau minier de la France d'Outre-mer (BUMIFOM) s'intéresse au domaine minier de la SOREDIA et entreprend des reconnaissances dans les régions de Divénié et de Komono.

Cette première phase de travaux sera suivie de deux missions du Bureau de recherches géologiques et minières, l'une sur Komono en 1959-60, l'autre sur Divénié en 1960-61 (cf. chapitre suivant).

6.3.2.2 - Objectif

Cette campagne était orientée vers la recherche et le cubage de flats importants dans les grands collecteurs des deux secteurs de Komono et Divénié.

6.3.2.3 - Cadre juridique

Travaux réalisés par le BUMIFOM sur le domaine minier de la SOREDIA, après convention d'option signée par les deux parties le 20 septembre 1957.

6.3.2.4 - Travaux et résultats

Le secteur de Komono a été reconnu entre juin et septembre 1957 par 2 prospecteurs et 34 hommes qui ont cubé plusieurs flats de grands collecteurs en déterminant les puissances de graviers sous recouvrement stérile pour :

	Cubage (m^3)	Epaisseur (m)	
		stérile	graviers
Lélali + Lekoumou	587 000	> 4	-
Foula	590 000	2,25	0,80
Lisso	390 000	1,75	0,60
Louassa	272 000	2,50	0,55

Le secteur de Divénié, reconnu de mars à juin 1957, par la même équipe, a identifié et cubé quelques flats sur deux rivières :

Mbouissi	645 000	2,95	0,65
Bilengue	282 000	-	-

6.3.3 - TRAVAUX BRGM DANS LES SECTEURS DE KOMONO ET DIVENIE (1959 - 61)

Cette mission du BRGM fait suite aux deux campagnes menées par le BUMIFOM les deux années précédentes, dans les deux secteurs de Komono et Divénié (cf. chapitre précédent).

6.3.3.1 - Objectif

Prospection semi-systématique par sondages (Platyx et Conrad) et puits des flats et des terrasses des grands collecteurs.

6.3.3.2 - Travaux et résultats

Secteur de Komono (juillet 1959 - septembre 1960)

Les travaux ont porté sur 4 rivières reconnues par le BUMIFOM, à savoir : Lélali, Lekoumou, Lisso et Foula.

Recherches en flats

60 sondages Platyx (394 m)
446 m^3 de graviers extraits par puits et tranchées

Recherches en terrasses

77 sondages Conrad (245,50 m)
913 m^3 de graviers par puits.

Dans les flats de deux rivières, Lisso et Foula, 21 diamants ont été trouvés, d'un poids total de 6,045 ct, dont un boart de 1,5 ct et un éclat de 1,5 ct. Les résultats sont les suivants :

Lisso	: 18 pierres	5,42 ct	0,06 ct/m^3
	: 1 pierre	0,075 ct	
Foula	: 1 pierre	0,25 ct	0,004 ct/m^3
	: 1 pierre	0,30 ct	

Secteur de Divénié (octobre 1960 - janvier 1961)

Plusieurs rivières ont été reconnues, la M'Bouissi (affluent rive droite de la Bibaka), son affluent Moyabi, la Bibaka et son affluent droit Oubouza.

Les travaux se résument ainsi :

- reconnaissance géologique et recherche de gravier à la canne à sonder,
- prospection des flats M'Bouissi (3 puits et 2 tranchées) et Moyabi (1 tranchée),
- prospection des terrasses M'Bouissi par 6 puits (Ø 3 m).
- 14 km de reconnaissance géologique sont aussi effectués ainsi que 3,250 km de levers topographiques.

Cubages en m^3

	Excavés		Traités
	Stériles	Graviers	Graviers
Flats	559	73,100	59,100
Terrasses	120	11,500	11,500
Affluents	52	4,000	4,000
	731	88,600	74,600

Résultats

Deux diamants ont été trouvés sur :

- la M'Bouissi : 1 pierre de 0,20 ct
- la Moyabi : 1 pierre de 0,02 ct.

6.3.3.3 - Commentaires

Si les travaux dans le secteur Komono ont été assez importants, ceux du secteur Divénié étaient insuffisants et ne pouvaient rien apporter de nouveau.

Toutefois, la prospection à Komono a été un peu une redite des prospections de SOREDIA. Sans doute aurait-on pu profiter de cette nouvelle approche pour étudier le problème de l'alluvionnement par l'étude de ses composantes et de sa distribution dans les cours actuels et dans les terrasses. L'existence de gravier roulé dans certaines rivières et terrasses demandait un examen détaillé.

Il semble que l'excellent travail de MM. CHEROTZKY et BONNIER, qui n'ait pas été utilisé pleinement. Sans doute, les moyens n'étaient-ils pas à la mesure de l'ambition et le résultat s'en ressent. Une estimation des réserves des rivières examinées peut se faire en utilisant les teneurs de SOREDIA : 0,16 ct/m^3 en exploitation, 0,08 ct/m^3 en prospection, ce qui donne un caratage compris entre 140 000 et 280 000 ct. Evidemment, ceci doit être nuancé par des considérations sur la dispersion des réserves, les possibilités de mécanisation. Ainsi, les missions BUMIFOM auraient dû conduire à une estimation chiffrée réaliste des réserves et non pas à des appréciations qualitatives.

6.3.4 - TRAVAUX BRGM DANS LE SECTEUR LALI-BOUENZA (1960 - 1965)

6.3.4.1 - Objectif

Recherche diamantifère sur la zone de contact cristallin-sédimentaire et sur les formations bouenziennes qui s'étendent jusqu'à la série batéké.

6.3.4.2 - Cadre juridique

En 1960, le BRGM se voit attribuer un permis de recherche de type "A" pour substances de la 4ème catégorie. Ce permis n° RC 3-3, attribué par décret n° 60/259 du 15 septembre 1960 et dit "permis Lali-Bouenza", s'étendait sur les feuilles à 1/200 000 Sibiti et Mayama. Il comprenait deux blocs (cf. fig. 51a) :

- le bloc I (2060 km^2) n'a pas été conservé au premier renouvellement en 1963 ;
- le bloc II (1390 km^2) a été réduit de moitié en 1965.

6.3.4.3 - Cadre général

Le bloc I forme une bande de 20 km de large, orientée SW-NE, qui court le long de la rivière Lali Bouenza, entre la route Sibiti-Mouyoundzi au Sud et le parallèle 3° Sud au Nord. Cette rivière, fortement encaissée, marque une structure profonde majeure qui sépare ici les terrains cristallins du Chaillu des formations transgressives de la série de la Bouenza, elle-même recouverte à l'Est par la série gréseuse continentale des plateaux batékés.

Le bloc II, dans la région de Kimba et Vinza, est approximativement compris entre 3°10 et 3°30 Sud et 14°10 et 14°40 Est.

J.J. MARCHESSEAU a décrit en détail les horizons conglomératiques rencontrés dans le secteur sud-est :

- un conglomérat d'âge bouenzien attribué au Précambrien supérieur avec plusieurs sous-groupes de compositions pétrogranulométriques différentes ;

- un conglomérat anté-batéké (type Louhoua*) ;

- un conglomérat quaternaire récent qui n'est en réalité qu'une alluvion cimentée.

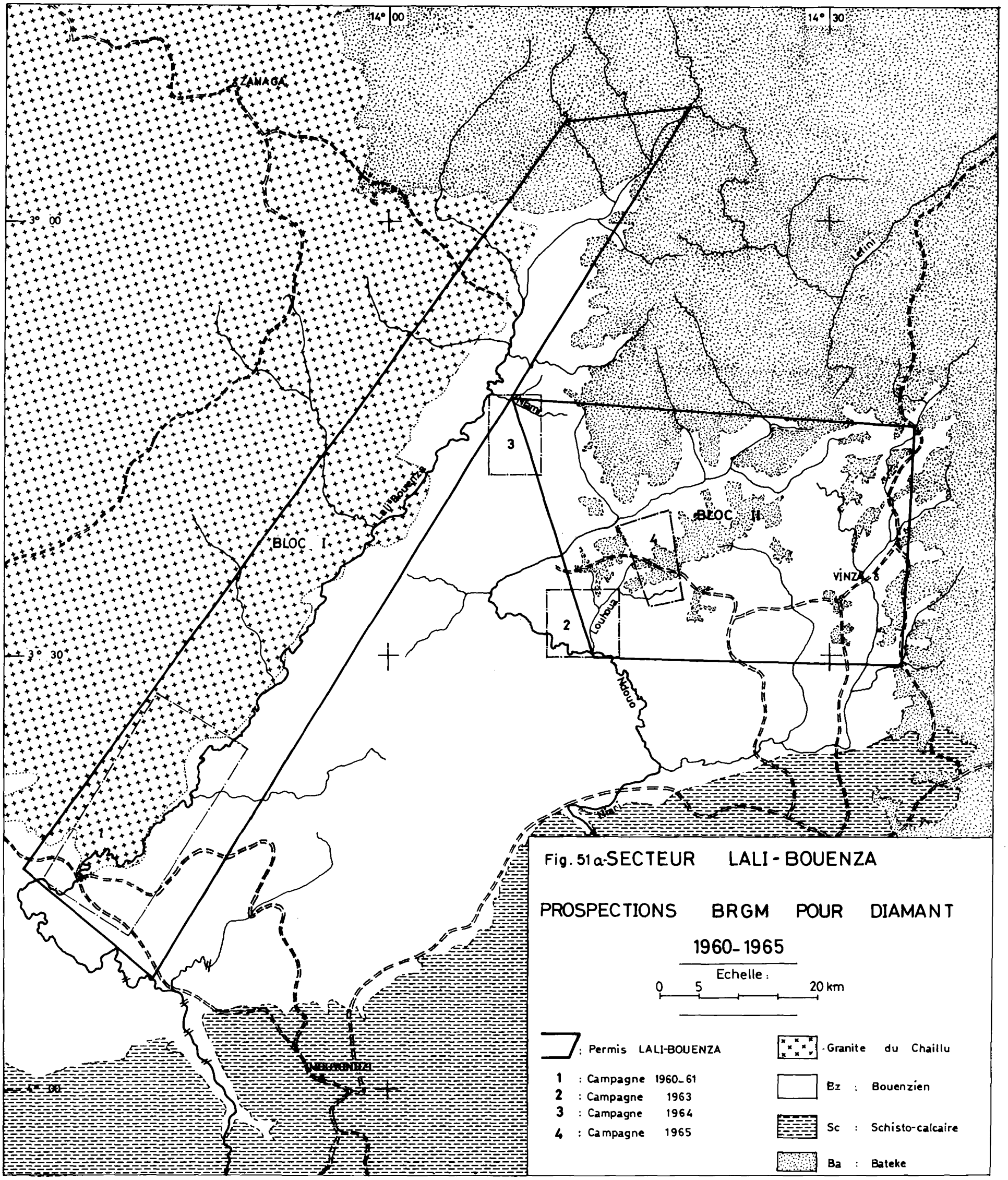
6.3.4.4 - Travaux de la mission LEGRAS sur le bloc I (1960-1961)

Les travaux ont été effectués sur le cours moyen de la rivière Lali-Bouenza, en amont du bac de Makaka, sur une longueur de 50 km et sur les principaux affluents de cette zone (cf. fig. 51b).

L'équipe était composée d'un chef de mission, de 2 ou 3 prospecteurs, d'un mécanicien et de 80 à 100 manoeuvres.

---

* Orthographié également Louha.


14° 00
14° 30
3° 00
3° 30
4° 00
ZANAGA
Lalï
Louboula
Ndouo
Louila
BLOC I
BLOC II
1
2
3
4
VINZA 8
Fig. 51 a-SECTEUR LALI - BOUENZA
PROSPECTIONS BRGM POUR DIAMANT
1960-1965
Echelle :
0 5 20 km
: Permis LALI-BOUENZA
1 : Campagne 1960-61
2 : Campagne 1963
3 : Campagne 1964
4 : Campagne 1965
Granite du Chaillu
Bz : Bouenzien
Sc : Schisto-calcaire
Ba : Bateke

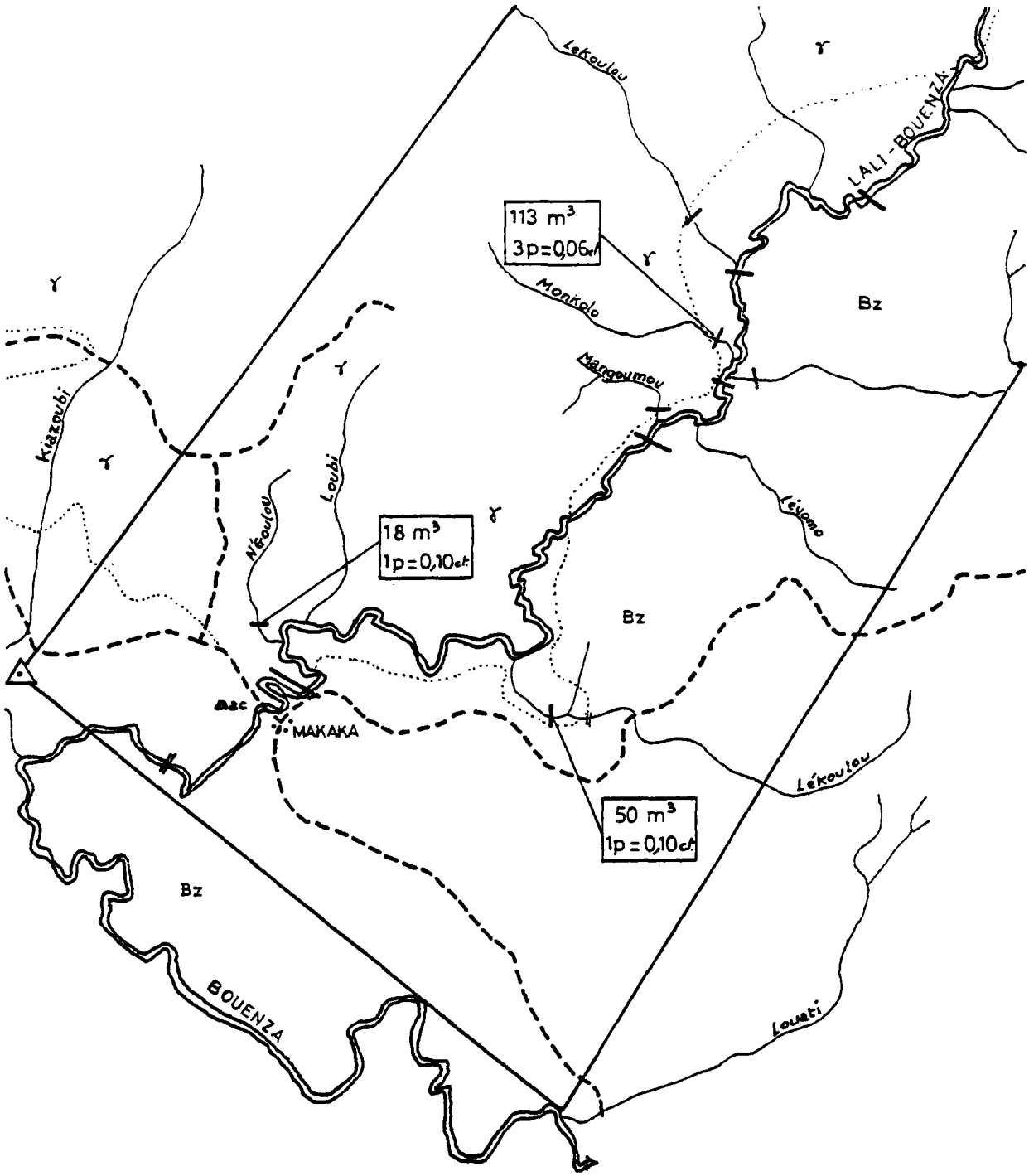


Fig. 51 b : SECTEUR LALI - BOUENZA

PROSPECTION BRGM POUR DIAMANT 1960 - 61

ECHELLE : 1 /200.000

— Lignes de puits

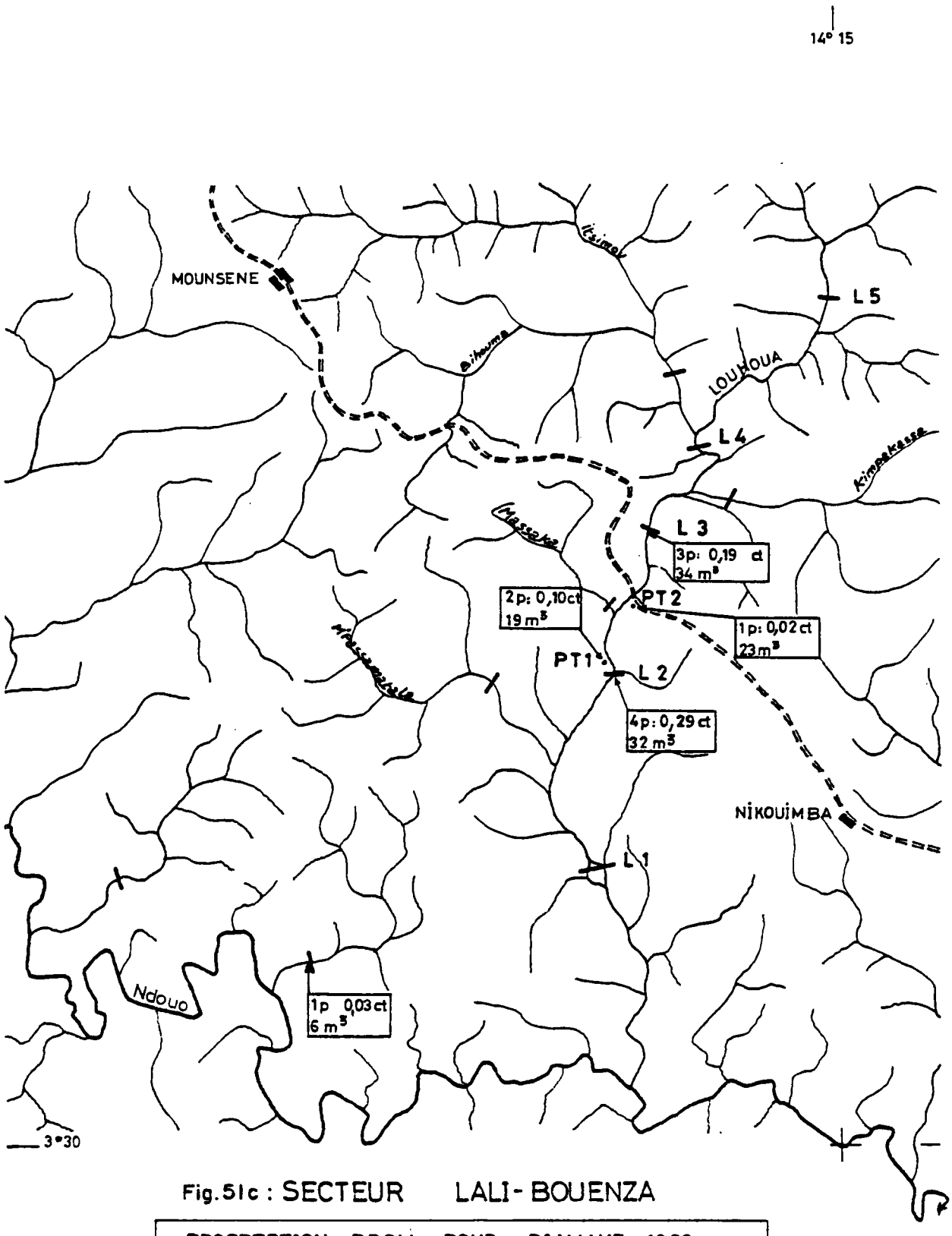


Fig.51c : SECTEUR LALI - BOUENZA

PROSPECTION BRGM POUR DIAMANT 1963

ECHELLE : 1 /50.000

La prospection a été faite par sondages, et par fouilles (100 m^2) et puits ronds (Ø de 1,2 ou 3 m) manuels. Les graviers étaient traités à l'aide de 2 tables de lavage.

Les résultats apparaissent clairement sur la figure 51b. Ils comprennent :

- reconnaissance géologique : 46 km^2
- sondages : 362 m (Platyx, Conrad, injection)
- puits : 398 m^3 de gravier traité
  5 pierres
  0,260 carat.

6.3.4.5 - Travaux de la mission LEGRAS sur le bloc II (1963)

La campagne 1963 avait pour buts principaux :

- la délimitation de la zone d'extension du conglomérat de la Louhoua et des roches basiques, découverts récemment ;

- la prospection pour diamant des alluvions de la rivière Louhoua dont le cours est en majeure partie situé dans les formations conglomératiques.

En fait, le programme n'a pas été réalisé en totalité.

La mission comprenait 1 chef de mission-prospecteur, 1 mécanicien, une dizaine d'employés locaux et 40 manoeuvres.

Le gravier des puits rectangulaires (2 x 2 ou 2 x 4 m) foncés en flat et en terrasses était traité au moyen d'une petite table de lavage diamant et d'une batterie de 12 jigs à balancier.

Les travaux étaient localisés dans la zone de N'Douo-Louhoua au Sud-Ouest du permis (cf. fig. 51c).

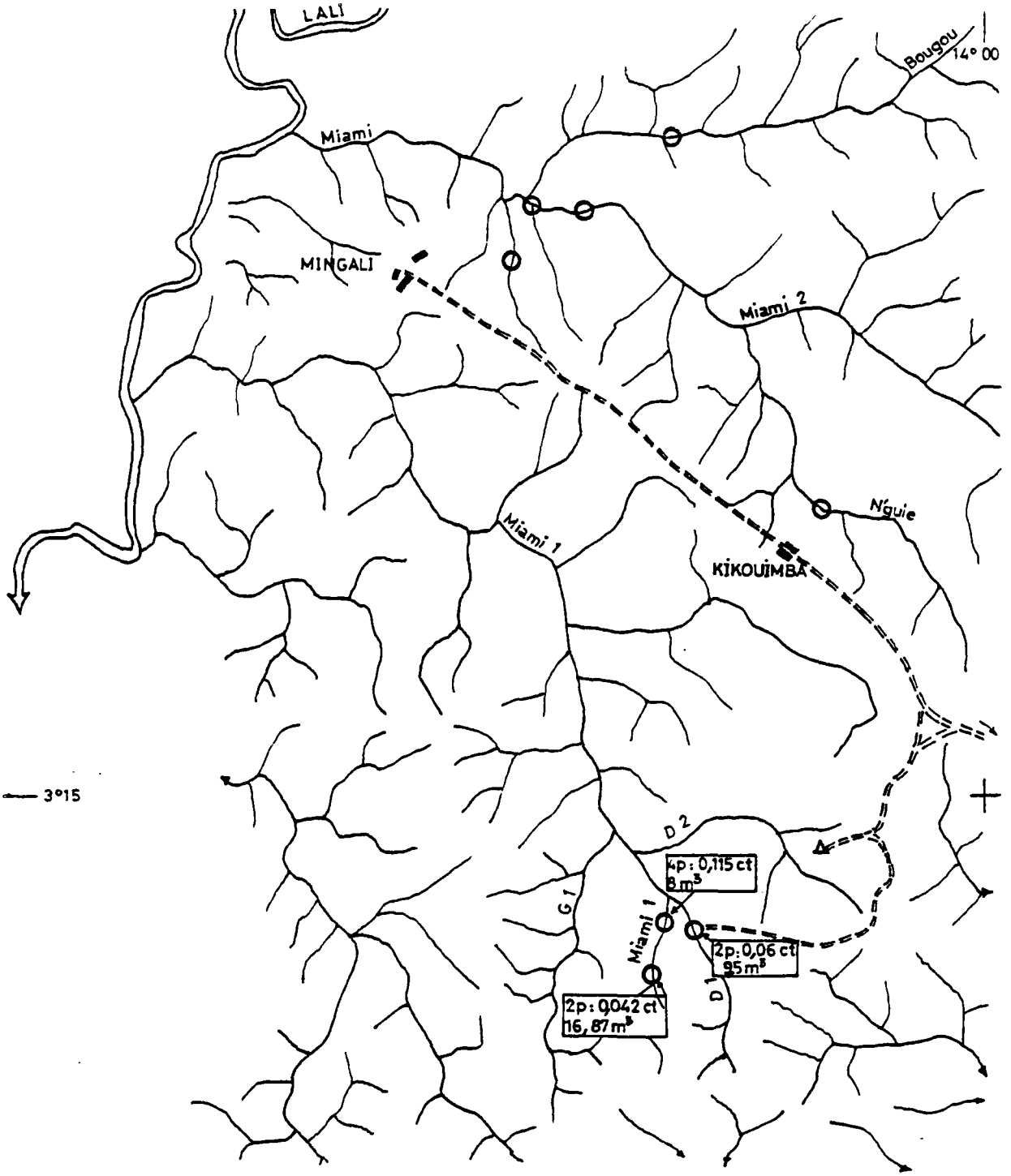
Reconnaissance géologique : 150 km^2

Prospection :

Volume excavé	546 m^3
Gravier excavé	203 m^3
Gravier traité	203 m^3
Conglomérat traité	33 m^3
Diamants	11 pierres dont 10 incolores et 8 à inclusions
Poids	0,635 carat.

6.3.4.6 - Travaux de la mission CHAUMONT-EICHENBAUM (1964)

L'objet de la mission était de trouver des niveaux conglomératiques considérés comme roche-magasin du diamant, dans le double but de faire des fouilles pour diamant et de situer la position stratigraphique du conglomérat. L'hypothèse de travail était l'appartenance du conglomérat à la base des formations de couverture (Stanley Pool ou Batéké).



PROSPECTION BRGM POUR DIAMANT 1964

ECHELLE : 1 /50.000

Fig. 51 d : SECTEUR LALI - BOUENZA

La mission comprenait 1 géologue et 1 prospecteur, une dizaine d'employés et une quarantaine de manoeuvres.

Le traitement du gravier était effectué au moyen de tables à grilles et de jigs à balancier.

Détail des travaux et résultats (cf. fig. 51d)

Reconnaissance géologique : 1 570 km²
Itinéraires géologiques : 560 km
Marigots débroussés et levés 445 km
Prospection (pointe nord-ouest du permis) :
- Extraction totale : 198 m³
- Extraction gravier : 64 m³
- Lavage gravier : 64 m³
- Diamants : 8 pierres (1 bleutée, 7 à inclusions, usées ou cassées)
- Poids : 0,217 carat.

6.3.4.7 - Travaux de la mission MARCHESSEAU sur le bloc II (1965)

Le but de la mission était de poursuivre la prospection diamant dans les secteurs ouest et nord-ouest du bloc II qui avaient donné des résultats positifs au cours des campagnes précédentes, puis d'étendre cette prospection au triangle situé entre les blocs I et II.

Les sujets suivants devaient être traités :

- la confirmation des résultats de la prospection EICHENBAUM ;
- l'origine des pierres trouvées dans le secteur ;
- la recherche de zones à concentrations éventuelles économiquement rentables (flats) ;
- la confirmation de l'attribution du conglomérat Louhoua à la base de la série batéké
- la position stratigraphique des différents conglomérats découverts.

A la différence des missions précédentes, on a multiplié les essais de faibles volumes en évitant les fouilles importantes.

Le secteur a été exploré en prospection volante, de façon à couvrir la plus grande surface de terrain possible dans le temps imparti, avec reconnaissances géologiques et géomorphologiques préalables et recherches systématiques des formations diamantifères possibles.

La mission comprenait 1 ingénieur-prospecteur, 1 prospecteur pendant 3 mois, 1 aide-prospecteur et 27 hommes.

Le gravier était traité au moyen de tamis et gravitators, puis de jigs.

Détail des travaux et résultats

Surface prospectée	770 km^2
Rivières prospectées	351,7 km
Puits foncés et lavés	35
Stérile excavé	39,315 m^3
Gravier excavé	90,050 m^3
Gravier lavé	69,870 m^3
Cubage moyen/puits	1,888 m^3
Nombre de pierres	1
Poids	0,02 ct
Pans lavés	635
Gravier lavé au pan	5,160 m^3

Cette campagne de recherches a permis de déterminer l'origine des diamants trouvés au cours des missions antérieures.

Il s'agit d'un microconglomérat faisant partie d'un horizon conglomératique, intraformationnel dans la série gréso-quartzitique du Bouenzien. Ce microconglomérat est sporadique, d'extension limitée ; il n'apparaît parfois qu'en niveaux réduits et discontinus en certains endroits et, lorsqu'il est diamantifère, les teneurs révélées y sont extrêmement faibles. Les pierres trouvées sont toutes très petites, portent toutes des traces d'usure extrême sur leurs arêtes et rendent compte de transports sur de longues distances.

Elles sont issues de formations qui ont subi plusieurs remaniements et ont été soumises à une dispersion sur des surfaces considérables. Il ne faut donc pas envisager, dans ce permis, une grosse source primaire du diamant (kimberlite ou roche-magasin en découlant directement), proche, susceptible de minéraliser un stock important de gravier.

6.3.4.8 - Commentaires généraux sur l'ensemble de la prospection BRGM

1 - Les résultats globaux sont les suivants :

- pour le secteur Lali-Bouenza
  398 m^3 de gravier lavé
  5 pierres
  0,260 ct

- pour les autres secteurs
  370 m^3 de gravier lavé
  20 pierres
  0,895 ct

Ces prospections n'ont pas réussi à mettre en évidence des réserves économiques bien que dans la portion de cours prospectée, la rivière Lali-Bouenza possède des volumes de 30 à 40 millions de mètres cubes de gravier.

2 - En ce qui concerne le déroulement des travaux, il semble qu'on ait procédé à l'envers, en commençant par la prospection systématique pour finir par la prospection volante. Ceci a nécessairement conduit à des insuffisances.

3 - L'intérêt de ces prospections est d'avoir découvert une minéralisation diamantifère, certes sporadique et faible, et surtout d'avoir mis en évidence les sources conglomératiques de cette minéralisation.

Bien que les travaux effectués soient insuffisants pour tracer une carte complète de l'extension de la minéralisation et pour infirmer l'existence de réserves économiques, on peut, en première analyse, retenir les conclusions de J.J. MARCHESSEAU.

La minéralisation en diamant, provenant de niveaux diamantifères sporadiques et à faibles teneurs, est encore appauvrie dans ces formations de démantèlement par l'apport d'un matériel stérile, issu des divers autres horizons détritiques non diamantifères. Les phénomènes de dispersion priment les phénomènes de concentration.

Il ne faut donc pas espérer trouver un gisement ni même un dépôt susceptible d'un intérêt économique rentable.

6.3.5 - TRAVAUX BUMICO DANS LE SECTEUR DE MOSSENDJO (1965-1966)

6.3.5.1 - Historique

Sur la foi d'un indice de diamant découvert à l'Est de Mossendjo par un orpailleur, tout près du secteur reconnu antérieurement par la SOREDIA, le BUMICO entreprit, en 1965, une prospection de la Bikélé, puis, au vu des résultats intéressants obtenus, un petit essai d'exploitation artisanale en 1966.

6.3.5.2 - Cadre juridique

Travaux effectués dans le cadre des activités du BUMICO.

6.3.5.3 - Cadre général

Les travaux ont été réalisés sur la rivière Bikélélé, affluent de la Lebama-Mpama, tributaire rive gauche de la Louesse, à 20 km au Nord du village Yaya, sur la route Mossendjo-Komono, à 25 km à l'Est de Mossendjo.

6.3.5.4 - Travaux

En décembre 1965, la Bikelélé est reconnue sur 2 km par 9 puits. Deux puits, distants de 150 m, sont positifs et fournissent 130 pierres pesant 17 carats pour 30 m^3 de gravier. Un projet d'exploitation est donc élaboré sur la base de 1 300 m^3 de réserves à 1 ct/m^3.

Essai d'exploitation (14 avril au 16 mai 1966)

1 chef de mission, 48 ouvriers,
2 chantiers de 2 rockers alimentant 3 jigs à main.

Au total, 17 tranchées sont creusées autour des puits de prospection de 1965 et 8 sondages de 1 m^2 de section sont effectués pour contrôle à l'aval.

Stérile extrait	: 102 m^3
Gravier traité	: 117,5 m^3
Pierres	: 432
Carats	: 37
P/ct	: 11,67 (1 pierre de 0,5 ct)
Ct/m^3	: 0,31

6.3.5.5 - Résultats

Les travaux sont abandonnés car les résultats ne confirment pas les prévisions de la prospection :

- teneur de 0,3 au lieu de 1 ct/m^3 (?),
- réserves passant de 1 300 ct à 400 ct, avec une distribution de la minéralisation très aléatoire.

6.3.6 - TRAVAUX DE LA MISSION D'ASSISTANCE SOVIETIQUE (1966-1967)

6.3.6.1 - Objectif

Recherche de minéralisation diamantifère dans le Chaillu, avec la reprise de la zone étudiée l'année précédente par le BUMICO (cf. chapitre précédent).

6.3.6.2 - Cadre Juridique

En exécution des clauses du contrat n°1265 du 4 mai 1965, signé entre TECNOEXPORT-Moscou et le Gouvernement de la République populaire du Congo. Montant en roubles : 2 344 279 ; en francs CFA : 711 954 095.

6.3.6.3 - Méthodes

Prospection à la batée en lit vif à la maille de 200 à 500 m.
Puits isolés ou lignes de puits espacées de 800 à 3 200 m.
Essais de magnétométrie au sol sur Bikélélé et Maouta (17 profils, maille 10 x 20 m).

6.3.6.4 - Cadre Général

Les travaux ont porté sur des bassins reconnus antérieurement par la SOREDIA, à savoir :

Secteur Mossendjo : les rivières des bassins de Lebama-Mpama-Nguei : Maouta, Bikélélé, Lebama-Mpama, Bisseme, Nguei (AD Mpoukou), Itomo, Lissalo et AG de Lebama Boumi.

Secteur Mayoko : les rivières Lepya, Lekoumou, Massali, Mondoro et Leyu près de Mayoko ; rivières Bambomo, Mingoubi, Bakoussou, Bakota et Bangoubou près de Ngoubou Ngoubou.

Secteur de Komono : les rivières du bassin de la Lelali (Foula, Lissengue, Nimi, Mboui, Lesso, Okonou, Bangolo, Mingui) et du bassin du Mpoukou (Ngokulo, Bakoulou, Miwebi, Bikala).

Secteur de Zanaga : affluents gauches de l'Ogoué (Lempassa, Ngoulangali et Ossi), les bassins Djoueli (Ngounioungou, Anjafou, Ingali et Moupini) et le bassin Noussi (Koutoula).

6.3.6.5 - Travaux, résultats

Secteur Mossendjo

55 essais
Gravier traité : 114,04 m^3
Pierres : 105
Carats : 9,412 (1 pierre de 0,4 et 1 de 0,37 ct)
P/ct : 11,17

Les pierres sont petites mais généralement de bonne qualité.

La couche de gravier à éléments peu roulés varie de 0,30 à 1 m, sous un recouvrement sableux de 0,2 à 0,4 m. Aucun minéral kimberlitique n'a été trouvé. Les réserves sont estimées comme suit :

	Largeur flat (m)	m^3	Ct	Teneur ct/m^3
Bikélélé	550	2475	2200	0,89
Affluent	150	675	614	0,91
Maouta	300	4500	2250	0,50
Affluent	100	360	150	0,42
			5214	

Secteur Mayoko

En plus de la prospection à la batée, 5 essais totalisant 12 m^3 ont été réalisés sur les rivières Bambomo, Lepya, Leyu et Lekoumou. Deux pierres (pesant 0,081 ct) ont été trouvées dans la Leyu. Les rivières étudiées sont peu importantes et les alluvions, épaisses de 0,30 à 0,50 m, ne comportent qu'une mince couche de gravillon sableux.

Secteur Komono

En plus de la prospection à la batée, 24 essais totalisant 39,5 m^3 ont été réalisés et ont produit une pierre de 0,15 ct dans la rivière Bakoulou (bassin de Mpoukou).

Les graviers sont généralement assez fins et peu roulés.

Secteur de Zanaga

En plus de la prospection à la batée, 14 essais ont été effectués, totalisant 23,6 m^3. Ils ont produit 11 pierres pour 0,275 carat (dans les rivières Ngounioungou et Ngoulangali). Ces rivières affouillent les dépôts de la série du Stanley Pool.

6.3.6.6 - Commentaires

Excepté pour le secteur de Mossendjo, les prospections de faible envergure se sont révélées très décevantes.

Toutefois, si l'on tient compte des distributions de gravier et de minéralisation très variables, les réserves estimées pour le secteur de Mossendjo sont probablement très optimistes.

6.3.7 - TRAVAUX MINORDIA DANS LE SECTEUR DE ZANAGA (1961)

6.3.7.1 - Historique

Après avoir effectué quelques prospections, la Société MINORDIA (Société africaine de mines d'or et de diamant) a organisé des exploitations artisanales aurifères sur ses permis au Nord de Mossendjo. En 1961, elle a consacré son activité à la prospection diamantifère alluvionnaire ainsi qu'à un essai d'exploitation sur les rivières Ngounioungou et Ounoua (AG Djoueli) au Nord de Zanaga.

6.3.7.2 - Cadre juridique

Créée fin 1959, avec un capital de 4 600 000 francs CFA, par M. FEUZ, cette société était titulaire de l'autorisation personnelle n° RC1-12 valable pour or et diamant et des permis de recherches de type B n° MC4-4, MC4-5, MC4-6, RC4-30, RC4-31, RC4-32, RC4-38, RC4-34 et RC4-35 valables pour or et diamant.

La société MINORDIA a pratiquement cessé toutes ses activités au début de l'année 1962 et tous ses titres miniers ont expiré à la fin de l'année 1964.

6.3.7.3 - Résultats

Pendant l'année 1961, l'exploitation du diamant a fourni 2 898 pierres, pesant au total 73,31 carats. L'existence de gisements économiquement exploitables n'a pu être démontrée, les pierres étant très petites et, de ce fait, de peu de valeur.

6.3.8 - CONCLUSION SUR CES DIFFERENTES PROSPECTIONS

6.3.8.1 - Résultats des prospections

Le bilan approximatif des travaux pour diamant dans la région du Chaillu peut s'établir comme suit :

Bassins	Gravier traité m^3	Nombre pierres	Carats	Teneur ct/m^3*	P/ct
Hte Nyanga	2 905	367	57,5	0,05	6,4
Ngounié	434	17	4	0,07	4,2
Louessé	229				
Bibaka	6 259	895	139,2	0,04	6,4
Louambitchi	2 520	97	32	0,07	3
Nyanga Moyenne	4 419	167	11	0,01	15
Mossendjo	5 220	91	9,5	0,02	9,5
Zanaga	2 156	174			
Lali	398	5	0,26	0,01	19
Louhoua	342	20	0,89	0,01	33
Komono :					
Prospections	18 060	2 784	1 123	0,07	2,5
Exploitations	7 132	4 673	1 148	0,016	4

* m^3 de gravier positif

On remarque immédiatement la pauvreté des teneurs et la petite taille des pierres qui se traduit par un rapport P/ct élevé (les diamants du secteur sud-est, Lali et Louhoua, sont particulièrement petits).

Sans doute, certaines de ces teneurs sont voisines de celles du gisement de Makongonio (Gabon), mais malheureusement, la qualité et la taille sont loin d'être équivalentes.

De plus, malgré un volume de travaux tout de même remarquable (plus de 50 000 m^3 de gravier traité), il n'a jamais été démontré de réserves importantes exploitables industriellement. Certes, on peut penser que les objectifs de SOREDIA concernaient des gisements à grosses pierres, mais cet argument ne joue guère pour les travaux du BUMIFOM ou du BUMICO.

En conséquence, au vu de ces résultats, il faut admettre que la minéralisation diamantifère, constituée par de petites pierres, se trouve disséminée dans des gisements de faible envergure.

Il faut cependant remarquer que les travaux ont surtout porté sur le réseau secondaire et que les collecteurs n'ont jamais été examinés ; mais ceci sera discuté plus loin.

6.3.8.2 - Répartition de la minéralisation

Il est remarquable de constater la grande extension géographique des indices de diamant dans cette région du Chaillu, et il n'est pas faux de dire que chaque fois que l'on a cherché du diamant, on en a trouvé.

Les indices se localisent préférentiellement dans les zones de bordure du massif. Quelques diamants ont cependant été trouvés à l'intérieur du massif (notamment au Gabon), et en fait, cette distribution résulte de l'orientation des travaux de SOREDIA qui était commandée par l'hypothèse selon laquelle les diamants provenaient du Bouenzien.

En réalité, les diamants semblent être situés aussi bien sur le socle que sur le sédimentaire, et on peut imaginer que la minéralisation s'étend plus largement encore à l'intérieur du Chaillu.

6.3.8.3 - Origine de la minéralisation

M. BARDET estimait, en 1963, que presque toutes les formations précambriennes peuvent constituer un réservoir secondaire de diamants. Toutefois, le Bouenzien a toujours été officiellement considéré comme roche-magasin, hypothèse de départ, on l'a vu, confirmée par les travaux... M. BARDET favorisait plutôt l'hypothèse de venues kimberlitiques précambriennes, bien qu'il ne niât pas "entièrement l'autre possibilité, surajoutée, de venues crétacées".

En fait, il n'est guère possible d'avancer des idées satisfaisantes sur l'origine des diamants. L'échec de prospections qui n'ont pu déboucher sur des exploitations se double, au plan de la théorie, d'un autre échec qui explique partiellement le premier. Ceci doit donc nous inciter à être prudent ; d'autant que, et l'expérience nous le prouve dans des régions analogues, la recherche de kimberlites se heurte à des difficultés énormes dans ces pays équatoriaux où l'altération est considérable.

Et il n'est pas certain qu'au plan économique, la recherche des kimberlites soit l'objectif essentiel ; car il est plus que vraisemblable que les gisements actuels (alluvionnaires) sont commandés par des formations détritiques secondaires liées à l'évolution géomorphologique et dont l'histoire est certainement complexe. M. BARDET admettait une vaste dissémination de diamants par une nappe épandue sur une ancienne surface d'érosion. On a vu qu'en fait il faut parler de plusieurs surfaces d'érosion.

6.3.8.4 - Orientations futures

Malgré un bilan peu encourageant, eu égard aux multiples travaux passés qu'il serait vain de vouloir imiter à notre époque, on peut cependant tenter de dégager des idées susceptibles d'orienter d'éventuelles recherches, en les confrontant toutefois à l'expérience acquise par ailleurs.

On a vu que, le plus souvent, les prospections n'ont jamais abordé les grands collecteurs, et il est possible d'imaginer que ceux-ci recèlent des dépôts économiques. Mais avant d'entreprendre des travaux difficiles et coûteux, il est nécessaire de s'entourer de garanties. Peut-on être certain que ces collecteurs ont joué un rôle de piège et ont pu concentrer une minéralisation éparse ; n'ont-ils pas, au contraire, contribué à une dilution ? L'étude géomorphologique de ces rivières et des sources immédiates de leurs alluvions doit contenir des éléments de réponse.

On a vu en outre que les prospections ont été limitées aux zones de bordure du massif du Chaillu par suite de l'hypothèse de travail. Pourquoi ne pas rechercher la minéralisation diamantifère dans d'autres secteurs ? Entreprendre une telle action stratégique si les coûts ne l'interdisaient pas, au hasard et sans avoir pu définir des objectifs limités, serait courrir à l'échec. Ces objectifs ne peuvent être précisés qu'à l'aide de guides géomorphologiques établis dans les secteurs mieux connus des bordures.

Les bassins qui pourraient retenir l'attention sont ceux des secteurs de Divénié et de Komono pour lesquels nous disposons d'un grand nombre d'informations. La caractérisation des surfaces d'érosion et de leurs formations détritiques résiduelles devrait conduire à préciser les relations de celles-ci avec l'alluvionnement des rivières. Et dans le cas où des réserves alluviales existeraient, il faudrait définir la probabilité de minéralisation de chaque dépôt alluvial.

6.3.9 - BIBLIOGRAPHIE

BARDET M. (1973, 1974 et 1977) - Géologie du diamant. Mém. BRGM n° 83.

BARDET M., VOGT J. (1963) - Remarques sur les recherches de diamant au Congo (Bassin de la Lali-Bouenza). Rapp. BRGM.

B.R.G.M. (1960) - Mission SOREDIA. Note sur les travaux effectués par le BRGM au 31.12.1959. Rapp. BRGM.

BUMIFOM (1959) - Mission SOREDIA. Travaux effectués par le BUMIFOM au 31.12.1958. Rapp. BUMIFOM.

CHAUMONT P., EICHENBAUM J.D. (1964) - Mission diamant Congo 1964. Rapport de fin de travaux. Rapp. BRGM BRA 65 2.

CHEROTZKY L., BONNIER P., DECAGNY (1964) - Rapports mensuels juillet - novembre 1957. Rapp. BUMIFOM.

CHOCHINE N. (1955) - Dossier fourni par la SOREDIA.

DUFOURD G. (1966) - Mission diamant Mossendjo. Essai d'exploitation. Rapp. BUMICO, R.51.13.1.

ELISEEV B., POTAPOV P. (1968) - Rapport sur les travaux de prospection et de reconnaissance du diamant, effectués dans la région d'aval de la rivière Niari durant les années 1966-1967. Rapp. BUMICO R.58.9.1.

GUIZOL C. (1957) - Rapport Enquête SOREDIA janvier - mars 1957. BUMIFOM.

HUDELEY H. (1963) - Reconnaissance de la rivière Louhoua. Rapp. BRGM.

KARLIN M. (1965) - Rapport de fin de mission Sibiti 1964. Prospection générale de la partie méridionale du massif du Chaillu. Rapp. BUMICO.

LEGRAS M. (1962) - Mission diamant Congo. Rapport de fin de travaux, octobre 60 à décembre 61. Rapp. BRGM.

LEGRAS M. (1962) - Mission SOREDIA Komono. Rapport de fin de travaux, juillet 59 - septembre 60. Rapp. BRGM.

Mission SOREDIA Divenié, octobre 60 à janvier 61. Rapp. BRGM.

LEGRAS M. (1963) - Mission diamant Congo. Rapport de fin de travaux. Rapp. BRGM BRA 63 A 15.

MARCHESSEAU J.J. (1966) - Mission diamant Congo (Permis Lali-Bouenza). Rapport de fin de campagne 1965. Rapp. BRGM BRA 66 A 11.

OUVTCHARENKO E., SLASTOUCHENSKI G. (1967) - Rapport d'information sur les travaux géologiques effectués dans la République du Congo durant 1966 avec l'Assistance technique soviétique. Rapp. BUMICO.

PETIT M. (1975) - Le massif granitique du Chaillu et ses enveloppes gréseuses. Etude de géographie physique. CNRS, Trav. et Doc. Géogr. trop., n° 22, pp. 3 - 108.

TKATCHENKO P. (1965) - Rapports sur la SOREDIA. Rapp. BUMIFOM.

VOGT J. (1962) - Tournée sur les plateaux Kouyi (Mission Bauxite Congo). Rapp. BRGM.

VOGT J. (1963) - Note complémentaire sur les bauxites des plateaux Kouyi (Congo). Rapp. BRGM.

WILHELM E. (1965) - Rapport de fin de mission Komono. Rapp. BUMICO.

WILHELM E. (1966) - Mission diamant Mossendjo. Projet d'exploitation. Rapp. BUMICO R.53.12.8.

WILHELM E. (1970) - Carte des minéralisations de la République du Congo. Inventaire et notice explicative.

14°00 14° 30' 15°00 15° 30'

2°00

1° 30'

1°00 N

0° 30'

0°00

SOUANTE

FORT SOUFFLAY

BOLOSO

SEMBE

MIELEKO

ZALANGAY

ODZALA

OMBOMO

LEBANGO

ETOUMBI

ONIENGA

KELLE

EWO

GABON

Djoua

Mambili

Ngoko

Kouyou

Okania

Oréa

Lékoli

Lébango

Likouala

Mbéssi

Vouma

N'Poga

Alima

Sime

Doubayou

2,3 m³ 1p = 0,05

10,9 m³ 2p . 0,28

16,5 m³ 1p = 0,027

8 m³ 1p = 0,037

3, 85 m³ 1p = 0,635

4,7 m³ 1p = 0,05

2, 75 m³ 1p = 0,065

2,8 m³ 1p = 0,05

5,1 m³ 1p = 0,15

5,8 m³ 1p = 0,07

9 m³ 1p = 0,08

3,3 m³ 1p = 0,05

2,8 m³ 2 p = 0,08

2 ,75 m³ 1p = 0,09

2,2 m³ 1p = 0,04

9,350 m³ 2p = 0,09

2,5 m³ 1p = 0,9

2,75 m³ 1p = 0,06

2,5 m³ 1p = 0,07

4,8 m³ 1p . 0,065

3,8 m³ 3p = 0,16

1,65 m³ 1p = 0,04

25,5 m³ 1p = 0,06

10,15 m³ 1p = 0,04

17,5 m³ 1p = 0,65 ct

Fig. 52 : SECTEUR KELLÉ

PROSPECTIONS DIAMANT BRGM (1962-1967)

RESULTATS POSITIFS

échelle. 0 10 30 50 km

2,5 m³ 1p = 0,05

2,5 m³ de gravier traité .

1 pierre de 0,05 carat.

▲ : Indice diamant BRGM 1962-1967

● : Indice diamant anterieur à 1962 (Localisation approximative)

Zones prospectées.

6.4 - PROSPECTIONS DANS LE NORD CONGO

6.4.1 - INDICES DIAMANTIFERES DECOUVERTS PAR LA SMOL (avant 1962)

Entre les années 1945 et 1950, les prospections et exploitations d'or alluvionnaire ont révélé la présence de diamants dans la région nord du Congo. Ces travaux ont surtout été le fait de la Société minière de l'Ogoué-Lobaye (S.M.O.L), filiale de la Société minière intercoloniale (S.M.I.) installée en République centrafricaine.

L'essentiel de ces prospections a porté, jusqu'en 1950, sur le P.G.R. initial de la S.M.O.L limité par les parallèles 1° N et 1° S, et les méridiens 13° et 15° E. Par la suite, la zone de recherches s'est étendue vers le Nord-Est (route de Souanké-Sembé-Ouesso et route Ouesso-Makoua). De petites exploitations furent tentées dans les secteurs de Kellé et d'Onienga.

Les indices connus se situent (cf. fig. 52) :

- au Nord-Ouest de Kellé, près de la route Kellé-Abolo, dans les bassins de la rivière Ndoungou* affluent de rive droite de Lebango, et d'un affluent de rive gauche de la Lekona (six indices) ;

- au Sud d'Onienga, près de la frontière gabonaise, à l'Est de Kellé, dans le bassin de la rivière Ossassa, sous-affluent de la Lekona (4 indices) ;

- sur la haute Lebango, près de Nina, à la frontière gabonaise (2 indices) ;

- au Nord de Boumandjoko, dans le bassin de la haute Lekoli où une vingtaine d'indices sont connus.

Tous ces indices se situent sur le complexe cristallin ; ceux de Lekoli sont cependant à proximité du contact avec les grès de Sembé-Ouesso.

6.4.2 - TRAVAUX DE LA MISSION EWO - FORT ROUSSET (BRGM, 1962)

6.4.2.1 - Objectif

Cette mission avait pour objet la recherche de diamant dans la région d'Ewo-Owanda**, vierge de toute prospection. En effet, les grès du Stanley Pool, qui affleurent dans les grandes vallées, sont considérés comme une roche-magasin probable des diamants trouvés en prospection aux environs de Brazzaville en particulier. La zone à reconnaître concernait essentiellement les vallées du Kouyou et de la N'Goko qui se situent sur des formations de grès du type Stanley Pool.

6.4.2.2 - Cadre juridique

Le B.R.G.M. était chargé de cette étude dans le cadre d'une convention générale passée avec le Gouvernement de la République du Congo, en date du 6 mars 1962.

---

* Notamment sur les affluents Mekanda et Ongama.

** Anciennement Fort-Rousset.

6.4.2.3 - Moyens et méthodes

Conduite par 1 prospecteur, la mission comprenait 1 aide-prospecteur, 2 chefs d'équipes et 47 ouvriers.

Les reconnaissances, faites suivant des itinéraires choisis sur cartes et photographies aériennes, comportaient, outre l'examen des affleurements rencontrés, une étude des principaux flats par séries de sondages à la canne. Le gravier était traité au moyen de tamis, rockers, jigs à main et d'une table à grilles.

6.4.2.4 - Travaux et résultats

Grâce aux 468 km d'itinéraires parcourus, 2 542 m de sondages à la canne ont pu être faits.

Les travaux d'extraction se résument ainsi :

Région	Rivière	N° de Fouille	Cubages (m^3)		
			Stérile	Graviers	
				extraits	traités
Kebouya	Ngoko (confl. de la Ndalavou	1	0,4	1,2	1,2
	Ndalavou AG de Ngoko	2	2	17,5	17,5
	Lenioni AD de Ngoko	3	50	30	26
	Ngoko amont	4	58		
	Ngoko aval	5	72	50	50
Nord Ewo	s/affl. de la M'Bessi	6	85	43	43
Ewo	Flat Kouyou RD	7	108	102	102
	RG	8	84	27	27
	TOTAUX		459,4	270,7	266,7

Le caractère très ensablé de toute cette région provoque presque partout des recouvrements stériles de l'ordre de 5 à 14 m. De plus, les concentrés obtenus sont très peu abondants et comprennent disthène, tourmaline, zircon, ilménite, rutile, grenat, staurotide. Une seule pierre de 0,05 ct a été trouvée dans 17,5 m^3 de gravier de la fouille n° 2 de Ndalavou, AG N'Goko (cf. fig. 52).

6.4.2.5 - Commentaires

Cette campagne de prospection, bien menée, s'est malheureusement heurtée au problème du recouvrement stérile qui dépasse 4 m d'épaisseur sur la quasi-totalité des flats de la région. Il est très imbibé d'eau, extrêmement fin et pose des problèmes de fonçage considérables.

Les résultats obtenus ne sont guère encourageants. Dans cette région, toute prospection se trouvera toujours confrontée aux problèmes de la détection et de l'extraction des graviers. En outre, la granulométrie fine des graviers rend peu probable l'existence de grosses pierres.

6.4.3 - TRAVAUX DE LA MISSION OUESSO (BRGM, 1964 - 1967)

6.4.3.1 - Objectif

La mission Ouesso avait pour but l'étude géologique et la prospection générale d'une zone d'environ 50 000 km,^{2} située dans la partie nord de la République du Congo et encadrée par les frontières camerounaise et gabonaise au Nord et à l'Ouest, par la route Makoua-Kelle au Sud et par la route Ouesso-Makoua à l'Est (cf. chapitre 2.7 - Prospection générale de la région nord par le BRGM, Mission Ouesso, 1964 - 1967).

La prospection pour diamant se proposait plus particulièrement d'étudier les zones de contact entre le socle cristallin et, d'une part les formations précambriennes de Sembé-Ouesso, d'autre part les formations détritiques équivalentes du Stanley Pool.

De plus étaient prévus une étude du secteur des indices de la S.M.O.L. et l'examen des grands collecteurs (Mambili).

6.4.3.2 - Cadre général

Les zones suivantes ont été prospectées pour diamant :

- le secteur de Bandza (1ère campagne),
- le secteur Mayébé-Digue-Digue (2ème campagne),
- la route Ouesso-Makoua (2ème campagne),
- la Mambili (4ème campagne),
- les rivières Lebango (3ème et 5ème campagnes),
- les régions de Bondjodjouala, Ngoyboma, Lekoli-Edzabandzi (5ème et 6ème campagnes).

Les travaux ont couvert environ 1/4 de la surperficie qui avait été reconnue comme susceptible d'être minéralisée en diamant et évaluée à 20 000 km^2.

6.4.3.3 - Cadre juridique

Les travaux étaient effectués dans le cadre d'une convention signée avec le Gouvernement congolais et financée par le Fonds d'Aide et de Coopération de la République française.

6.4.3.4 - Moyens et méthodes

Les travaux de terrain se sont déroulés de juillet 1964 à février 1967, au cours de six campagnes.

Selon les campagnes, le personnel comprenait 1 ingénieur-prospecteur, de 1 à 3 géologues et de 2 à 4 prospecteurs ; une partie de ce personnel était plus particulièrement affectée à la prospection diamant.

A côté de la prospection alluvionnaire par prélèvements à la batée en lit vif ou par puits en flat, la prospection diamant s.s. était effectuée par puits. Le gravier était traité au moyen de tamis, tables de lavage, gravitators et jigs à main.

6.4.3.5 - Travaux et résultats

Au total, 189 essais pour diamant ont été réalisés, représentant un cubage de gravier traité de 713 m^3, soit une moyenne de 3,88 m^3 par essai. 31 pierres, pesant 3,204 carats, ont été récupérées dans 145,4 m^3 de gravier provenant de 24 essais. Aucun minéral satellite n'a été identifié.

Les résultats des travaux sont résumés ci-dessous.

	Ouest Sembé	Route Ouesso-Makoua	Mambili	Lekoli	Hautes Lekoli Lebango	TOTAL
Nombre d'essais	15	5	10	54	105	189
Gravier en m^3	77	15	60	181	380	713
Nombre d'essais positifs	-	-	3	8	13	24
Gravier non stérile en m^3			33	44	68	145
Nombre de pierres			3	11	17	31
Poids en carat			0,144	0,76	2,30	3,204
Ct/m^3 gravier positif			0,004	0,01	0,03	0,01
P/ct			21	14	7	13

Les essais positifs se situent :

- sur le bassin supérieur de la Mambili où subsistent des lambeaux de grès conglomératiques horizontaux sur des formations gréseuses et schisto-gréseuses plissées. Trois petites pierres ont été trouvées sur la Mambili et ses deux branches supérieures ;

- sur le bassin moyen de la Lekoli, au Nord et Nord-Ouest de M'Bomo, dans des formations sédimentaires plissées, reposant à l'Ouest sur le socle et surmontées à l'Est par les formations sédimentaires récentes (Stanley-Pool). Dix petits diamants ont été trouvés (plus un petit douteux) ;

- sur les bassins supérieurs de la Lebango et de la Lekoli, dans une région constituée de formations du socle, dominantes à l'Ouest, et recouvertes, principalement à l'Est, par les formations sédimentaires récentes de la série du Stanley-Pool. Seize diamants, dont un de 0,635 carat et un de 0,900 carat, ont été trouvés (plus un petit dans une batée).

6.4.3.6 - Commentaires

La première constatation qui s'impose est relative à la faiblesse de la surface prospectée pour diamant par rapport à l'ensemble de la zone étudiée.

Ces travaux ont confirmé, régionalement, les indices connus antérieurement, en y adjoignant des indices sur la Mambili.

En ce qui concerne les résultats, il apparait que tout à la fois les teneurs (0,01 ct/m^3) et les tailles (13 P/ct) sont faibles. Les essais d'exploitation d'or signalaient déjà des rapports de 15 à 20 pierres au carat dans le secteur d'Onienga.

Pour les secteurs reconnus positifs, le rapport pierres/m^3 de gravier traité est constant (entre 4 et 6 %) ce qui implique une homogénéité dans la minéralisation et, bien entendu, une relation entre le nombre d'indices et l'abondance des travaux. Autrement dit, il est vraisemblable que des diamants existent dans d'autres secteurs non reconnus.

Certes, les essais près de la route Makoua-Ouesso sont négatifs mais le volume des travaux y est faible. Par contre, les essais à l'Ouest de Sembé doivent effectivement être considérés comme négatifs.

Les indices trouvés sont localisés aussi bien sur le complexe cristallin que sur les formations détritiques de couverture anciennes ou récentes.

La conclusion à laquelle cette mission est arrivée concerne le rôle de roche-magasin attribué aux formations à niveaux conglomératiques comparables à la série du Stanley Pool et d'âge crétacé.

Aucune tentative d'analyse du potentiel diamantifère de cette région n'a été faite. L'étude des grands collecteurs n'a pas été poussée, sans doute à cause des flats marécageux.

6.4.4 - CONCLUSIONS SUR CES DIFFERENTES PROSPECTIONS

Les diamants trouvés dans la région nord du Congo l'ont été dans des domaines variés : complexe cristallin, série précambrienne de Sembé-Ouesso, série crétacée du Stanley Pool, série tertiaire des plateaux batékés.

En première analyse, on peut évidemment retenir la conclusion des travaux de prospection et admettre que les diamants proviennent des niveaux conglomératiques des formations assimilées au Stanley Pool ou encore au

grès de Carnot, réputés diamantifères. L'ancienne extension de cette série, marquée par des lambeaux actuellement visibles, expliquerait les indices sur le socle. Les informations sur les résultats des prospections de la S.M.O.L compléteraient très utilement le schéma de distribution de la minéralisation.

Il est vraisemblable que le stock diamant a dû subir une histoire complexe de reprises dans des niveaux détritiques grossiers successifs. Déjà, une analyse des dépôts gréseux du Stanley Pool conduirait peut-être à mettre en évidence des bassins ou des paléochenaux plus riches. En outre l'approche géomorphologique, jusqu'ici négligée, pourrait sans doute individualiser des anciennes surfaces plus ou moins marquées de nappes détritiques susceptibles de contrôler, en dernier ressort, la répartition actuelle de la minéralisation. On sait que de telles surfaces existent dans le secteur situé au Nord-Ouest de Kellé. Une analyse des caractères pétrographiques et stratigraphiques des formations détritiques serait donc à faire. Elle devrait préciser les relations qui peuvent exister entre des formations aussi différentes que les grès-quartzites de la base, les grès grossiers à niveaux conglomératiques, les grès arénacés à niveaux conglomératiques et les sables argileux récents.

Reste la question fondamentale : à quel moment de cette histoire, à quel cycle "érosion - aplanissement - dépôt" le stock diamant a-t-il été introduit ?. La question n'a pas encore reçu de réponse mais doit être posée dans le cadre de l'ensemble du craton Gabon-Congo, au delà donc des contrôles sédimentaires plus ou moins locaux.

Au plan économique que peut-on attendre de cette région ? La minéralisation est assez diffuse. Aucune concentration n'a pu encore être mise en évidence. Les diamants sont petits, comme d'ailleurs la plupart des diamants trouvés dans le craton Gabon-Congo (à quelques exceptions près).

Dans le secteur Ewo, les recouvrements sableux importants rendent toute prospection aléatoire et risquent de pénaliser toute tentative d'exploitation.

Dans les secteurs qui semblaient les plus prometteurs (bassins amont de Lekona, Lebango et Lekoli), les travaux, pourtant assez détaillés, n'ont pas décelé de réserves économiques.

Certes, des informations manquent quant aux prospections de la S.M.O.L mais il faut penser que si celles-ci avaient été positives en dehors des secteurs cités, des tentatives auraient été faites dont l'histoire serait parvenue jusqu'à nous.

Tout au long de ce déroulement complexe de phénomènes, la dilution de la minéralisation a certainement eu une action prépondérante. Peut-être existe-t-il quelques concentrations locales ?

En définitive, il semble difficile de vouloir reprendre les recherches pour diamant dans cette région du Congo, même dans les collecteurs où les recouvrements sont importants, sans passer au préalable par une analyse géomorphologique.

6.4.5 - BIBLIOGRAPHIE

BACHE J.J., GRES M., LEGRAS M. (1966) - Mission Ouesso, troisième campagne. Rapp. BRGM BRA 66 A 7.

BACHE J.J., GRES M., LEGRAS M. (1967) - Mission Ouesso, quatrième campagne. Rapp. BRGM BRA 67 A 4.

BARDET M.G. (1964) - Note sur le projet de programme d'études géologiques et de recherches minières dans le Nord de la République du Congo. BRGM.

EICHENBAUM J. (1962) - Mission diamant Ewo-Fort Rousset. Rapp. BRGM BRA 63 A 11.

GAUTHIER L. (1955) - Inventaire minier de l'AEF. SMOL, Kellé.

GRES M., HENRY B. (1965) - Mission Ouesso, deuxième campagne. Rapp. BRGM BRA 66 A 3.

GRES M., LEGRAS M. (1967) - Mission Ouesso, cinquième et sixième campagnes. Rapp. BRGM BRA 67 A 5.

GRES M., LEGRAS M. (1970) - Mission Ouesso. Rapport de synthèse (1964-67). Rapp. BRGM 70 RME 039.

HENRY B., LEGRAS M. (1965) - Mission Ouesso. Rapport de fin de campagne 1964. Rapp. BRGM BRA 65 A 7.

LEGRAS M. (1966) - Mission Ouesso. Rapport préliminaire sur la prospection pour diamant. Rapp. BRGM BRA 66 A 5.

LEGRAS M. (1967) - Rapport provisoire sur la mission pour diamant. Rapp. BRGM BRA 67 A 2.

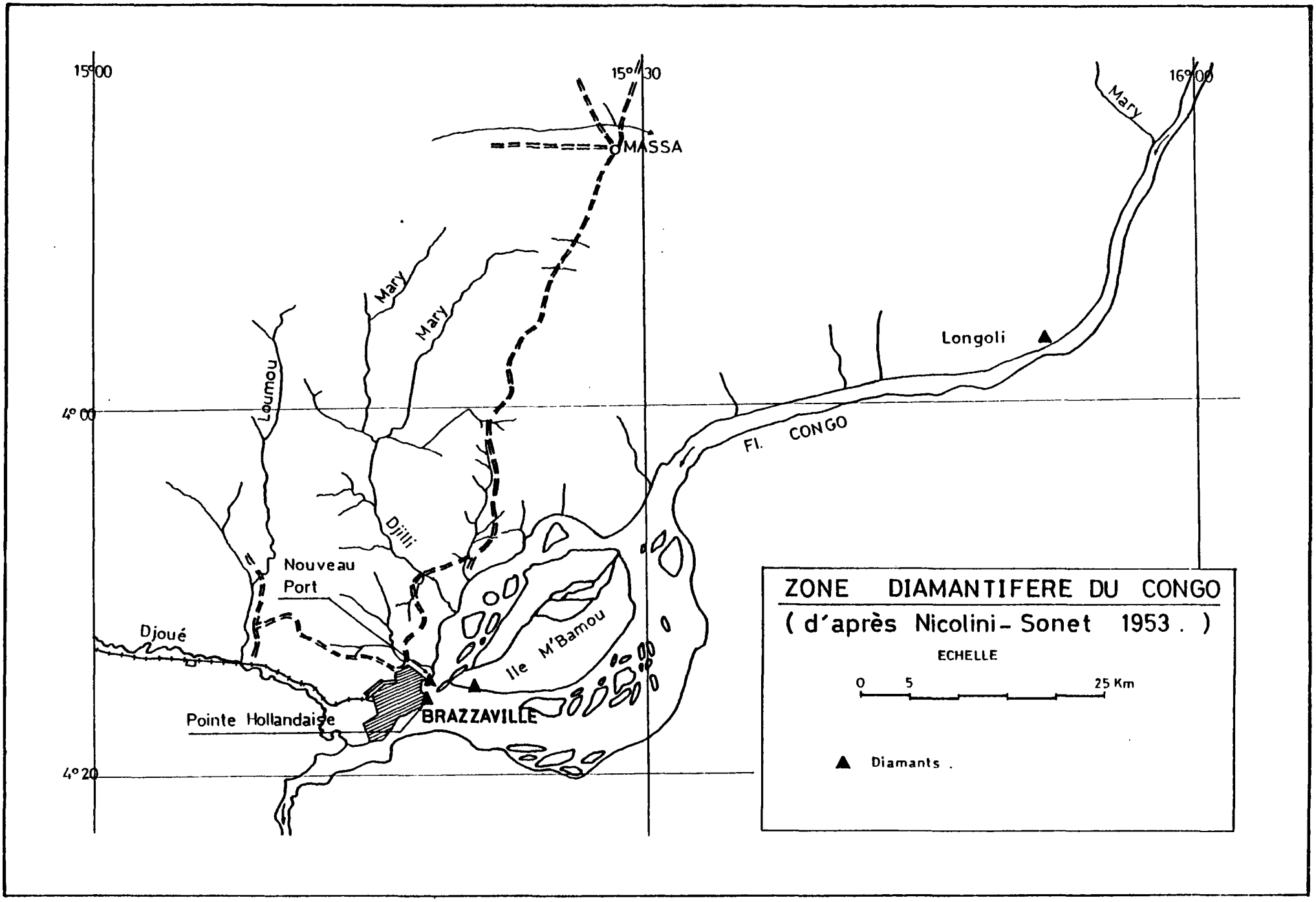


Fig. 53 : Recherches de diamant dans la région de Brazzaville

6.5 - *PROSPECTION DES TERRASSES DE BRAZZAVILLE (D.M.G., 1952)*

6.5.1 - OBJET

A la suite d'une réflexion sur les formations diamantifères africaines, P. NICOLINI entreprit, entre 1951 et 1953 l'étude des terrasses du Congo dans la région de Brazzaville, à Pointe Hollandaise, Nouveau Port et Ile M'Bamou (cf. fig. 53).

6.5.2 - TRAVAUX ET RESULTATS

Quelques puits de prospection ont été réalisés sur ces terrasses.

A la Pointe Hollandaise, 5 diamants ont été trouvés dans 5 m^3 de gravier ; au Nouveau Port, 4 pierres et à l'Ile M'Bamou, 1 pierre.

Les diamants sont de petite taille, inférieurs à 2,5 mm. Le rapport pierre/carat varie de 12 à 40. Les teneurs sont toutes au-dessous des limites d'exploitabilité.

Le cortège minéralogique associé est constitué par : tourmaline, staurotide, ilménite, disthène, hématite, gorceixite, sillimanite, rutile, zircon, corindon, chrysobéryl, topaze.

Le stérile est constitué par un limon sableux pouvant atteindre jusqu'à 7 m.

La formation sur laquelle repose le gravier diamantifère est représentée par un grès blanc de la série du Stanley-Pool, d'âge crétacé. Cette formation, épaisse de 37 m, repose sur les grès grossiers arkosiques du système précambrien de l'Inkisi.

Les grès du Stanley-Pool ne contiennent pas de niveaux conglomératiques et leur surface est très irrégulière.

6.5.3 - COMMENTAIRES

Plusieurs années après avoir mené sa prospection, P. NICOLINI concluait, en 1961, qu'il est difficile sinon impossible de déterminer l'origine du diamant dans cette région où les prospections ont été limitées aux terrasses du Congo. Le diamant se trouve dans un gravier formé au détriment de formations extrêmement variées.

Les indices de diamant les plus proches sont ceux situés à 150 km au Nord-Ouest, dans le bassin de la Louhoua, en bordure sud-est du massif du Chaillu et proviendraient de microconglomérats intercalés dans la série bouenzienne.

Il n'est pas exclu qu'une recherche plus intensive viendrait à découvrir d'autres terrasses diamantifères. Mais a priori, les quelques teneurs rencontrées suggèrent qu'il s'agit d'une minéralisation marginale et qu'il est peu probable qu'il y ait eu des concentrations économique.

6.5.4 - BIBLIOGRAPHIE

FRISON M. (1954) - Rapport mensuel du mois d'août. D.M.G. R 8/54 du 31/8/54. Inédit.

NICOLINI P. (1952) - Découverte d'une terrasse diamantifère à Brazzaville. D.M.G. R 8-6-8.

NICOLINI P., SONET J. (1953) - Recherche des terrasses diamantifères du Congo. D.M.G. R 8-10-7.

NICOLINI P. (1961) - Les terrasses diamantifères du Congo à Brazzaville. Chron. Min. Rech. min., novembre 1961, n° 303, pp. 3-10.

CHAPITRE 7

PROSPECTION POUR POTASSES

Pour les potasses, l'analyse des travaux a été intégrée dans la partie du Plan consacrée à la description des principales concentrations minérales (cf. 4ème partie, chapitre 12 : Recherches de potasse dans le bassin salifère côtier congolais - Gisement de potasse de Holle).

CHAPITRE 8

PROSPECTIONS POUR URANIUM

8.1 - PROSPECTIONS GENERALES DU CEA AU CONGO (1947 - 1967)

8.1.1 - CADRE DE RECHERCHES

Le Commissariat à l'Energie Atomique (C.E.A) de la République française a été institué en 1945. En 1957 a été créé "le Groupement de la Recherche en Afrique", organisme centralisateur et coordinateur, actuellement basé à Marseille et chargé de réaliser les programmes de recherches du C.E.A. au Sahara, en Afrique Equatoriale et Occidentale et au Cameroun.

Une mission dite "Mission de Recherches en Afrique Centrale" est restée à Brazzaville jusqu'en 1960, date à laquelle elle a été dissoute, ses compétences relevant depuis directement du "Groupe Afrique Madagascar" (G.A.M.).

8.1.2 - SECTEURS D'ACTIVITE ET SOMMAIRE DES TRAVAUX EFFECTUES

Le C.E.A. a pratiquement travaillé sur l'ensemble du territoire congolais avec les étapes suivantes :

De 1947 à 1949

- Recherches dans les formations cristallines et métamorphiques de la moyenne Louessé et de la haute Nyanga (région de Mayoko), recherches dans les régions de Sibiti, reconnaissance dans la région Kikongo-Landabonda.

- Prospection dans le Mayombe (massif stannifère).

- Reconnaissance et prospection dans le bassin du Niari, entre Renéville et la région de N'Tina.

De 1950 à 1952

- Etude détaillée par sondages et travaux miniers des indices de Boko-Songo, Djenguile et M'Passa.

- Prospections détaillées dans la zone des minéralisations plombo-cuprifères entre Boko-Songo et Mindouli.

En 1953

Achèvement des recherches dans la région de Boko-Songo, prospection de Kikongo. Cette première partie des activités du C.E.A. en République populaire du Congo est traitée dans la thèse de G. BIGOTTE (1959) et partiellement reprise dans les descriptions de gisements du Niari.

De 1954 à 1955

Achèvement des recherches dans la zone du Niari, étude des indices uranifères dans les phosphates de Holle.

Ces différents travaux n'ont pas donné de résultats probants. Depuis 1956, le C.E.A. avait réduit son activité au Congo à des missions en collaboration avec d'autres organismes miniers (DMG, IRGM, BRGM, Compagnie minière du Congo), ainsi qu'à des missions légères de vérification d'indices.

Activité de 1962 à fin 1965

En 1956, la découverte par le C.E.A., sur le territoire de la République du Gabon, d'un gisement à caractère industriel dans les grès du Précambrien C (séries du Francevillien) l'incita à prospecter des formations géologiques du même type. A peu près en même temps apparaissaient également des conceptions nouvelles sur la métallogénie de l'uranium et le C.E.A. devait réviser et adapter ses méthodes de prospection aux dernières découvertes. C'est ainsi que l'attention du C.E.A. se portait sur le Nord du Congo, sur les terrains situés dans le triangle Kellé-Sembé-Ouesso.

D'importants moyens furent alors mis en oeuvre :

La couverture photographique aérienne à 1/50 000 de l'axe Sembé-Ouesso fut achevée en 1963 et c'est en 1964 que le C.E.A. pouvait, avec un maximum d'efficacité, démarrer sur le terrain les premiers travaux de recherches, après étude photogéologique d'ensemble : levers de coupes géologiques axées sur les voies de pénétration routières et sur les plus importantes voies d'eau praticables pour des embarcations légères. Elles ont permis d'établir un quadrillage de reconnaissance dont la densité est suffisante pour avoir une image schématique correcte de la géologie régionale, indispensable pour orienter la prospection.

Les coupes géologiques de terrain ont été complétées par des mesures radiométriques et des prélèvements géochimiques (eaux et sols) qui ont été analysés sur place par des spécialistes congolais formés par le C.E.A.

En 1966, le C.E.A est passé à la prospection détaillée des zones reconnues favorables.

Ces travaux ont été poursuivis durant toute l'année 1967, de chaque côté de l'axe Ouesso-Sembé, et se sont traduits par :

- 1 138 km parcourus pour la géochimie et la radiométrie,
- 235 km de pistes ouvertes,
- 479 km de coupes géologiques vérifiées,
- 4 434 prélèvements géochimiques,
- 6 723 prélèvements analysés,
- 755 km^2 de surface étudiée.

Cette prospection a été complétée par une vérification des anomalies décelées au cours d'une campagne aérienne. Au cours du mois d'avril et du mois de mai, un avion H.D. 34 de l'IGN a survolé 13 076 km de terrain en 111 heures avec une maille de l'ordre du kilomètre.

Les résultats de la campagne 1967 ont été négatifs.

L'année 1968 a été consacrée à des travaux de levés géologiques et à la vérification d'anomalies décelées au cours de la campagne aérienne effectuée en 1967 dans les secteurs de Makoua, Ouesso, Sembé.

Ces travaux se sont traduits par :

- l'ouverture de 283 km de layons d'approche,
- le tracé de 275 km de layons de recherche,
- la prospection radiométrique de 533 km de tracés,
- le prélèvement de 8 430 échantillons et l'analyse de 5 526 échantillons.

Au cours de cette campagne, 56 anomalies ont été étudiées. Les résultats ont été négatifs. Certaines anomalies sont dues à des différences de mouvement propre entre différentes roches, d'autres à de faibles radioactivités sur des zones humifères dans les flats de rivières.

8.1.3 - DOMAINE MINIER

Au 31 décembre 1967, le C.E.A. était titulaire au Congo :

- de l'autorisation personnelle minière n° RC1-16, valable pour lithium, thorium, uranium et leurs composés jusqu'au 23 avril 1968,

- d'un permis de recherches de type A n° 761, valable pour les substances intéressant l'énergie atomique jusqu'au 1er août 1968. Ce permis a une surface de 31 000 km^2 et couvre le triangle Ouesso-Kellé-Sembé dans le Nord du Congo.

Le permis du C.E.A. n'ayant pas été renouvelé, les chantiers de prospection ont été fermés fin juillet 1968.

8.1.4 - REMARQUES SUR L'ACTIVITE DU CEA EN RPC

En presque 20 ans, le C.E.A. a prospecté presque tout le territoire de la République populaire du Congo et abordé tous les sujets uranium envisageables à l'époque. L'effort a été considérable et les résultats négatifs.

Les zones du C.E.A ont été récemment reprises par :

- AGIP Uranium (Mayombe + Niari + bordure du Chaillu),
- SNEA (P), secteur Sembé-Ouesso.

8.1.5 - BIBLIOGRAPHIE

BIGOTTE G. (1959) - Contribution à la géologie du bassin du Niari. Etude sédimentologique et métallogénique de la région minière. Bull. Dir. Mines Géol. AEF., n° 9, 186 p.

Comptes rendus annuels Service des Mines.

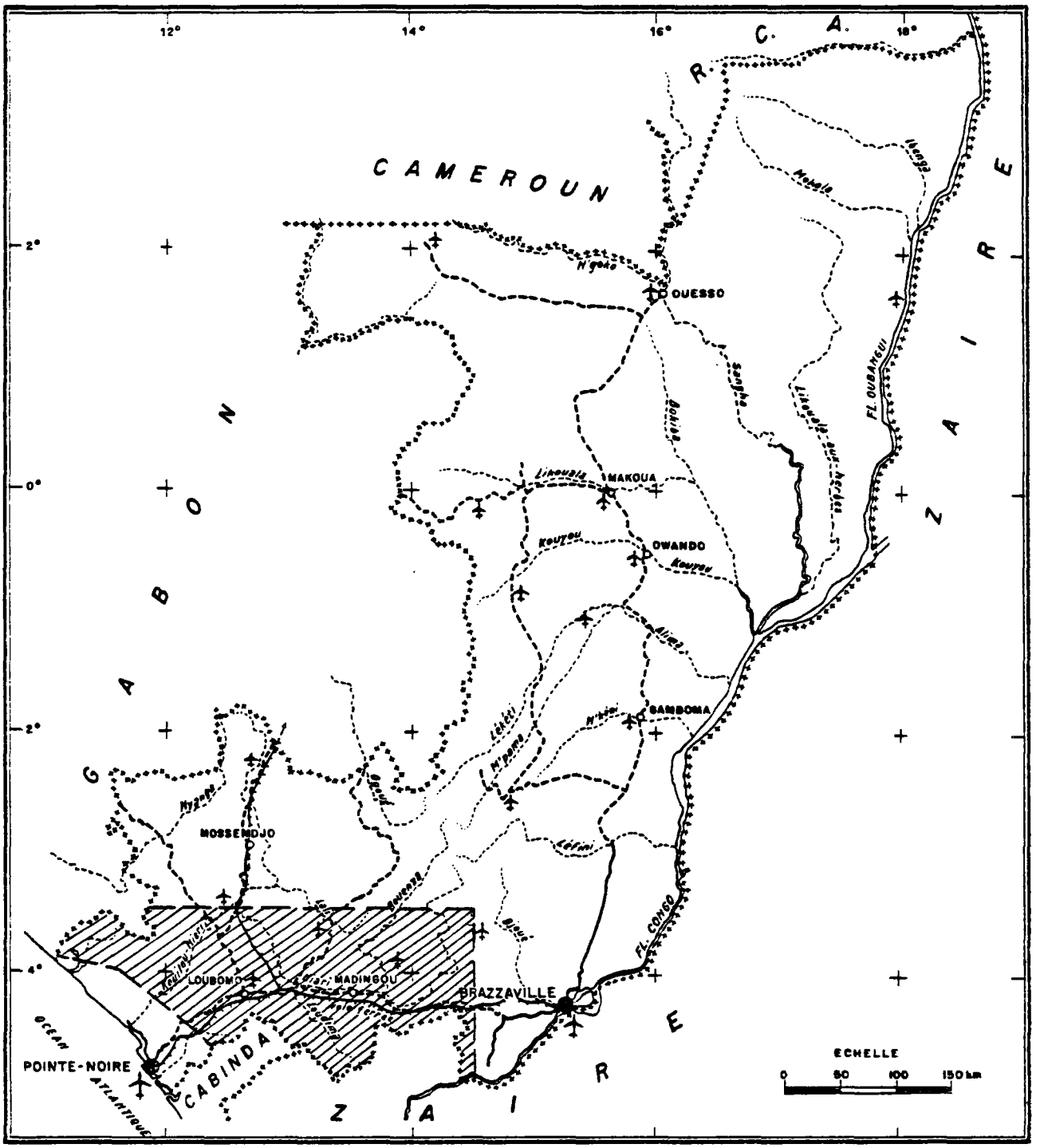


Fig. 54 : Prospections AGIP (Uranium) Ltd . Limites du Permis Niari

8.2 - TRAVAUX DE PROSPECTION DANS LE MAYOMBE ET LE NIARI (AGIP - URANIUM Ltd., 1980 - 1981)

8.2.1 - OBJET

Recherche d'uranium dans le Sud de la République populaire du Congo.

8.2.2 - CADRE JURIDIQUE

Permis de recherche "Niari" de type "A", pour uranium, minerais radioactifs et substances connexes, décret n° 79 987 du 9/6/79 ; durée de 5 ans (cf. fig. 54).

Convention entre la République populaire du Congo et la Société AGIP Uranium Ltd., succursale, au Congo pour la recherche et l'exploitation de l'uranium.

8.2.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Le permis de prospection recoupe deux unités géologiques :

- l'ensemble de la chaîne du Mayombe de la frontière du Gabon à celle du Cabinda (y compris une bande limitée de la plaine côtière),
- une grande partie du synclinorium du Congo occidental, au Sud du parallèle 3° 30' (Kibangou) et à l'Ouest du méridien 14° 30' (Mindouli), avec son contact avec le craton du Chaillu au Nord de Sibiti.

La géologie du permis est donc très variée avec le Mayombe, chaîne déversée vers le NE à partir d'un noyau ancien, et un avant-pays modérément plissé puis tabulaire. Les formations géologiques en cause s'étagent du Précambrien A au Précambrien D et sont très variées : blocs de socle ancien granito-gneissique, séries schisteuses, séries détritiques déposées dans des environnements périglaciaires, séries de plate-forme carbonatée tronquées de surfaces de non-conformité, séries argilo-gréseuses fluviatiles à littorales.

La morphologie est également variée : montagneuse avec forêt dense sur le Mayombe, savane à forêt-galerie avec forêts reliques sur les chaînons isolés du Synclinorium du Niari, relief doux à couvert forestier sur le revers sud du Chaillu. L'altitude est comprise entre les environs de 1 000 m (Mayombe) et 100 m (vallée du Niari).

Documents cartographiques

- Cartes topographiques à 1/200 000 : Coukouati, Kigangou, Sibiti, Mayama, Pointe Noire, Loubomo, Madingou, Kinkala.

Cartes géologiques

- Zone comprise entres les parallèles 2° et 5° Sud, carte à 1/500 000, par P. DADET (1965) ;

- Niari oriental à 1/50 000 par G. SCOLARI (1965).

- Niari occidental à 1/100 000 par P. CHAUMONT (1963).

- Sud Kibangou (cartes géologiques et sédimentologiques des chaînons de Terres Bandas par la mission PNUD (1970)).

8.2.4 - METHODES, MOYENS ENGAGES, TRAVAUX REALISES

Les opérations techniques se sont étalées sur 18 mois, de mai 1980 au 30/11/1981. Le permis a été divisé en deux grands secteurs (cf. fig. 55) :

- au Sud-Ouest celui du Mayombe,

- au Nord celui de la Bouenza comprenant trois zones :

  . la zone de Milamila qui correspond aux chaînons du NE Mayombe à sa jonction avec le Synclinorium,

  . la zone de Sibiti qui correspond à l'angle NE du permis (contact des séries bouenziennes sur le Chaillu),

  . enfin la zone de Boko-Songo, au Sud du précédent, qui correspond aux zones minières du Niari occidental et oriental, au Sud d'un axe passant approximativement à Madingou.

Méthodes utilisées

Levés spectrométriques aéroportés : tests dans le Mayombe, levés dans les zones de Sibiti et Boko-Songo. Deux contrats ont été passés avec deux firmes spécialisées différentes :

1 - Northway Survey Corp. Ltd., du 21/08 au 27/10/79. Avion DC3 équipé d'un magnétomètre Géométrics G 803 (précision 0,5 γ) et d'un spectromètre Mc PHAR Spectra III (vol. des cristaux 3 000 pouces cubiques). Altitude de vol 300 pieds, vitesse 220 km/h.

Bloc N : 7 597 km linéaires, lignes E-W espacées de 1 000 m.
Bloc S : 7 021 km linéaires, lignes NE-SW espacées de 500 m.

2 - Kenting Earth Sciences Ltd. du 16/07 au 26/08/1980. Avion Britten Norman Islander équipé d'un magnétomètre Geometrics G 803 et d'un spectromètre Kenting KDSS (vol. des cristaux 2 000 pouces cubiques). Altitude de vol 100 m au-dessus du sol.

Zone A (approximativement bloc S du vol précédent) : 3 047 km de lignes NE-SW espacées de 500 m.

Zone B (approximativement bloc N du vol précédent) : 11 923 km de lignes N-S espacées de 1 000 m.

Mayombe : 442 km de lignes.

- Coupes géologiques (stratigraphiques et sédimentologiques).

- Comptages radiométriques de terrain (compteur STRAT/SAPHYMO STEEL).

. prospection générale : 3 km linéaires de lecture continue/km^2, itinéraires selon le réseau hydrographique ou les pistes, 6 relevés/km (soit 18/km^2)

. prospection systématique de 2ème ordre : 10 km linéaires de lecture continue/km^2 sur lignes parallèles espacées de 100 m, 20 relevés/km (soit 200/km^2)

. prospection systématique de 1er ordre : 20 km linéaires de lecture continue/km^2 sur lignes parallèles espacées de 50 m, 20 relevés/km linéaire (soit 400/km^2).

- Géochimie sur sédiments de ruisseau couplée avec un échantillonnage des eaux (5/km^2, dans le secteur Sounda-Kakamoeka seulement).

- Sondages sur anomalies.

Moyens engagés

Mission de 36 personnes : 1 directeur, 9 géologues ou assistants géologues, 8 prospecteurs ; services généraux, administratifs, secrétariat et dessin : 10 personnes, 8 chauffeurs.

Equipes opérant en camps volants à partir de trois bases semi-permanentes aux gorges de la Sounda, à Loubomo et à Boko-Songo.

Location d'hélicoptères : Alouette III - Héliunion, pour déplacement des équipes dans les deux zones.

Appui de consultants et du siège d'Agip à Milan (Italie).

Statistiques et travaux réalisés

		Mayombe	Bouenza
Heures de vol hélicoptère	:	439	763
Relevés de routes (km)	:	326	120
Prospection scintillométrique aéroportée (km)	:	test	16 923
Prospection radiométrique héliportée (km)	:	3 635	125
Prospection géochimique	:		
sédiments		1 134 éch.	21 éch.
eaux		1 134	21
surface (km^2)		201	3 950
Relevés géologiques	:		
km relevés		1 445	280
nombre de coupes		9	28
Sondages (m)	:	59	

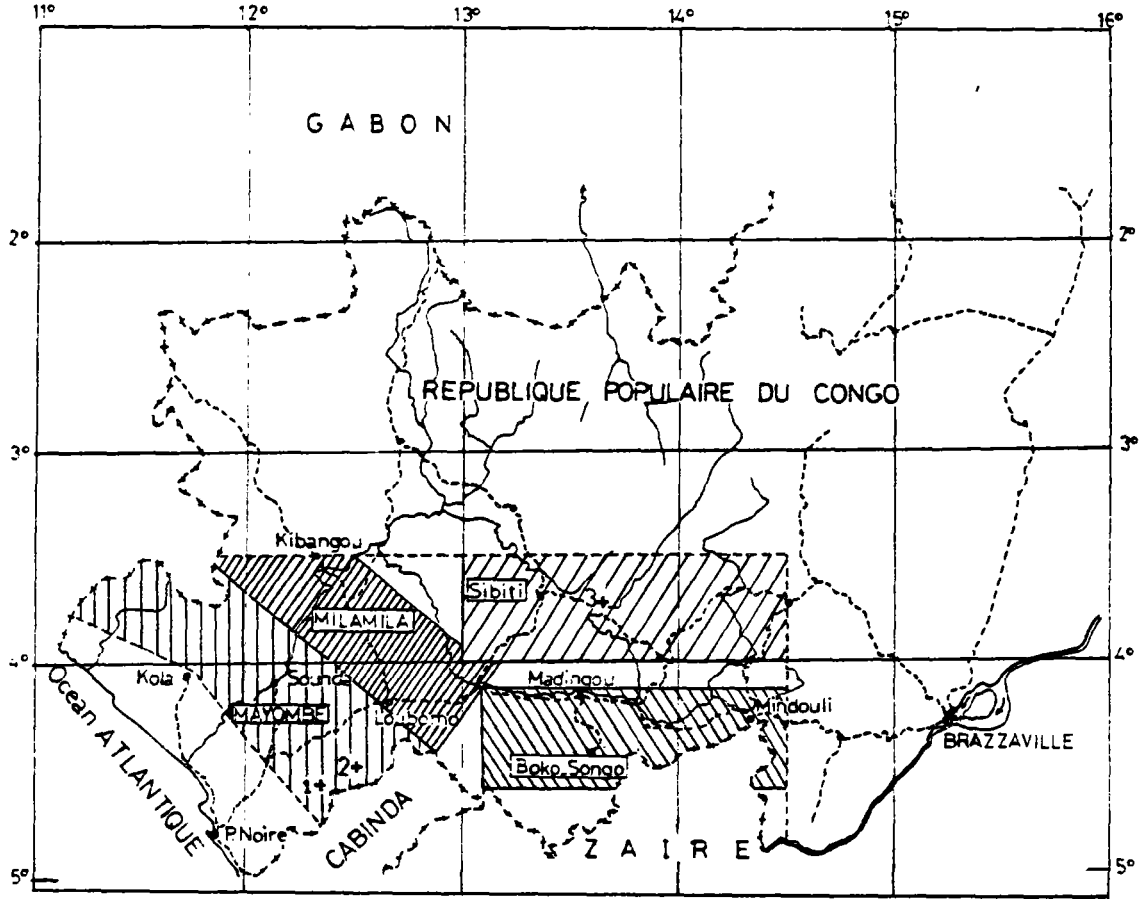


Fig.55 : Prospections AGIP (Uranium) Ltd - Travaux sur le Permis Niari.(1980-1981)

Echelle : 1/2 500 000

	Mayombe
	Milamila
	Sibiti
	Boko - Songo
1 +	Anomalie radiométrique BANGA
2 +	" " N'TANKA
3 +	" " MAKAKA

8.2.5 - RESULTATS

8.2.5.1 - Secteur Mayombe : Anomalies et indices radiométriques

- Série de la Loémé (Guéna) : 13 anomalies (max. 2 500 c/s) localisées sur des gneiss biotitiques à tâches d'oxyde de fer et manganèse.

- Série de la Bikossi : 20 anomalies (max. 1 500 c/s), la plupart ponctiformes, localisées dans des fractures de quartzites.

- Série de la Loukoula : 28 anomalies (de 400 à 2 500 c/s) liées aux schistes noirs tuffacés ou aux quartzites micacés.

- Série tilloïdique : 3 anomalies ponctiformes (max. 650 c/s) sur des schistes argileux.

Les anomalies les plus intéressantes sont celles de Banga et de N'Tanka à l'extrême SE du Mayombé congolais, non loin du Cabinda. La première est liée au socle de la Loémé, la deuxième aux schistes noirs tuffacés de la Loukoula (comptages entre 450 et 3 000 c/s avec analyses sur deux échantillons, respectivement 65 et 135 ppm U).

8.2.5.2 - Secteur Bouenza

Zone de Sibiti : 5 anomalies (max. 1 500 c/s) alignées sur 5 km sur la zone faillée NW-SE qui délimite le bassin de la rivière Lekoulou à 7 km à l'E.NE de Makaka. Elles se situent dans le BZ 2 (quartzites et arkoses avec quelques siltites ou argilites intercalées correspondant à un environnement marin) ou à la limite BZ 2/BZ 1 (siltites et argilites rouges à lentilles conglomératiques d'origine fluvio-glaciaire).

Les comptages les plus élevés (anomalies 3 et 4) correspondent à des blocs gréseux à encroûtements noirs (oxydes de manganèse ?) ou à des fractures à oxydes de fer.

Les comptages les plus élevés de l'anomalie 5 (400 à 900 c/s) sont donnés par les eaux de 4 sources distantes de 15 m et alimentant le ruisseau principal. Une petite prospection tactique (0,5 km^2 à maille de 25 m) a été effectuée sans grands résultats au Nord des anomalies 4 et 5. Elle a mis en évidence, dans le flat du ruisseau, 150 m au NE de l'anomalie, une zone à 50 c/s.

Les autres anomalies du secteur sont faibles (250 à 500 c/s) et dispersées.

Zone de Mila-Mila : un certain nombre de faibles anomalies (250 à 500 ppm) dans les couches du SC 4 ou celles associées à la brèche du Niari.

Zone de Boko-Songo : la seule zone présentant plusieurs anomalies supérieures à 1 000 c/s est celle (bien connue depuis le C.E.A.) des chapeaux de fer de Boko-Songo - Djenguilé.

8.2.5.3 - Conclusions

La mission AGIP a conclu, comme le C.E.A., que les anomalies de la zone de Boko-Songo sont en majeure partie liées à la latéritisation ou à des chapeaux de fer. Les formations qui y affleurent, comme celles de Mila-Mila, sont peu réductrices et le potentiel des deux zones est modeste à extrêmement faible. La zone de Sibiti ne présente pas d'autre intérêt que les anomalies de Makaka liées à des sources d'eau radioactive (?).

En conclusion, aucun indice n'a été retenu dans la région de la Bouenza. Dans le Mayombe, parmi un grand nombre d'anomalies ponctuelles, des anomalies plus intéressantes semblent être liées soit à du thorium (Banga-Fourastié), soit à de faibles teneurs en uranium (N'Tanka).

En conclusion de ces prospections, un volume global de 1 000 m de sondages de 100 - 120 m chacun a été proposé sur les deux anomalies de Banga et N'Tanka, à exécuter début 82 avec un effectif réduit à 13 personnes (4 expatriés, 9 congolais). Le Comité de direction du 21/12/1981 a demandé à la mission AGIP Uranium Ltd. de mettre fin à ses activités au Congo (1ère phase) après avoir exécuté ce programme de sondages et d'établir le rapport final en Italie (2ème phase). En attendant ses conclusions (rendus de périmètre ou abandon total), AGIP Uranium conserve son permis jusqu'en 84 sans autres engagements financiers obligatoires que la redevance superficiaire et les droits fixes annuels.

8.2.6 - COMMENTAIRES

Travaux très sérieusement menés, suffisants pour définir les potentialités uranifères de la zone.

Sans préjuger des conclusions du rapport final il semble que celles-ci soient peu encourageantes.

Cependant, les anomalies de Makaka, au croisement de deux importantes zones de fractures (vallée de la Bouenza et bordure SE du Chaillu) mériteraient vraisemblablement d'être regardées de plus près. Elles attirent par ailleurs l'attention sur le revers sud-est du Chaillu et son contact (faillé) avec la série de la Bouenza. En outre, la zone de contact Bouenzien-Chaillu développée au Nord du parallèle 3° 30' S peut présenter un certain intérêt en raison notamment des structures (horsts et failles) qu'y révèle la carte à 1/500 000 (DADET, 1966). Elle se situe hors du permis AGIP Uranium et peut justifier une prospection ultérieure.

8.2.7 - BIBLIOGRAPHIE

Mission AGIP Uranium. - Rapport d'activité 1er, 2ème et 3ème trimestres 1981 et procès-verbal de la cinquième réunion du Comité de direction et du Comité technique. Pointe Noire, 21/12/1981.

8.3 - PROSPECTION D'URANIUM DANS LA REGION DE SEMBE-OUESSO (S.N.E.A. (P) , 1981)

8.3.1 - OBJET

L'existence du district uranifère découvert au Gabon dans le Francevillien a suscité la reprise des recherches par S.N.E.A. (P) dans la série équivalente de Sembé-Ouesso. Cette zone a déjà été prospectée à très grande maille par le C.E.A. dans les années 1950. L'objectif de recherche est constitué par la série gréseuse basale discordante sur le craton nord-congolais.

8.3.2 - CADRE JURIDIQUE

Recherches préliminaires conduites dans le cadre d'une autorisation de prospection. Un permis de recherche est sollicité et une convention d'établissement en cours de négociation.

8.3.3 - CADRE GENERAL

8.3.3.1 - Cadre géographique (cf. fig. 56)

Situation de la zone d'activité

La zone choisie pour cette reconnaissance géologique est une bande sensiblement Nord-Sud, longue de 200 km, large de 20 km, située de 500 à 700 km au Nord de Brazzaville entre Mbomo et Souanké. Elle voisine la frontière nord-est du Gabon, et est limitée au Nord par la frontière du Cameroun.

Morphologie de la région

La zone de Sembé-Ouesso est un vaste plateau à surface ondulée, dont les altitudes varient entre 800 m et 350 m. Le réseau hydrographique dense crée un relief vallonné où les dénivelées sont de l'ordre de 200 m au maximum.

Vers l'Est, le relief s'atténue et évolue vers la plaine marécageuse de la cuvette congolaise. Vers l'Ouest, la morphologie devient tabulaire et le plateau surplombe la plaine marécageuse du Nord Gabon par un escarpement de 200 m environ.

Climat et végétation

Située au Nord de l'équateur, la région bénéficie de deux saisons sèches (environ 100 mm de pluie par mois) de fin novembre à fin février, et en juillet. Ces saisons comportent cependant des couvertures nuageuses et des brouillards fréquents. En saison sèche, la température moyenne est de 24°C et l'humidité relative de 85 %.

Toute la région est couverte de forêt ombrophile équatoriale et parsemée de rares clairières marécageuses. La hauteur de cette couverture est de l'ordre de 30 m.

Dans l'extrémité sud de la zone (M'Bomo) apparaît la forêt ombrophile claire et la savane.

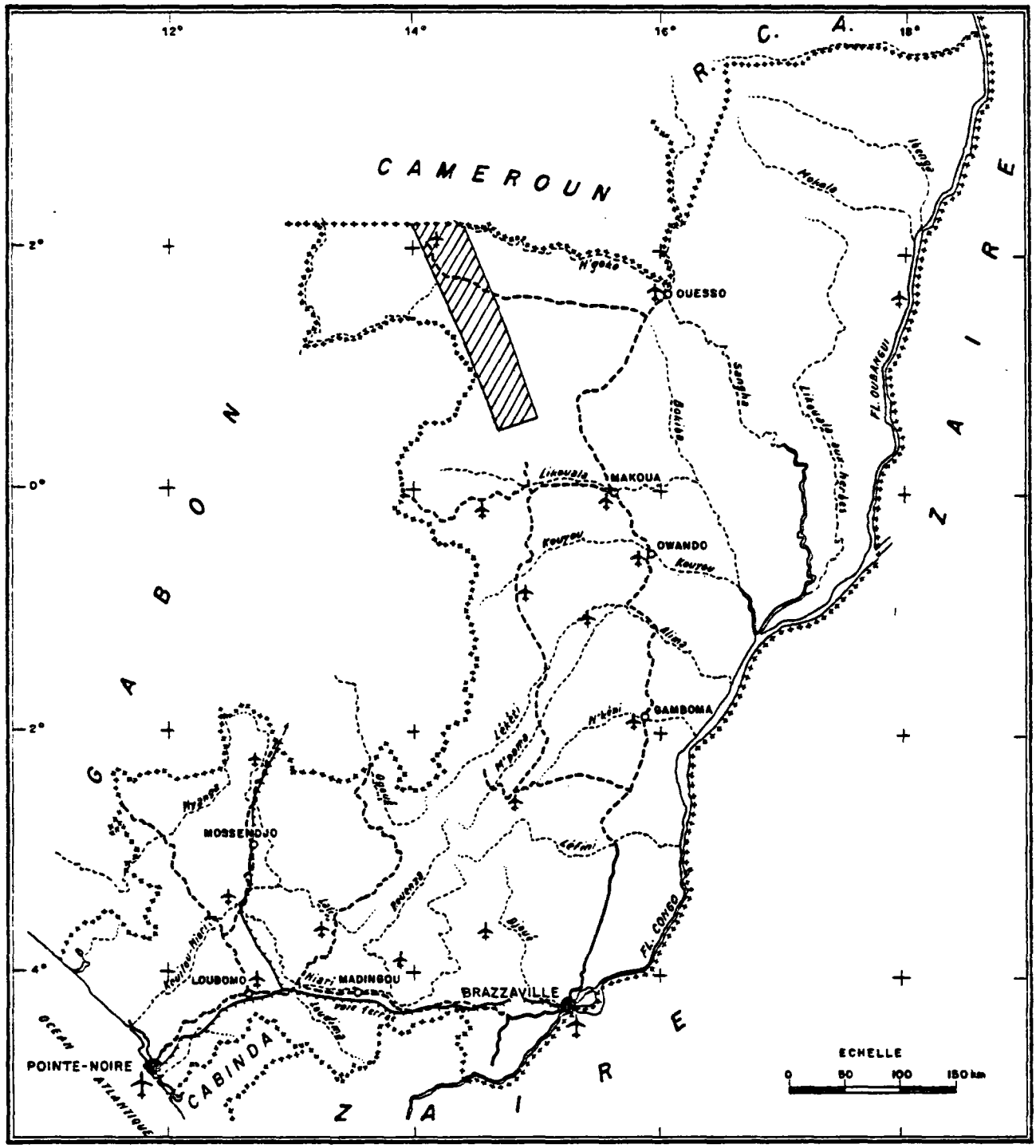


Fig. 56 : Travaux dans le Nord-Congo par la SNEA (P) - (1981)

Moyens d'accès

La région est desservie par deux routes :

- au Sud, la route Makoua-Mékambo, qui permet la liaison terrestre vers Brazzaville (750 km de Mbomo),

- au Nord, la route Ouesso-Souanké (275 km) et la bretelle Sembé-Ngbala.

La liaison Makoua-Ouesso est quasiment impossible par défaut d'entretien de la route. Au départ de Makoua et au départ d'Ouesso, un tronçon de 50 à 80 km est praticable sur cet axe.

En outre, de Mbomo, une bretelle de 20 km vers le Nord permet d'arriver à la Lékoli, et de Sembé, une bretelle de 20 km vers le Sud-Ouest permet d'accéder à l'escarpement occidental.

Ces routes sont théoriquement à viabilité permanente mais en saison des pluies ou après de gros orages, les liaisons sont aléatoires et souvent interrompues par des bourbiers ou des ponts détruits.

Mise en place des missions

- Véhicules et matériels sont mis en place, dans la partie nord de la région, par voie fluviale depuis Brazzaville, au moyen de trains de barges. Durée minimum du transport : à la montée 8 jours ; à la descente 5 jours.

L'Agence transcongolaise de communications assure ce transport fluvial avec une périodicité hebdomadaire à bi-hebdomadaire dans la période normale de navigation.

L'étiage (février à avril) paralyse la navigation sur la Sangha. En période de hautes eaux, les matériels peuvent être mis en place à Ngbala par voie fluviale.

- La desserte aérienne de la région se fait :

  . à Ouesso qui dispose d'une infrastructure de radio-navigation et d'une piste de latérite longue de 1 700 m, ainsi que d'un dépôt de carburant ;

  . à Souanké, avec une piste de 1 400 m en latérite de qualité équivalente à celle d'Ouesso.

Administration

La partie nord de la région constitue la région administrative de la Sangha dont le chef-lieu (préfecture) est Ouesso, avec un Commissaire politique comme responsable. Les subdivisions sont les districts de Souanké et de Sembé.

Au Sud, Mbomo est un district relevant de la région de la Cuvette administrée à Owando.

8.3.3.2 - Documents cartographiques disponibles

- Cartes topographiques à 1/200 000 sans courbes de niveau.

- Couverture de photographies aériennes panchromatiques et infrarouges (excepté pour la région de Souanké) à environ 1/50 000.

- De plus, la zone d'activité fait l'objet d'une stéréorestitution à l'échelle 1/50 000, exécutée par l'I.G.N. de Brazzaville.

8.3.3.3 - Travaux antérieurs

Après les levés de N. CHOCHINE (1936-1948) et de J. SONET (1951-1955) pour l'élaboration de la carte géologique de reconnaissance à 1/500 000, des missions de prospection réalisées dans les années 1964 à 1967 par le BRGM (prospection générale à très large maille) et par le C.E.A. (pour l'uranium) ont fourni la base de la connaissance géologique de la région. Après une reconnaissance selon les axes de pénétration, le C.E.A. a prospecté la zone centrale du bassin (Douma). Sa bordure occidentale n'a pas été explorée.

8.3.3.4 - Cadre géologique

A l'Ouest du secteur étudié, le socle granito-gneissique du Nord Congo, daté du Précambrien D ou Archéen (2 700 MA), comporte des formations métamorphiques : amphibolites, schistes à amphibole, amphibolites à magnétite, quartzites à magnétite, et aussi des formations plutoniques : granites, pyroxénites, basaltes, aplites, pegmatites.

Sur ce socle pénéplané, d'où n'émergent que les reliefs créés par les amphibolites et quartzites à magnétite, repose la série sédimentaire de Sembé. La formation détritique de base forme une cuesta tournée vers l'Ouest, haute de quelque 200 m, pratiquement continue et rectiligne sur 150 km du Nord au Sud.

Cette formation détritique évolue du Nord au Sud. Des faciès variés y ont été décrits :

- au Nord (Souanké), des grès fins, argileux, quartzitiques au sommet,

- entre Souanké et Sembé, des conglomérats, des grès grossiers argileux et ferrugineux, puis des faciès plus fins quartzitiques,

- à Sembé, des bancs massifs de grès-quartzites,

- au Sud vers Mbomo, des faciès grossiers conglomératiques, des grès rouges feldspathiques à grain moyen, des grès-quartzites et des faciès glauconieux.

La série monoclinale à faible pendage Est est, dans cette direction, surmontée par des faciès de plus en plus fins : gréso-pélites, pélites, jaspes.

A hauteur de Sembé, une faille hypothétique délimiterait le domaine de plate-forme ci-dessus d'un domaine plus subsident à faciès détritique fin et pendages plus accentués. C'est ce secteur qui constitue la zone prospectée.

Plus à l'Est, la série subsidente se développe avec une disposition synclinale qui ramène à l'affleurement les faciès détritiques de base dans le secteur de Douma-Ponga où ils ont été prospectés par le C.E.A..

8.3.4 - METHODES, MOYENS ENGAGES, TRAVAUX EFFECTUES

8.3.4.1 - Méthodes

La reconnaissance géologique de la région étudiée par la mission s'est effectuée en réalisant une série de coupes orientées Ouest-Est, longues de 10 à 20 km, à partir de la cuesta occidentale jusqu'au-delà de la zone de transition entre domaine tabulaire et domaine subsident, coupes régulièrement espacées du Nord au Sud de la zone.

Après étude photogéologique, les coupes ont été implantées afin de recueillir le maximum d'observations géologiques et de réaliser l'échantillonnage le plus dense possible. Les faciès pétrographiques sont observés et la fraction fine des alluvions de tous les écoulements d'eau est échantillonnée. L'échantillonnage des eaux de surface était prévu mais n'a pu être réalisé.

Au long des itinéraires parcourus, les mouvements propres de la radioactivité des terrains ont été mesurés au moyen de scintillomètres SPP2 et Géométrics GR 101.

8.3.4.2 - Moyens

Personnel :
- 2 géologues (dont 1 chef de mission), 1 chef de base,
- 3 agents d'encadrement congolais,
- 52 manoeuvres recrutés sur place,
- 2 géologues consultants (intervenant en renfort temporaire),
- 1 géologue congolais (au cours de la phase de démarrage).

Cet effectif a permis la constitution de 3 équipes de terrain.

Matériel :
- 1 camion Mercédès 1513 de 10 t de charge utile,
- 1 camion Unimog de 2 t de charge utile,
- 1 station wagon Mercédès 240 GD,
- Location d'un hélicoptère Lama (déplacements et ravitaillement des équipes, sécurité, etc.).

Logistique : base de la mission implantée à 20 km à l'Ouest de Sembé, au site de Bellevue, accessible par piste carrossable et favorable à l'utilisation de l'hélicoptère. Un camp de tentes et d'anciennes cases traditionnelles ont été utilisés pour l'hébergement du personnel et le stockage du matériel.

8.3.4.3 - Travaux effectués

- 14 profils de coupes, longs de 10 à 20 km, échelonnés dans une bande de terrain Nord-Sud longue de 200 km ;
- 600 km environ d'itinéraires parcourus ;
- création de 8 hélipads artificiels en plus des 13 sites naturels utilisés ;
- 600 échantillons géochimiques d'alluvions ;
- 90 échantillons géochimiques de sols ;
- 400 échantillons de roches ;
- scintillométrie au sol de la plus grande partie des profils ;
- études de laboratoire :
  . analyses géochimiques,
  . études pétrographiques ou sédimentologiques des échantillons.

8.3.4.4 - Résultats

- Définition du contexte sédimentologique et structural de la série de Sembé-Ouesso dans des roches très altérées.

- Définition des mouvements propres des différentes formations affleurantes et des fonds géochimiques.

- Il y a accord entre les données radiométriques et les teneurs d'uranium en stream.

8.3.5 - COMMENTAIRES

Cette mission préliminaire a conclu au caractère favorable de la région choisie en ce qui concerne l'uranium.

La suite des opérations comprendra un lever radiométrique à maille serrée par hélicoptère. A cet effet, la mise en place de radiobalises permettant un guidage précis des lignes de vol est en cours d'exécution.

8.3.6 - BIBLIOGRAPHIE

DOUCET et al. (1981) - Mission géologique Nord Congo. Région de Sembé. Rapport sur les travaux de terrain, janvier-mars 1981. DM/GMR/PD n° 81-171 R, juin 1981.

VALOIS J.R. (1981) - Résultats d'études pétrographiques et d'analyses sur les roches de la région Nord Congo. Géo./Lab./Pau, 1465/81 du 12/08/1981.

VALOIS J.P. (1981) - Résultats d'analyse uranium sur les streams de Sembé-Ouesso (Congo). Mission janvier-mars 1981. Géo./Lab./Pau 160/81 RM, octobre 1981.

CHAPITRE 9

PROSPECTION POUR NICKEL - CHROME

9.1 - *MISSION DE RECONNAISSANCE SUR LES INDICES DE NICKEL DE ZANAGA (BUMIFOM, 1958)*

9.1.1 - OBJET DE L'OPERATION

Historique

Au cours des levés de la carte à 1/500 000 Sibiti Est, H. HUDELEY (1952-53) a noté des indices de nickel, chrome et platine dans l'environnement d'un petit massif de roches ultrabasiques affleurant au sein des formations cristallophylliennes dites de "l'enclave de Zanaga". En 1955, H. MICHEL, étudiant le minerai de fer des quartzites ferrugineux, signala l'existence de roches ultrabasiques sur deux secteurs de la Loungou déjà connus, et un secteur plus étendu aux environs de N'Gonaka, sur la bordure sud-ouest de l'enclave. En 1954-55, H. HUDELEY, lors d'une rapide prospection des indices de la Loungou par batées et le creusement de quelques puits en bordure de la rivière, obtint des teneurs de 1 à 1,5 % Cr dans les concentrés de batées, tandis que des teneurs de 0,5 à 1,75 % Ni étaient observées sur la dunite altérée.

Objectif

En fonction des connaissances acquises, la mission a eu pour but :

- de préciser les conditions d'affleurement du massif de dunite,
- de localiser, par une campagne géochimique en sol, les zones les plus favorables,
- de rechercher une minéralisation primaire éventuelle, liée aux roches ultrabasiques et de faire, à l'aide de puits, une estimation des réserves et des teneurs envisageables.

9.1.2 - CADRE JURIDIQUE

Travaux miniers BUMIFOM en ex. A.E.F..

9.1.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Voir paragraphe correspondant du chapitre 4.1 : "Prospection des quartzites ferrugineux de Zanaga dans le Chaillu (BUMIFOM, 1955)".

9.1.4 - MOYENS ET METHODES DE TRAVAIL

Moyens en personnel : 1 géologue
1 prospecteur
2 capitas
2 topographes
25 manoeuvres.

Moyens en matériel : 1 Power Wagon et 1 Pick Up
du matériel de topographie
du matériel d'analyse pour dosage du Ni
du matériel de campement et divers pour travaux légers.

Méthodes de travail

- Géochimie par prélèvements en sols tous les 100 m sur une maille carrée à base N-S et E-W.

- Un levé topographique de surface et un levé des affleurements à 1/5 000.

- Puits éluvionnaires jusqu'au bed-rock et échantillonnage des différents types de recouvrement par rainurage de 1 m. Dosage du nickel par "confined spot".

Données statistiques

- Layons tracés	: 13 km à Loungou, 34 km à Gonaka
- Echantillons de sols analysés	: 527
- Echantillons de roches analysés	: 85
- Nombre de puits ouverts	: 16 à Loungou, 2 à Gonaka
- Nombre de mètres creusés	: 94 à Loungou, 12 à Gonaka.

9.1.5 - RESULTATS DES TRAVAUX

9.1.5.1 - Zone de Loungou

a. Géologie

Les levés géologiques ont montré que le massif de dunite, d'allure piriforme, n'atteint pas 1 km^2. Il est constitué d'une roche grenue, noire et dure, affleurant en bordure de la Loungou. Le massif est représenté en surface par une colline couverte de savane qui se marque bien dans le paysage et se différencie clairement du complexe amphibolitique qui occupe tout son flanc ouest et sud-ouest, tandis qu'au Nord, la pointe du massif est entourée de quartzites ferrugineux. Le contact, à l'Est, avec les granites du socle est moins franc et a surtout été détecté par les puits et les sondages.

b. Prospection

En dehors du massif de dunite, les valeurs Ni sont nulles ou inférieures à 100 ppm. Sur le massif, le "background" est voisin de 100 ppm, le top de l'anomalie est de 1 000 ppm.

Sur 16 puits effectués, 11 puits ont été creusés dans la dunite, jusqu'au bed-rock. Les analyses ont montré que seul le bed-rock est minéralisé en nickel de façon à peu près constante, sous un recouvrement pratiquement stérile d'épaisseur variable. La coupe est la suivante :

- humus	(0,30 m)	: environ 100 ppm Ni
- terre d'altération	(1 à 1,50 m)	: < 100 ppm Ni (enrichissements locaux)
- gravillon latéritique	(0,10 m)	: 100 à 200 ppm Ni
- bed-rock altéré	(1 m)	: 0,2 à 0,4 % Ni
- bed-rock sain		: 0,15 à 0,20 % Ni.

La zone enrichie, qui couvre une surface d'environ 1 km^2, représenterait un tonnage d'environ 1 500 000 tonnes de minerai tout-venant à une teneur de 0,2 % Ni.

9.1.5.2 - Zone de N'Gonaka

a. Géologie

Il n'a pu être mis en évidence de massif ultrabasique nettement défini. Deux groupes structuraux s'individualisent parmi les amphibolites :

- un groupe à texture massive, à cristaux de pyroxène et amphibole de bonne taille ;

- un groupe à texture schisteuse, à grains fins, à amphibole de type trémolite.

Par différentiation (?), des roches plus basiques à pyroxènes, olivines et grenats apparaissent vers le Sud, ou des serpentinites et des talcschistes vers le Nord. La pyrite est localement abondante avec parfois des grains d'or.

b. Prospection

Les résultats de la campagne géochimique sont pratiquement nuls. Les trois seuls points anomaux sont liés aux roches à pyroxène et olivine. Les serpentinites semblent stériles. Deux puits ont été implantés sur les anomalies et n'ont pas montré de zone d'enrichissement en profondeur. Il n'y a donc pas d'enrichissement en nickel dans ce secteur.

En conclusion, pour l'ensemble des indices de Zanaga, il n'a pas été trouvé de concentration présentant un intérêt économique.

9.1.6 - OBSERVATIONS

Les travaux exécutés avec clarté montrent de façon indiscutable la liaison du nickel et du chrome avec les roches ultrabasiques et principalement avec le massif de péridotite de Loungou. Les concentrations se localisent presque uniquement dans la portion de dunite altérée et lessivée qui surmonte immédiatement la roche saine. Il est cependant regrettable que le rapport ne fasse pas mention des résultats obtenus pour le chrome, les seules données sur ce métal étant fournies par H. HUDELEY : plus de 1 % Cr dans les concentrés de batées. Les teneurs en Ni données par H. HUDELEY sont d'ailleurs près du double de celles de G. SCOLARI et sont probablement optimistes. Remarquons que le platine signalé par H. HUDELEY ne semble pas avoir fait l'objet de recherches.

Du point de vue géologique, G. SCOLARI n'a pas tranché, à propos de l'origine du massif de péridotite, entre l'hypothèse de H. HUDELEY pour qui le massif est intrusif et tardif et celle de H. MICHEL pour qui toutes les roches basiques font partie des formations cristallophylliennes, ce qui est certain pour le secteur de N'Gonaka. On sait maintenant qu'il s'agit de corps intrusifs nettement postérieurs aux formations du socle et qu'il en existe plusieurs autres dans le massif du Chaillu. A. POUCLET (1971), qui en a fait une étude détaillée, montre qu'il s'agit de picrites, roches voisines des meimetchites de Sibérie, elles-mêmes voisines des kimberlites. Ces massifs qui, par altération, donnent généralement de faibles quantités de nickel et de chrome, ne sont pas de ceux qui fournissent les grands gisements de ces métaux ; certains d'entre eux pourraient par contre accompagner une minéralisation diamantifère qui n'a pas été recherchée jusqu'alors.

9.1.7 - BIBLIOGRAPHIE

HUDELEY H. (1954) - Note sur l'existence d'indices de chrome, nickel et platine dans une dunite serpentinisée de la région de Zanaga.

MICHEL H. (1955) - Rapport de fin de travaux de la mission du fer de Zanaga. BUMIFOM.

ALTMANN J. (1956) - Note sur les indices de chromite et de nickel de la région de Zanaga, Moyen Congo. Résultats des travaux de H. HUDELEY, FVI 175.

CHAPITRE 10

PROSPECTION POUR ETAIN (ET WOLFRAM)

De nombreux indices ou gisements alluvionnaires de cassitérite, accompagnée ou non de wolfram et de columbo-tantalite, sont connus dans le Mayombe sur sa bordure occidentale, depuis les indices de Mbanza, découverts récemment au Sud-Est du gisement alluvionnaire de Bississi près du Mt Kanda jusqu'au gisement de Moufoumbi près de la frontière gabonaise. Tous ces gîtes du Mayombe se placent au voisinage d'apex granitiques affleurants ou non.

Au Mayombe, nous trouvons donc du NW au SE (cf. fig. 57) :

- le gisement alluvionnaire de Moufoumbi, connu également sous le nom de Mouimba. Exploitation par M. GINGOMARD, puis par la Compagnie minière de la Moufoumbi entre 1958 et 1968,
- les indices de Kouboula,
- les indices de Loubanguila,
- les indices de Loundji,
- les indices du Kouilou,
- le gisement alluvionnaire de la Bississi (appelé également de Tchinanga), exploité par la CAMCK en 1981,
- les indices de Mbanza.

Ailleurs (Chaillu et Nord du pays) la cassitérite est signalée en liaison avec des pegmatites à columbo-tantalite.

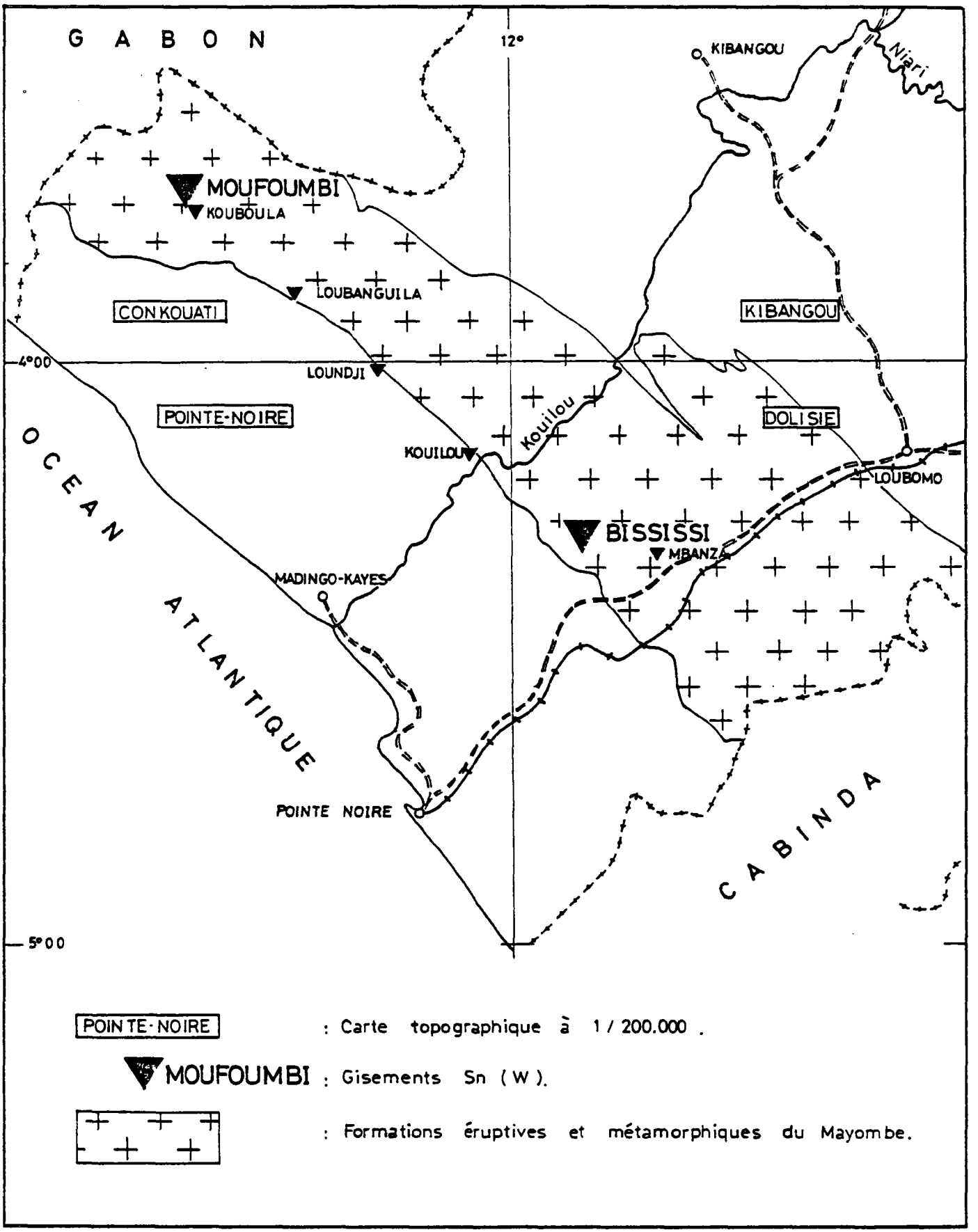


Fig. 57 : Les principaux gîtes Sn (W) dans le Mayombe

10.1 - TRAVAUX DE RECONNAISSANCE DES INDICES DE CASSITERITE DE MOUFOUMBI (D.M.G., 1957)

10.1.1 - OBJET

Des indices de cassitérite étaient signalés pour la première fois en 1956, dans la région de Moufoumbi (drainée par les affluents de la rive droite de la Ngongo), par M. GINGOMARD, prospecteur minier, au cours de recherches effectuées pour or dans un secteur voisin.

La Direction des Mines et de la Géologie (D.M.G.) décidait aussitôt d'envoyer une mission destinée à vérifier les indications fournies par M. GINGOMARD et à délimiter par une prospection rapide les zones les plus intéressantes.

10.1.2 - CADRE GEOGRAPHIQUE

La zone étudiée se trouve dans le Mayombe occidental, à proximité de la frontière gabonaise (feuille topographique à 1/200 000 Conkouati), au Nord des Monts Kouboula. Elle est limitée à l'Est et au Sud par la rivière Ngongo, au Nord par un de ses affluents rive droite, la Mouimba, et à l'Est par un autre affluent, le Moufoumbi.

Une ligne de crête d'axe N-S, dite "La Grande Montagne", sépare le bassin de la Ngongo de celui de la Moufoumbi.

Bien que peu élevée et ne dépassant pas l'altitude de 410 m, la région reste très accidentée. Elle est couverte d'une forêt vierge et dense et soumise à une pluviosité intense.

10.1.3 - CADRE GEOLOGIQUE

Les grands traits géologiques de cette zone ont été esquissés vers les années 1961 par P.M. VINCENT, à partir de quelques itinéraires à maille lâche, et repris par P. DADET dans sa synthèse faite en 1969. Les formations reconnues à la "Grande Montagne" sont de nature gréso-quartzitique et sont considérées comme appartenant à la série de Mvouti (Précambrien B). Des filonnets de quartz et greisens ont été trouvés en place. La cassitérite est liée à une topazite qui remplace le greisen à micas blancs aux épontes de certains filonnets de quartz.

10.1.4 - METHODES, MOYENS, TRAVAUX

Courte mission d'un mois (8 janvier au 8 février 1957) avec 1 ingénieur des mines, 1 prospecteur, une vingtaine d'ouvriers.

Elle a consisté en une prospection volante préliminaire (par puits à section carrée de 0,60 m), doublée d'une prospection systématique dans les flats reconnus minéralisés (puits de 0,60 m x 1,20 m). Trois secteurs ont été testés :

- la rivière Michel par :

  18 puits de 0,60 m x 0,60 m en prospection volante,
  53 puits de 0,60 m x 1,20 m en prospection systématique (dans les flats),
  13 puits de 2 m x 1 m (en éluvions) ,

- les rivières Moufoumbi et Maguengui reconnues seulement par une prospection volante.

10.1.5 - RESULTATS

A l'issue de cette première mission il s'avérait que :

- la rivière Michel, qui avait été la seule à avoir été étudiée de façon détaillée, renfermait une cinquantaine de tonnes de cassitérite avec des accumulations de plusieurs dizaines de kg de cassitérite au m^3,

- les autres rivières reconnues, la Moufoumbi et la Maguengui, étaient également stannifères et devaient être reconnues par des lignes de puits perpendiculaires aux flats et distantes de 300 m.

10.1.6 - COMMENTAIRES

Opération rapide, bien menée, qui débouchera, 2 ans après la découverte, sur la mise en exploitation de ce qui deviendra le gisement de Moufoumbi d'où il sera extrait près de 500 tonnes de cassitérite en 10 ans (1958-1968).

10.2 - TRAVAUX DE DETAIL SUR LE GISEMENT DE CASSITERITE DE BISSISSI (BUMICO, 1965)

10.2.1 - OBJET

Historique

En 1944, N. CHOCHINE découvrait, près du lac Kitina, à l'Est du Mont Kanda, des teneurs très fortes (5 kg/m^3) en cassitérite associée au wolfram.

Au cours de la campagne 1951-52, le BUMIFOM procédait à l'étude géologique de la région stannifère du Mont Kanda dans le cadre du Syndicat Mont Kanda.

Entre 1960 et 1961, M. LE GAC, gérant de la S.M.K., faisait quelques petits essais d'exploitation sur les permis B.R.G.M., et sortait 755 kg de concentrés de cassitérite et de wolfram.

Objectif

L'existence, dans cette région, de cassitérite qui avait fait l'objet d'une petite tentative d'exploitation, était un argument suffisant pour inciter le BUMICO à entreprendre la reconnaissance du gisement de cassitérite de la Bississi en novembre 1965.

10.2.2 - CADRE JURIDIQUE

Travaux entrepris par le BUMICO, organisme national chargé de la recherche et éventuellement de l'exploitation des ressources du sous-sol du pays.

10.2.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Le gisement de cassitérite de Bississi, également appelé Tchinanga (ou Kinanga), est située à l'Est du Mont Kanda (sur la bordure occidentale du Mayombe). La région, montagneuse et recouverte d'une forêt de type équatorial, est drainée par de nombreuses rivières dont la Bississi, affluent de la Kimbakala.

Les indices paraissent se superposer à la série de la Bikossi et être liés à des enclaves de micaschistes pénétrés d'un lacis filonien quartzeux au sein du granite alcalin du Mont Kanda.

10.2.4 - TRAVAUX, RESULTATS

Nous ignorons tout des méthodes utilisées et des travaux effectués pour cuber le gisement, mais connaissons seulement les résultats de l'évaluation.

La zone exploitable, avec une teneur de 1,5 kg/m^3, a une superficie de 1 hectare (250 x 40 m) ; l'épaisseur du stérile est de 50 cm, celle du gravier de 80 cm et le bed-rock est altéré sur 20 cm. La puissance minéralisée est donc de 1 m. Les réserves sont estimées à 15 t.

10.2.5 - COMMENTAIRES

Le petit gisement alluvionnaire de cassitérite de la Bississi a été mis en exploitation par la CAMCK (Coopérative artisanale minière de la cassitérite du Kouilou) en 1981 et une petite production est déjà sortie.

Mais comme pour le gîte de Moufoumbi, il faut axer les recherches sur la découverte du gîte primaire.

10.3 - TRAVAUX DE DETAIL SUR LE GISEMENT DE CASSITERITE DE MOUFOUMBI (BUMICO, 1970-71)

10.3.1 - OBJET

Le gisement alluvionnaire de cassitérite de la Moufoumbi, associé à du wolfram et à de la colombo-tantalite, a été découvert en 1956 par M. GINGOMARD, prospecteur minier. Après avoir exploité le gisement de 1958 à 1964, M. GINGOMARD a cédé la totalité de ses titres miniers à la Compagnie minière et métallurgique qui a poursuivi l'exploitation de la cassitérite sous le nom de Compagnie minière de la Moufoumbi.

Entre 1958 et 1968, année d'arrêt de l'exploitation, il a été extrait 577 tonnes de cassitérite et 12,147 tonnes de wolfram.

En 1970, le BUMICO décidait une étude en vue de la reprise du gisement d'étain.

10.3.2 - CADRE JURIDIQUE

Travaux menés par le Bureau minier congolais (BUMICO), organisme national créé en 1962 et chargé de la recherche et de la géologie et, le cas échéant, de l'exploitation des ressources du sous-sol congolais.

10.3.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Cf. paragraphes correspondants du chapitre 10.1 : "Travaux de reconnaissance des indices de cassitérite de Moufoumbi (D.M.G., 1957)".

10.3.4 - MOYENS, METHODES

La mission s'est déroulée entre le 15 mai 1970 et le 28 février 1971. Elle comprenait 1 chef de mission, assisté de 2 prospecteurs miniers, 2 prospecteurs géologues avec une dizaine de techniciens divers et 35 ouvriers.

Une prospection systématique de contrôle a été entreprise sur toute l'étendue du secteur minéralisé : reconnaissance des flats tous les 100 ou 200 m par lignes de puits (1,20 m x 0,90 m) et lavage de 3 à 4 batées par puits foncé ; resserrement à 25 m pour les secteurs retenus.

10.3.5 - TRAVAUX, RESULTATS

Les travaux ont été menés systématiquement dans les flats des rivières Moufoumbi centrale et ses affluents Marcel, Djembo, Divinga, Laurent et Tatabou. Ils comprennent :

402 lignes de puits avec 2 ou 8 puits par ligne :
nombre de puits creusés : 1 162.
Puits et tranchées :
cubage excavé : 2 510 m^3.
Echantillons témoins prélevés pour analyse : 80.
Levés géologiques : 64 km^2.
Levés topographiques : 168 km.

"Les réserves en cassitérite ont été évaluées à environ 100 tonnes avec des teneurs variant de 3,9 à 30 kg/m^3 et à 1 300 tonnes à teneurs faibles, comprises entre 0,5 et 1 kg/m^3".

Sur les 100 tonnes avancées à très fortes teneurs, un peu plus de 57 tonnes proviennent de 11 secteurs (numérotés en chiffre romain dans le tableau ci-dessous) et correspondant à autant de blocs bien définis ; le complément, d'un peu plus de 42 tonnes, se trouve dans des "poches" (?).

	N° du secteur (nombre puits)	Epaisseur		Teneur moyenne en kg/m^3	Superficie (en 10^3 m^2)	Volume en m^3		Poids en tonnes
		couches stériles en m	couches minéral. en m			couches stériles	couches minéral.	
Moufoumbi	I (15)	0,90	0,40	13,70	3120	2800	1250	17,0
"	II (9)	-	0,60	5,42	1950	1170	1170	6,3
"	III (9)	0,40	0,30	13,82	2330	930	700	9,7
"	IV (4)	0,30	0,50	2,40	1000	300	500	1,2
Marcel	V (9)	0,20	0,30	16,37	1820	364	546	6,1
Djembo	VI (3)	0,40	0,20	4,24	900	360	180	0,8
"	VII (8)	0,70	0,30	4,57	1900	1230	520	2,6
Divinga	VIII (12)	0,50	0,30	10,8	2400	1200	720	7,8
Laurent	IX (3)	0,60	0,20	9,18	750	450	150	1,4
"	X (2)	0,50	0,30	2,47	840	420	250	0,6
Tatabou	XI (2)	0,20	0,40	20,0	444	90	180	3,6
TOTAL	(76)	0,47x10	0,35x11	9,27x11	17454	9314	6166	57,1

10.3.6 - COMMENTAIRES

Les travaux ont permis d'apporter un tonnage non négligeable de cassitérite qui vient en complément des 500 tonnes de cassitérite déjà exploitées. Le calcul et la méthode d'échantillonnage ne prête pas à critique à condition que le quartage des produits extraits du puits ait été fait avec beaucoup de soin (teneurs calculées sur 30 litres de graviers lavés à la batée, à partir de 300 à 500 litres extraits) et que quelques contrôles aient été réalisés.

Il est manifeste que la source du gisement primaire est très proche, avec des teneurs en tête de rivière très élevées (supérieures à 10 kg/m^3). La présence de quartz et greisens en place vient plaider en ce sens. P. WACRENIER a observé, en 1959, "des filons et filonnets de quartz particulièrement bien développés le long de la ligne de partage des eaux Mouimba, Moufoumbi et Maguengui, en particulier dans la tête de la rivière Moufoumbi. Si les gros filons de quartz sont en général stériles, les filonnets de quartz, en stockwerks, semblent par contre responsables de la minéralisation en cassitérite. Ce minéral a été observé soit dans les filonnets, soit, le plus souvent, lié à la topaze aux épontes des filonnets ou dans les roches encaissantes au contact de ceux-ci. A quoi correspond l'orientation N-S de cette ligne de crête (sensiblement parallèle à celle de la rivière Ngongo), différente des directions mayombiennes NW-SE ?

Les données géologiques de cette partie du Mayombe restent encore confuses. On peut le regretter pour la connaissance du contexte régional bien que ces éléments n'interviennent que très peu dans la compréhension d'un gisement de ce type (minéralisations de départ acide).

10.3.7 - BIBLIOGRAPHIE

BINDA-POATY R. (1957-1971) - Mission Moufoumbi. Rapport de fin de mission. Rapport BUMICO.

GRANGEON G. (1957) - Etude des indices de cassitérite signalés par M. GINGOMARD à N'Zao-Pendi. Rapport D.G.M..

VAUTRELLE C. (1957) - Rapport de fin de mission sur le permis de recherche de M. GINGOMARD. Rapport D.M.G..

VINCENT P.M. (1961) - Etude géologique des bassins Loupévi et Mouimba. Rapport I.R.G.M. inédit, Brazzaville.

WACRENIER Ph. (1959) - Mission d'étude du gisement de cassitérite de Mouimba. Rapport I.R.G.M. inédit (W)-T-33, Brazzaville.

CHAPITRE 11

PROSPECTIONS POUR NIOBIUM - TANTALE

11.1 - TRAVAUX DE PROSPECTION SUR LES INDICES DE COLUMBO-TANTALITE DE MAYOKO (D.M.G., 1955-1956)

11.1.1 - OBJET

Historique

Des indices de Nb-Ta ont été signalés dès 1944 dans les alluvions aurifères des permis Avoine à Mayoko. P. TKATCHENKO (1945) fait les premières observations géologiques de la région, tandis que V. SABOT (Société Pechiney) s'intéresse aux indices de niobium et tantale nouvellement découverts. Par comparaison avec les gisements connus alors au Nigéria et au Congo belge où la columbo-tantalite est liée à des apogranites et à des pegmatites, il était facile de lier les indices alluvionnaires de Nb-Ta aux filons de pegmatites connus dans l'enclave de Mayoko.

Objectif

- Préciser les relations entre pegmatite et minerai.
- Mettre en évidence le maximum de filons de pegmatite.
- Trouver des indices intéressants et, si possible, trouver une règle de recherche permettant de limiter le volume des travaux.

11.1.2 - CADRE JURIDIQUE

Recherches du Service des Mines en Afrique Equatoriale.

11.1.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Cf. paragraphes correspondants du chapitre 4.5 : "Travaux sur les indices de fer des Monts Lekoumou et Makengui, COMILOG, 1961-62.

11.1.4 - MOYENS ET METHODES

Moyens en personnel

. 1 géologue
. 2 aides-géologues
. main-d'oeuvre recrutée parmi le personnel des prospects aurifères, de même que le matériel.

Méthode utilisée

- Faire un levé géologique à 1/50 000 de l'ensemble des permis en insistant sur les zones riches en tantale alluvionnaire.

- Exécuter une prospection à la batée sur les principaux cours d'eau.

- Faire une étude détaillée des affleurements de pegmatite, en essayant de dégager les relations existant entre les pegmatites et la minéralisation.

- Creuser des puits et des tranchées pour prélever des échantillons et connaître l'extension des lentilles de pegmatites.

11.1.5 - RESULTATS

Géologie

Les formations métamorphiques, à pendage subvertical, s'étendent sur une vingtaine de km en direction N 60° E. Deux failles principales de direction N.NW affectent les formations métamorphiques. Les principales unités sont : des quartzites ferrugineux à hématite, des amphibolites se présentant sous des faciès variés, le plus curieux étant une sorte de conglomérat métamorphique de galets granitiques emballés par les amphibolites, des gneiss à biotite ou leptynites.

Les pegmatites sont de deux types :

- 1er type ou "pegmatites extérieures" à l'enclave. Elles contiennent beaucoup de quartz ; les feldspaths (microcline) sont de couleur rosée, la biotite est abondante. Elles forment des bouffées de grandes dimensions au sein du granite et en bordure de l'enclave. Elles sont stériles.

- 2ème type ou "pegmatites intérieures" à l'enclave. Elles contiennent : albite blanc laiteux, microcline, quartz, tourmaline, muscovite en cristaux fréquemment de grande taille. Très souvent, les filons de 1 à 2 m de largeur et quelques mètres de longueur se relaient les uns les autres selon des alignements privilégiés N 60° E. Ces pegmatites sont les seules à contenir la minéralisation columbo-tantalifère.

Prospection

Les minéraux rencontrés en batée, avec la columbo-tantalite, sont l'ilménite, la tourmaline, l'épidote, la staurotide, l'amphibole, le rutile, le zircon, le grenat. La tourmaline, souvent abondante, accompagne toujours la tantalite, ce qui confirme la liaison de ce minéral avec les pegmatites. A proximité des filons, les columbo-tantalites sont de taille centimétrique à décimétrique ; celle-ci diminue rapidement en aval des filons.

Les principaux indices reconnus sont ceux de :

- Lekoumou G 12 : à gros cristaux de columbo-tantalite,
- Banabari G 3 et G 4 : bonnes teneurs et cristaux de grande taille,
- Leyou km 6 : toutes les rivières Leyou contiennent du tantale,
- Massala G 3 et Madouka : affluents du Mandoro, ils montrent de bonnes teneurs.

D'autres indices à plus faible teneur, Missimbi, Babounga G 3 et G 5, Bandjoko G 2, Leyou km 10, confirment la liaison Nb-Ta - pegmatites.

11.1.6 - CONCLUSIONS SUR LES RECHERCHES

1. Tantale alluvionnaire

Les principales surfaces minéralisées se localisent dans les rivières selon une bande d'environ 1 à 2 km de largeur, de direction N 60° E, à l'intérieur de laquelle se regroupent les filons de pegmatite. Une deuxième ligne, moins importante, formée des indices de Bacho, Missimbi, Banabari, s'aligne parallèlement à la première, 1 km au Nord de celle-ci.

Des teneurs de 400 g/m^3 à Bacho et de 1 030 g/m^3 à Leyou ont été observées.

2. Tantale éluvionnaire et en roche

Dix filons, amas ou zones de pegmatite ont été reconnus en amont d'indices de tantale et cinq filons ont produit du tantale dans les puits de recherche. Les pegmatites se groupent, selon leur orientation, en pegmatites N 60° E et pegmatites N 100° E (dans les flexures). Ces dernières semblent fournir les meilleurs indices et les plus gros cristaux (Lekoumou G 12 - Banabari G 4, etc.). Il existe plus rarement des pegmatites N 20° W (Missimbi).

11.1.7 - OBSERVATIONS

On peut considérer que, dans son ensemble, la mission a atteint ses buts.

Les différentes unités métamorphiques ont été clairement identifiées et l'étude de géologie régionale de R. BOINEAU est la seule dont on dispose encore actuellement. Par ailleurs, la distinction est faite entre les pegmatites stériles du socle et les pegmatites minéralisées dont on sait maintenant qu'elles sont tardives (phase éburnéenne).

Sur le plan de la minéralisation, de même, la relation : pegmatite à tourmaline - minéralisation en columbo-tantalite a été clairement montrée puisque le minerai a été trouvé et exploité dans les filons eux-mêmes. Plusieurs indices alluvionnaires et éluvionnaires semblent aussi avoir été trouvés lors de cette phase de travaux.

On regrettera cependant que peu d'informations minières pratiques n'aient filtré de ces recherches. Il n'y a pas d'indication sur la localisation précise des indices et sur la localisation des filons ayant montré la minéralisation en place. Il n'y a pas ou peu d'indications sur les teneurs, les quantités et qualités produites, etc. Si bien que ce document aide peu pour la recherche d'autres secteurs minéralisés.

11.1.8 - BIBLIOGRAPHIE

BOINEAU R. (1955) - Etude préliminaire du gisement de tantalite de Mayoko. D.M.G., Brazzaville.

11.2 - TRAVAUX DE PROSPECTION SUR LES MINERALISATIONS NIOBIO-TANTALIFERES DE MAYOKO (BUMICO, 1964)

11.2.1 - OBJET

Historique

Les travaux de R. BOINEAU (1956) sur les indices de niobium et tantale de Mayoko avaient déjà mis l'accent sur les relations existant entre le minerai et la présence d'un type particulier de pegmatites à tourmaline et muscovite. A la suite de ces travaux, une vingtaine de tonnes de columbo-tantalite avaient été extraites des alluvions et éluvions situées à proximité des filons de pegmatites.

Objectif

- Rechercher et cartographier à grande échelle les zones de pegmatites.
- Préciser l'extension des filons reconnus.
- Rechercher le tantale exploitable dans les filons de pegmatites.

Un autre objectif de la mission était de préciser la qualité des indices de béryl signalés par SYLVOZ en 1953, dans la partie ouest de l'enclave de Mayoko.

11.2.2 - SITUATION JURIDIQUE

Travaux BUMICO.

11.2.3 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

Cf. paragraphes correspondants du chapitre 4.5 "Travaux sur les indices de fer des Monts Lekoumou et Makengui, COMILOG, 1961-62).

11.2.4 - MOYENS ET METHODES DE TRAVAIL

Moyens en personnel

1 géologue, chef de mission
4 aides-prospecteurs
2 chauffeurs
6 capitas et manoeuvres recrutés sur place.

Moyens en matériel

1 Land Rover
1 camion Man
1 poste émetteur-récepteur BLU 40 W
matériel de campement et de prospection.

Méthodes de prospection

- Ouverture de layons vers les rivières à minéralisation tantalifère déjà connue.
- Levés topographique et géologique de ces rivières.
- Implantation de puits, tranchées et galeries pour la reconnaissance des filons de pegmatites.
- Echantillonnage et préparation des concentrés pour analyse.
- Interprétation des données et report sur carte.

Travaux effectués

- 96 km de rivière levés
- 214 puits
- 66 m de galeries
- 192 analyses de concentrés
- 3 cartes à 1/10 000 de l'ensemble de la zone prospectée, des cartes de détail à 1/500 et 1/200 sur les principaux indices.

11.2.5 - RESULTATS

Géologie

La mission a concentré ses efforts sur la bordure sud de l'enclave où sont connus les principaux affleurements de pegmatite et qui est la zone la plus facile d'accès. Les observations sur les pegmatites confirment celles faites par R. BOINEAU, à savoir l'existence de pegmatites dites extérieures à l'enclave, à quartz et biotite, qui sont stériles, et de pegmatites intérieures, situées généralement au contact amphibolite-gneiss, à tourmaline et muscovite. En plus des deux types précédents, des "pegmatites intermédiaires" ont été observées mais ne semblent pas contenir de tantale.

D'une façon générale, il a été observé que :

- les ruisseaux tantalifères sont tous localisés le long du chaînon sud, aussi bien sur le versant sud que sur le versant nord,

- les filons de pegmatite sont situés à proximité des têtes de rivière et sont orientés selon la direction générale N 60° E,

- la columbo-tantalite ne se retrouve que sur quelques centaines de mètres en aval des affleurements, la taille des cristaux diminuant très rapidement vers l'aval.

Tous ces caractères confirment bien la liaison existant entre la minéralisation tantalifère et les affleurements de pegmatites à tourmaline et muscovite.

Travaux

Une reconnaissance de la minéralisation en place a été effectuée dans le secteur de Bandzoko, sur une pegmatite située en tête de la rivière Leyou G 4 dans laquelle des indices importants de tantale étaient connus. Les travaux, qui n'ont reconnu que la partie haute de la lentille, n'ont pas permis de déceler de minéralisation tantalifère en place. Il est possible que des concentrations en Nb-Ta existent cependant à la partie inférieure de la lentille (selon J. CHAUSSIER).

En recherche alluvionnaire, cinq secteurs minéralisés ont été reconnus qui sont, par ordre d'importance décroissante :

- Massala (et Madouka ?),
- Leyou G 4,
- Banabari,
- Bandzabi,
- Lekoumou G 8.

11.2.6 - OBSERVATIONS

Bien que le rapport ne se prononce pas négativement sur les relations pegmatites-minéralisation, l'échec des travaux miniers, même si ces derniers ne sont pas concluants, a pu mettre un frein à la recherche de tantale et appelle en tout cas plusieurs réflexions. Si, d'une façon générale en effet, la liaison pegmatite-minéralisation Nb-Ta ne peut guère être mise en doute, il est possible, sinon probable que toutes les pegmatites à tourmaline et muscovite prospectées ne soient pas minéralisées ; seules certaines catégories de pegmatites, dont les caractères n'ont pas été établis, seraient privilégiées.

A cet égard, on remarquera que la lentille qui a fait l'objet des seuls travaux miniers et qui s'est révélée stérile, ne fournit pas, dans son environnement immédiat, d'indice de tantale, les puits 8 et 9, situés à proximité aval de la lentille, étant stériles. Les puits 3 et 4, qui ont montré des indices dans le secteur Leyou G 4 sont, comme à Massala, relativement éloignés des filons de pegmatites visibles. Une hypothèse a été avancée par J.B. CHAUSSIER à ce propos. Elle consiste à supposer que les dépôts de tantale, éloignés des filons de pegmatite ou placés en amont des filons, sont des dépôts résiduels qui proviennent d'anciennes pegmatites actuellement décapées par l'érosion. Il est très probable enfin, si l'on se réfère aux divers gisements mondiaux connus (Bernic Lake au Canada, Manono au Zaïre) et comme le fait remarquer R. BOINEAU, que la répartition des minéraux niobio-tantalifères dans les pegmatites soit zonaire et que, de ce fait, une reconnaissance systématique des lentilles soit nécessaire pour la mise en évidence de la minéralisation.

Il ressort de cet ensemble d'observations que de nombreux points obscurs subsistent sur les relations pegmatites-minéralisation à Mayoko et que des recherches sont encore nécessaires pour éclaircir ces problèmes et, si possible, mettre en évidence un gisement de columbo-tantalite en place.

Sur le plan de la prospection, la mission n'apporte guère de résultats supplémentaires à ceux déjà fournis par la mission DMG.

Le secteur le plus important de Mayoko semble être celui de Massala G 3 et peut-être de Madouka. A Massala, des indices de tantale ont été mis en évidence sur plus de 300 m de distance, dans les amphibolites ; ils semblent éloignés du seul filon de pegmatite signalé à cet endroit et sur lequel il n'a été trouvé que des traces de Ta. Le secteur de Madouka, qui correspond au prolongement est de celui de Massala, est indiqué dans le texte comme contenant des indices intéressants de Ta, bien que les rapports d'analyse (n° 202 à 207) correspondant aux échantillons prélevés à cet emplacement ne signalent pas de minerai.

Plusieurs imprécisions ou confusions de cet ordre parsèment d'ailleurs le rapport à propos duquel on peut encore observer que :

- il n'y a pas de données chiffrées sur les travaux effectués,
- il n'y a aucune indication sur l'exploitation d'une vingtaine de tonnes de tantale faite sur les permis Avoine (secteurs exploités, volumes remués, teneurs, etc.),
- les indices intéressants de Bacho et de Missimbi cités par R. BOINEAU n'ont pas fait l'objet de recherche ainsi qu'un certain nombre d'autres secteurs de moindre importance et anciennement repérés.

11.2.7 - BIBLIOGRAPHIE

BOINEAU R. (1955-56) - Etude préliminaire du gisement de tantalite de Mayoko. Dir. Mines Géol. A.E.F., T.16 du 31.5.1955.

BOINEAU R. (1956) - L'enclave métamorphique de Mayoko et les principales possibilités minières du Massif du Chaillu. Bull. Dir. Mines Géol. A.E.F., Brazzaville.

CHAPITRE 12 - PROSPECTION POUR BITUMES

12.1 - GENERALITES SUR LES RECHERCHES DE BITUMES DU BASSIN COTIER CONGOLAIS

12.1.1 - HISTORIQUE

Les bitumes du bassin côtier congolais sont connus depuis 1930 et ont été considérés sous deux angles différents : en tant qu'indices d'hydrocarbures et en tant que matériaux à utilisation routière.

Parmi les travaux ayant trait de près ou de loin à ces bitumes, on peut signaler :

1 - Reconnaissances géologiques générales et estimation du potentiel pétrolier du bassin côtier, période de 1928 à 1943 :

- en bordure du Mayombe, travaux de J.O. HAAS (S.E.R.P.*) et de G. EMELIANOFF (1933-1936) ;

- dans la région côtière : travaux de V. BABET, E. DARTEVELLE, V. LEBEDEFF, J. LOMBARD, D. SCHNEEGANS (1928-1934).

Synthèse de cette phase de recherches par V. HOURCQ (1943) : Esquisse de la géologie de l'A.E.F. Les terrains sédimentaires de la région côtière. Bull. Serv. Mines A.E.F., n° 1, le Caire.

2 - Reconnaissance géologique et géographique de G. COTTINEAU (Service des Mines d'A.E.F., 1945).

3 - Etudes pétrolières après la 2ème guerre mondiale :

- travaux de P. HIRTZ en bordure du Mayombe, de la Loémé au Cabinda, et sur les affleurements du littoral (1951) : Mission du Moyen Congo, S.P.A.E.F. (Société des Pétroles d'Afrique Equatoriale) ;

- travaux de R. GAGEONNET et R. LOUIS : Etude géologique et géochimique des indices de pétrole du bassin de Pointe-Noire. IFP (Institut français du pétrole), 1953.

4 - Mission du BUMIFOM (1954-1956) : évaluation minière d'indices de bitumes.

5 - Mission sociétique (1965-1967).

---

* SERP : Syndicat d'études et de recherches de phosphates.

12.1.2 - DONNEES GENERALES

- Mode de gisement

Les bitumes peuvent se présenter sous quatre modes de gisements différents :

type a) en imprégnations plus ou moins régulières dans la masse des calcaires, dolomies, grès, conglomérats ou sables, l'irrégularité étant liée aux différences de porosité. Les dolomies sont généralement peu imprégnées. Les calcaires, les grès et les sables étant par contre très poreux, ont souvent des teneurs en bitume importantes ;

type b) en remplissage de fissures, de géodes (calcaires et dolomies compacts, certains grès peu poreux, des marnes, silex de la zone silicifiée) ou de vides dus à la dissolution des tests de fossiles (Pointe-Noire) ;

type c) en "exsudations" à partir de fissures, observées surtout dans les calcaires et dolomies, également dans les grès marneux du Crétacé de Pointe Noire et les sables saturés de la Loufica et de Poumbou ;

type d) en "amas bitumineux", indices très particuliers se présentant sous forme de masses dures très altérées, à cassure brillante, de teinte noire, à surface irrégulière, "boursouflée", d'allure souvent stratifiée. Ils sont riches en nodules de pyrite. La teneur en bitume soluble est de l'ordre de 25 à 30 %. Le résidu minéral consiste en pyrite, argile ou calcaire en proportions variables. Ces amas sont le plus souvent liés aux affleurements du niveau calcaréo-dolomitique et emballés ou recouverts par des marnes ou argiles récentes.

- Nature et origine des indices bitumineux
(cf. R. GAGEONNET et P. LOUIS, IFP, 1953)

La presque totalité de ces indices sont des asphaltes. Ceux existant dans les grès ou niveaux calcaires sont le plus souvent des bitumes pâteux à la température ordinaire, à odeur prononcée, mais ne donnent pas lieu à des irisations quand ils sont plongés ou brisés dans l'eau. Les exsudations consistent surtout en un bitume sec, cassant, à cassure brillante, mais parfois en des suintements d'un bitume assez liquide (région de Poumbou ; carrière et falaise de Pointe-Noire). Les amas bitumineux sont très évolués, solides et sans odeur appréciable.

Les seuls indices actifs semblent être ceux de Poumbou et de Pointe-Noire.

L'examen du mode de gisement et de la nature des indices montre qu'il s'agit d'une migration ancienne actuellement interrompue sur les marges du bassin. Son âge est antérieur au dépôt de la série des Cirques et l'érosion a joué un rôle d'accélérateur de l'altération en mettant à nu de larges surfaces.

L'abondance des indices le long du socle traduit une migration importante en bordure de bassin monoclinal.

Certaines manifestations bitumineuses importantes sont cependant en relation avec les conditions structurales locales. C'est ainsi que les fortes imprégnations observées dans les régions de la Tsitini-Kouilou, de l'affluent D4 de la Loufica, de Poumbou, sont liées à des ondulations anticlinales. Ces faits montrent le rôle important joué par le socle dans la localisation des zones bitumineuses sur les marges du bassin.

- Inventaire des indices par les missions pétrolières

D'après R. GAGEONNET et P. LOUIS, les principales concentrations se situeraient au Sud du Kouilou.

Type a (imprégnations)

Haute Pilassi (5 km au NW de Fourastie-N'Guena) ; calcaire oolitique imprégné sur 4 m au minimum. Un même niveau de 2 m d'épaisseur se suit sur 300 m. Les teneurs y varient de 7 à 13 % et la roche est malléable et sectile.

Au-dessus, on observe plusieurs niveaux de sables ou grès dont l'épaisseur totale est de l'ordre d'une dizaine de mètres au minimum et les teneurs de l'ordre de 5 à 6 %.

Rivière Tsitini - Mouila (bordure du Cabinda, 24 km au SE de Holle) : la zone bitumineuse visible s'observe sur 600 m de longueur et une largeur de 200 m. Ce sont des grès et sables plus ou moins grossiers, à l'aspect moucheté ; les teneurs en bitume varient de 6 à 11 %. Il s'intercale des niveaux de grès et de marnes stériles. L'épaisseur des couches imprégnées est sans doute de plusieurs dizaines de mètres.

Trois kilomètres plus au Sud, dans l'affluent D4 de la Loufica, P. HIRTZ signale des grès, sables et dolomies saturés d'un bitume pâteux sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. Ces zones bitumineuses s'étendraient bien au-delà des affleurements, sous la série des Cirques. Dans la haute Loufica, un sable bitumineux a une teneur de 16%.

Poumbou (N Kouilou sur la rivière Noumbi) : les imprégnations sont aussi très importantes ; l'épaisseur totale des couches bitumineuses (grès et sables) est évaluée à une trentaine de mètres avec de nombreuses exsudations d'asphalte visqueux.

Type d (amas bitumineux)

Dans la rivière Boubissi (entre Tsitini-Mouila et la Loemé), un amas bitumineux s'observe interstratifié dans des argiles sableuses rouges et violettes appartenant à la série des Cirques.

Ces amas sont également très fréquents dans les bassins de Pilassi, Boubissi et Loufica. Dans ce dernier, il en existe un affleurement tout à fait remarquable, consistant en une couche d'amas bitumineux se suivant sur 400 m de long, avec des épaisseurs visibles variant de 0,25 m à 1 m.

12.2 - TRAVAUX DU BUMIFOM SUR PILASSI ET TSITINI-MOUILA (MISSION LEGRAS, 1955-1956)

12.2.1 - OBJECTIF

A la suite de la découverte de nombreux indices bitumineux dans la plaine côtière par les pétroliers, le BUMIFOM entreprit une évaluation minière des deux concentrations principales situées, l'une à proximité du CFCO (Pilassi), l'autre près de la frontière du Cabinda (Tsitini-Mouila) (cf. fig. 58).

12.2.2 - CADRE GEOLOGIQUE ET GEOGRAPHIQUE

Les bitumes du Congo se limitent à la Plaine côtière, au remplissage crétacé-tertiaire en grande partie masqué par les dépôts sableux récents de la série des Cirques. La rareté des affleurements n'empêche pas les indices de bitumes d'être extrêmement nombreux.

En bordure du socle, ils se localisent dans les trois niveaux de base du Crétacé :

- série des arkoses, psammites et conglomérats, très variable latéralement, discordante sur le socle et y constituant parfois le remplissage de paléogolfes ;
- le niveau calcaréo-dolomitique ;
- la série des argiles et grès bleus ;

et plus particulièrement au sommet du deuxième et dans le troisième.

Le long du littoral, les indices de surface se rencontrent autour de Pointe-Noire où un sondage aurait traversé 10 m de sables bitumineux entre 40 et 50 m de profondeur.

Quelques faibles imprégnations sont également connues à la base de la série des Cirques, mais toujours en relation directe avec des couches bitumineuses crétacées.

12.2.3 - CADRE JURIDIQUE

- Recherches pétrolières de la S.P.A.E.F. : permis général de recherches du 27/07/1949 et convention du 9/05/1949 entre le Gouverneur général de l'A.E.F. et la S.P.A.E.F.
- Recherches de bitumes du BUMIFOM : convention d'amodiation du 1/07/1954 entre S.P.A.E.F. et BUMIFOM. Durée 3 ans, renouvelable, limitée aux substances minérales concessibles de 1ère catégorie à utilisation routière.

- Fig. 59 -

INDICES DE BITUME DU BASSIN CÔTIER

Tertiaire

Crétacé

Socle

Indices reconnus par le BUMIFOM

Indices reconnus par la mission soviétique

RIVIERE MOUALOU

NOUMBI - POUMBOU

DOUMANGA II

LOAKA

MINDOU

LAC KITINA

KIKILOUBOU

LOUVOULOU

LA LOUSSONIE

TCHIKATANGA

LA PILASSI

FOURASTIE

TSININI

POINTE NOIRE

Chemin de Fer (C.F.C.O.)

4°

4°30'

11°30'

12°

OCEAN ATLANTIQUE

CABINDA

ECHELLE : 1/500 000

12.2.4 - TRAVAUX

Ceux-ci se sont déroulés de novembre 55 à décembre 56 et ont porté sur deux sites :

Pilassi-Loussonié, au Nord du CFCO, à la hauteur de la gare de Bilinga-Bilala (anciennement Fourastié-N'Guena) ;

Yowa-Tsitini-Mouila, au Sud du CFCO, à 20 km au S.SE de la gare de Bilala mais vraisemblablement beaucoup plus près de la voie du réalignement.

Travaux effectués

	Région Pilassi	Région Tsitini-Mouila
Géologie		
- Surface prospectée à 1/10 000 (km^2)	10	5
Topographie		
- Surface levée à 1/1 000 (km^2)	16	4
Terrassements		
- Tranchées (m^3)	2 825	1 938
- Puits (m de forage)	52,35	48
Sondages (sondeuse portative à moteur PACKSACK) (m)	-	55,80

Essais pratiqués au laboratoire des T.P. de Brazzaville

- Poids spécifiques
- Analyses granulométriques
- Essai de compression DURIEZ
- Stabilité Hubbard Field.

12.2.5 - RESULTATS

1) Pilassi-Loussonié

Le gîte de Pilassi correspond à une colline entre le cours supérieur de la Pilassi au Nord et son affluent de rive droite Tsiba au Sud.

Le secteur Loussonié est au SW du précédent. Les faibles teneurs en bitume et les fortes épaisseurs de stérile lui enlèvent tout intérêt.

Sur Pilassi, les travaux ont permis de conclure à un tonnage exploitable de 100 000 t réparti en 5 couches d'épaisseur comprise entre 2 et 7 m, avec des teneurs de 4 à 15 %. Volume de stérile à retirer : 140 000 m^3.

En laboratoire, les essais de compression ont été excellents sur les matériaux conservés à l'air mais leur cohésion a beaucoup diminué après immersion dans l'eau. Ce matériau a donc été considéré comme "impropre à l'utilisation en essai routier".

Des essais sur route (30 m de long, 3 cm d'épaisseur) ont cependant montré une bonne tenue sur plusieurs mois.

2) Tsitini-Mouila

Le gisement est situé dans la vallée de ce ruisseau, affluent rive gauche de la rivière Yowa.

Les couches imprégnées sont constituées de grès plus ou moins grossiers alternant avec des sables bitumineux et des marnes bleues. Elles forment un faible anticlinal orienté selon l'axe de la vallée.

Le gisement a été reconnu par quelques tranchées, puits et petits sondages sur 2 profils transverses à la vallée et distants de 500 m.

Ces travaux ne sont pas suffisants pour cuber le gisement.

L'étendue de la zone intéressante et l'épaisseur des couches imprégnées montrent cependant que le tonnage dépasse le million de tonnes de grès et sables bitumineux à teneur supérieure à 8 % sous un recouvrement sablo-argileux d'environ 5 m. Les intercalations stériles sont dans l'ensemble peu puissantes.

Les sables sont les plus intéressants ; plastiques au moment du prélèvement, leur teneur en bitume est de ± 10 %.

Deux couches assez puissantes de ces sables bitumineux ont été reconnues :

- l'une, située en partie sous le niveau hydrostatique, a été traversée dans la tranchée T 3. Sa puissance est de 5 m et sa teneur moyenne de 9 %. Les affleurements se continuent vers l'Ouest sur 300 m de longueur ;

- l'autre affleure dans la zone sud du gisement. Cette couche paraît s'étendre sur une assez grande longueur tout le long du flanc nord de la colline.

Vers la source de l'affluent G 7 de Tsitini-Mouila, la couche de sables fortement imprégnés est visible dans la chute et atteint au minimum 4 m de puissance.

Essais au laboratoire des T.P. de Brazzaville

Ces essais ont été effectués sur deux échantillons de grès imprégnés (tranchée T 1, échantillons ML/56/86 bis et ML/56/87 bis) : les résultats ont été nettement supérieurs à ceux obtenus sur les échantillons du gisement Pilassi.

12.2.6 - COMMENTAIRES

Pilassi : gisement limité à faibles teneurs en bitume. Couches peu puissantes, avec recouvrements et intercalations stériles importants. Matériau ne pouvant être utilisé directement.

Tsitini-Mouila : roches assez fortement imprégnées, convenant à une utilisation routière. Tonnages importants, exploitation ne semblant pas offrir de grosses difficultés.
Cette zone semble devoir être préférée à la première, d'autant plus que le seul avantage que présentait celle de Pilassi à l'époque, celui de la proximité du C.F.C.O., a aujourd'hui disparu avec le réalignement de celui-ci.

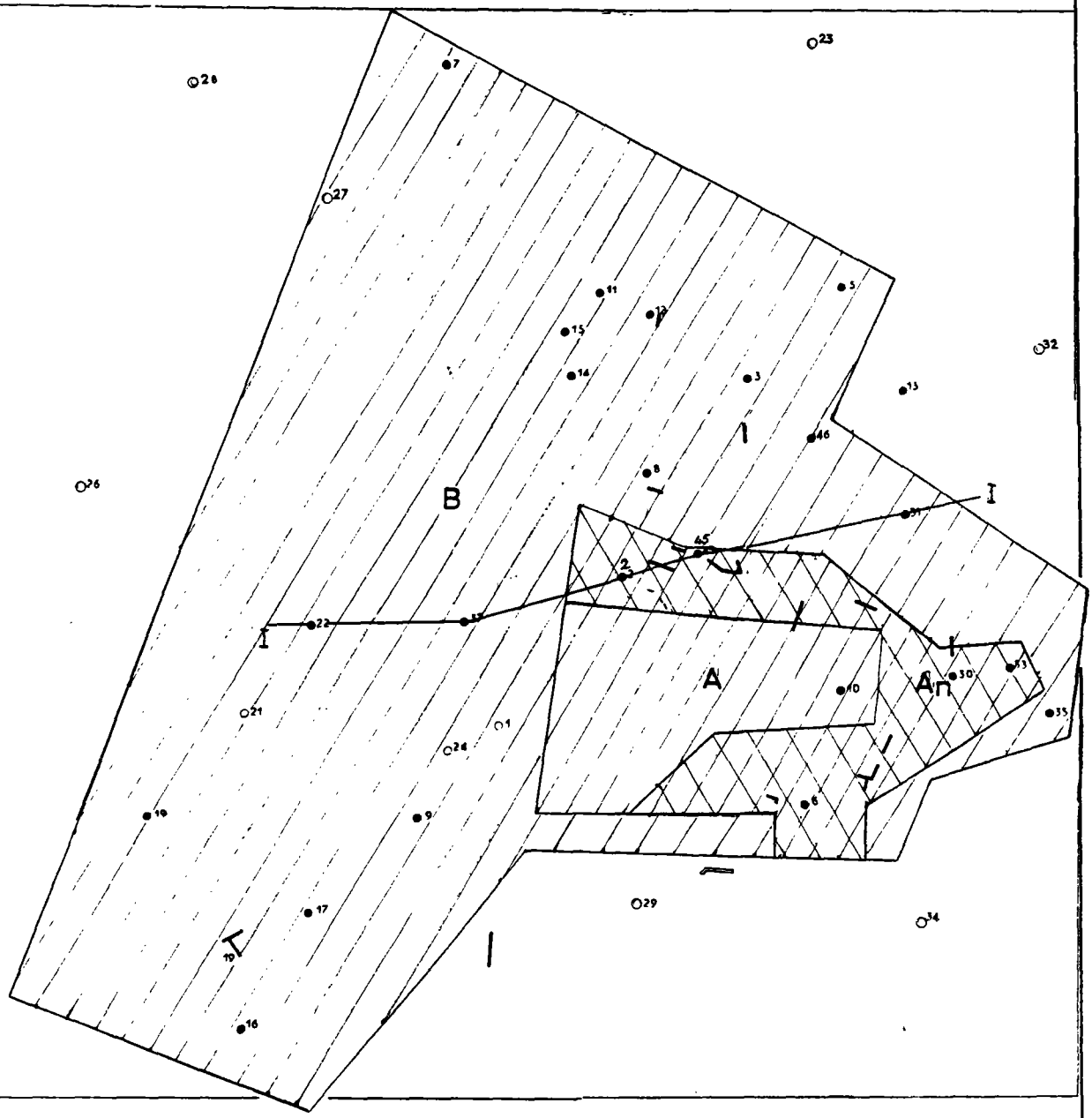
12.2.7 - BIBLIOGRAPHIE

LEGRAS M. (1957) - Rapport de fin de travaux de la mission des bitumes du Mayombe (février à décembre 1956). Rapp. BUMIFOM, F VII.117.

Fig.59a : SECTEUR DU LAC KITINA
GALBES DES ZONES DES GRES BITUMINEUX AUX PERSPECTIVES DIFFERENTES POUR L'EXPLOITATION

Echelle: 1/100

0 100 500m.



LEGENDE

- ● Sondages qui ont traversé des dépôts bitumineux
- ○ Sondages qui n'ont pas de dépôts bitumineux
- Tailles minières

(in rapport de la mission soviétique.)

12.3 - TRAVAUX DE LA MISSION SOVIETIQUE SUR LES INDICES DU LAC KITINA (1965-1967)

12.3.1 - OBJECTIF

Les travaux de la mission soviétique ont consisté en une reconnaissance générale des indices connus de bitumes aux environs de Pointe-Noire et le long de la chaîne du Mayombe.

12.3.2 - CADRE GENERAL

(cf. paragraphe équivalent du chapitre précédent).

12.3.3 - CADRE JURIDIQUE

Ces travaux ont été réalisés dans le cadre de l'accord soviéto-congolais de coopération économique et technique du 14 décembre 1964, suivant le contrat signé entre les deux parties le 4 mai 1965. Trois projets avaient été arrêtés, portant, l'un sur l'or et le diamant, l'autre sur le cuivre, le plomb et le zinc, le dernier enfin sur les phosphates et les bitumes.

12.3.4 - TRAVAUX ET MOYENS

10 techniciens soviétiques et 58 spécialistes et manoeuvres congolais ont participé à la mission qui s'est déroulée de décembre 1965 à décembre 1967.

Pendant cette période, les travaux de terrain ont porté sur les indices suivants (cf. fig. 58) : Louvoulou, Kikiloubou, Mindou, Noumbi, Tsitini-Mouila, Tchikatanga, lac Kitina, ainsi que ceux des environs de Pointe-Noire.

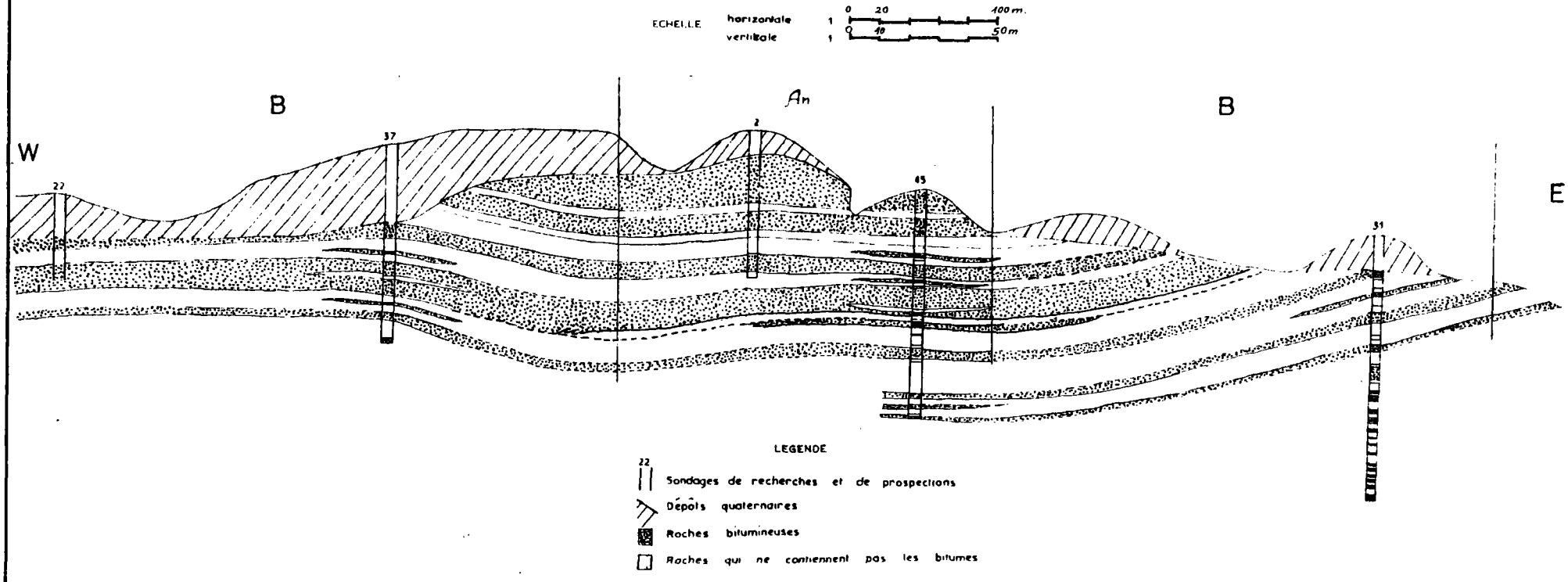
Ce sont les indices du lac Kitina (à 108 km au N.NE de Pointe-Noire par la route) qui ont finalement été sélectionnés pour des études de détail.

Travaux effectués sur le gîte du lac Kitina (cf. fig. 59a et 59b)

levé topographique	2 km^2
sondages	2 250 m forés
puits	250 m^3
analyses	250
échantillons	200

Fig.59b : SECTEUR DU LAC KITINA

COUPE GEOLOGIQUE DE PROFIL PAR UNE LIGNE]-[



(in rapport de la mission soviétique.)

12.3.5 - RESULTATS

1) Lac Kitina

Le gîte se présente sous la forme d'une superposition de couches bitumineuses séparées par des intervalles stériles :

Niveau	Puissance moyenne (m)	Teneur moyenne en bitume (%)
a	1,0	16
b	9,5	12
c	7,0	12,5
d	3,0	10
e	4,0	12
f	3,0	13

Cubage (réserves de bilan B + C1) : 2 000 000 m^3, soit environ 30 Mt (à titre de référence, le bitumage de l'axe Brazzaville-Pointe-Noire est estimé à 500 000 t).

Essais pratiqués

Les essais de laboratoire ont montré qu'en chauffant, les grès s'amollissent bien et se durcissent ensuite en consolidant 1 à 2 volumes de sable ou de gravier ajoutés.

- Une route expérimentale a été également construite avec différentes épaisseurs et pourcentages de bitume dans le revêtement. Les résultats de cet essai n'ont pu être consultés.

2) Autres gisements étudiés par la mission soviétique

. Louvoulou, sur la route de Sounda, à 75 km de Pointe-Noire et Kikiloubou, à 10 km au NW de Louvoulou : aucun intérêt ;

. Tsitini-Mouila et Noumbi : grande taille mais conditions d'exploitation défavorables (au-dessous du niveau hydrostatique) ;

. gisements de Tchikatanga et Mindou : à proximité de Kitina ; à mettre en réserve à titre de tonnage d'appoint ;

. région de Pointe-Noire : pas d'intérêt (bitumes argileux peu épais et trop profonds).

Conclusion du rapport

"Etant donné que seul le cubage du gisement du lac Kitina serait suffisant pour revêtir l'ensemble des routes dans le Sud-Ouest du Congo (les

transports des grès dans des régions plus éloignées ne se révèlent pas économiques), il ne serait pas rationnel de poursuivre l'accroissement des ressources en bitume".

12.3.6 - COMMENTAIRES

Parmi les nombreux indices de bitumes du Bassin côtier congolais, deux semblent plus particulièrement se détacher :

- celui du lac Kitina sur lequel toute documentation objective semble apparemment avoir disparu à Brazzaville et auquel on n'accède que par une piste actuellement fort dégradée ;

- celui du secteur Tsitini-Mouila dont l'intérêt est actuellement relancé par le réalignement du CFCO mais qui serait handicapé par sa situation au-dessous du niveau hydrostatique (le fait n'est cependant pas noté dans le rapport BUMIFOM).

12.3.7 - BIBLIOGRAPHIE

KHNYKINE V., MKRTITCHEV N. (1967).

CHAPITRE 13 - PROSPECTION POUR PHOSPHATES*

13.1 - GENERALITES ET HISTORIQUE

Les premiers indices de phosphates ont été découverts sur la plaine côtière à Sintou-Kola, en 1934, par J.O. HASS, à l'occasion de prospections pétrolières.

Tous les indices ou gîtes connus dans la plaine côtière sont liés à la formation de Holle (Maestrichtien-Campanien) représentée, de la frontière gabonaise à celle du Cabinda, par des affleurements discontinus. Ceux-ci forment des bandes parallèles au Mayombe, d'une largeur comprise entre 300 et 500 m, entourées de toutes parts par les sables, conglomérats et argiles de la série des Cirques (Plio-Pléistocène).

Ces phosphates côtiers ont motivé toute une série d'opérations :

. 1936 : étude de l'indice de Sintou-Kola par le Service des Mines.

. 1948 : mission GOULOUBINOV (Service des Mines). Découverte de l'indice de la basse Tchivoula, mise en évidence de la vocation phosphatière de la série de Holle.

. 1950-1951 : mission de la Société Minerais et Engrais. Sondages et échantillonnage sur des permis d'exploration dans la région de Holle.

. 1954 : prospection radiométrique aéroportée (C.E.A.). Découverte d'un indice à la frontière du Cabinda.

. 1955 : Syndicat de Recherches des Phosphates du Congo.

Ce syndicat, constitué en juillet 1955 entre le BUMIFOM et la Société des Phosphates du Congo (Pierrefitte + divers intérêts nord-africains) et dont le siège social était à Brazzaville, a cessé ses activités en 1963. Il a travaillé sur l'ensemble du bassin de Pointe-Noire et notamment les trois permis détenus par la Société Minerais et Engrais dans la région de Holle pour lesquels la Société des Phosphates du Congo détenait une option. Les travaux ont abouti à la mise en évidence du gisement de Tchivoula.

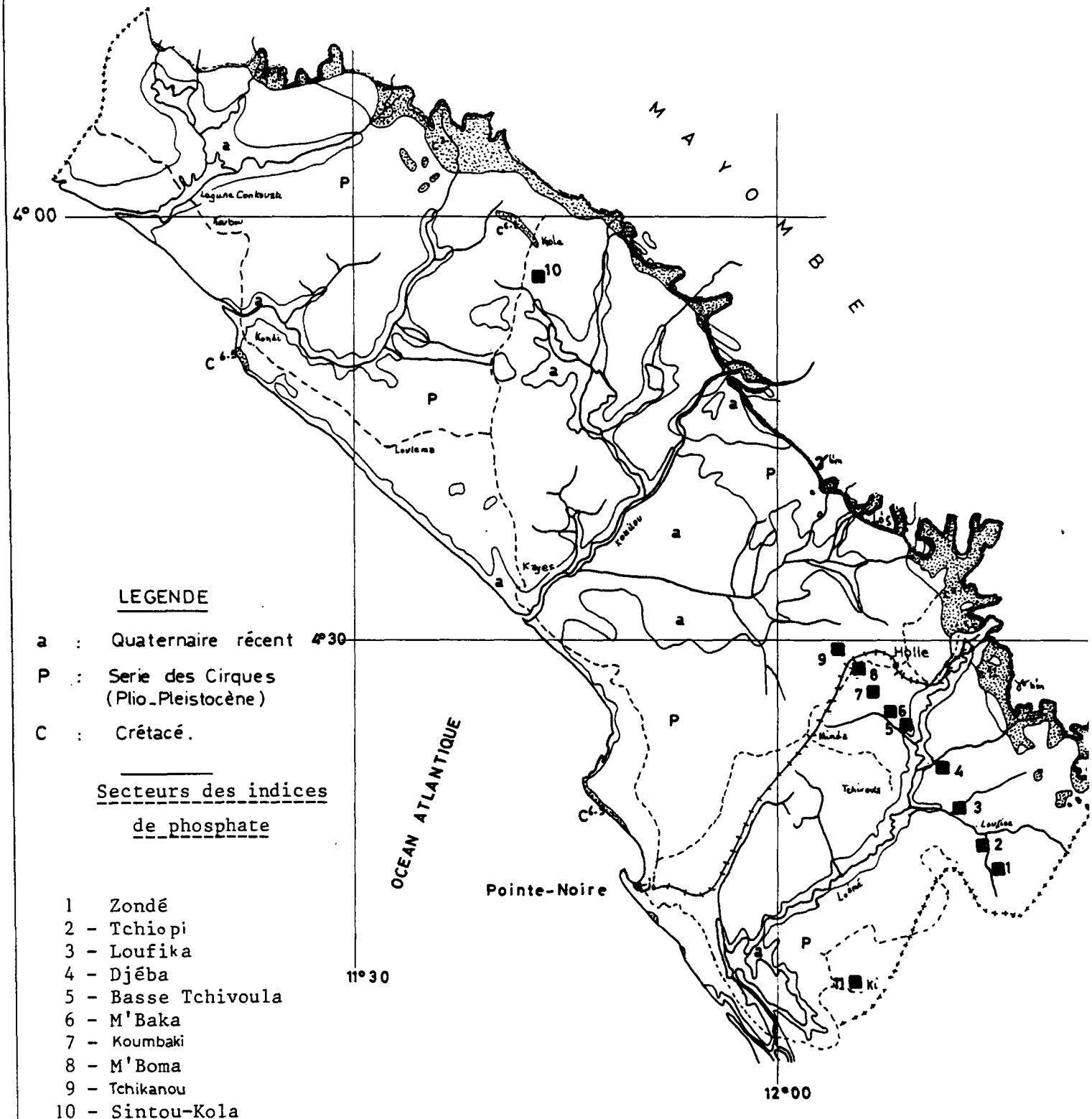
. 1966 : mission minière soviétique opérant pour le compte du BUMICO. Reprise du sujet phosphate, reconnaissance de quelques prospects et ré-estimation des réserves du gisement de Tchivoula.

---

* Chapitre rédigé, ainsi que la fiche technique correspondante, en collaboration avec A. BOUJO, BRGM.

Fig. 60 : INDICES DE PHOSPHATES DE LA PLAINE CÔTIERE

Echelle ≈ 1/700 000



LEGENDE

a : Quaternaire récent

P : Serie des Cirques (Plio-Pleistocène)

C : Crétacé.

Secteurs des indices de phosphate

1 Zondé
2 - Tchiopi
3 - Loufika
4 - Djéba
5 - Basse Tchivoula
6 - M'Baka
7 - Koumbaki
8 - M'Boma
9 - Tchikanou
10 - Sintou-Kola
11 - Kitanzi

(D'après les travaux de la mission soviétique.)

Une partie importante des anciens dossiers n'est plus disponible. Les travaux du Syndicat de Recherches de Phosphates du Congo (SERP) font référence aux données déjà acquises et permettent ainsi d'en avoir une idée approchée.

Le rapport que nous avons consulté n'est lui-même malheureusement pas complet. La série de Holle affleure en quatre zones principales, du Nord-Ouest au Sud-Est (cf. fig. 60) :

1. Nord-Ouest du lac de Tchibinga, rivière Louvansi (N.NE de Conkouaty) ;

2. bande de Sintou-Kola : affleurements plus ou moins continus sur 28 km, subdivisée en plusieurs sous-secteurs correspondant en général à des vallées : Celo, N'Dongo, M'Banza, M'Fillou ;

3. bande de Tchikanou-Zonde (frontière du Cabinda), recoupée par le CFCO et la Loémé, à laquelle se rattache une petite zone d'affleurements au Nord-Est de Holle. Cette bande, allongée sur environ 50 km, est subdivisée en plusieurs sous-secteurs*, du Nord-Ouest au Sud-Est :

- Tchikanou (au Nord de la voie ferrée)
- N'Tete-M'Baka (entre la voie ferrée et la Loémé)
- M'Boma (idem)
- Bakamba-Koubambi (idem)
- Kandika (idem)
- basse Tchivoula (idem)
- Kilala (correspond aux flats de la Loémé-Loufica et Boubissi)
- Loufica
- Mitsiembe-Tsimani
- Zondé

4. affleurements de l'Est du lac Cayo (Kitanzi à la frontière du Cabinda).

---

* Nous n'avons pas pu établir de correspondance rigoureuse entre les sous-secteurs définis ici par le SERP et les indices de phosphates indiqués sur la figure 60 par la mission soviétique.

13.2 - TRAVAUX ANCIENS DANS LA PLAINE COTIERE (1936-1950)

Ils font suite à la découverte, en 1936, du premier indice de phosphate à Sintou-Kola, à 85 km au N.NW de Pointe-Noire. Coordonnées : 11° 42' W, 4° 03' S.

Le Service des Mines effectue des tranchées et un quadrillage de puits à la maille de 100 m pour aboutir aux premières estimations :

- épaisseur de la couche phosphatée pouvant varier de 0,15 m (au SW) à 2,20 m,
- teneur atteignant 45 % de phosphate tricalcique,
- tonnage calculé : 300 000 à 400 000 t à 22-23 % P_2O_5* avec un recouvrement de 4 à 20 m.

A partir de 1950, la Société Minerais et Engrais entreprend des travaux dans la région de Holle.

Nous ne disposons pas des dossiers correspondants mais seulement des indications données par RIEDEL (Syndicat de Recherches des Phosphates). Ces travaux se sont apparemment développés au Sud du CFCO, sur 6 à 7 km, jusqu'à N'Tété et M'Baka. Ils correspondent aux vallées de la Bakamba, Koubambi, Kandika et Tchivoula. Ils ont consisté en puits et galeries dont les résultats connus seront intégrés à ceux du Syndicat de Recherches de Phosphates.

---

* Les teneurs en phosphates seront toujours données en P_2O_5.

13.3 - TRAVAUX DANS LA PLAINE COTIERE DU SYNDICAT DE RECHERCHE DES PHOSPHATES DU CONGO (SERP, 1956)

Ce syndicat, constitué en juillet 1955 entre le BUMIFOM et la Société des Phosphates du Congo, a effectué :

- la prospection générale (volante) de l'ensemble du bassin avec relevé des principales bandes d'affleurements de la formation de Holle sur un fond très simplifié à 1/200 000 ;

- la révision de certains indices déjà connus et des travaux de la Société Minerais et Engrais au Sud de Holle : décapages, puits (500 m environ) prolongés, quand cela était nécessaire, par des sondages PLATYX, galeries (la localisation précise de ces différents travaux est parfois difficile).

13.3.1 - TRAVAUX ET RESULTATS

Les travaux ont porté plus particulièrement sur quatre zones :

- la zone de la Louvansi,
- la bande de Sintou-Kola,
- la bande de Tchikanou-Zonde, qui renferme le gisement de Tchivoula,
- le secteur de Kitanzi.

13.3.1.1 - Zone de la Louvansi

La zone est très peu affleurante. Le mur de la formation phosphatée n'est pas connu, pas plus que la structure du secteur.

Série stratigraphique

- Grès - quartzites gris blanchâtre (Crétacé moyen ?) : formation apparemment corrélable sur tous les affleurements de la bordure nord du bassin.

- Grès calcaires gris-vert plus ou moins argileux.

- Grès tendres grisâtres, fossilifères, phosphatés, et grès tendres poudreux, blanchâtres (phosphatés ?). L'épaisseur des grès phosphatés est supérieure ou égale à 6 m.

- Série récente des Cirques, sables quaternaires et latérites.

Deux puits ont été creusés qui n'ont apparemment touché que la partie supérieure des niveaux phosphatés sous la carapace latéritique. Il s'agit de grès tendres argileux, à débris osseux phosphatés, à faible teneur en P_2O_5 (2,95 % minimum) et à teneur nulle en uranium. Le phosphate est très probablement un phosphate d'alumine. On signale latéralement des débris osseux plus abondants.

13.3.1.2 - Bande de Sintou-Kola

a) Indice de Sintou-Kola

Trois sondages au Sud-Ouest du quadrillage des puits du Service des Mines n'ont pas retrouvé la couche phosphatée. La série des Cirques y recouvre directement les grès sénoniens. La mise en évidence d'une érosion de la série de Holle est importante mais on ne sait pas où ont été implantés ces sondages.

Deux puits ont été arrêtés au niveau hydrostatique, l'un deux recoupe de la collophanite et des sables grossiers (localisation, épaisseur ?).

Deux autres puits ont été foncés dans la vallée de la N'Dongo en vue de reconnaître la prolongation en direction du Nord-Est de la minéralisation déjà reconnue. Ceux-ci ont été arrêtés trop tôt, dans la série des Cirques (8 et 13 m).

b) Vallée de la rivière Celo

La série de Holle y affleure selon une bande de 300 m de large. 22 puits et un sondage PLATYX y ont été effectués. Plusieurs puits ont atteint la base de la formation et une ligne a reconnu la bande dans toute sa largeur.

Le phosphate riche est constitué de collophanite blanche poudreuse avec de nombreux grains et débris osseux. Il a été recoupé par 2 puits seulement ; ailleurs le phosphate est inclus dans des grès plus ou moins phosphatés. Un puits a recoupé un niveau quartzeux conglomératique à 15 % de P_2O_5.

Il y aurait au mieux, à la Celo, une lentille de phosphate riche de 1 à 1,5 m d'épaisseur et 100 m de diamètre.

c) Vallée de la rivière Bandza

18 puits y ont été foncés, tous arrêtés au niveau hydrostatique sans avoir atteint la base de la formation. De faibles niveaux phosphatés ont été recoupés (minerai tendre argileux, peu de phosphates d'alumine).

La prospection régionale au Nord-Ouest de Kola (rivière Niumbi) a retrouvé les mêmes formations phosphatées. D'autres affleurements phosphatés sont par contre signalés à 5 km au Sud-Est des puits de la Bandza.

Dans l'ensemble, les analyses d'uranium effectuées sur divers échantillons phosphatés sont faibles, mis à part une forte radioactivité dans un conglomérat (puits 321 de la Bandza). Celle-ci serait liée au sommet de la couche plutôt qu'aux variations de teneur en P_2O_5.

13.3.1.3 - Bande Tchikanou-Zonde (cf. fig. 61)

a) Secteur Tchikanou

Il est situé au Nord du chemin de fer.

Cinq sondages BUCYRUS (BY 1 à 5), quelques tranchées et puits ont été faits sur cette zone. Les sondages, orientés parallèlement à la bande d'affleurement de la formation de Holle, l'ont tous traversée sauf le BY 2 implanté tout à l'Ouest.

La série comprend, à la base, des sables argileux gris verdâtre, puis la série phosphatée de Holle (phosphates de chaux sableux et collophaniques à la base, phosphates d'alumine dans des grès blanchâtres au sommet) à intercalations sableuses irrégulières, enfin une surface latéritisée et des sables argileux ocre (série des Cirques).

Le forage BY 5 montre que le mur se relève vers l'Est en direction de la ligne du CFCO, c'est-à-dire du plateau de Tchibanda qui semble correspondre à un bombement du socle. Divers niveaux y ont été recoupés, de bas en haut :

- le niveau D à faible teneur (5 à 6 %), plus ou moins épais et régulier,
- le niveau C1 (18 % au BY 4),
- le niveau C, le plus riche (27 % au BY 1),
- le niveau B, composé de phosphates d'alumine, bien développé en teneur (16 %) et épaisseur (?), surtout au BY 1.

La partie inférieure de la formation de Holle peut manquer et la couche C vient directement en contact sur le mur. Les teneurs apparaissent assez variables latéralement : de bonnes teneurs de surface (24 et 34 %) n'ont pas été retrouvées 100 m plus loin par le BY 3.

Dans l'ensemble, les forages de Tchikanou ont permis de corréler des passées minéralisées entre elles sans permettre de préciser ni la largeur de la bande phosphatée, ni l'évolution latérale des teneurs. D'après RIEDEL, celles-ci semblent cependant faibles, même si la formation semble relativement régulière.

b) Secteur N'Tete-M'Baka

Il est séparé du secteur Tchivoula par le marais de la M'Bamba, à environ 7,5 km du chemin de fer.

C'est là que commencent les travaux de la Société Minerais et Engrais dont nous n'avons pas le dossier. D'après A. RIEDEL : "le plan de prospection est assez décousu, ouvrages concentrés dans les vallées, puits ou descenderies arrêtés par le niveau hydrostatique sans avoir atteint ou recoupé entièrement les niveaux intéressants, sondages établis à flanc de collines, etc..

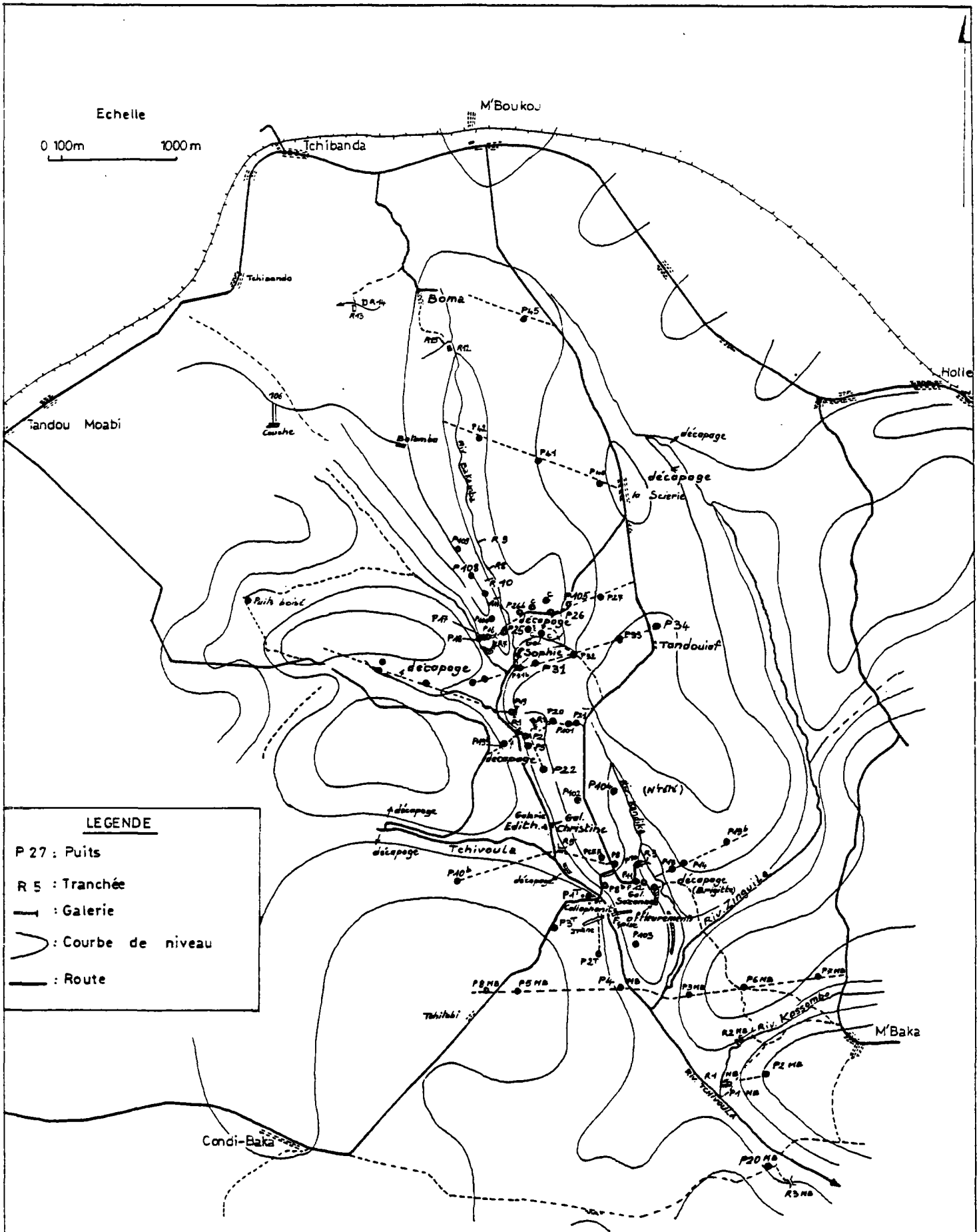


Fig. 61 : RECHERCHE DE PHOSPHATES

PLAN SIMPLIFIÉ DES TRAVAUX _ SECTEUR DE TCHIKANOU_ N'TÉTÉ _ M'BAKA. (Permis Centre et Sud)

Extrait du rapport RIEDEL (F VI_316)

Le dossier du SERP n'est pas non plus très explicite ; il manque notamment d'une carte géologique permettant de relier les travaux entre eux, d'avoir une idée de l'extension du recouvrement, etc.. On peut seulement remarquer que du phosphate a été reconnu d'un bout à l'autre de la zone avec des teneurs supérieures à celles de la précédente. Du Nord au Sud, en partant du chemin de fer :

- Autour de M'Boma

Décapage aux sources des rivières Bakamba et Koubandi, formation phosphatée à collophanite rocheuse à bonne teneur.

Forages : SF 4 : teneur 10,6 %
SF 5 : teneur 7,9 %
SF 7 : 3 m à 23,9 % dont 1 m à 27 %

- Vallées Nord-Sud de la Bakamba, puis de la Koumbaki

La partie supérieure d'une formation phosphatée a été reconnue par les puits 109, 108 et 107 (teneurs 11 % aux 106 et 107, 23,6 % au 109).

Cette minéralisation a été retrouvée 1 km plus au Sud, par la galerie Sophie et la tranchée R 7 (24 à 27 % P_2O_5 sur au moins 2 m en R 7).

A 400 m au Sud de Sophie (Pont Thérésa), des phosphates sableux ocre ou gris-noir, rarement collophaniteux, ont été retrouvés :

- tranchée R 1 : 5,5 m à 26 %
- tranchée R 2 : 2,8 m à 26 %
- décapage COME : 2,8 m à 25 %
- sondage BY 17 : 2,5 m à 21,4 % et 3,5 m à 21 %.

La largeur de la "lentille" y est estimée à 200 m à partir des affleurements.

Vers l'Est, le mur se relèverait et la formation phosphatée serait très réduite (sondage SF 2) ; à l'Ouest, la série de Holle est recouverte par la série des Cirques et considérée comme érodée (?).

De Pont Thérésa à la rivière Zinguila (2 km), la formation phosphatée a été recoupée par différents ouvrages.

La galerie Christine a recoupé 15 m de phosphates suivis sur 60 m vers le Nord-Est à partir des affleurements. La minéralisation s'effilocherait vers l'Est en passant à des sables argileux ocre ; vers l'Ouest, le mur de la couche se relèverait. Le minerai est constitué par du phosphate sableux et de la collophanite avec des blocs de collophanite rocheuse à la base et du phosphate d'alumine au sommet. Les teneurs sont toujours entre 25 et 30 % de P_2O_5. La base stérile de la formation de Holle serait lenticulaire et remplirait une surface d'érosion développée sur le Crétacé du mur. Les couches phosphatées seraient continues mais avec des variations de teneurs.

A 800 m au S.SE de "Christine", la descenderie Françoise II a recoupé "une belle formation de collophanite de plusieurs mètres d'épaisseur" (?). Cette formation n'a pas été retrouvée en arrière des affleurements (puits CEA et puits 8) où elle est remplacée par un "sable argileux phosphaté et stérile" (?), ce qui lui donnerait une extension maximale vers le Nord-Est de 150 m.

- Vallée de la Kandida (parallèle à celle de la Banka-Koumbaki à 500 m à l'Est)

Couches de 2,5 m à 22,8 % et 4 m à 16,16 % à la galerie Suzanne et 2,2 m à 27,5 % à la galerie Brigitte, directement sur les sables du mur.

- M'Baka - Henriette (1,7 km au SE du précédent)

La série phosphatée y est découpée en plusieurs îlots par la rivière Tchivoula et ses affluents. Elle comprend deux niveaux minéralisés : un niveau supérieur à phosphate sableux gris clair, en général au-dessus du niveau hydrostatique, et un niveau inférieur à phosphate noir rocheux arénacé. Celui-ci n'a pratiquement pas été reconnu, soit qu'il n'ait pas été traversé, soit que la récupération des niveaux ait été très mauvaise.

La coupe du secteur est donnée par le forage SF 18, de haut en bas : 5 m de phosphate d'alumine, puis 6 m de phosphate sableux clair, 1 m de grès calcareux phosphaté, 4,4 m de phosphate grossier noir et enfin des alternances de sables argileux gris-vert sombre stériles et phosphatés (teneurs ?).

L'ensemble de ces travaux s'est développé à flanc de vallée et on ne dispose pas d'assez de sondages dans les interfluves pour savoir si les couches sont ou non continues et quelle est l'épaisseur du recouvrement.

c) Zone de Tchivoula

Elle est située dans le prolongement du secteur précédent, entre les marais de la M'Bamba et ceux de la Loémé.

La zone centrale correspond à une coupe de 800 m de longueur environ, entre la rivière Akoussali et la galerie Amélie au Nord, qui renferme la lentille phosphatée la plus importante qu'on ait rencontré entre Tchikanou et la Loémé.

Au Sud, il y a deux zones phosphatées de moindre importance (entre Agnès et Amédée et autour de la galerie Loémé).

Au Nord, la lentille phosphatée se prolonge dans une zone largement érodée par la M'Bamba qui va jusqu'au sondage BY 41 (800 m au N.NW d'Amélie).

Série stratigraphique et minéralisations

Dans la région de Tchivoula, on trouve la série de Holle, la série des Cirques (sables ocre et rougeâtres) et une surface latéritique avec au-dessus du sable ocre de recouvrement.

Quatre niveaux ont été reconnus, à savoir, de haut en bas :

1 - des grès blancs phosphatés (3 à 5 m)
2 - des phosphates granulaires (8 à 11 m)
3 - des grès phosphatés et des sables (4 à 5 m) : 11,6 % P_2O_5 en moyenne
4 - des phosphates noirs (7,3 m) : 16,6 % P_2O_5 en moyenne.

Seuls les niveaux 2 et 4 ont une valeur économique. Il y a toujours, au-dessus du phosphate de calcium, un niveau de phosphate d'alumine très pauvre. Les phosphates granulaires, constitués essentiellement de collophanite, forment plusieurs lentilles interstratifiées dont l'épaisseur varie de 2,50 m à 10 m et les teneurs en P_2O_5 de 20,40 % à 27,60 %. Les teneurs intéressantes sont atteintes en général quand le phosphate de calcium est transformé en collophanite en roche.

Stucture du gisement (cf. RIEDEL, 1957)

La bande phosphatée a une direction N.NW-S.SE comme dans toute la région.

A l'intérieur de la bande phosphatée, la lentille de phosphate riche (25 %) suit une direction N-S et recoupe les limites de la bande phosphatée.

On peut ainsi remarquer que la zone riche, très étroite près de "Amédée" (100 m), s'élargit vers "Geneviève" (200 m) et vers "Amélie" (300 m). Parallèlement, la zone faiblement phosphatée (sable blanchâtre), très large près d'Amédée, semble disparaître vers Amélie.

Un autre sillon peu phosphaté, à direction vraisemblablement N-S, se trouve aux environs des sondages BY 27 - 39, tandis qu'une nouvelle lentille riche réapparaît vers BY 41.

Il semble que la zone pauvre 27 - 39 corresponde à un bombement du mur stérile tandis que celle de BY 21 - 23, à faciès collophaniteux riche, corresponde à un creux et à un bombement du mur. Le mur et les niveaux phosphatés sont par ailleurs ondulés avec des dénivellations de 10 - 20 m.

Essais préliminaires de traitement

Ceux-ci ont été pratiqués par le Comptoir des Phosphates d'Afrique du Nord (C.P.A.N.) connu depuis sous le nom de CERPHOS :

- d'une part, sur un échantillon "riche" à 28,6 % P_2O_5, après deschlammage (niveau 9 à 9,50 m du puits 132) ;

- d'autre part, sur un échantillon "pauvre" à 20 % P_2O_5, après deschlammage (niveau 11 à 12 m du puits 132).

On a uniquement pratiqué une séparation par liqueurs denses après un deschlammage à 43 µ. Les résultats obtenus en isolant la fraction de densité supérieure à 2,93 sont les suivants.

	Teneur P_2O_5	Teneur tricalcique	Rendement P_2O_5
Echantillon "pauvre"	36,0	78,7	87,0
Echantillon "riche"	37,7	82,3	86,7

Le deschlammage a éliminé 6,5 % en poids de l'échantillon "riche", 36,5 % de l'échantillon "pauvre" et ces résultats ont été alors considérés comme intéressants. En effet :

- la granulométrie du minerai n'est pas défavorable (phosphate en grains peu argileux) ;
- les limites de séparation entre quartz (d = 2,6) et phosphate (d > 2,9) sont assez larges et la densité du milieu pas trop élevée).

L'étude n'a cependant pas précisé :

- quelle serait la teneur en "Fe + Al" des concentrés,
- quel pourcentage de fines il serait nécessaire d'éliminer pour avoir une bonne séparation et au prix de quelle baisse de rendement ?

Un projet d'exploitation a été établi par J. IPEAU (1957). Celle-ci ne s'est finalement pas réalisée. Les chiffres de tonnages retenus étaient de 1,6 Mt de minerai à 25 %, auxquels s'ajoutaient 2,6 Mt de minerai à 22 %. L'étude prévoyait une production annuelle de 200 000 t de minerai assurant la marche d'une usine fabriquant du phosphore (35 000 t par an).

Un tel projet était lié à la possibilité de disposer d'une énergie électrique à très bon marché (barrage du Kouilou) ; il a été ajourné.

d) De Tchivoula à Zonde

Les prospections du SERP y ont été beaucoup moins importantes que dans les secteurs précédents. Les résultats n'étaient pas considérés comme encourageants ; cependant, la formation phosphatée se présente avec un allongement possible de 800 m (rivière Mitsiembe) et peut-être 3 000 m dans le sens W.NW-E.SE (Mitsiembe - Tsimani). Il s'agirait de phosphates collophanitiques ± sableux, à teneurs moyennes en phosphates, avec de 120 à 210 ppm d'uranium sur des épaisseurs de 2,2 à 6,5 m.

13.3.1.4 - Secteur de Kitanzi

Ce secteur est situé à la frontière du Cabinda, à 30 km au Sud-Est de Pointe-Noire.

Le SERP n'y a effectué que peu de travaux (une vingtaine de sondages à main d'une profondeur moyenne de 9,5 m et des décapages) qui sont peu concluants.

Les couches de Kitanzi, assimilées à la série de Holle, seraient épaisses d'une trentaine de mètres. La série locale comprendrait de haut en bas :

1. faciès stériles (sables et argiles bleuâtres analogues aux argiles bleuâtres du Montien de Landana et sables légèrement azur de Chibouete au Cabinda ; sables quartzeux gris, grossiers et fins ; sables ocre clair ;

2. sables à dents de poissons gris et ocre, à éléments blanchâtres phosphatés et blocs rocheux phosphatés ;

3. phosphates rocheux à débris osseux (0,5 mm), apparemment à hautes teneurs.

   Epaisseurs et teneurs inconnues.

13.3.2 - COMMENTAIRES

(cf. paragraphe correspondant au chapitre suivant 13.4).

13.3.3 - BIBLIOGRAPHIE

RIEDEL A. (1957) - Société des phosphates. Rapport de fin de mission 1955-56. Rapp. BUMIFOM F. VI-316.

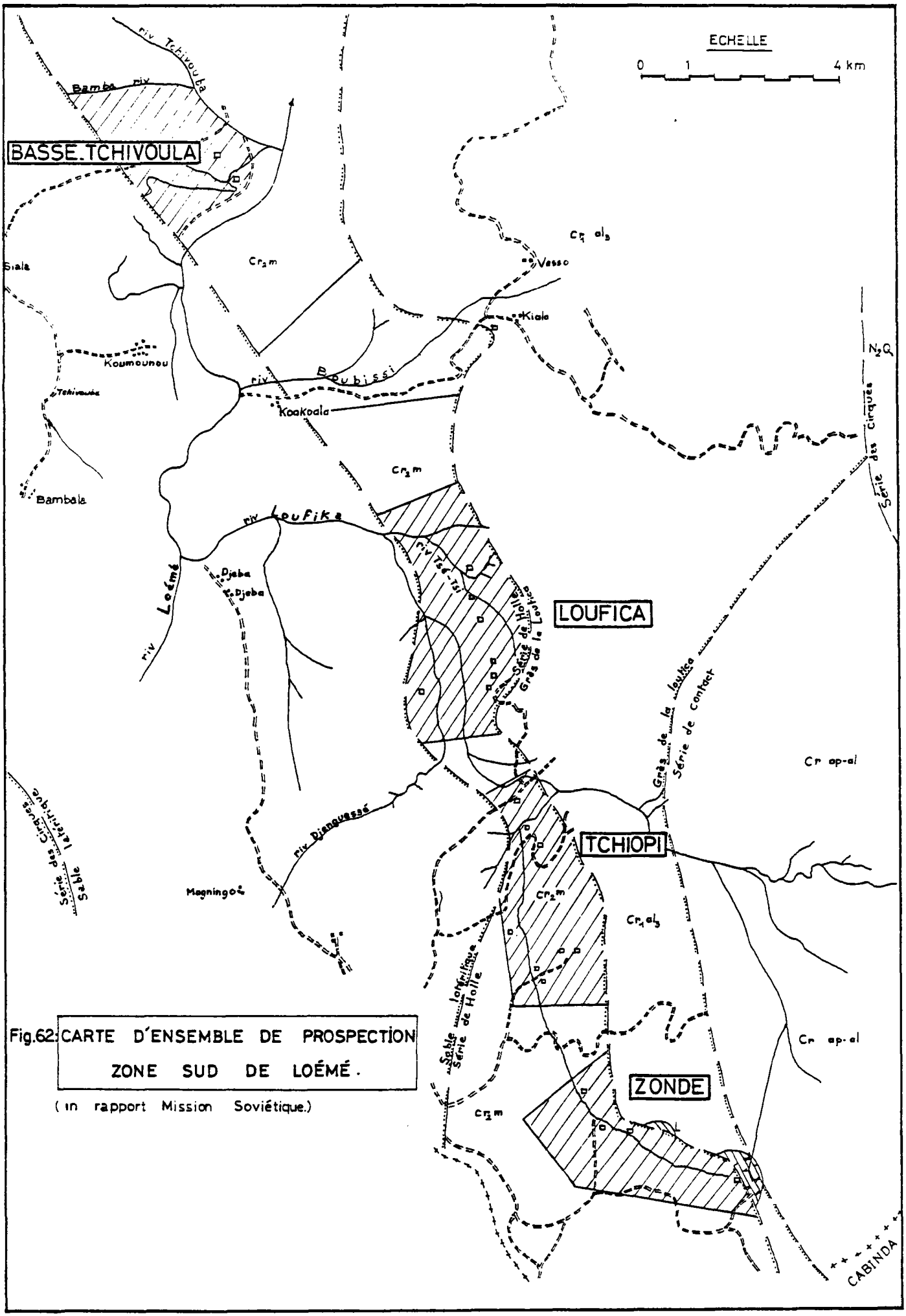


Fig.62: CARTE D'ENSEMBLE DE PROSPECTION
ZONE SUD DE LOÉMÉ.

(in rapport Mission Soviétique.)

13.4 - TRAVAUX DANS LA PLAINE COTIERE DE LA MISSION MINIERE SOVIETIQUE (1966)

Celle-ci a opéré dans le cadre du Contrat d'assitance technique n° 1265 du 04/05/1965 passé entre l'entreprise d'Etat et la Direction des Mines et de la Géologie de la R.P.C.. Les travaux ont été assez brefs (mai à octobre 1966). Ils ont porté sur les sites déjà connus de Tchivoula-Loufica et Kitanzi. La documentation des prospections antérieures a été reprise et a permis l'établissement du programme de la mission soviétique (cf. fig. 62).

13.4.1 - SOMMAIRE DES TRAVAUX EFFECTUES

Secteur	Tranchées et fosses	Puits	Sondages
Tchivoula	4	3	5 (263,80 m)
Loufica	219,5 m^3		1 (33,00 m)
Kitanzi	155,0 m^3		2 (87,00 m)

13.4.2 - ANALYSE DES TRAVAUX ET RESULTATS

13.4.2.1 - Tchivoula (fig. 63 et 64)

Les travaux de la mission soviétique avaient plusieurs buts :

- prospecter le gîte déjà cubé par le Syndicat de Recherche des Phosphates en profondeur (phosphates noirs) ;
- prospecter au Sud du gîte entre les rivières Tchibamouka et Loémé ;
- prospecter de nouvelles zones à l'Ouest (c'est-à-dire en aval-pendage sous la série des Cirques).

Pour cela, un profil de 3 sondages (1, 2 et 3) a été effectué en travers de la lentille ; le forage 4 a été exécuté en aval pendage sud et le forage 5 en aval pendage nord.

La série phosphatée n'a été recoupée que par le S 1, les autres sondages sont restés dans le recouvrement sableux.

Coupes schématiques

S 1 : 0 à 21,30 m (21,30 m) Recouvrement sableux

21,30 à 38,10 m (16,80 m) Couche phosphatée se divisant en :

phosphates granulaires	5,70 m à 27,8 % P_2O_5
grès phosphatés	3,80 m à 13,8 % P_2O_5
phosphates noirs	7,30 m à 14,67 % P_2O_5
soit	16,8 m à ≅ 19 % P_2O_5.

38,10 à 62,80 m (24,70 m) Marnes et argiles très faiblement phosphatées, conglomérat à la base

62,80 à 85,50 m (22,70 m) Calcaires, marnes et grès verts.

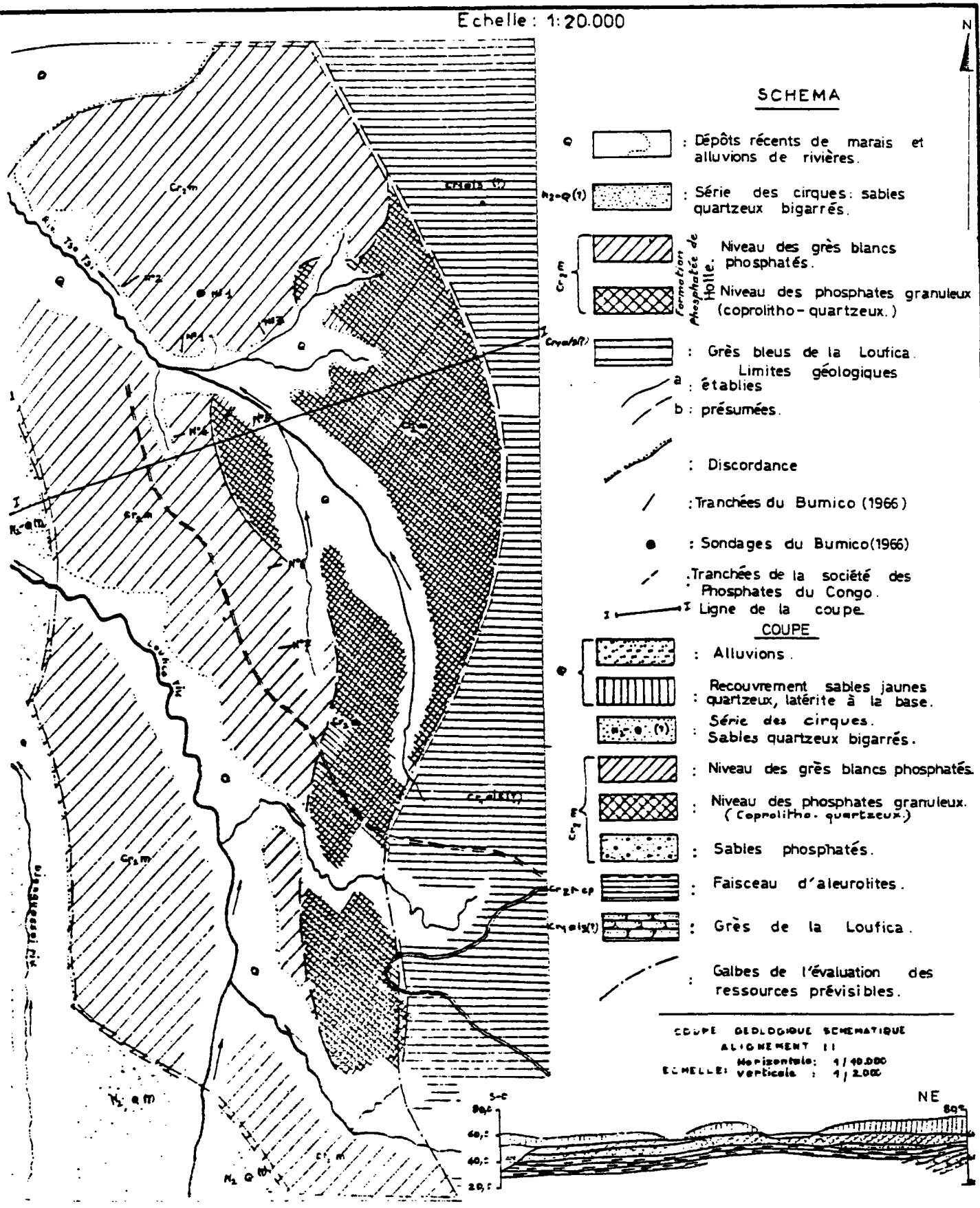
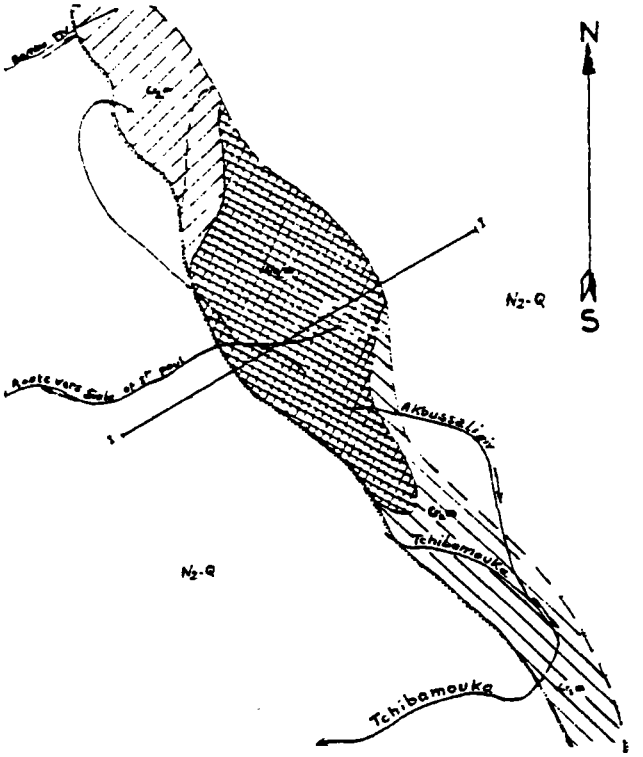


Fig.63 : CARTE GÉOLOGIQUE SCHÉMATIQUE DU GITE DE PHOSPHATE DE LA LOUFICA.
(in rapport Mission Soviétique.)

CARTE GEOLOGIQUE SCHEMATIQUE DU GITE DE PHOSPHATE DE LA BASSE TCHIVOULA

ECHELLE 1 20.000

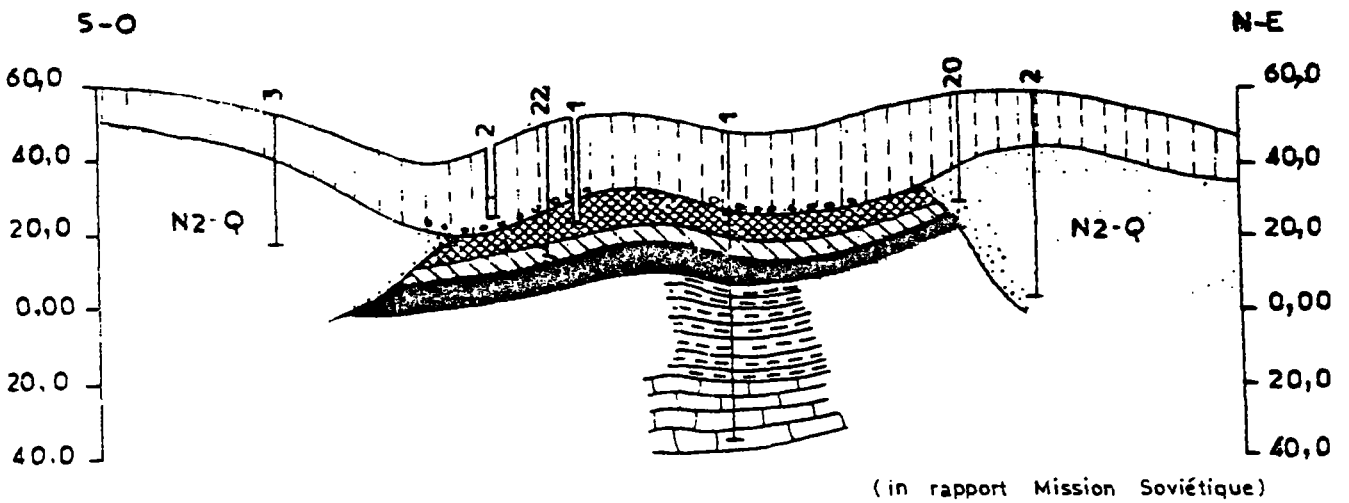


LEGENDE

- Dépots de recouvrement_ sables jaunes ocre quartzeux.
- Série des cirques . Sables quartzeux.
- Formation phosphatée de Holle:
  - Niveau de grès blancs phosphatés.
  - Niveau des phosphates granuleux, coprolitho-quartzeux.
  - Niveau des grès jaunes phosphatés.
  - Niveau de phosphates noirs, type coprolitho-quartzeux.
- Aleurolithes cimentées par du matériel_ argileux à carbonate.
- Calcaires organogènes détritiques.
- a : établies. / b : présumées. } limites géologiques
- : Discordances .
- : Routes.
- : Rivières.

Fig. 64 : COUPE GEOLOGIQUE SUIVANT L'ALIGNEMENT I – I

Echelle: horizontale: au 1/10.000
verticale: au 1/2.000



(in rapport Mission Soviétique)

Autres forages

Forages	Recouvrements traversés
S2	54,00 m
S3	31,50 m
S4	38,80 m
S5	54,00 m

Les géologues de la mission soviétique ont estimé que les limites économiques du gîte avaient été atteintes par les travaux antérieurs. Sur cette base, ils ont calculé à nouveau les tonnages :

A - Réserves de bilan

C1	2 225 440 t	à 23,34 % P_2O_5	enjeu de l'ordre de
C2	2 220 376 t	à 23,43 % P_2O_5	8,9 Mt à teneur > 23% P_2O_5
C3	4 425 816 t	à 23,38 % P_2O_5	

B - Réserves hors bilan

C1 442 000 t à 23,65 % P_2O_5

Epaisseur du recouvrement :5,30 à 21,00 m (moyenne 16,5 m).

Ces chiffres ne prennent en compte que le niveau supérieur de phosphates granulaires au-dessus du niveau hydrostatique.

Par rapport à l'estimation ancienne du SRP (3,450 Mt à 22,23 % P_2O_5), les chiffres retenus par la mission soviétique sont plus optimistes.

13.4.2.2 - Loufica

Sondage n° 1

0 à 11,70 m (11,70 m)	Recouvrement sableux faiblement phosphaté (6 à 8 % P_2O_5)
11,70 à 13,60 m (1,90 m)	Grès blancs phosphatés (9,62 % P_2O_5)
13,60 à 21,00 m (7,40 m)	Phosphates granuleux (9,26 à 14,91 % P_2O_5, moy. 12,7 %)

Surface considérée comme minéralisée ≅ 4 km^2.

13.4.2.3 - Kitanzi (fig. 65)

Sondage n° 1

0 - 15,00 m (15,00 m)	Sables
15,00 - 20,00 m (5,00 m)	Sables légèrement phosphatés
20,00 - 39,10 m (19,10 m)	Série phosphatée de Holle (teneurs de 12,16 à 22,43 % P_2O_5)
39,10 à 40,00 m (0,90 m)	Argiles légèrement phosphatées (9,10 % P_2O_5)

Sondage n° 2

0 à 15,50 m (15,50 m)	Sables
15,50 à 24,50 m (9,00 m)	Sables et argiles légèrement phosphatés
24,50 à 42,00 m (17,50 m)	Série de Holle très faiblement phosphatée (2,83 % P_2O_5 au maximum)
42,00 à 47,00 m (5,00 m)	Argiles.

Surface d'affleurement de la formation phosphatée : 15 km^2.

13.4.3 - CONCLUSIONS GENERALES DES RAPPORTS SOVIETIQUES

- Il n'y a guère de possibilités d'augmenter le tonnage du gisement de la basse Tchivoula. La possibilité d'intégrer au chiffre retenu les niveaux inférieurs est envisagée (pour réserve d'enrichissement (p. 28-29)). Les travaux effectués sur ce gîte sont considérés comme suffisants.

- Secteur de Loufica : abandonné (zone inondée, éloignement de Pointe-Noire).

- Travaux supplémentaires recommandés sur le secteur Kitanzi (très peu travaillé).

Le rapport R 58.15.1 attirait l'attention sur l'extension de la phosphatogenèse dans le bassin côtier congolais, les importantes surfaces d'affleurement de la formation de Holle dans le secteur Kitanzi et peut-être dans celui du lac Cayo. Des chiffres très optimistes de réserves hypothétiques étant même donnés. Il a cependant été conclu que les conditions locales étaient défavorables à la présence de gros gisements et les recherches sur les phosphates ont été arrêtées (juillet 1966).

13.4.4 - COMMENTAIRES SUR L'ENSEMBLE DES PROSPECTIONS POUR PHOSPHATES

1 - Le Syndicat de Recherches de Phosphates a effectué d'importants travaux mais ceux-ci ont été menés en tenant compte de paramètres sensiblement différents de ceux que l'on pourrait retenir actuellement :

. teneur limite du tout-venant assez élevée alors que le seul test d'enrichissement pratiqué a montré une bonne aptitude du minerai ;

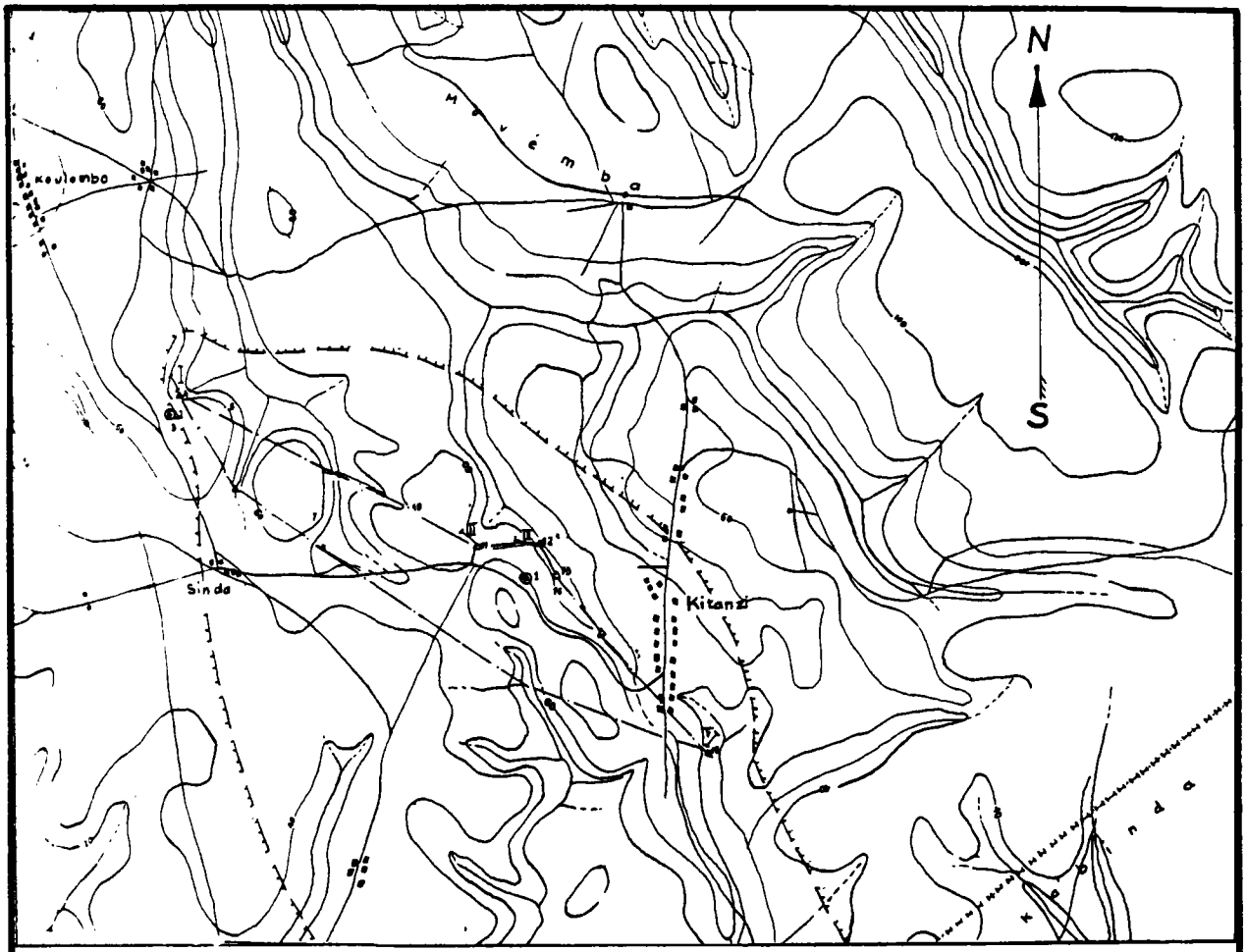


Fig. 65 : GITE DE PHOSPHATE DE KITANZI
SCHEMA DES TRAVAUX
ET DES POINTS D'OBSERVATION

Echelle ≈ 1/35 000

SIGNES CONVENTIONNELS

- ◎ Sondages
- I Tranchées
- Points d'observation
- ▲ Affleurements des roches de série de Holle
- ● Affleurements des roches quaternaires
- Limite supposée de l'extension de série de Holle
- Galbe de l'évaluation des ressources

(In rapport Mission Soviétique)

. travaux arrêtés au-dessus du niveau hydrostatique (rappelons qu'au Sénégal, une partie de l'exploitation de Taïba se développe sous ce niveau). De la sorte, les niveaux inférieurs de base des phosphates noirs habituellement riches (jusqu'à 36 % à la galerie Christine) n'ont été ni suffisamment testés, ni pris en compte dans les cubages ;

. exigence de très faibles recouvrements, ce qui a conduit à limiter pratiquement les travaux aux affleurements le long des vallées.

Ces trois limitations ont concouru à ne retenir que des chiffres de tonnages faibles (mais suffisants dans l'optique d'une production de phosphore et non d'engrais qui était celle du SRP).

Les travaux de la mission soviétique ont été peu importants et se sont limités aux prospects déjà étudiés par le Syndicat de Recherches. Sur le gîte de Tchivoula, leurs chiffres confirment en gros ceux du SRP.

2 - Le dossier technique n'est pas entièrement satisfaisant : il manque de cartes géologiques détaillées permettant de raccorder les affleurements entre eux, d'évaluer la répartition, la nature et l'épaisseur du recouvrement. La corrélation entre les résultats des multiples travaux miniers n'est pas assurée et d'ailleurs beaucoup de ceux-ci ont disparu.

Tel qu'il est, il permet cependant de conclure à l'intérêt de la reprise du sujet :

. on a reconnu une phosphatogenèse sur l'ensemble du bassin dans une formation définie. Les teneurs et les épaisseurs minéralisées semblent y augmenter du Nord vers le Sud, c'est-à-dire dans le sens Louvansi-Sintou-Kola et Tchikanou-Zonde). Les quelques analyses disponibles indiqueraient que ces phosphates peuvent être notablement uranifères ;

. des teneurs convenables, voire élevées (15 à 30 %, voire 36 % de P_2O_5), sont reportées tout au long d'une bande d'affleurements de 50 km (Tchikanou-Zonde) sur des épaisseurs de 20 à 30 m. Au sein de cet ensemble, de petits panneaux ont été cubés. Leur réserves peuvent se révéler plus importantes en admettant des paramètres moins restrictifs (cf. plus haut) ;

. la bande en question est recoupée à son extrémité NW par le CFCO et par la route de Pointe-Noire ; elle est distante de 40 à 60 km du port. La nouvelle voie ferrée désenclave l'autre extrémité en bordure du Cabinda où les affleurements phosphatés, qui couvrent apparemment de plus grandes surfaces qu'à l'Ouest, n'ont été que très succinctement étudiés.

Des indices intéressants (Chibuete, Mongo Tando, Cambota, Cácata, etc.) sont signalés de l'autre côté de la frontière. Cácata correspondrait par exemple à une couche riche de phosphates meubles, épaisse de 10 à 14 m, reconnue sur 2,5 km. Ce gîte serait exploitable à ciel ouvert.

Ces indices seraient inclus dans plusieurs formations affleurant sur une dizaine de km entre le Mayombe et la mer, l'une d'elle constituant la prolongation de celle de Holle.

Parmi les facteurs négatifs, il faut retenir, selon RIEDEL :

. la variabilité latérale des teneurs,

. la variabilité latérale des niveaux phosphatés : ceux-ci sont décrits comme des lentilles (ce qui peut être lié à la prise en compte des seules fortes teneurs) mais une érosion de la couche phosphatée sous la série des Cirques est également possible, ainsi que des ondulations de couches.

13.4.5 - BIBLIOGRAPHIE

V. LITOCHKO, A. NEKHOTINE (1966) - Rapport de fin de travaux géologiques sur les phosphates effectués dans la région de Pointe-Noire (mai-octobre 1966). Rapport Direction des Mines de la RPC, R 58-8.6.

X...(1966) - Carte à 1/50 000 Tchivoula. Rapport Direction des Mines de la RPC, R 58.8.5.

X... (1967) - Rapport d'information sur les travaux géologiques effectués dans la République du Congo durant 1966 avec l'assistance technique soviétique. Rapport Direction des Mines de la RPC, R 58.15.1.

13.5 - PROSPECTION SUR LE PLATEAU CONTINENTAL CONGOLAIS (MISSION BRGM, 1982)

13.5.1 - HISTORIQUE ET TRAVAUX REALISES

La première reconnaissance des dépôts phosphatés off shore s'est faite à l'occasion de travaux plus généraux débordant du cadre congolais (cartographie du littoral atlantique Gabon-Congo-Cabinda-Zaïre). Les missions à la mer ont été effectuées par une équipe du laboratoire de géologie de l'Université de Brazzaville (P. GIRESSE, G. CORNEN, G. KOUYOUMONTZAKIS, etc.) sur le N.O. NIZERY de l'ORSTOM basé à Pointe-Noire (juin 1971 et avril 1972). Elles ont permis de réaliser 450 dragages et 67 carottages ainsi que des profils bathymétriques permettant de localiser les affleurements rocheux du fond marin. Les données recueillies ont amené à définir la lithostratigraphie des plates-formes du domaine considéré, leur évolution récente, et de circonscrire le "problème phosphates".

Un programme de recherches centré sur les indices phosphatés a été mis au point par l'O.N.U. (Fonds auto-renouvelable) pour le compte de la République du Congo. L'opération a compris une mission à la mer, réalisée par le Département de Géologie Marine du B.R.G.M., du 05 au 21.03.82 :

- 460 km de profils de sismique-réflexion continue, espacés d'environ 1 km (Sparker 50 et 100 électrodes, 200-500 joules) ;
- 210 km de profils de sonar latéral ;
- 18 vibrosondages ;
- 14 dragages ;
- 17 carottages (carottier gravité) ;
- 1 plongée.

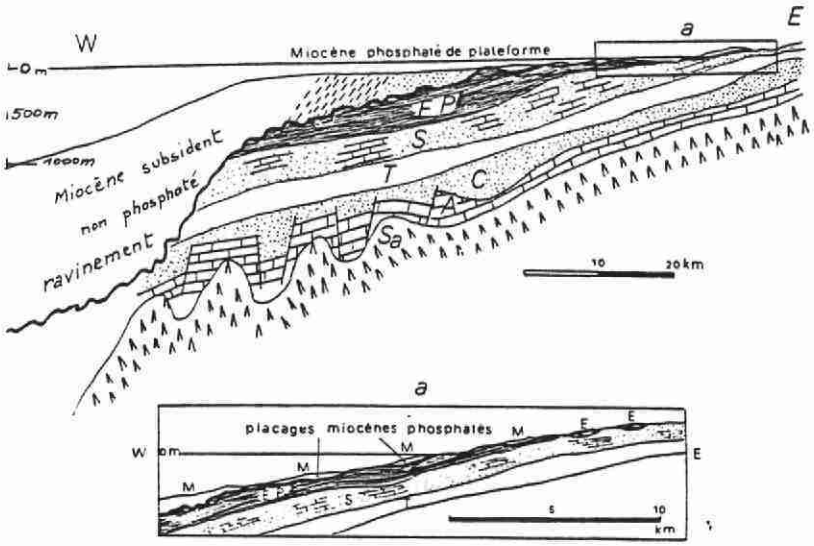
13.5.2 - CADRE GEOLOGIQUE ET GEOGRAPHIQUE (cf. fig. 66)

Des affleurements phosphatés sont connus au Congo dans le Crétacé supérieur (formation de Holle, cf. chap. précédent) et sur la plaine côtière du Cabinda, dans le Maestrichtien, le Paléocène et surtout l'Yprésien.

Une période d'émersion (Eocène supérieur-Oligocène) sépare la base du Tertiaire du Miocène qui repose sur une surface très ravinée. Les seuls affleurements miocènes sont au Cabinda : dépôts détritiques burdigaliens sur le revers d'un pli à coeur sénonien. La limite d'extension du Miocène est légèrement oblique sur le littoral et se retrouve sur le plateau continental vers 35 m à la hauteur de la frontière Congo - Cabinda, et entre 80 et 110 m à la hauteur de celle du Gabon.

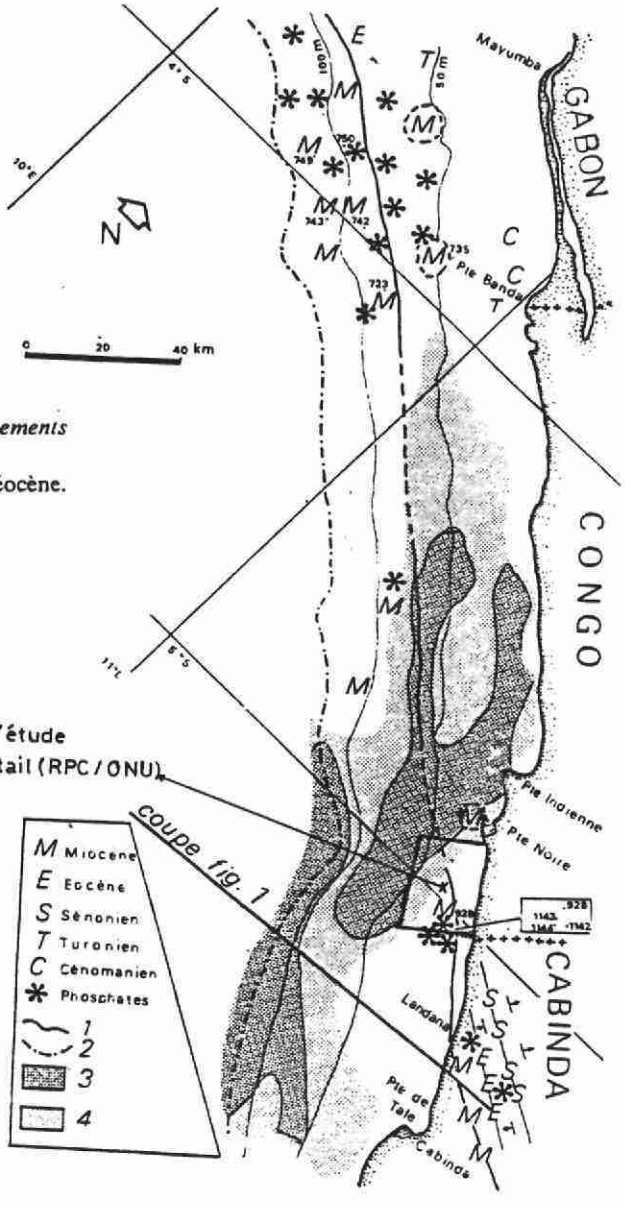
En allant vers le large, le Miocène est d'abord en placages sur les formations plus anciennes. Vers 40 km de la côte, il présente des faciès phosphatés de plate-forme, pour devenir à dominante détritique avec une épaisseur de 2 000 m à 70 km de la côte.

Fig. 66 : **PHOSPHATES TERTIAIRES SOUS-MARINS DU CONGO**



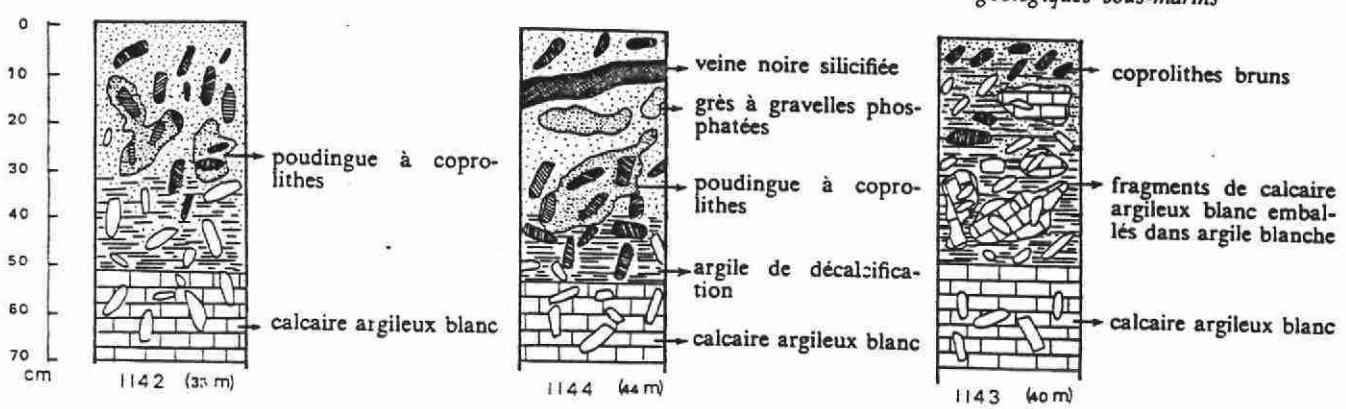
Coupe schématique de synthèse d'après levers sismiques d'Atlantis II, renseignements d'Elf-Congo et carottages et dragages sur la plate-forme.

A: Albien; C: Cénomanien; T: Turonien; S: Sénonien; E, P: Eocène, Paléocène.
Le Miocène du plateau, sableux près de la côte, devient pélitique au large



— *Situation des dépôts phosphatés et des affleurement géologiques sous-marins*

ILLUSTRATIONS TIREES DE
P. GIRESSE, G. CORNEN BULL. B.R.G.M. (2), IV, 1-1976



— *Exemples caractéristiques des coupes obtenues par carottages dans les dépôts phosphatés au large du Sud du Congo*

13.5.3 - LES DEPOTS PHOSPHATES OFF SHORE

13.5.3.1 - Répartition et origine

Des gisements de phosphates miocènes ont été localisés à la frontière du Gabon. Il s'agit de calcaires ocre, de grès bruns ou de microgrès ferrugineux représentant des faciès de plate-forme peu profonde. Des coprolithes d'Elasmobranches ont été souvent libérés de leur ciment et accumulés sous forme de placers.

Au large de la frontière Congo-Cabinda, les dragages ont ramené des sables coquilliers extrêmement riches en coprolithes bruns, vraisemblablement proches d'affleurements rocheux.

Une coupe-type montre, de haut en bas :

- 0 à 20 cm : sable grossier à coprolithes bruns abondants,
- 20 à 40 cm : ensemble hétérogène à grès ou calcaires miocènes ocre foncé, très riche en coprolithes bruns,
- 40 à 60 cm : argile blanche de décalcification renfermant des coprolithes bruns, mais aussi blancs comme ceux du Nord,
- 60 à 80 cm : calcaire argileux blanc à coprolithes blancs phosphatés qui a le même faciès que celui de l'Yprésien affleurant au Cabinda.

Selon G. GIRESSE et G. CORNEN, le Miocène remanierait l'Yprésien mais serait lui aussi phosphaté. Il correspondrait à un simple placage figurant l'extrême avancée de la ligne de rivage.

13.5.3.2 - Résultats préliminaires de la campagne d'orientation (1982)

Cette campagne a mis en évidence, entre -30 m et -50 m, des affleurements éocènes et miocènes rcouverts de 50 cm à 1 m de sédiments. Ceux-ci s'épaississent de part et d'autre des affleurements jusqu'à 13 m d'épaisseur. La teneur estimée des éléments phosphatés serait de l'ordre de 30 % P_2O_5 ; ceux-ci constituent entre 10 et 80 % du sédiment total et ont été reconnus sur une zone de 40 km par 7 à 15 km.

13.5.4 - COMMENTAIRES

Opération en cours, apparemment assez intéressante pour justifier une 2ème phase d'études détaillées.

13.5.5 - BIBLIOGRAPHIE

GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G. (1972) - Mission d'étude du plateau continental du Congo à bord du N.O. NIZERY. Lab. Géol. Univ. Brazzaville, 1er rapport de mer, janv. 1972.

CORNEN G., GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G. (1972) - Mission d'étude du plateau continental du Congo et du Gabon à bord du N.O. NIZERY. Lab. Géol. Univ. Brazzaville, 2ème rapport de mer, mars 1972.

CORNEN G., GIRESSE P., ODIN G.S. (1973) - Découverte de dépôts phosphatés néogènes sous-marins sur les plateaux continentaux du Sud du Gabon et du Nord du Congo. Bull. Soc. géol. Fr., (7), XV, p. 1.

GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G. (1973) - Cartographie sédimentologique des plateaux continentaux du Sud du Gabon, du Congo, du Cabinda, du Zaïre. Cahiers ORSTOM, sér. Géol., vol. V, n° 2, pp. 235-257.

GIRESSE P., CORNEN G. (1976) - Distribution, nature et origine des phosphates miocènes sous-marins des plates-formes du Congo et du Gabon. Bull. BRGM, (2), IV, 1, pp. 5-15.

GIRESSE P. (1979) - Sur les conditions actuelles et récentes du début de concentration des phosphates dans les sédiments non consolidés de la plate-forme tropicale atlantique de l'Afrique. Actes Congr. Sédiment., Jérusalem.

GIRESSE P. (1980) - Carte sédimentologique du plateau continental du Congo. ORSTOM, notice explicative n° 85.

GIRESSE P. (1980) - Phosphorus concentrations in the unconsolidated sediments of the tropical atlantic shelf of Africa, South of the Equator. Oceanographic comments. SEPM, special bull., n° 29, pp. 101-116.

United Nations revolving Fund for Natural Resources Exploration (UNDP) (PNUD) Investigation of the offshore phosphate deposits (Pointe-Noire sector), Congo. Preliminary evaluation survey.

CHAPITRE 14

PROSPECTION POUR BAUXITE*

C'est de la fin du XIXe et du début du XXe siècle que date la prise de conscience de l'intérêt économique possible des bauxites d'Afrique, dès lors que l'équipement hydroélectrique permet d'envisager un traitement sur place. Un inventaire est entrepris particulièrement tôt en Afrique Occidentale, mais c'est bien plus tard que sont signalées la plupart des bauxites d'Afrique Equatoriale malgré les pressentiments de F. BLONDEL : "Il existe... de grandes étendues de latérite dont certaines doivent vraisemblablement constituer des gisements de bauxite" (Les ressources minérales de la France d'Outre-Mer).

Des bauxites sont identifiées dans le Mayombe au Zaïre, à proximité à la fois de la côte et du fleuve Congo, vers les années 1950. D'autres sont pressenties dans le bassin de la Nyanga au Congo par M. SABOT (Péchiney) un peu plus tard. Mais ce n'est qu'à partir de 1958 que débutent les premières campagnes de prospection pour bauxites, stimulées par le projet de barrage hydroélectrique sur le Kouilou et la construction de la voie ferrée COMILOG qui assure la desserte du gisement de manganèse de Moanda. Elles ne porteront que sur la partie SW du pays (cf. fig. 67).

14.1 - PROSPECTIONS I.E.R.G.M. (1960-1961)

Les recherches entreprises par l'Institut équatorial de Recherches et d'Etudes géologiques et minières (I.E.R.G.M.) se sont étalées sur trois campagnes :

- de juin à octobre 1960,
- de février à mars 1961,
- de juin à octobre 1961.

14.1.1 - OBJET DE CES MISSIONS

Ces missions, orientées sur la recherche de bauxites dans le Sud-Ouest de la République du Congo, répondent à une demande du Gouvernement congolais et entrent dans le cadre d'un projet d'installation du barrage sur le Kouilou.

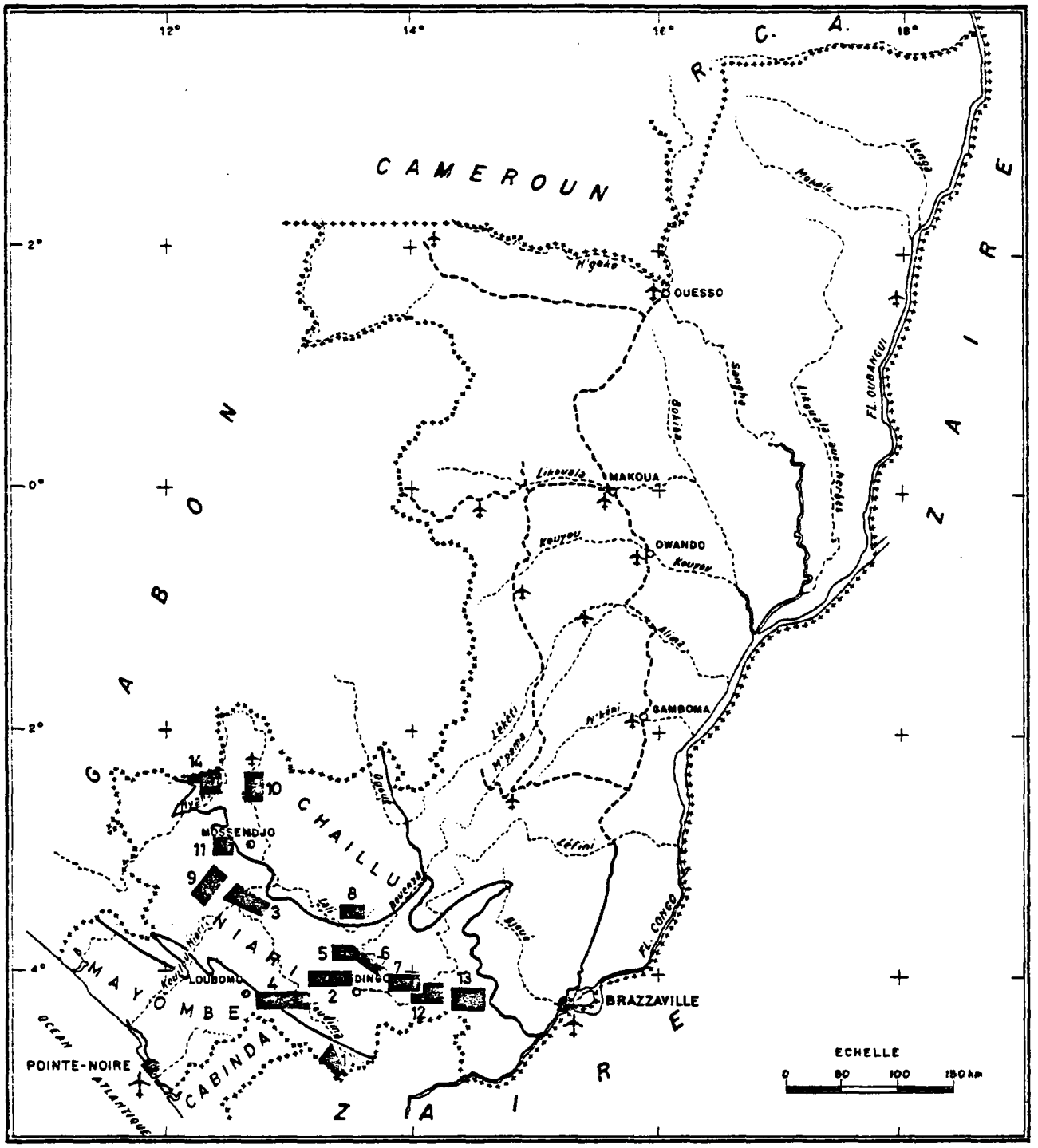
Les recherches de bauxites ont été encouragées par la découverte, en 1958, d'indices de bauxites à Soumbi au Zaïre et sur le territoire du Cabinda par une mission de la Direction des Mines dirigée par J.P. WOLFF (25 août au 27 octobre 1958).

Onze secteurs ont été choisis à partir de quatre critères de sélection retenus au moment de ces campagnes :

---

* Chapitre rédigé par M. BROHAN.

Fig. 67 : PROSPECTION POUR BAUXITES



4 : Plateaux étudiés .

1	:	Londelakaye.	1960		
2	:	Sousoulou	1960		
3	:	Makabana	1960		
4	:	Loudima	1961		
5	:	Mikamba_Sibiti	1961		
6	:	Louboulou-kiniangi	1961		
7	:	Mouzanga_Mouyondzi	1961		
8	:	Mapati (Dianga)	1961		
9	:	Leboulou_Mounembe	1961		
10	:	Louesse (Biyamba)	1961		
11	:	Bandakoumou	1961		
12	:	Yamba (Mouyondzi)	1962		
13	:	N'Gandou-Reneville	1962		
14	:	Kouyi	1962		

- la nature de la roche-mère (a priori favorable lorsqu'elle est riche en aluminium) ;
- la présence de latérite ;
- la morphologie en plateaux découpés ;
- la proximité d'une voie de dégagement sur Pointe-Noire.

14.1.2 - CADRE JURIDIQUE

Travaux financés par l'I.E.R.G.M..

14.1.3 - CADRE GENERAL

Les onze zones sélectionnées (numérotées de 1 à 11 sur la figure 67) couvrent des superficies sensiblement égales et sont établies sur des formations géologiques variées. Elles peuvent être regroupées en quatre secteurs :

- Le secteur de Kimongo avec le plateau de Londelakaye (n°1) : ce secteur, qui avait déjà été étudié en surface par J.P. WOLFF en 1958, se trouve à proximité de la frontière avec le Zaïre, dans le prolongement des séries qui ont fourni l'indice de Soumbi au Zaïre. Géographiquement, il est situé sur la bordure orientale de la chaîne du Mayombe et appartient au bassin du Louango.

Dans cette région, le réseau hydrographique est très dense, très ramifié et découpe les chaînons montagneux en un grand nombre de petits dômes et crêtes souvent rectilignes. Les rivières ont atteint le stade sénile dans les parties basses alors que leurs cours supérieurs sont à régime torrentiel.

Le secteur est constitué essentiellement par les formations du Précambrien A (série de la Mossouva et Tillite inférieure) qui déterminent une série d'étroites cordillères orientées SE-NW, séparées par des dépressions à fond plat comblées d'alluvions (plaine de Louango).

Dans ce secteur, des sills de dolérite, présents au sommet de la série de la Mossouva et dans la Tillite inférieure, sont orientés conformément aux épontes et à la schistosité de leur encaissant. Les phénomènes de latérisation sont peu développés et la cuirasse, lorsqu'elle existe, est généralement surmontée d'une épaisse couche argilo-sableuse.

- Le secteur du Niari regroupe les plateaux de Sousoulou (n° 2), de Makabana-Kikounda (n° 3), le plateau de Mouzanga (n° 7) et les secteurs de Loudima et Léboulou-Mounembe (n° 4 et 9).

Ces plateaux, recouverts d'argiles résiduelles des formations du Schisto-calcaire du synclinal du Niari, comprennent de nombreux entonnoirs karstiques qui forment des mares permanentes aussi bien dans les dépressions qu'au sommet des collines. Les plateaux étudiés culminent à une altitude moyenne de 500 m et dominent de 100 à 200 m les vallées.

- Le secteur du Bouenzien avec les plateaux de Sibiti (5), Louboulou Kiniangui (6) et Bandakoumou (11) : ces plateaux couvrent des formations de la série de Bouenza comportant des grès feldspathiques, des calcaires

marneux et des argilites. Ils ont une morphologie semblable à celle des secteurs précédents, bien que l'épaisseur latéritique y soit en général plus puissante qu'ailleurs (7,5 m en moyenne).

- Le secteur du Chaillu avec les plateaux de Dianga (n° 8) et Biyamba (n° 10), installés sur le socle granitique du massif. Cet intérêt nouveau pour les latérites sur granite est dû à la découverte de niveaux bauxitiques sur ces roches à Makongonio (Gabon).

Les deux plateaux, bien drainés, culminent à 500 m pour le premier et à 600 m pour le second. Ils possèdent des formations d'altération identiques et caractéristiques :

- une formation de surface, de 4 m d'épaisseur, constituée d'argiles jaunâtres à brunes renfermant de nombreux grains de quartz,

- une formation latéritique, d'une épaisseur moyenne de 3,5 m, constituée par de l'argile latéritisée enrobant des gravillons ferrugineux plus ou moins nombreux qui disparaissent au niveau de la roche décomposée (granite altéré).

14.1.4 - METHODES, MOYENS, TRAVAUX

- Première campagne (juin à octobre 1960)

La mission a porté sur les secteurs de Kimongo et du Niari. Elle comprenait 1 géologue, chef de mission, 3 prospecteurs et 4 aides-prospecteurs, et environ 60 ouvriers. Elle disposait d'une sondeuse Pack Sack qui s'est montrée peu adaptée à ce genre de travaux, puis d'une sondeuse Pen Drill qui a donné entière satisfaction en dépit de son poids voisin de 2 tonnes.

Dans le secteur de Kimongo, 15 sondages ont été réalisés (totalisant 274 m) et 82 échantillons prélevés (correspondant chacun à une passe de 1,50 m), dont 29 analysés.

Dans le secteur du Niari, les échantillons ont été systématiquement prélevés tous les 1,50 m. Les travaux sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Désignation du plateau (n° sur fig. 67)		Nbre de forages	Métrage foré	Nbre échantillons analysés
Plateau Sousoulou (n°2)		10	245,80	164
Makabana (n°3)	Plateau Kikounda	10	295,50	195
	Plateau Niari-Louessé	4	108,30	71
	Plateau Niari-Leboulou	9	218,35	154
	Totaux	33	868	584

- Deuxième campagne (février à mars 1961)

Cette mission, qui s'est déroulée pendant la petite saison sèche, disposait de moyens en personnel et matériel très voisins de la précédente. La sondeuse Pack Sack a été définitivement abandonnée et remplacée par la Pen-Drill, parfaitement adaptée.

Désignation des plateaux (n° sur fig.67)	Superficie étudiée (km^2)	Nbre de forages	Métrage foré	Nombre analyses	
				pour perte au feu	totales
Sibiti (5)	70	23	392,3	151	16
Louboulou Kiniangi (6)	25	20	446,7	138	20
Mouzanga (7)	9	11	229,5	94	8
Totaux	104	54	1068,5	383	44

- Troisième campagne (juin à octobre 1961)

Cette campagne s'est déroulée avec les mêmes moyens que la précédente.

Désignation des plateaux (n° sur fig.67)	Nbre de forages	Métrage foré	Nombre analyses	
			pour perte au feu	totales
Loudima (4)	61	864,89	512	-
Mapati (Dianga) (8)	15	218,99	54	5
Mounembe Leboulou (9)	28	350,85	118	
Louesse (Biyamba) (10)	16	189,92	53	10
Bandakoumou (11)	40	689,93	240	3
Totaux	160	2314	977	18

14.1.5 - RESULTATS

Au cours de ces trois campagnes, 11 plateaux ont été reconnus par 262 forages totalisant 5 124 m. Sur les 1 973 analyses effectuées, 18 seulement indiquent une perte au feu supérieure à 15 %. Une analyse totale réalisée sur ces 18 échantillons et quelques autres ont confirmé le caractère négatif des produits recueillis.

14.1.6 - COMMENTAIRES

A la lumière des guides gîtologiques élaborés depuis ces prospections, il convient de distinguer plusieurs approches dans la recherche des bauxites :

- La teneur en alumine des roches-mères n'est pas le facteur déterminant de concentration de l'alumine sous l'effet de l'hydrolyse météorique. En effet, que le substrat soit argilo-carbonaté ou silico-alumineux, les facteurs d'enrichissement relèvent de la paléomorphologie et de la perméabilité de la roche au cours de l'altération.

Il faut donc s'efforcer de se placer vers les paléo-versants des zones élevées.

- La nature du substrat joue un rôle secondaire dans l'apparition de monohydrates en milieu argilo-carbonaté et trihydrates en milieu silico-alumineux. Ainsi, la sélection sur les pertes au feu doit se situer entre 12 et 15 % en milieu carbonaté, plus de 18 % en milieu silico-alumineux.

Il n'est pas inutile de rappeler que la teneur en silice totale d'une bauxite médiocre ne doit pas excéder le double de la teneur en alumine, et que celle d'une bauxite convenable ne doit pas être supérieure à 10 % de la roche totale. A ce sujet, les teneurs des gisements de Guinée (Anomyne, 1981) et de France (LAJOINIE et al., 1980) sont significatives.

14.1.7 - BIBLIOGRAPHIE

BOINEAU R., FLEURY R., VAUTRELLE C. (1961) - Les recherches de bauxite dans la République populaire du Congo. Rapport de fin de mission. Rapp. Dir. féd. Mines, Brazzaville. 1961/8.

BOINEAU R., FLEURY R., VAUTRELLE C. (1962) - Rapport I.E.R.G.M., t.58. Les recherches de bauxite dans la République populaire du Congo.

GERARD G., FLEURY R., VAUTRELLE C., JEANNERET J.C. (1961) - Les recherches de bauxite dans la République populaire du Congo en 1960. Rapport de fin de mission de grande saison sèche. Rapp. Dir. féd. Mines, Brazzaville 1961/2.

LAJOINIE J.P. et LAVILLE P. (1980) - Inventaire des formations bauxitiques du Midi de la France. Ann. Mines, juillet-août 1980.

ANONYME (1981) - Guinée : un tiers des réserves mondiales de bauxite. J. Four électrique, 9.XI.81, p. 17.

14.2 - PROSPECTIONS B.R.G.M. (1962)

14.2.1 - OBJET

Cette mission B.R.G.M. fait suite aux opérations conduites par l'I.E.R.G.M. les deux années précédentes. Elle a également été motivée par le projet de barrage sur le Kouilou fournissant l'énergie nécessaire à une usine hydroélectrique installée à Pointe-Noire.

14.2.2 - CADRE JURIDIQUE

Les recherches se sont déroulées dans le cadre d'une convention en date du 06.03.1962 entre la République du Congo et le B.R.G.M. (Bureau de Recherches géologiques et minières).

14.2.3 - CADRE GENERAL

La mission s'est déroulée en deux périodes :

- Le premier semestre 1962 a été consacré à l'étude des plateaux de Yamba (Mouyondzi n° 12) et de Ngandou-Reneville (n° 13), tous deux situés sur des séries du Schisto-calcaire du synclinal du Niari dont les aspects géologiques et morphologiques ont été décrits précédemment.

- Le deuxième semestre a été employé à l'étude des plateaux de Kouyi (n° 14) situés sur les granitoïdes du Chaillu, à la frontière gabonaise. Ces plateaux, témoins d'une ancienne pénéplaine à 600 m d'altitude, sont légèrement pentés vers le Sud. Dans une zone couverte par la forêt, ils apparaissent souvent dénudés sur plusieurs centaines d'hectares et ne sont pas sans rappeler les "bowé" de Guinée.

Les formations latéritiques de Kouyi couvrent un substratum granodioritique hétérogène, composé de granodiorite à grain fin mésocrate, de granodiorite à feldspaths porphyroïdes roses plus ou moins orientés et de quelques lambeaux de roches métamorphiques.

14.2.4 - METHODES, MOYENS, TRAVAUX

- Première campagne (janvier à avril 1962)

Les méthodes n'ont pratiquement pas changé depuis les années précédentes et les moyens restent sensiblement les mêmes que ceux des missions menées par l'I.E.R.G.M..

Pendant ce premier semestre 1962, le plateau de Yamba a été reconnu par 79 sondages (1 191 m) et celui de Ngandou par 59 (908 m). 1 383 échantillons ont été collectés et 717 analyses réalisées (pour la perte au feu).

- Deuxième campagne (juin à octobre 1962)

En raison des difficultés d'accès au plateau de Kouyi, situé dans le massif du Chaillu à la frontière gabonaise, les méthodes et moyens ont été modifiés. La tarière Mobile Drill, plus légère, a remplacé la pesante (2 tonnes) Pen Drill. En cas d'impossibilité, un puits circulaire de 1,25 m de diamètre était foncé et échantillonné par rainurage, en respectant la maille de 1 sondage ou 1 puits par km^2.

Les travaux se résument ainsi :

	Nombre	Métrage	Echantillons	
			prélevés	analysés
Puits	81	652,80	2 080	1 714
Sondages	26	230,95		

14.2.5 - RESULTATS

Les résultats d'analyses montrent que parmi les échantillons, 7 % seulement ont des pertes au feu supérieures ou égales à 15 %.

De plus, la coupe des puits révèle l'existence d'une formation riche en alumine (37,5 %) combinée à la silice (5 %). Cette formation, d'une épaisseur moyenne de 1,5 m, est recouverte de 5,5 m environ d'argile latéritique avec le plus souvent présence d'une cuirasse ferrugineuse d'environ 1,5 m. Elle s'étend sur 15 km^2 à l'intérieur d'une superficie totale de 40 km^2, mais ne peut être prise en considération en raison de ses caractères négatifs.

14.2.6 - COMMENTAIRES

Bien que les surfaces minéralisées reconnues par les sondages soient restreintes, les teneurs en silice ne sont guère encourageantes, compte tenu des possibilités offertes par les autres petits gisements africains (Guinée, Ghana, Cameroun).

Néanmoins, dans le cadre d'un développement régional, cette prospection, sans être prioritaire, ne peut être écartée. La potentialité des domaines bauxitifères réside dans l'unité schisto-calcaire, car les coupures appliquées sur les pertes au feu furent très sévères et une analyse paléomorphologique reste à faire. Dans le domaine granitique, l'étude, mieux charpentée, ne permet cependant d'espérer qu'un potentiel limité.

En ce qui concerne les gisements de grande dimension, pour l'exploitation ou pour la transformation locale en aluminium en fonction des capacités excédentaires en électricité, il semble bien qu'aucune recherche supplémentaire ne soit actuellement envisageable. Une relance du sujet ne pourrait qu'être la conséquence de progrès dans la connaissance géologique et géomorphologique du pays et des programmes généraux qui sont définis au

dernier chapitre du Plan. A noter à ce sujet les possibilités de définition de surfaces d'aplanissement offertes en pays forestier par les levers de radar latéral conseillés sur le Chaillu et le Nord du pays, ainsi que l'intérêt qu'il y aurait à suivre soigneusement tous les forages d'eau recoupant les séries récentes, notamment celles des plateaux Batékés.

Un objectif bauxite bien différent reste possible en République populaire du Congo et, en tout cas, ne semble pas y avoir été recherché : celui de roches de bauxite réfractaire blanche et très pure. Le minimum économique correspondant est beaucoup plus petit (100 à 200 000 t dans de bonnes conditions d'évacuation). De tels gîtes remplissent fréquemment des cavités dans des calcaires sous un toit pyriteux en relation avec des surfaces "d'inconformité".

Les conditions géologiques de tels gîtes et la logistique correspondante peuvent apparemment exister dans la vallée du Niari et il conviendrait en premier lieu de tester les indices du secteur Loukouni signalés par RIEDEL (cf. chapitre 3 : Prospection de métaux de base par le BUMIFOM).

Des connaissances plus précises sur les interfaces SC 3/SC 4 et SG/SC permettraient évidemment d'élargir le sujet.

14.2.7 - BIBLIOGRAPHIE

LAPORTE S. (1962) - Reconnaissance pédologique le long de la voie ferrée Comilog, République populaire du Congo. Rapp. ORSTOM.

MAC GAW W., VAUTRELLE C. (1962) - Mission bauxite 1962. Rapport de fin de travaux. Rapp. B.R.G.M. BRA 63 A 17, pp. 1-32.

MAC GAW W., VAUTRELLE C. (1962) - Rapport de fin de travaux bauxites Congo 1962. Rapp. B.R.G.M. BRA 64 A 17, pp. 1-21.

VOGT J. (1962) - Tournée sur les plateaux Kouyi. Mission bauxites Congo, sept. 1962. Rapp. BRGM DT 62 A 46, 1962/11, pp. 1-6.

CHAPITRE 15

PROSPECTIONS DIVERSES

15.1 - PROSPECTION DES SABLES COTIERS A MINERAUX LOURDS (1) (1954-1958)

15.1.1 - HISTORIQUE ET OBJECTIFS

Les campagnes de prospection et d'étude des sables de plages au Congo ont été très brèves et se sont déroulées pendant un laps de temps qui n'a guère dépassé quatre années (entre 1954 et 1958).

Décembre 1954 à mars 1955 : début des premières prospections sur les plages, décidées par la Direction des Mines de l'A.E.F (mission KORABLEFF). Ces campagnes de recherches se déroulent en plusieurs phases et débutent par les secteurs situés aux alentours de Pointe-Noire, pour s'étendre simultanément vers le Nord et vers le Sud en direction du Cabinda.

1957 : une prospection du littoral congolais est entreprise par la Compagnie minière SYMETAIN. L'étude est surtout axée sur la recherche de cassitérite le long de la côte, et principalement dans le secteur de la lagune M'Banio vers Mayumba.

1958 : le BUMIFOM profite d'une étude sismique entreprise par la C.G.G. dans la région de l'estuaire du fleuve Kouilou pour analyser les cuttings des sondages effectués par cette compagnie.

La Compagnie Minière REMINA examine, dans une étude rapide, les sables du bas Kouilou. VARLAMOFF (chef de mission) pousse son itinéraire autour de Mayumba (dans le but, entre autres, de vérifier la présence éventuelle d'occurrences stannifères dans ce secteur) et le long de la route de Mayumba à Pointe-Noire. Dans le même temps, il propose un très intéressant programme d'exploration du flat du Kouilou.

Les prospections concluent au peu d'intérêt des sables de plage, leurs minéralisations étant considérées, à l'époque, de faible valeur économique. Les recherches s'arrêtent alors sur cette portion de côte africaine et n'ont, semble-t-il, pas été reprises depuis cette date.

Au niveau scientifique, signalons la thèse de A. MASSENGO, consacrée à l'étude de la "série des Cirques" (Plio-Pléistocène) de la plaine côtière congolaise.

---

(1) Ce chapitre reprend pour l'essentiel une étude de J.J. MARCHESSEAU (BRGM) effectuée en 1976.

15.1.2 - CADRE JURIDIQUE

- Missions d'inventaire (Direction des Mines et BUMIFOM).
- Recherches de sociétés privées (SYMETAIN - REMINA).

15.1.3 - CADRE GEOLOGIQUE ET GEOGRAPHIQUE

Le Congo dispose de 170 km de littoral, entre les frontières du Gabon au Nord et du Cabinda au Sud.

La côte du Congo

Elle est généralement assez basse et bordée, le plus souvent, de cordons littoraux, sauf dans les secteurs où les falaises de la "série des Cirques" se rapprochent de la plage comme près de la Pointe Indienne.

Au Sud de Pointe-Noire, un premier cordon culmine vers 10 m. Il est doublé par un deuxième du même type, qui atteint 14 à 15 m.

Entre l'embouchure du Kouilou et la frontière du Gabon, la plaine littorale présente régulièrement un à deux cordons, parfois quatre.

Les cordons les plus internes peuvent être assez élevés (15 à 21 m). A de telles altitudes, il s'agit certainement de dépôts anciens qui ne peuvent être issus d'une dérive littorale récente. Ils proviennent vraisemblablement d'une accumulation éolienne littorale, mise en place pendant la dernière régression que l'on peut qualifier ici d'ogolienne par référence à la terminologie de Mauritanie.

Plusieurs travaux anciens signalent des restes de plages flandriennes au-dessus et au voisinage du zéro actuel, près de l'embouchure du Congo. Ce secteur semble avoir subi de légères déformations tectoniques récentes.

Le flat de l'estuaire du Kouilou

Le Niari prend le nom de Kouilou à environ 80 km en amont de son embouchure, à partir des gorges de la Sounda ; son bassin draine une surface de plus de 50 000 km^2.

Il érode toutes les formations géologiques que l'on peut rencontrer au Congo, depuis celles du socle précambrien jusqu'aux séries tertiaires de couverture.

On peut donc envisager, dans ces conditions, la possibilité de retrouver tout ou partie de la minéralisation drainée par le bassin dans la zone de dépôts coiffant les formations pliocènes de la "série des Cirques", en amont de son embouchure. Ces dépôts, très importants, couvrent une superficie de plus de 600 km^2 et atteignent par endroits des épaisseurs de plus de 30 m de sédiments accumulés. Ces sédiments présenteraient, dans certains horizons plus ou moins stratifiés, une minéralisation dont la nature, l'extension et les caractéristiques restent à préciser.

15.1.4 - RESULTATS DES MISSIONS ANCIENNES

Formations littorales

Le seul résultat d'analyse chiffré connu provient d'un échantillon, prélevé par AUTUN en 1957 dans les sables du bas Kouilou. Le lieu de la prise manque de précision.

Les pourcentages obtenus en minéraux valorisables dans le minerai tout-venant seraient les suivants :

- ilménite : 28,10 %
- zircon : 20,63 %
- rutile : 3,52 %

L'auteur estime la teneur moyenne de l'ilménite dans l'ensemble du concentré à 27,5 - 29 % et celle du zircon et rutile réunis à 24-25 % !

Ces teneurs peuvent paraître très fortes ; on ignore, de plus :

- la profondeur du prélèvement et le métrage de la prise sur le profil du sondage,
- le procédé de traitement utilisé pour l'obtention de ces résultats.

La valeur représentative de ces résultats doit être mise en doute et on ne peut donc établir un calcul de tonnage approximatif (ce que n'ont d'ailleurs pas tenté ceux qui ont traité du sujet à l'époque).

Estuaire du Kouilou

4 échantillons de sables, récoltés par VARLAMOFF au bas Kouilou, ont été analysés par les laboratoires spécialisés de SYMETAIN-KALINA au Zaïre.

Les résultats de ces analyses montrent que le concentré recueilli contient un pourcentage en ilménite et zircon réunis de près de 30 % de l'ensemble du concentré (ces résultats rejoignent, à quelques différences près, ceux obtenus par AUTUN sur les formations littorales en 1957).

Un résultat positif apparaît dans l'analyse de la mission QUERARD effectuée pour le compte du BUMIFOM, en 1958, lors de sondages réalisés par la C.G.G.

Dans son rapport (3), QUERARD précise que les lignes de sondages intéressées par la mission s'étendaient sur plus de 1 200 m à l'intérieur des terres et qu'à cet endroit, elles se trouvaient encore sur des formations sableuses.

Les résultats obtenus seraient les suivants :

- sur les douze premiers mètres de sondages à partir de la surface, la minéralisation atteint environ 15 % de l'ensemble du minerai tout-venant ;

- sur les 100 m suivants le long du profil, la minéralisation atteindrait 20 % de l'ensemble du minerai tout-venant.

Durant la période qui s'étend de la fin du Pliocène au Quaternaire récent, les variations eustatiques semblent avoir été de trop faible amplitude pour permettre une avancée profonde de la mer sur toute la bordure côtière du Congo. La subsidence est trop faible également (et les épaisseurs des dépôts d'estuaire du Kouilou le prouvent) pour que des sondages de plus de 100 m de profondeur demeurent dans des formations marines de littoral. Tout indique donc que la C.G.G. a implanté ses sondages dans les sédiments de la "série des Cirques" et que ceux-ci sont minéralisés.

L'intérêt de cette série semble confirmé par des considérations géomorphologiques : la direction des courants marins, sur le littoral, s'oriente vers le Nord-Ouest en longeant la côte depuis Pointe-Noire jusqu'à Mayumba au Gabon, ce qui devrait logiquement se traduire par des accumulations en sables noirs plus importantes sur les parties septentrionales des embouchures des collecteurs principaux (Kouilou-Niari, Noumbi, Conkouati, etc.). Il n'en est cependant rien ; la répartition de la minéralisation paraît, au contraire, distribuée indifféremment de part et d'autre de l'embouchure de ces grands fleuves.

Il semblerait donc, dans ces conditions, que la minéralisation des plages au Congo soit plus ou moins directement issue du matériel détritique de la "série des Cirques" (?), ce qui augmente l'intérêt et justifie la prospection de ces dépôts sableux tout le long du littoral congolais.

Il reste cependant à connaître l'ampleur et le processus de reconcentration des sables noirs de la "série des Cirques" dans les dépôts marins anciens ou actuels du littoral.

15.1.5 - COMMENTAIRES ET EXAMEN CRITIQUE DES TRAVAUX EFFECTUES

a) Le problème des minéralisations associées aux formations détritiques du littoral congolais n'a été qu'abordé et le sujet demeure encore très en "amont" :

- les prospections n'ont pratiquement intéressé que les formations actuelles de la bande côtière ;

- l'échantillonnage a été prélevé en surface, à moins de 1,50 m de profondeur, de sorte que l'on ignore tout des caractéristiques des sables situés en dessous de ce niveau et, à plus forte raison, de ceux situés sous le niveau hydrostatique ;

- l'étude des minéralisations est également insuffisante : les concentrés n'ont jamais été analysés qualitativement ; on note des contradictions dans les estimations de pourcentages de zircon et de monazite ; certains minéraux actuellement très recherchés (zircon, rutile) n'ont peut-être pas été suffisamment pris en compte, etc.

On ignore donc les caractéristiques exactes des minéralisations en cause comme les tonnages envisageables, mais toute une série d'éléments favorables font qu'une reprise du sujet mérite d'être reconsidérée attentivement.

b) Les volumes de sables minéralisés peuvent être considérables :

- au niveau des formations récentes : épaisseur assurée des accumulations sableuses sur près de 6 m en moyenne + accumulations sableuses (sous forme de dunes ?) sur la partie est du cordon lagunaire parallèles au littoral et qui restent à définir ;

- présence des énormes accumulations sableuses (minéralisées ?) de la "série des Cirques" ;

- au niveau de l'estuaire du Kouilou où l'ampleur des sédiments accumulés en amont de l'embouchure, sur une immense surface, mérite une attention particulière ;

c) Les minéralisations peuvent être étendues et déboucher sur des concentrés à valeurs marchandes élevées :

- présence de plages minéralisées en sables noirs, reconnues par survol en avion, de Loango jusqu'à l'embouchure du Kouilou (issues de la "série des Cirques" ?) ;

- possibilité de minéralisation stannifère (?) sur les plages approchant vers le Nord l'extrémité méridionale de la lagune M'Banio à Mayumba. A l'époque, de 1945 à 1960, exploitation stannifère dans le secteur ;

- teneur en zircon et rutile qui, considérée peut-être comme peu élevée à l'époque, constituerait actuellement un objectif économique non négligeable, compte tenu de la valeur de ces deux derniers minéraux sur le marché international ;

- dans le cas du flat du Kouilou, sables noirs contenant de l'ilménite et du zircon qui peuvent atteindre près de 30 % de l'ensemble du concentré, et peut-être minéraux valorisables complémentaires tels que cassitérite et or ;

- la granulométrie des sables se situant au-dessus du refus des tamis de 200 mesh, alors que les éléments noirs ont leur maximum de fréquence entre 65 et 100 mesh, faciliterait en cours d'exploitation les séparations et récupérations par tables à secousses ou spirales Humphreys. Cette granulométrie extrêmement fine constituerait par contre une contrainte au niveau de la prospection systématique car elle condamne la récupération correcte des concentrés à la batée et obligerait à traiter les échantillons à la table à secousses.

d) Facteurs géographiques et logistiques

- Accès relativement facile aux diverses formations rencontrées le long du littoral.

- Lagunes en chapelets parallèles à la côte actuelle, permettant l'utilisation d'une drague flottante en cas d'exploitation. Du fait d'un niveau hydrostatique se situant très près du sol, la même possibilité existerait dans le flat du Kouilou.

- Enfin, présence du port de Pointe-Noire, avec accostage à quai, qui peut donner une plus-value aux gîtes situés à proximité plus ou moins immédiate (secteurs Loango et Pointe-Noire-Cabinda par exemple).

15.1.6 - DEVELOPPEMENT ENVISAGE (cf. fiche technique en Vème partie)

15.1.6.1 - Sables côtiers

Il s'agirait, dans un premier temps, de clarifier la situation. On sait actuellement qu'il existe une minéralisation dans les formations de la "série des Cirques" et dans les formations côtières du littoral actuel (et peut-être même ancien), mais nous ignorons complètement la nature et l'extension de cette minéralisation dans les diverses formations.

Une prospection volante rapide devrait s'attacher à résoudre ces questions, avec implantation de lignes de sondages espacées de 1 000 m au plus, perpendiculaires à l'axe principal des dépôts actuels et anciens.

Une étude minéralogique sera orientée vers la minéralogie des assemblages de minéraux lourds et le chimisme des minéraux valorisables. Ces résultats préliminaires donneront les premières approximations de l'enjeu économique du sujet et déboucheront sur un programme de prospection semi-systématique.

L'étude géomorphologique sera menée conjointement avec pour objectif de débrouiller l'organisation et la chronologie relative de différentes accumulations sableuses.

15.1.6.2 - Problème du flat du Kouilou et série des Cirques

Le flat du Kouilou représente un sujet certainement difficile (problèmes d'accès dans une zone forestière marécageuse, et de sondages liés à la présence probable de niveaux graveleux ou de bois morts). La série des Cirques pose un problème très vaste. Dans un premier temps, on se limitera à une étude morphologique (couplée à la mission définie plus haut) qui essayera de dégager un certain nombre d'emplacements de sondages d'exploration ; ceux-ci seraient sans doute effectués à la Banka, ce qui suppose des délais de mise en place et d'exécution bien plus importants que ceux à envisager avec le matériel léger adapté aux formations sableuses en place.

15.1.7 - BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie technique

AUTUN (1957) - Etude des sables côtiers du Gabon. SYMETAIN.

KORABLEFF (1955) - Rapport de fin de mission sur l'étude des plages de l'Atlantique.

MARCHESSEAU J.J. (1976) - Les sables littoraux à minéraux lourds des pays d'Afrique francophone et des anciens territoires portugais. Rapport BRGM 76 RME 005 EX.

QUERARD (1958) - Mission des sables des estuaires.

VARLAMOFF N. (1958) - Rapport sur la tournée au Bas-Kouilou pour examen des sables d'estuaires du 21 au 24 février 1958. REMINA.

Bibliographie générale

CORNEN G., GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G., MOGUEDET G. (1977) - La fin de la transgression holocène sur les littoraux atlantiques d'Afrique Equatoriale et Australe (Gabon, Congo, Angola, Sao Thomé, Annobon). Rôles eustatique et néotectonique. Ass. sénégal. Et. Quat. afr., Bull. liaison, Sénégal, n° 50, juin 1977, pp. 59-83, 9 fig..

DELIBRIAS G., GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G., (1973) - Géochronologie des divers stades de la transgression holocène au large du Congo. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 276 (26 février 1973), sér. D, pp. 1389-1391.

GIRESSE P., MASSENGO A. (1971) - Introduction à une étude géologique du fleuve Congo. Essai de mise au point. Ann. Univ. Brazzaville, 7, pp. 75-95.

GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G. (1971) - Géologie du sous-sol du port de Pointe-Noire et des fonds sous-marins voisins. Ann. Univ. Brazzaville, 7, pp. 97-114.

GIRESSE P., K'VADEX J.P. (1971) - Lithologie stratigraphique et paléoclimatologique des formations néogènes et quaternaires de la cuvette du Congo Brazzaville. C.R. somm. Soc. géol. Fr., fasc. 8, pp. 360-361.

GIRESSE P., MASSENGO A. (1972) - Les terrasses du fleuve Congo sur la rive droite du Stanley Pool (Brazzaville). C.R. Acad. Sci., Paris, n° 275, sér. D, pp. 1851-1853.

GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G. (1972) - La transgression holocène au large du Congo. Rapport pour INQUA shorelines Commission, Christchurch.

GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G. (1974) - Aspects eustatiques et climatiques du Quaternaire côtier et sous-marin du Congo et des régions limitrophes. Bull. ASEQUAT n° 42, oct. 74, pp. 45-61.

GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G., MOGUEDET G. (1977) - Upper Quaternary of the Congolese Continental Shelf. X INQUA Congress, Birmingham, 1977, Abstracts, p. 168.

GIRESSE P., KOUYOUMONTZAKIS G., MOGUEDET G. (1977) - Le Quaternaire supérieur du Plateau continental congolais, exemple d'évolution paléoçéanographique d'une plate-forme depuis environ 50 000 ans. A paraître. In: Paleoecology of Africa, t. X, (X), pp. 193-217.

GIRESSE P., MOGUEDET G. (1980) - Chronoséquences fluvio-marines de l'Holocène de l'estuaire du Kouilou et des colmatages côtiers voisins du Congo. In: Rivages tropicaux. Mangroves d'Afrique et d'Asie, CECET. T. et Doc. Géogr. trop., t. 39, pp. 21-46.

GIRESSE P., LE RIBAULT L. (1981) - Contribution de l'étude exoscopique des quartz à la restitution paléogéographique des derniers épisodes du Quarternaire du Congo (littoral). Quatern. Res., 15, pp. 86-100.

GIRESSE P., JHANSEN Ph., KOUYOUMONTZAKIS G., MOGUEDET G. (à paraître) - Les fonds de la plate-forme congolaise, le delta sous-marin du fleuve Congo. Bilan de huit ans de recherches sédimentologiques, paléontologiques, géochimiques et géophysiques. Mém. ORSTOM, Océanographie.

KOUYOUMONTZAKIS G. (1972) - Mise au point sur le Quaternaire du littoral du Congo (République populaire du Congo). Lab. Géol. Univ. Brazzaville. Rapport des missions année 1971.

KOUYOUMONTZAKIS G. (1972) - Le Quaternaire et ses limites dans la région au Sud de Pointe-Noire (République du Congo). Lab. Géol. Univ. Brazzaville. Rapports des missions année 1972.

MASSENGO A. (1970) - Contribution à l'étude stratigraphique, sédimentologique et minéralogique de la série plio-pléistocène du bassin côtier du Congo-Brazzaville. Thèse Univ. Bordeaux.

15.2 - RECHERCHES DE SILICE, CALCAIRE ET DOLOMIE PAR LE BUMIFOM (1955 - 1957)

Pendant l'exercice 1955-56, le BUMIFOM s'est vu confier par le Gouvernement la recherche de certaines matières premières (silice, calcaire, dolomie) nécessaires à la création éventuelle d'industries électrochimiques et électrométallurgiques susceptibles d'utiliser le courant qui serait produit par le barrage du Kouilou. Les travaux effectués ont permis de démontrer l'existence de réserves notables de certaines des substances recherchées :

. sables siliceux pour la fabrication de carbure de silicium et de phosphore au Nord de Pointe-Noire ;

. silice en morceaux pour la fabrication de silico-alliages dans les graviers de la Loémé ou dans le filon de quartz de Mandji ;

. calcaire pour ferro-alliages à une vingtaine de kilomètres de Loubomo, au voisinage du chemin de fer Congo-Océan ;

. dolomie pour fabrication de magnésium au Mont Belo, à une quarantaine de kilomètres de Dolisie.

Afin de vérifier les qualités industrielles des différentes substances découvertes, des lots de silice, de calcaire et de dolomie ont été expédiés en France en vue d'essais de fabrication.

Au cours du deuxième exercice (1956 - 1957), pour achever ces recherches, le BUMIFOM a effectué certains travaux sur :

. les dépôts de sable siliceux des dunes situées aux environs de Pointe-Noire,

. les dépôts de silice en morceaux de la rivière Loémé,

. le gisement de calcaire de Moulongui,

. le gisement de dolomie du Mont Belo.

Les dépenses consacrées à ces recherches, intitulées quelquefois "Mission silice-calcaire", s'élèvent à 28 millions de francs CFA (valeur 1956).

RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

MINISTÈRE DES MINES ET DE L'ÉNERGIE

Secrétariat Général du Ministère des Mines et de l'Énergie

PLAN MINÉRAL DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

VOLUME II

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

MINISTÈRE DES MINES ET DE L'ÉNERGIE

Secrétariat Général du Ministère des Mines et de l'Énergie

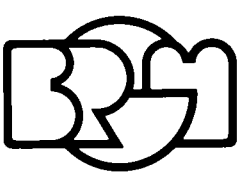
PLAN MINÉRAL DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

VOLUME II

par

Jean MELOUX,

Michel BIGOT et Jean Claude VILAND



BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex - Tél.: (38) 63.80.01

Janvier 1983

Réalisation · Département des Arts Graphiques

QUATRIEME PARTIE

DESCRIPTION DES PRINCIPALES CONCENTRATIONS MINERALES CONNUES ACTUELLEMENT EN REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

TABLE DES MATIERES

Pages

CHAPITRE 1 - LE GISEMENT DE Pb, Zn, Cu DE M'PASSA..... 477

1.1 - Généralités..... 477
1.2 - Environnement géologique..... 479
1.3 - Le gisement..... 482
1.4 - Interprétation génétique. Comparaison avec d'autres gisements..... 487
1.5 - Réflexions sur les recherches passées et les méthodes employées..... 488
1.6 - Perspectives..... 488
1.7 - Bibliographie..... 489

CHAPITRE 2 - LE GISEMENT DE CUIVRE DE MINDOULI..... 490

2.1 - Généralités..... 490
2.2 - Environnement géologique..... 491
2.3 - Le gisement..... 493
2.4 - Interprétation génétique. Comparaison avec d'autres gîtes. Perspectives..... 503

Annexe sur les études de traitement des terres noires de Mindouli..... 505

CHAPITRE 3 - LES GISEMENTS DE N'ZALA : N'ZALA DIANGALA (Zn-Pb) ET N'ZALA MINBODI (Cu)..... 511

3.1 - Généralités..... 511
3.2 - Environnement géologique..... 513
3.3 - Le gisement..... 514
3.4 - Interprétation génétique - Comparaisons locales et générales..... 515
3.5 - Perspectives..... 517

CHAPITRE 4 - LE GISEMENT DE CUIVRE DE RENEVILLE..... 518

4.1 - Généralités..... 518
4.2 - Environnement géologique..... 519
4.3 - Le gisement..... 520
4.4 - Conclusions. Interprétation génétique. Perspectives..... 524

CHAPITRE 5 - LES GISEMENTS DE MÉTAUX DE BASE DE MOUBIRI ET TCHICOUMBA..... 525

5.1 - Généralités..... 525
5.2 - Environnement géologique..... 525
5.3 - Le gisement..... 527
5.4 - Interprétation génétique. Comparaison avec d'autres gîtes. Perspectives..... 536
5.5 - Bibliographie..... 537

CHAPITRE 6 - LES GISEMENTS Pb-Zn-Cu DANS LE NIARI, A L'OUEST DE LA LOUTETE..... 538

6.1 - Introduction..... 538
6.2 - Cadre géographique et géologique..... 538
6.3 - Les différentes étapes des recherches et de l'exploitation de la zone..... 540

CHAPITRE 7 - LE GISEMENT Cu-Pb-Zn DE DJENGUILE..... 542

7.1 - Généralités..... 542
7.2 - Environnement géologique..... 543
7.3 - Le gisement..... 543
7.4 - Prospection autour de Djenguilé..... 549
7.5 - Interprétation génétique - Remarques - Comparaisons..... 549
7.6 - Bibliographie..... 550

CHAPITRE 8 - LES CHAPEAUX DE FER DE LA CUVETTE DE BOKO-SONGHO..... 551

8.1 - Généralités..... 551
8.2 - Environnement géologique..... 554
8.3 - Les chapeaux de fer..... 555
8.4 - Interprétation génétique et perspectives..... 556
8.5 - Bibliographie..... 557

CHAPITRE 9 - LE GISEMENT Pb-Zn DE M'FOUATI..... 558

9.1 - Généralités..... 558
9.2 - Environnement géologique..... 559
9.3 - Le gisement..... 559
9.4 - Interprétation génétique et perspectives..... 562
9.5 - Bibliographie consultée..... 563

CHAPITRE 10 - LE GISEMENT Zn-Pb DE HAPILO..... 564

10.1 - Généralités..... 564
10.2 - Environnement géologique..... 564
10.3 - Le gisement..... 566
10.4 - Interprétation génétique. Comparaison avec d'autres gîtes. Perspectives..... 570
10.5 - Bibliographie..... 570

CHAPITRE 11 - LES GISEMENTS Pb-Zn-Cu DE YANGA KOUBENZA ET PALABANDA..... 571

11.1 - Généralités..... 571
11.2 - Environnement géologique..... 575
11.3 - Le gisement..... 575
11.4 - Hypothèse génétique des géologues soviétiques. 576
11.5 - Eléments du rapport technico-économique..... 577
11.6 - Conclusions et perspectives..... 580
11.7 - Bibliographie..... 581

CHAPITRE 12 - RECHERCHE DE POTASSE DANS LE BASSIN SALIFERE COTIER CONGOLAIS - MINE DE POTASSE DE HOLLE..... 582

12.1 - Historique des recherches de potasse dans le bassin côtier congolais..... 582

12.2 - Le gisement de potasse de Holle..... 584

12.3 - Commentaires. Objectifs envisageables..... 597

12.4 - Programme envisagé..... 598

12.5 - Autres objectifs économiques envisageables dans le bassin..... 599

12.6 - Bibliographie..... 599

CHAPITRE 13 - LES INDICES DE MINERAI DE FER D'AVIMA ET DE NABEBA..... 601

13.1 - Indices d'Avima..... 601

13.1.1 - Généralités..... 601

13.1.2 - Description du giement..... 602

13.2 - Indices de Nabeba..... 604

13.2.1 - Généralités..... 604

13.2.2 - Rapide description des indices..... 606

13.3 - La minéralisation..... 608

13.3.1 - Description des principaux types de minerai.. 608

13.3.2 - Importance économique et type des gisements.. 609

13.3.3 - Considérations sur la genèse de la concentration minérale..... 610

CHAPITRE 14 - LE GISEMENT DE FER DE ZANAGA..... 611

14.1 - Généralités..... 611

14.2 - Description du gisement..... 615

14.3 - Réserves et données économiques..... 620

14.4 - Comparaison avec les autres gisements de fer de même type des régions voisines..... 621

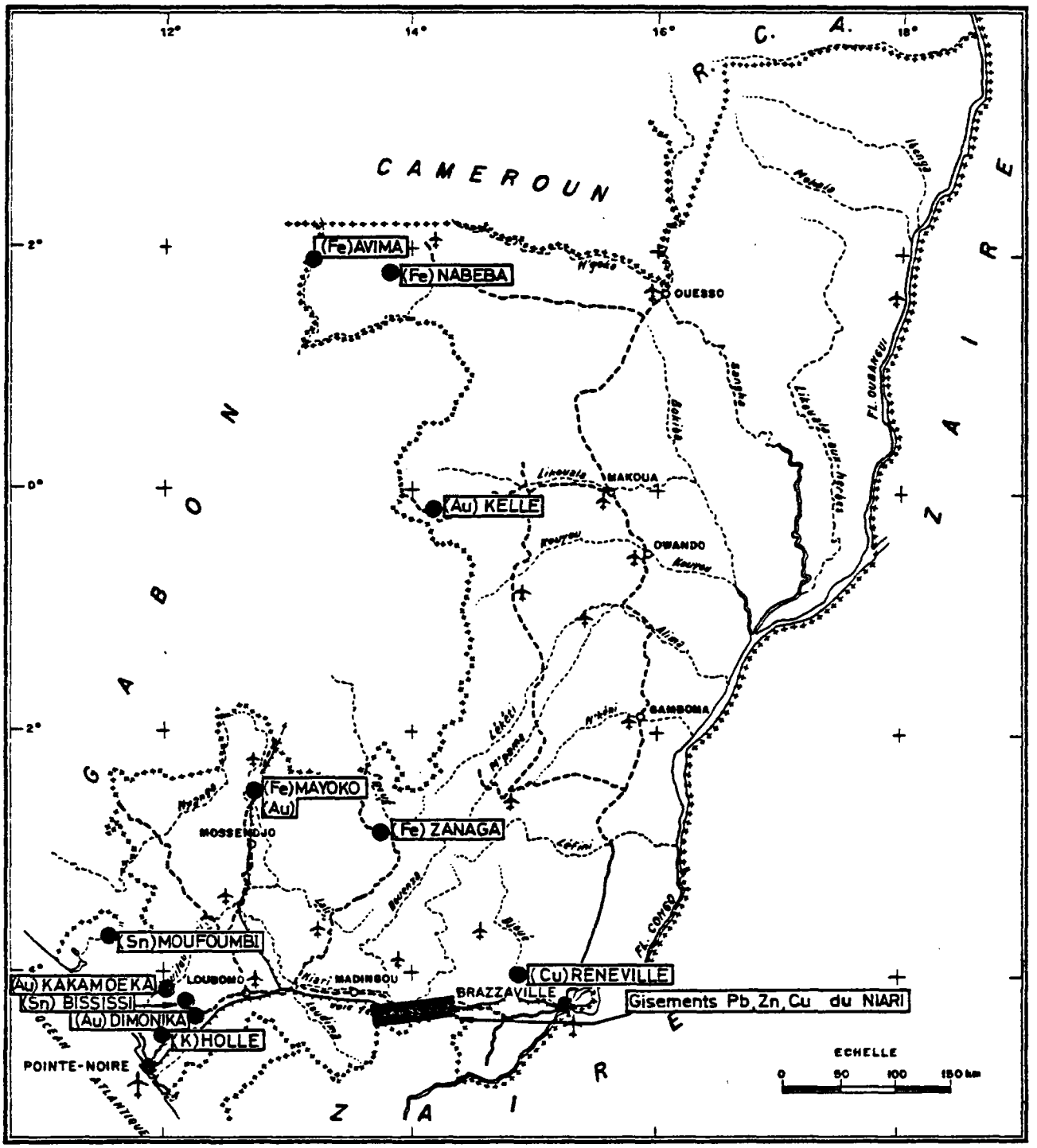


Fig. 68 : Gisements miniers de la République Populaire du Congo

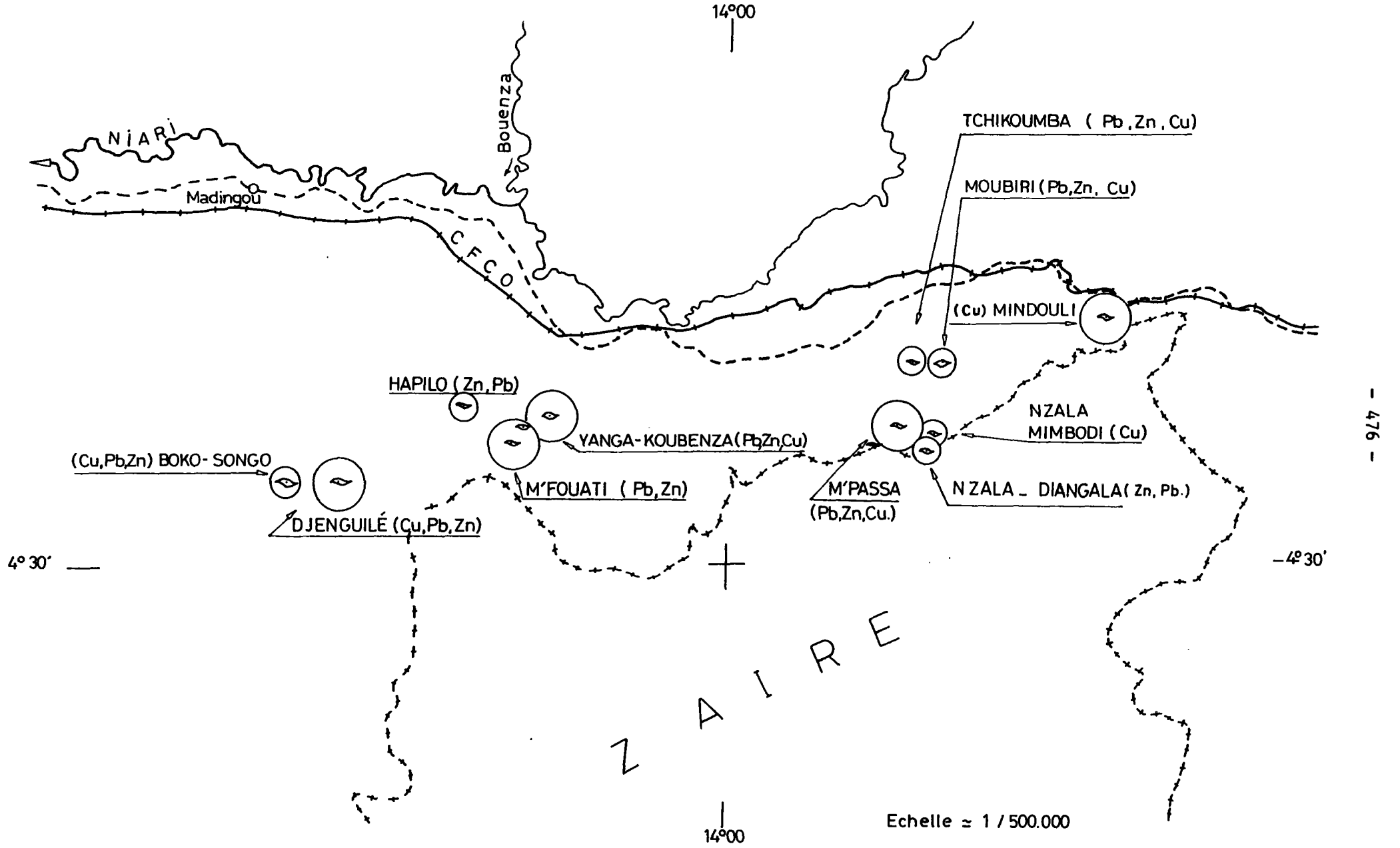


Fig. 69 : Principaux gisements (Pb.Zn.Cu) du Niari

CHAPITRE 1

LE GISEMENT DE Pb-Zn-Cu de M'PASSA

1.1 - GENERALITES

1.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Coordonnées :

14° 09' 32" E
4° 22' 26" S

Au Sud-Ouest de Mindouli, le gisement de M'Passa fait partie du district de Mindouli, dans la région du Pool. M'Passa est relié par des routes en terre, praticables toute l'année, à Mindouli (30 km), à la gare de Loulombo, ex. De Chavannes (à 17 km) et à l'axe routier Brazzaville - Pointe-Noire (11 km).

La mine de M'Passa est ouverte à flanc de colline sous la double cuesta du Schisto-gréseux. La frontière zaïroise coïncide à peu près avec le sommet de cette cuesta : 250 m au dessus de la mine et à environ 2,5 km au Sud.

La région de M'Passa est occupée par une savane à hautes herbes avec forêts-galeries le long des rivières. Le climat est équatorial, de type guinéen, caractérisé par une température moyenne assez uniforme, oscillant autour de 25°C, avec des extrêmes de 12° en juillet et de 36° en mars-avril, une humidité relative moyenne supérieure à 80 %, des précipitations généralement abondantes, surtout sous forme de violents orages (les "tornades peuvent donner jusqu'à 8 cm d'eau par heure), une pluviométrie avec des variations bien marquées ; une grande saison sèche de mi-mai à début octobre et une saison des pluies interrompue par une petite saison sèche au mois de février.

1.1.2 - METAUX CONTENUS

Le spectre géochimique des minéralisations de M'Passa est très large et comprend : Fe, Cu, Pb, Zn, Ag (Cd, Ge, Mo, Re, V, etc.).

Espèces minérales dominantes : chalcosine, galène, blende, pyrite, chalcopyrite, avec tout un cortège de minéraux de la zone d'oxydation (carbonates, oxydes, silicates, etc.). Ont également été identifiés mais comme constituants mineurs : bornite, covellite, cuivre gris, énargite, digénite, mispickel, molybdénite, réniérite, etc..

1.1.3 - HISTORIQUE ET PRODUCTION

La minéralisation de M'Passa était peut-être exploitée dès avant l'époque coloniale mais ne semble avoir été découverte que vers les années 1920 par la Compagnie minière du Congo français (C.M.C.F). Elle était alors considérée comme uniquement cuprifère. Le gîte a fait l'objet d'importants travaux de recherches (implantation de 3 200 m de galeries et sondages) de la part du Consortium minier Congo-Niari (C.M.C.N.) de 1929 à 1934. La prospection a été reprise en 1950 par le BUMIFOM et la société d'Exploitation minière du Congo (EMAC) qui ont réalisé de nouveaux sondages et le fonçage de nouveaux travers-bancs. En 1959 fut créé, entre le BRGM et la C.M.C.F., le Syndicat de M'Passa dont les travaux ont amené la découverte d'une minéralisation stratiforme massive de B.P.G., ainsi que la confirmation d'amas sulfurés de cuivre dans le quartier sud-ouest de la mine. L'exploitation a débuté en 1961 par l'extraction du minerai de plomb et zinc, puis par celle du cuivre. Après 21 mois d'activité, le syndicat a vendu ses droits à la Société minière de M'Passa (S.M.P.)

Cette société était détentrice de plusieurs titres miniers valables pour Pb - Zn - Cu - Ag et métaux associés :

- autorisation personnelle minière n° RC 1-28, valable jusqu'au 27/2/1980 ;
- permis de recherche de type "B" n° RC4-44, d'une superficie de 100 km^2, valable jusqu'au 4 mars 1977 ;
- concession n° RC6-5, d'une superficie de 750 ha, de validité expirée le 15-12-1975 et non renouvelable.

L'exploitation a duré de 1964 à 1978 avec les phases suivantes :

- 1964-1969 : exploitation des minerais riches découverts antérieurement et récupérables par traitement gravimétrique ;

- 1969-1970 : recherche de nouvelles réserves et installation d'une usine de flottation ;

- 1970-août 1978 : exploitation des minerais sulfurés puis, après épuisement des réserves, essais de production à partir du gisement de Mindouli, recherche et exploitation à N'Zala-Minbodi (cf. chapitre 3 : N'Zala).

La production de M'Passa est difficile à cerner avec précision. De 1961 à 1969, la production a été de 73 152 t de minerai mixte Pb-Zn (42 à 53 % Pb + Zn) et 10 435 t de chalcosine (10 à 42 % Cu), soit environ 38 000 t de métal.

En juillet 1975, le Directeur de la société estimait la production à 250 000 t de concentrés de laverie, soit entre 110 000 et 125 000 t de métaux cumulés.

On peut donc estimer qu'en 18 ans, la production totale de M'Passa a été de l'ordre de 200 000 t de métal.

Le rapport annuel 1977-1978 du Service des Mines se réfère au tonnage de concentrés produits de 1963 à 1977, ce qui traduit des résultats sensiblement inférieurs :

concentré mixte Pb-Zn :	137 200 t
minerai de cuivre :	15 819 t
minerai mixte Cu-Zn :	12 000 t

Depuis l'arrêt de l'exploitation, la mine s'est progressivement noyée et sa laverie a été démantelée ; une partie du matériel a été transférée à Mindouli.

Les premières données concernant le gîte de M'Passa ont été publiées dans le cadre de la thèse de G. SCOLARI (1965). Le gisement a ensuite fait l'objet d'une thèse de doctorat de spécialité (D. BAKA, Nancy, 1975). Les travaux miniers et les sondages de fond, effectués après 1965 par la Société de M'Passa, ont été revus à l'occasion d'une mission légère du BRGM (1975). La série stratigraphique et sa géochimie ont été étudiées dans une optique régionale par D. MOUZITA.

1.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

1.2.1 - DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Carte topographique à 1/200 000 Kinkala

Carte géologique à 1/50 000 de G. SCOLARI, Mém. BRGM n° 35 (cf. fig. 70 et 71).

Cartes du réseau hydrographique et plans miniers inédits.

1.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE

(cf. 2ème partie, chapitre 4 : "Le Synclinorium du Congo occidental")

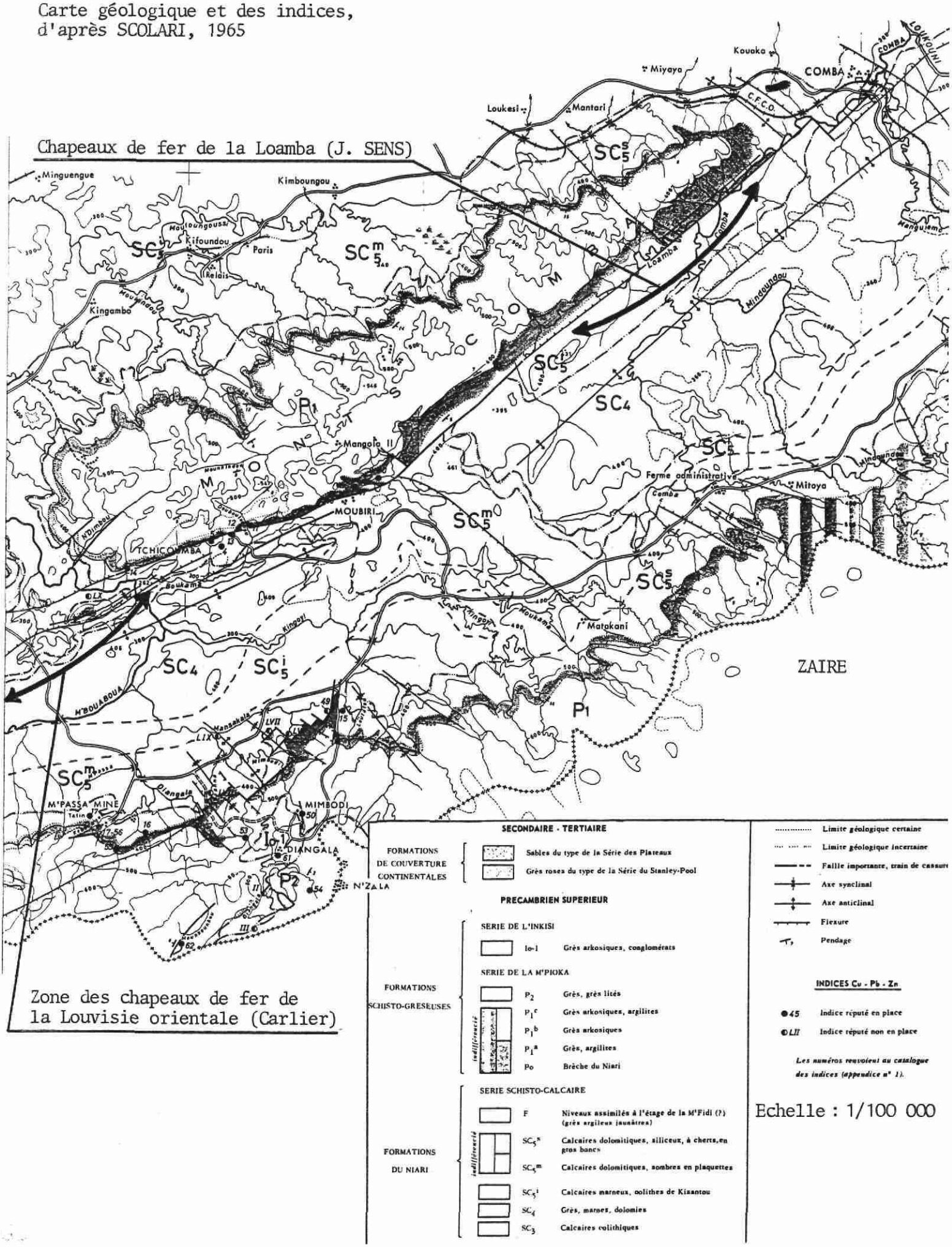
La mine de M'Passa se développe sur le revers sud du grand anticlinal médian, de direction générale N 55° E, qui s'allonge sur 100 km du plateau des Cataractes à l'Ouest (méridien 14°) aux plateaux Batekés à l'Est. A la hauteur de M'Passa, ce pli commence à s'ennoyer et n'est plus large que de 5 à 6 km. Dans sa partie centrale affleurent les calcaires du Schisto-calcaire (SC) et, sur ses flancs, le Schisto-gréseux (SG). Les deux flancs de ce pli sont marqués par de larges failles "combiennes" (au Nord, faille des Monts Comba et faille du Sud M'Passa).

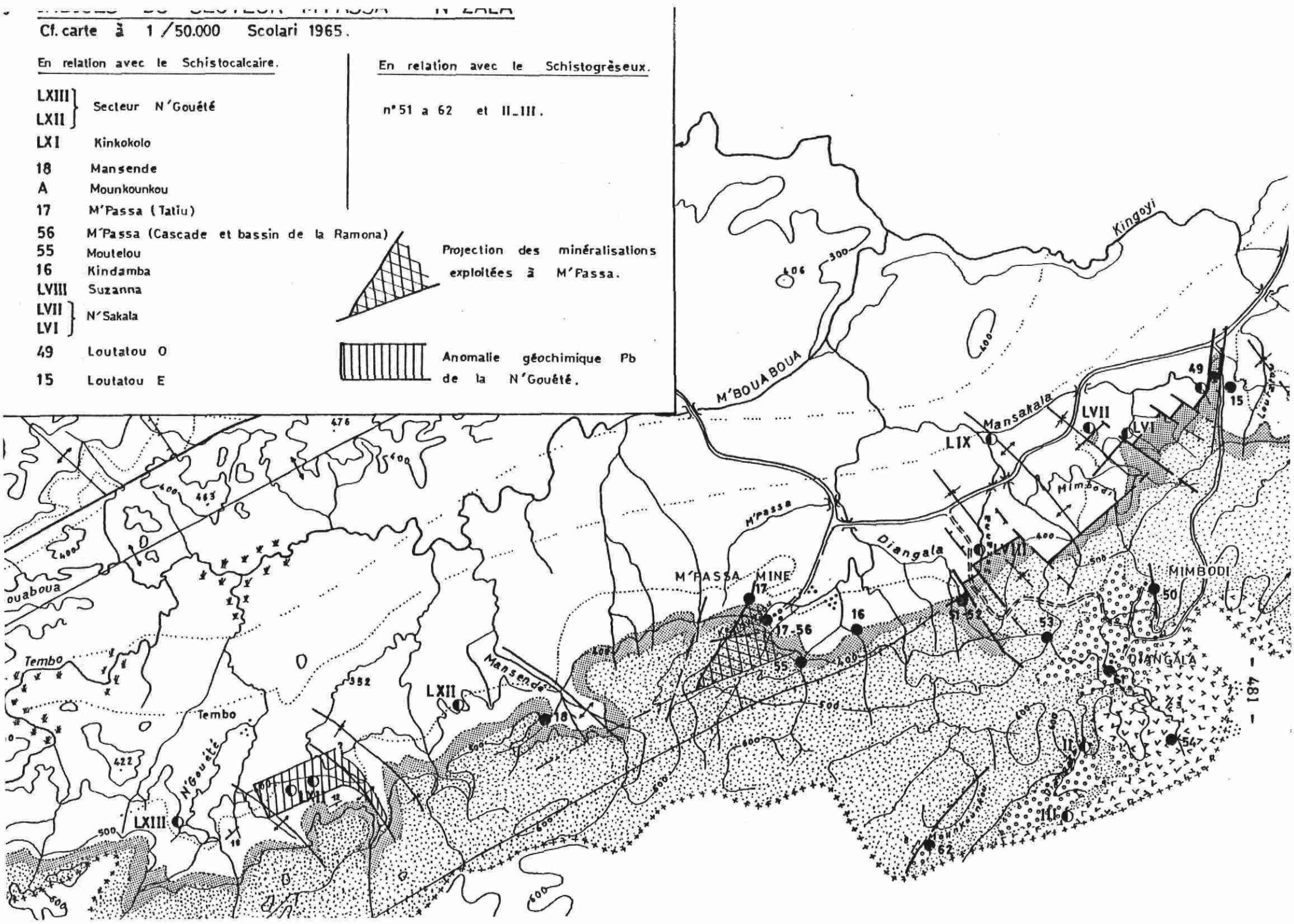
Au point de vue stratigraphique, les minéralisations de M'Passa sont encaissées dans les 15 à 25 derniers mètres du Schisto-calcaire supérieur, immédiatement sous la surface d'inconformité SG/SC qui est soulignée par la présence sporadique de la "brèche du Niari".

Au point de vue paléogéographique, M'Passa s'intègre à une zone à tendance positive quasi permanente durant le dépôt du SC, puis du SG.

Fig. 70 : SECTEUR DES MONTS COMBA - M'PASSA - N'ZALA

Carte géologique et des indices,
d'après SCOLARI, 1965




Cf. carte à 1/50.000 Scolari 1965.
En relation avec le Schistocalcaire.
LXIII
LXII
Secteur N'Gouété
LXI Kinkokolo
18 Mansende
A Mounkounkou
17 M'Passa (Tatiu)
56 M'Passa (Cascade et bassin de la Ramona)
55 Moutelou
16 Kindamba
LVIII Suzanna
LVII
LVI
N'Sakala
49 Loutatou O
15 Loutatou E
En relation avec le Schistogréseux.
n°51 a 62 et II_III.
Projection des minéralisations exploitées à M'Passa.
Anomalie géochimique Pb de la N'Gouété.
M'BOUABOUA
Kingoyi
Mansakala
LIX
LVII
LVI
Mimbodi
M'Passa
Diangala
M'PASSA MINE
17
17-56
16
55
MIMBODI
50
51-52
53
DIANGALA
54
62
LXII
Mansende
18
LXIII
N'Gouété
Tembo
Tembo
ouaboua
- 481 -

1.3 - LE GISEMENT

1.3.1 - DESCRIPTION GEOLOGIQUE

1.3.1.1 - Série stratigraphique locale

La série n'est connue que dans la tranche de terrain intéressée par l'exploitation minière. Le SC III inférieur affleure peu et n'a pratiquement pas été étudié. La base du Schisto-gréseux n'a été recoupée qu'en forages.

Une coupe de haut en bas donnerait :

- Schisto-gréseux :

  . grès argileux rouges et argiles rouges (fluvio-deltaïque)

- Brèche du Niari 0 à 30 m

- Schisto-calcaire, SC III supérieur (30 - 35 m), divisé en :

  D. - dolomies supérieures en plaquettes 0 à 8-10 m
  - banc-repère supérieur (BRS) 0,50 à 1 m

  C. - "stot" (dolomies en bancs massifs) 7 à 10 m
  - banc-repère inférieur (BRI) 0,45 à 1,40 m

  A-B. - dolomies inférieures (avec bancs-repères)

- Schisto-calcaire, SC III moyen :

  . dolomies et marnes bitumineuses.

La série dolomitique correspond à un milieu tidal à supratidal, à très faible niveau d'énergie. Les dolomies, à grain très fin et souvent siliceuses, sont en bancs massifs avec ou sans stromatolites, ou en plaquettes avec ripple marks et matière bitumineuse abondante. Les bancs-repères sont des calcaires noduleux et bitumineux que l'on peut assimiler à des tapis algaires.

L'ensemble de la série est caractérisé par des émersions temporaires avec ou sans érosion consécutive. Mais, dans l'ensemble, les différents niveaux présentent une certaine homogénéité latérale.

La brèche du Niari souligne une surface d'inconformité régionale et recouvre, dans la mine, des terrains échelonnés des "dolomies inférieures" (ensemble B) aux dolomies supérieures (ensemble D). Elle est lenticulaire et présente deux faciès principaux :

- un faciès granoclassé avec éléments arrondis à subanguleux de calcaires, dolomies et cherts, dans une matrice gréso-dolomitique,

- ou un faciès pouvant être très épais, constitué de blocs anguleux de dolomies disposés sans ordre (chantiers H et 362, cf. ci-après). Cette brèche peut être, soit sub-concordante avec son substratum, soit le recouvrir avec une discordance angulaire faible mais nette (5°).

1.3.1.2 - Structure

A l'échelle du gisement, le flanc de l'anticlinal médian se présente comme un monoclinal qui subit deux variations brusques de pendage marquant le passage de deux failles-flexures d'orientations respectives N 40° E (quartier) et N 70° E (faille Sud M'Passa, quartier A bis). A la flexure d'orientation N 70° E correspondent un synclinal et un anticlinal.

Perpendiculairement à cette orientation générale NE-SW (direction combienne), on note la présence de petits plis, des synclinaux notamment, de direction N 15° W (direction mayombienne).

Le rejet des failles est vertical et varie au niveau du SC III supérieur entre 5 et 15 m. Dans les grès de M'Passa, celles-ci peuvent n'être marquées que par de simples diaclases, ce qui situe la phase cassante principale dans le temps.

1.3.1.3 - Transformations secondaires de la série stratigraphique (d'après D. BAKA, 1975)

Si la série est exempte de tout métamorphisme, elle peut être localement affectée d'un certain nombre de modifications :

- silicifications et rubéfactions : associées en général, elles affectent principalement les bancs-repères (BR), ne débordant quelque peu sur les formations encaissantes que dans les secteurs où les BR sont transformés, c'est-à-dire aux deux extrémités de la mine (chantiers H et 362 à l'Ouest et chantier A bis au Sud-Est) ;

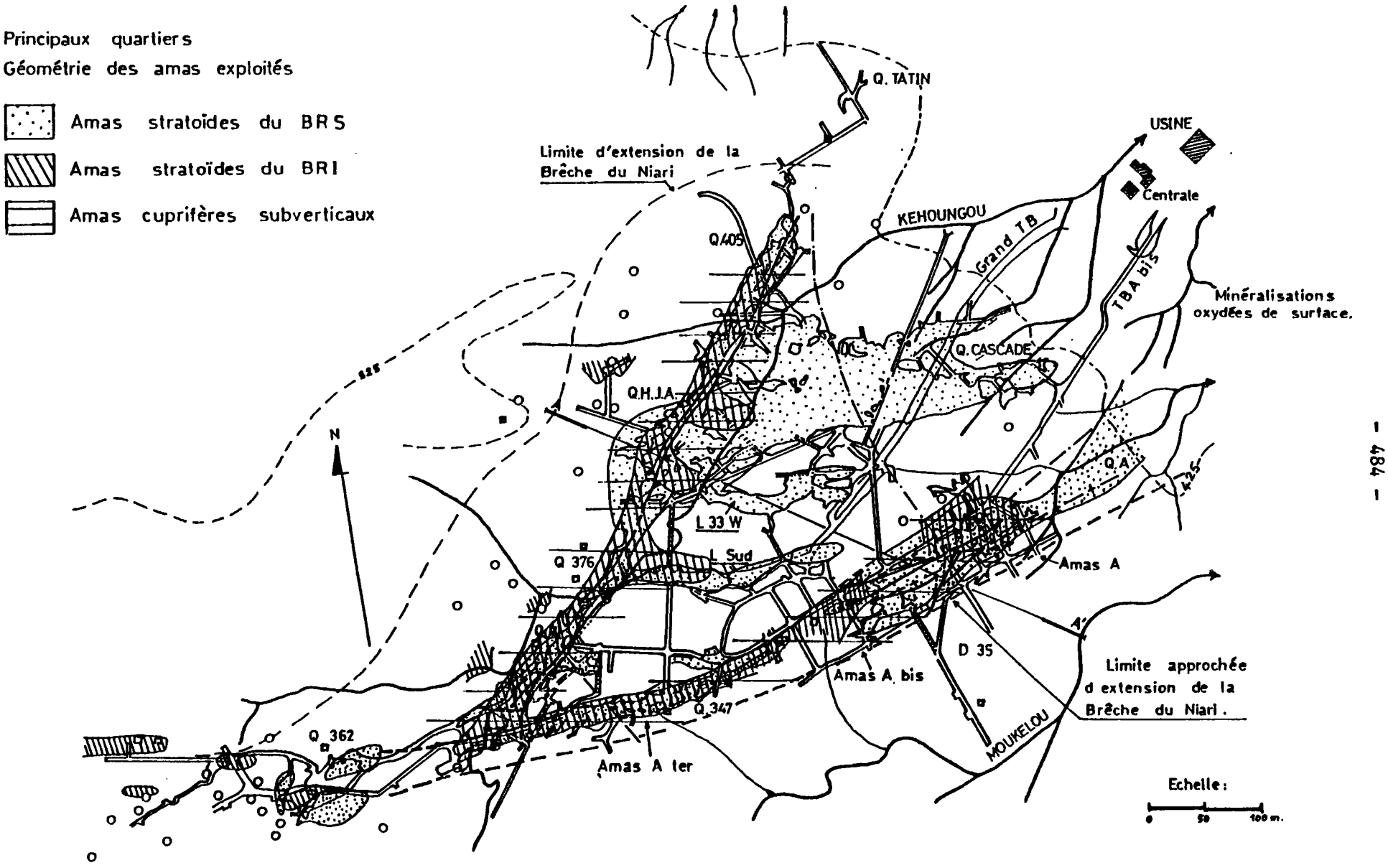
- dolomitisation : elle affecte également les BR avec développement de dolomies saccharoïdes où deux générations de quartz ont été mises en évidence ;

- structures de dissolution : elles affectent soit les BR, soit les dolomies stratifiées. Par endroits, les BR sont ravinés, ce qui donne lieu à des crevasses de dimension métrique à hectométrique, de profondeurs toujours faibles (moyenne 20 cm). Ces structures sont rares dans la zone centrale de la mine et très fréquentes dans les quartiers et chantiers périphériques (quartier A bis, chantiers "405", H, D, I et 362). Leur remplissage est constitué essentiellement d'un mélange plus ou moins lité de blende, pyrite et galène.

On distingue, parmi les cavités de dissolution dans les dolomies stratifiées :

- des cavités horizontales et verticales, affectant les dolomies en gros bancs de l'ensemble A, en relation avec une karstification actuelle à subactuelle ;

Fig.72 : MINE DE M'PASSA



- des microcavités de plusieurs sortes, "bird eyes", cavités de dissolution diagénétique ou cavités à remplissage de quartz, chalcocite, dolomite.

1.3.2 - DESCRIPTION DES MINERALISATIONS

Des affleurements au chantier le plus avancé (chantier 362), la mine s'est développée sous la couverture gréseuse sur plus de 1 000 m. Elle occupe une surface triangulaire de l'ordre d'une trentaine d'hectares (cf. fig. 72 et 73).

Aux affleurements, de l'entrée de la mine à la rivière Kimbamba (350 m), les minéralisations oxydées dans les dolomies du SC III supérieur prolongent les sulfures de la mine et laissent penser que le gîte originel représenterait un enjeu supérieur à celui qui a été exploité.

Les teneurs des minéralisations de M'Passa étaient extrêmement élevées. Des valeurs de (Cu = 1 % + Pb = 20 % + Zn = 40 % + Fe = 2 %), (Cu = 7 % + Pb = 10 % + Zn = 24 % + Fe = 18 %) ou (Cu = 66,9 % + Fe = 1,1 %) n'étaient pas exceptionnelles. Celles-ci étaient réparties sur des sections métriques ou inférieures passant très rapidement à des teneurs faibles à nulles, et se présentaient sous deux formes :

1.3.2.1 - Amas massifs stratoïdes

(à dominante plombo-zincifère en substitution des bancs-repères : 0,80 à 0,20 m d'épaisseur)

Projetés sur un plan horizontal, les amas liés aux BR ont la forme de lentilles plates à contours irréguliers. Ces lentilles étaient de dimensions modestes, rarement hectométriques. La plus importante, celle de la "descenderie Cascade", est allongée sur 350 m dans le sens E-W ; sa largeur moyenne est de 80 m et son épaisseur moyenne de 0,44 m. Cette lentille représentait 50 000 t de minerai à 1 % Cu + 22,1 % Pb + 35,4 % Zn, soit, à elle seule, 29 250 t de métal.

Une autre lentille, au Sud-Ouest de la mine, mesurait 60 à 80 m dans le sens E.NE-W.SW, avec une largeur moyenne de 30 m.

1.3.2.2 - Amas subverticaux de chalcosine massive

Situés dans des fractures affectant les dolomies (6 à 15 m de haut sur 1 à 5 m d'épaisseur), ils sont entourés d'un "halo" de veinules à chalcosine s'espaçant de plus en plus en s'éloignant de la fracture principale.

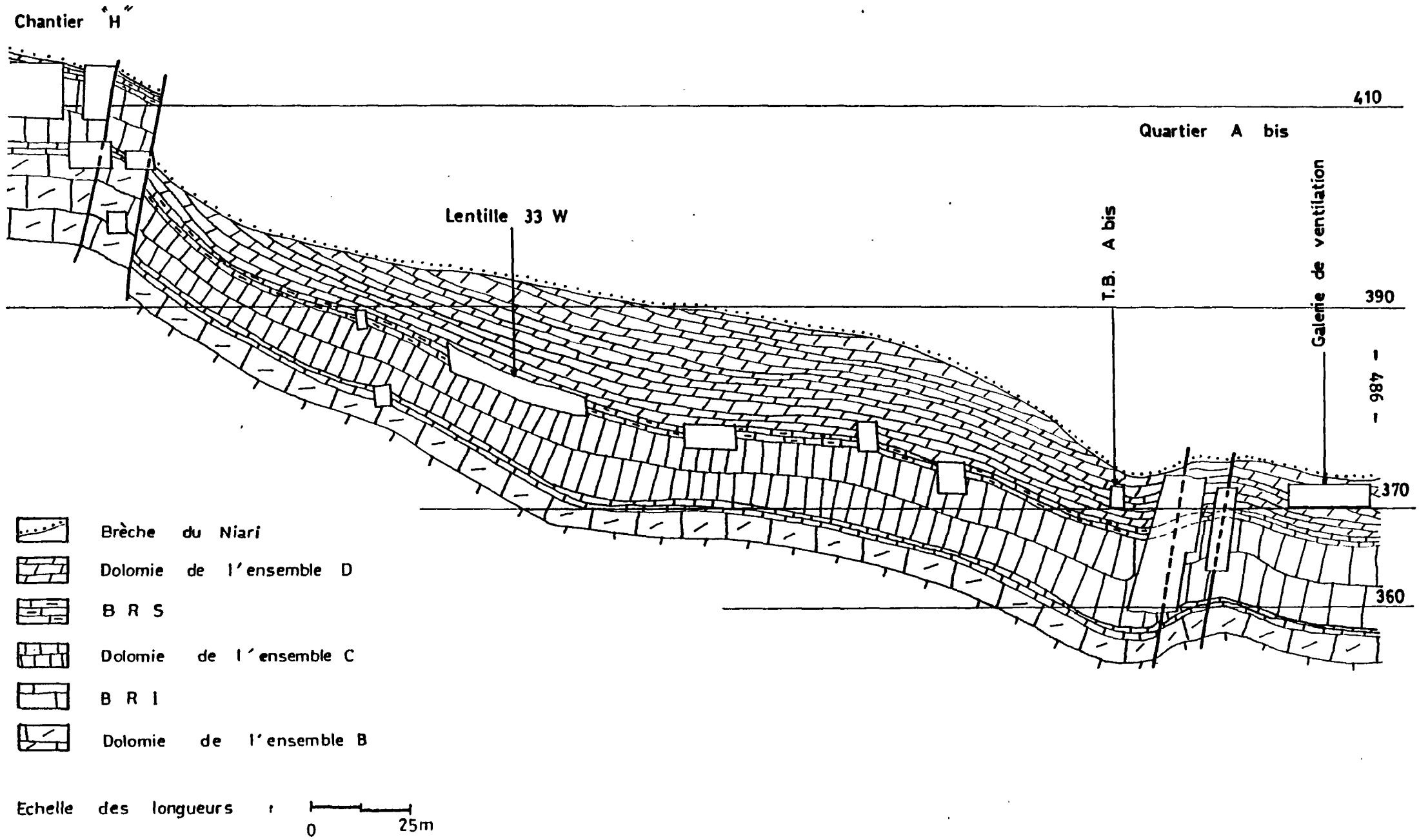
Ces amas étaient plus particulièrement associés aux deux fractures limitant la mine (quartier H - 362° au NW et quartier du TB A bis au SE).

L'étude détaillée de ces deux types de minéralisations a montré que les amas de fractures décalaient les amas stratoïdes et leur étaient postérieurs. Les zones de fractures se présentaient donc dans le cas de M'Passa comme particulièrement favorables puisque les deux types de minéralisations pouvaient y être représentés sur une même verticale.

NW

Fig. 73 : GISEMENT DE M'PASSA : COUPE AA'.

SE



1.3.2.3 - Minéralisations accessoires

- Au-dessus de la surface de discordance : pyrite et chalcopyrite disséminées ou en veinules à la base de la brèche du Niari.

- Sous les niveaux exploités, petits corps stratoïdes à blende, pyrite et galène dans des dolomies bitumineuses en plaquettes.

1.3.3 - RELATION ENTRE LES MINERALISATIONS ET LES ELEMENTS GEOLOGIQUES

D'après les plans de l'exploitation qui a pris fin en 1978, la minéralisation de M'Passa était donc comprise entre deux zones de fractures (dominante cuprifère) encadrant une minéralisation stratiforme (dominante plombo-zincifère). Le dépouillement d'un grand nombre de sondages fond et les données de surface ont permis d'esquisser une carte de la surface de discordance et, plus particulièrement, de la brèche du Niari. D'extension limitée, cette brèche est localement encaissée d'une quizaine de mètres dans le SC. On peut admettre que l'aire de la mine correspond, au niveau de cette brèche, à une ancienne vallée orientée NE-SW, son aval se situant en direction du secteur d'érosion maximale (chantier 362).

Cette vallée se superpose vraisemblablement à un secteur déjà déformé (quoique sous très faible tranche d'eau) au niveau des BR et de la série carbonatée terminale, comme le suggère la répartition des modifications diagénétiques de la série (D. BAKA).

Il y a en tout cas une concordance assez nette entre le tracé de cette "paléovallée", les failles régionales et les minéralisations exploitées pour que ces éléments servent de guide de recherche. Il faut cependant noter :

- que toutes les fractures ne sont pas minéralisées,
- que les BR sous la brèche ne sont que localement minéralisés.

1.4 - INTERPRETATION GENETIQUE - COMPARAISON AVEC D'AUTRES GISEMENTS

M'Passa est situé au même niveau stratigraphique - légèrement sous l'inconformité SG/SC - que la plupart des autres gîtes du district, et notamment Mindouli. Il est cependant difficile de pousser plus loin le parallèle dans la mesure où ces gîtes non exploités sont moins bien connus.

Du point de vue génétique, de multiples idées ont été émises au sujet de ce gisement qu'il ne saurait être question de discuter ici, chacune contenant une part de vérité. La succession la plus plausible des phénomènes ayant conduit à la minéralisation de M'Passa pourrait être la suivante (D. BAKA, M. BIGOT, D. MOUZITA, G. SCOLARI) :

1. sur une ride d'importance régionale, dépôt du sommet de la séquence SC III, dolomicrites lagonales et tapis algaires à background élevé en métaux de base. Emersions temporaires induisant peut-être des préconcentrations, phénomènes limités de dissolution ;

2. émersion générale du sommet de la séquence. Etablissement d'une paléotopographie en creux contrôlée par des fractures. Substitution de bancs particuliers par des sulfures ;

3. fracturation de la série carbonatée (et karstification ?). Remplissage (dans des conditions non définies) de certaines fractures par une minéralisation cuprifère ;

4. comblement de la paléotopographie par la brèche du Niari et dépôt du Schisto-gréseux ;

5. plissement et fracturation régionale ;

6. remaniements karstiques localisés des couches et des minéralisations ("terres noires"). Erosion et oxydation de la partie orientale du gîte (secteur Kimbamba).

1.5 - *REFLEXIONS SUR LES RECHERCHES PASSEES ET LES METHODES EMPLOYEES*

Les indices de surface étaient assez anodins parmi tous ceux du Niari occidental. C'est le cas notamment des indices des travaux Tatin (oxydés de cuivre et chalcosine dans une fracture). Petits et discontinus, ils ne pouvaient guère laisser présager la nature et la forme réelle des amas exploités.

La recherche a d'abord été orientée sur des fractures à cuivre (Sud de la mine). L'amas stratoïde de BPG du BRS de la descenderie Cascade, découvert par hasard, a ensuite conduit à focaliser les recherches sur ce type de minerai. Un certain nombre de sondages effectués en plein dans le gîte exploité à ce jour n'ont pas recoupé de minéralisation car les passages minerai/stérile y sont très brusques.

Dans l'ensemble, le gisement de M'Passa, concentration minérale économique, à tonnage moyen mais à hautes teneurs, n'a pu être compris et estimé à sa juste valeur avant la fin de son exploitation.

L'approche géophysique aurait cependant pu être payante :

- la prospection électromagnétique Turam (ABEM, 1955) a jalonné la fracture sud et ses amas minéralisés sur 700 m à partir des minéralisations alors connues du TB A bis (c'est-à-dire jusqu'à la limite extrême de ce qui allait être le chantier 362). Le Turam n'a par contre pas décelé l'extrémité SW de l'autre alignement cuprifère en direction du chantier H ;

- cet alignement a été détecté par une mise à la masse en galerie à partir de l'amas stratoïde de la descenderie Cascade (TABOURET, 1960). La ligne de forages verticaux PE 3 et PE 4, puis PE 5 à PE 11, longue de 380 m, destinée à rechercher une minéralisation stratoïde, a encadré sans la recouper la zone minéralisée la plus riche de M'Passa. Celle-ci était subverticale et n'a été reconnue que par les recherches à partir du fond de 1969-1970.

1.6 - *PERSPECTIVES*

- Dans l'emprise de la mine, celles-ci apparaissent très limitées pour ne pas dire nulles : il est probable que l'exploitation a laissé une quantité non négligeable de cuivre dans les dolomies du "stot" entre BRS et BRI, mais celui-ci est désormais inexploitable.

Peut-être existe-t-il une minéralisation sous les niveaux exploités (dans des bancs inférieurs au BRI, vers l'"aval" de la mine, chantier 362 ?). Mais celle-ci n'aurait pu être recherchée que durant l'exploitation.

Enfin, dans l'état actuel de nos connaissances, rien ne semble justifier des recherches à partir de la surface, au Sud de la faille du TB A bis (c'est-à-dire au Sud de la rivière Moukelou).

- Des extensions latérales à partir des affleurements semblent par contre possibles et les travaux de surface du BUMIFOM constituent des éléments de départ intéressants.

1. Vers l'Ouest (cf. rapport J. SENS, FV 312 et SCOLARI, FV 321) :

indices de la Mounkounkou
de la Mansende (n° 18 de SCOLARI)
de la N'Goueté (n° LXII et LXIII de SCOLARI).

2. Vers l'Est (cf. rapport SYLVESTRE, FV 167), un environnement favorable semble exister jusqu'à la rivière Loutatou (à la hauteur de la route de N'Zala).

1.7 - BIBLIOGRAPHIE

M'Passa

SCOLARI G. (1965) - Mém. BRGM n° 35 et Thèse Doct. ès Sci., Paris.

BAKA D. (1975) - Les minéralisations en Cu-Pb-Zn de M'Passa. Thèse Doct. Spécial., Nancy I.

BIGOT M. (1975) - Etude de la mine et de son environnement. Rapp. interne BRGM.

Extension est

Rapports BUMIFOM : FV 131 - BOURRE (1951-52)
FV 143 - SENS (1955)
FV 144 - SENS (1955)
FV 190 - SENS (1956)
FV 234 - NOESMOEN (1955)
FV 236 - DELARUE (1955)
FV 238 - SENS (1956)
FV 347 - DELARUE (1956)
FV 167 - SYLVESTRE (1962)

Extension ouest

Rapports BUMIFOM : FV 312 - SENS (1956)
FV 322 - SCOLARI (1960)
FV 323 - TABOURET (1960).

CHAPITRE 2

LE GISEMENT DE CUIVRE DE MINDOULI

2.1 - GENERALITES

2.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Coordonnées : 14° 20' 48" W
4° 16' 45" S

Altitude : 400 m environ.

Mindouli est un chef-lieu de district de 7 500 habitants, dans la région du Pool, à 2,5 km de la frontière zaïroise. C'est un noeud ferroviaire (CFCO - Brazzaville - Pointe Noire) et routier sur la route Brazzaville - Pointe Noire et l'axe N-S Kindamba - Zaïre. Mindouli est à 70 km de Kinkala et à 150 de Brazzaville.

Le gisement est à la sortie sud-ouest de la ville. Comme M'Passa dont il n'est séparé que par 30 km, il se situe au bas de la cuesta du Schisto-gréseux.

Les données climatiques et morphologiques sont les mêmes pour les deux gîtes.

2.1.2 - METAUX CONTENUS

Cu, Pb, Zn, Ag, Fe, Mn, etc..

Principaux minéraux

- minéraux du cuivre : dioptase, planchéite, chrysocolle, malachite, cuprite, chalcocite et covellite.
- minéraux du plomb et du zinc : wulfénite, pyromorphite, cérusite, galène, blende.
- argent natif.
- hématite, oxydes de manganèse.
- minéraux plus rares reconnus : cuivre natif, azurite, willémite, smithsonite, anglésite, bisbeeite, olivénite, rosasite, leucochalcite, linarite, libéthénite, etc..

2.1.3 - HISTORIQUE

Le cuivre du gisement de Mindouli était exploité bien avant la période coloniale et faisait l'objet, comme celui de Boko-Songo, d'un trafic à grande distance. De 1900 à 1904, la Compagnie hollandaise GERSHOF en expédia en Europe.

- La première description du gîte est consignée dans l'ouvrage de BARRAT (1895).

- La concession du gisement fut octroyée en 1905 à la Compagnie minière du Congo français (CMCF) qui construisit une voie ferrée de 60 km en direction de Brazzaville. L'exploitation de la CMCF n'a porté, de 1911 à 1935 - date du report de son activité sur M'Fouati - que sur la chalcosine scheidée à partir du minerai silicaté et manganésifère des "terres noires". De 1911 à 1932, la production a été de 13 942 t de minerai pour 8 077 t de cuivre métal (teneur de 58 %). La production totale jusqu'en 1935 est estimée à 11 300 t de cuivre contenu dans des sulfures riches, dès lors considérés comme épuisés.

- De 1928 à 1934, la CMCF a entrepris d'importants travaux de recherche. L'opération était dirigée par le Professeur DUPARC de Genève, avec une orientation vers des gîtes sous la couverture gréseuse à contrôle tectonique (anticlinaux).

- En 1949, le BUMIFOM (Bureau minier de la France d'Outre-Mer) reprit la prospection seul, puis en association avec NEWMONT (Société minière du Niari). Cette phase de recherche s'est traduit par un effort documentaire extrêmement important qui a été synthétisé plusieurs fois. La dernière évaluation du dossier par le BRGM a été faite en 1977. Elle s'est attachée à définir, sur la seule base des anciens travaux BUMIFOM, l'enjeu global que représente la zone faillée de Mindouli (900 m sur 200 à 250 m d'aval-pendage, cumul des minéralisations du SC, du SG et des terres noires).

- De 1974 à 1976, la mission géologique bulgare (M.G.B.) a repris le problème des terres noires de la faille de Mindouli dans les quartiers déjà travaillés par le BUMIFOM, entre autres celui de la Lagotala (cf. 3ème partie, chapitre 3.5 : Prospections de la mission minière bulgare dans le Niari oriental). L'exploitation du quartier Lagotala a été entreprise de septembre 1980 à septembre 1981 dans le cadre de l'ASSOCOM (association entre la Société COMECIM domiciliée à Genève et la SOCOREM) puis, après l'interruption de celle-ci, directement par SOCOREM. L'objectif de cette exploitation est constitué par les nodules de chalcosine et les rognons de dolomie plus ou moins riches en cuivre, disséminés au milieu des terres noires, celles-ci étant stockées à part en attendant la mise au point de leur traitement.

2.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

2.2.1 - DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE

- Carte topographique à 1/200 000 Kinkala.
- Carte géologique à 1/50 000, SCOLARI, Mém. BRGM n° 35, 1965.
- Documents et plans miniers inédits.

2.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE

Mindouli, comme M'Passa, se développe légèrement en contrebas de l'interface Schisto-gréseux/Schisto-calcaire. Il se situerait en outre à l'Ouest d'une zone de failles transverses, décalant le Schisto-gréseux d'environ 1,5 km.

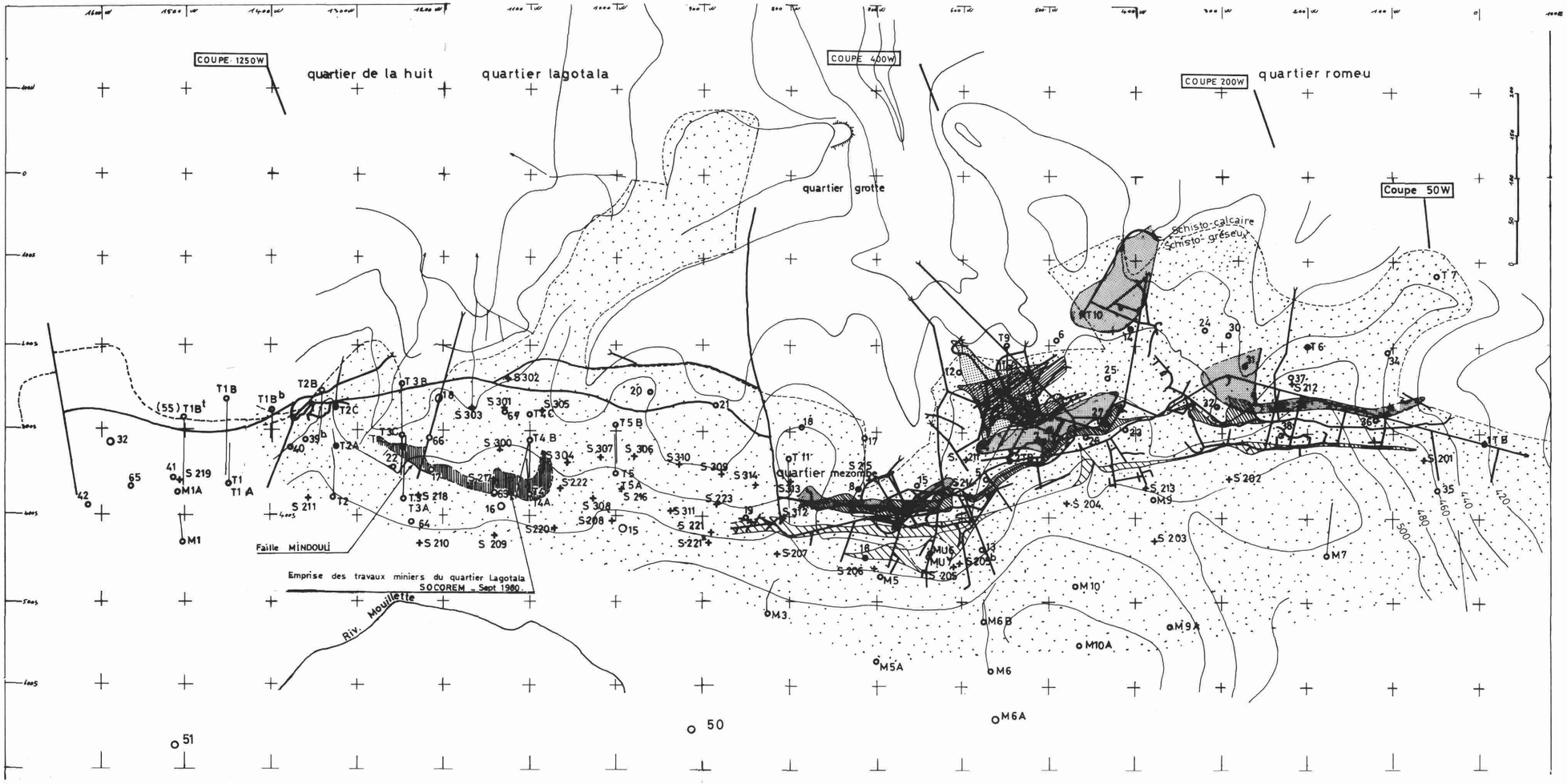


Fig. 74 : MINDOULI
PLAN COMPLET DES SONDAGES
ET DES PRINCIPAUX TRAVAUX MINIERS

échelle ≈ 1 /3500

LEGENDE

- T9 : Sondages effectués avant 1965 par le BUMIFOM et al.
- S204 : Sondages effectués par la mission bulgare
- : Amas au niveau 460
- : Amas au niveau 460
- : Amas au niveau 430
- : Amas au niveau 400
- Amas du niveau 460
- Contact schistocalcaire-schisto-gréseux

2.3 - LE GISEMENT

2.3.1 - DIMENSIONS ET TOPONYMIE

Le gisement de Mindouli se développe en bordure des affleurements sur 1 700 m entre la rivière Mindouli à l'Est et la Bitoutou à l'Ouest. Il a été plus ou moins reconnu en aval-pendage sur 200 à 300 m. On y distingue plusieurs quartiers, d'Est en Ouest (cf. fig. 74) :

- quartier Romeu : galerie Mindouli
  galerie Romeu
  galeries 4 et 4bis
  puits Chanard ;

- quartier Grotte - section V : galeries Grotte, 5 et 6 ;

- quartier Mezombe : puits Lopez
  galeries 2, 7 ancienne et 7 ;

- quartier Lagotala : T.B. Lagotala
  recherche du laboratoire ;

- quartier de la 8 : puits de la 8
  galerie 9 ;

- prospect de Bitoutou.

2.3.2 - DESCRIPTION

2.3.2.1 - Série stratigraphique locale

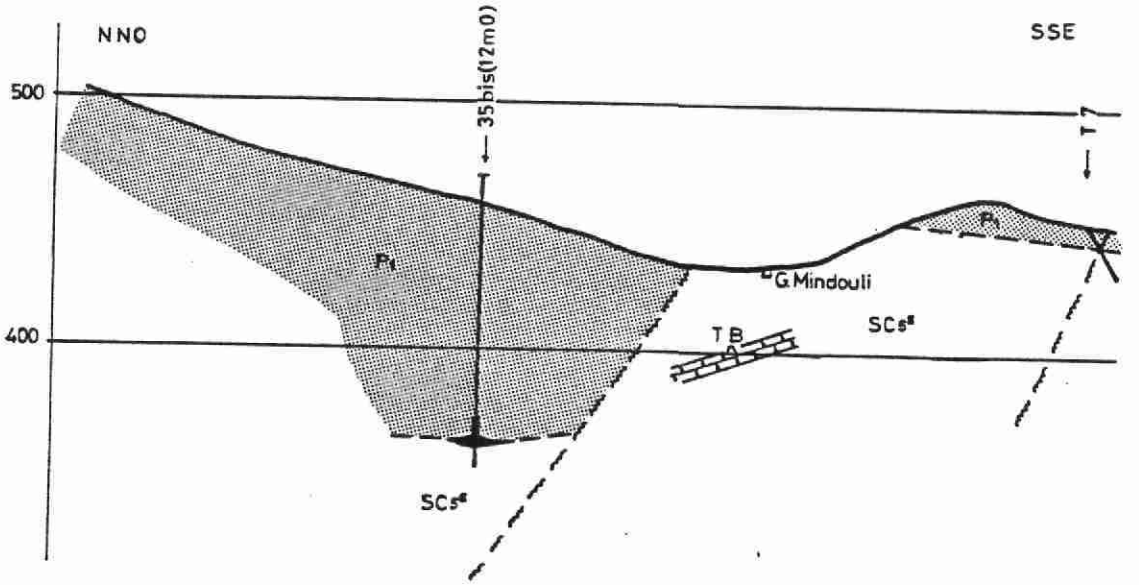
Le gîte est en partie couvert par les grès de la M'Pioka que certains sondages ont reconnus sur 200 m. On aurait, de haut en bas :

- M'Pioka : quartzites arkosiques micacés à grain moyen, rouges, devenant gris-vert vers la base, avec quelques niveaux ou lits d'argilites rouges et des intercalations conglomératiques.

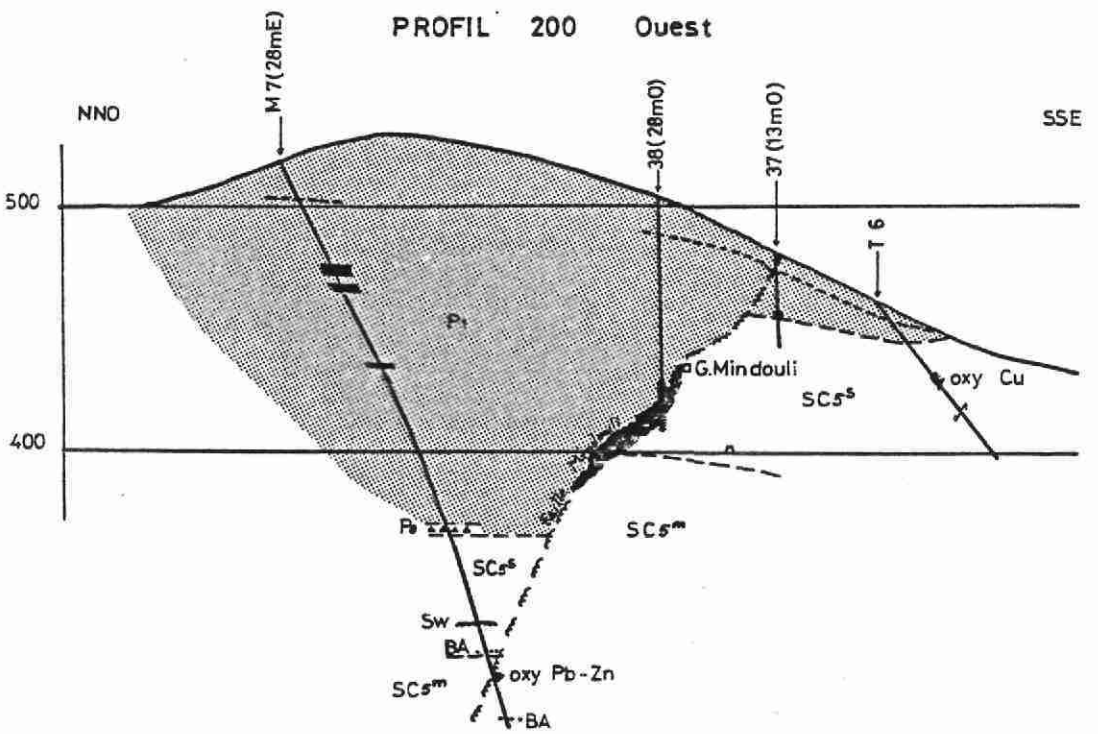
- Brèche du Niari : sporadique aux affleurements (0 à 4 m), son épaisseur augmente régulièrement vers l'aval-pendage des couches, au-delà de la faille de Mindouli. Les courbes que l'on peut esquisser à partir des sondages semblent parallèles à cet accident, ce qui peut traduire une influence précoce (paléogéographique) de celui-ci.

- SC III supérieur : 70 m de dolomies et calcaires dolomitiques gris-bleu, siliceux, séparés par des bancs de calcaires schistoïdes analogues aux bancs-repères de M'Passa et par des niveaux oolitiques et stromatolitiques.

PROFIL 50 Ouest



PROFIL 200 Ouest



LEGENDE

	Grès	xxxxx	Grès arkosiques grossiers .
	Terres noires	BA	Brèche algaire
	Calcaires et dolomies	●●●●●	Autres brèches et oolithes .
Pb ●●●●	Brèche du Niari		Minéralisation pyriteuse .
	Argilites	—Cu	Minéralisation en cuivre .
-----	Brèche à éléments argiliteux		Failles
Str	Stromatolithes		Cassure importante.

Fig. 75 : GISEMENT DE MINDOULI - PROFIL 50 Ouest - PROFIL 200 Ouest
(G. Scolari 1963)

2.3.2.2 - Structure

Les couches pendent régulièrement en direction du Sud et la structure est dominée par des failles de direction E.NE-W.SW : faille des anciens travaux au Nord et faille de Mindouli. Cette dernière faille se dédouble en plusieurs branches se relayant entre elles. Elle est inclinée en direction du Sud et son rejet augmente d'Ouest en Est pour atteindre 140 m.

2.3.2.3 - La minéralisation (cf. fig. 75 et 76)

La première monographie de BARRAT (1895) décrit le gîte tel qu'il se présentait avant tous les travaux miniers importants. Cet auteur signale, dans un ruisseau, du dioptase et de l'argent natif associé à une roche grise légère (silicate de magnésium) affleurant au fond du lit. Le gîte faisait une saillie noirâtre à flanc de colline sur 1 à 2 m d'épaisseur (minerai à cuivre et manganèse : CuO : 16 % ; MnO : 35 %). Cette couche était surmontée sur 50 m d'une roche calcédonieuse géodique, avec cristaux ou mouches de dioptase et malachite, recoupée de filonnets centimétriques à sulfures de cuivre et argent natif. Une autre zone est signalée comme renfermant surtout de la galène.

Tel qu'il est connu actuellement, le gisement de Mindouli correspond à des "terres noires" à l'intersection de failles et du contact entre le Schisto-gréseux et les carbonates du SC III supérieur. Le gisement se présente sous la forme d'une série d'amas ou de poches aplatis, s'étendant selon une direction E.NE en une large bande sensiblement horizontale et atteignant, dans sa partie la plus intéressante, 300 m de large sur une longueur totale de 700 m. La grosse masse de minerai se situe au mur des failles satellites de la faille de Mindouli. Ces poches, aux contours irréguliers et qui disparaissent sous le niveau hydrostatique, sont assimilables à d'anciens karsts dont le toit est formé par les couches du Schisto-gréseux. Les terres noires correspondent à un sable noir siliceux, à fort pourcentage d'humidité, avec une minéralisation très fine (moins de 200 µ) de silicates, oxydes et sulfures résiduels emballant des blocs de chalcosine. Elle serait le résidu de la dissolution de bancs dolomitiques minéralisés qui peuvent localement subsister sous forme d'îlots ou de piliers.

Une visite du chantier Lagotala (avril 1982) a permis d'y observer des alternances litées de terres noires, de roches siliceuses en petits bancs et de sables fins très argileux roses. Ceux-si sont caractérisés par une courbe granulométrique fluviatile et renferment de nombreuses plaquettes siliceuses pouvant provenir des dolomies du SC encaissant. Il semble donc qu'au niveau de Lagotala tout au moins, les terres noires soient sédimentées et non pas seulement résiduelles.

Au-dessous du niveau hydrostatique, on connaît du minerai primaire remplissant de fines diaclases également contrôlées par la faille de Mindouli. A l'Ouest du gisement (Bitoutou) existerait une couche interstratifiée, épaisse de 0,5 m et minéralisée en galène, ainsi que des minéralisations disséminées (sulfures et oxydes de cuivre et un peu de galène) dans le Schisto-gréseux.

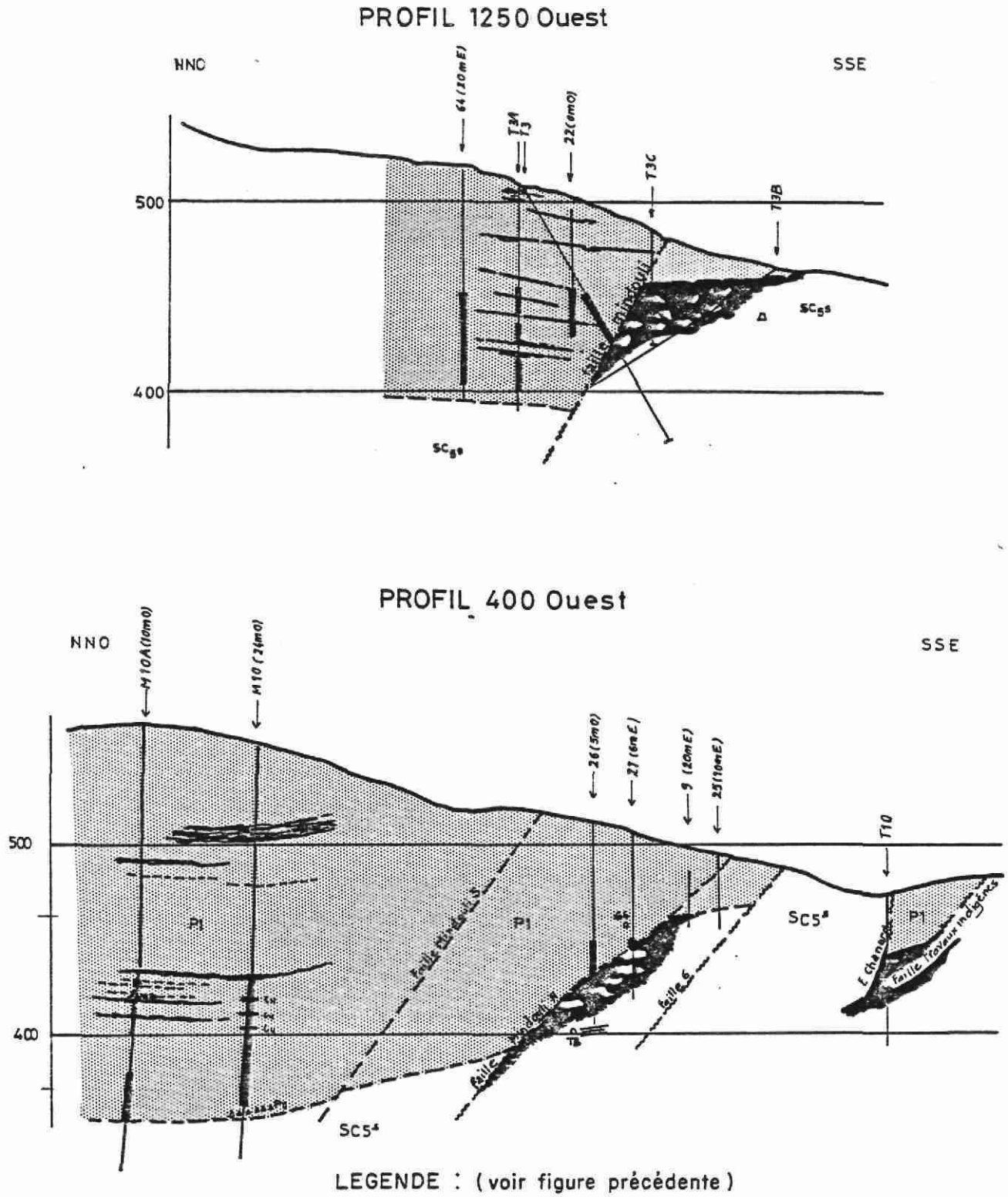


Fig. 76 : GISEMENT DE MINDOULI - PROFIL 1250 Ouest - PROFIL 400 Ouest
(G. Scolari - 1963)

2.3.3 - TRAVAUX REALISES

Les travaux consacrés à Mindouli ont été considérables. Sans empiéter sur le paragraphe réservé aux conclusions, il faut cependant déjà signaler qu'ils ont été conduits dans une optique assez restrictive de recherche de cuivre dans la ou les failles affectant l'ensemble de la série stratigraphique : ceux-ci se sont donc concentrés sur des surfaces assez réduites et tous les niveaux favorables n'ont pas toujours été testés.

Travaux miniers

- Galeries et puits CMCN (puis CMCF) : environ 6 000 m. Travaux repris et prolongés par le BUMIFOM.

- Travaux miniers bulgares : 576,85 m (405,43 m nouveaux + 171,42 m repris).

Sondages

CMCF	: 65 (4 750 m)	
SOMINIA	: 13 (3 113 m)	sur Mindouli
SOMINIA	: 12 (2 059 m)	sur la Bitoutou à l'Ouest de Mindouli
BUMIFOM	: 26 (2 678 m)	
	+ 8 (329,7 m)	: sondages intérieurs
Mission minière bulgare	: 28 (4 451,50 m)	
Total	17 200 m	

Autres travaux

- Levés géologiques à plusieurs échelles et coupes synthétisant sondages et travaux antérieurs.

- Géochimie en stream sur les affleurements de Schisto-calcaire et plus au Sud sur le Schisto-gréseux, jusqu'à la frontière zaïroise.

- Etudes géophysiques (magnétisme et EM Turam).

- Etudes de traitement sur les terres noires.

2.3.4 - RESULTATS

2.3.4.1 - Les terres noires (évaluation des amas)

L'évaluation des amas des terres noires de Mindouli a été faite en 1932 par la CMCF (rapport GALLET) puis, en 1959, par le BUMIFOM (rapport J. MORER).

a. Conclusions du rapport GALLET (CMCF, 1932)

"Evaluation des amas existants et du tonnage cuivre dans les quartiers Romeu et Mezombe au-dessus du niveau 400" (c'est-à-dire du niveau hydrostatique moyen) :

Quartiers Romeu et Mezombe au-dessus du niveau 400		
	1ère méthode	2ème méthode
Tonnage initial (t)	196 538	188 577
Tonnage exploitable au 1.1.32 (t)	149 478	141 517
Poids de cuivre exploitable (t)	8 176,100	8 039,660
Teneur moyenne des existants (%)	5,4	5,7

Evaluation finale : 150 000 t à 5,5 % Cu (8 250 t de métal) auxquelles pourrait s'ajouter un tonnage important (non calculé) dans les quartiers Grotte et V, ainsi que IV et VI.

Ce chiffre de 150 000 t ne comprend que les tonnages pouvant être exploités sans difficultés insurmontables dans ces quartiers où existent d'anciens travaux, à l'exclusion des lambeaux que la trop forte concentration d'exploitations anciennes ne permettrait pas de récupérer et des parties à trop faible teneur ou à trop faible puissance.

b. Evaluation du BUMIFOM

Le BUMIFOM a mis en évidence, par sondages puis travaux miniers, un nouvel amas de terres noires à l'Ouest des précédents, sur 250 m de long (quartier Lagotala). Cet amas contient localement du plomb en plus du cuivre.

Le tonnage total a été calculé par J. MORER (1959) :

	Tonnage (t)	Teneurs en Cu (%)	Métal contenu (t)	Observations
Tonnage probable	150 000	5	7 500	travaux anciens - quartier Romeu-Mezombe -
Tonnage possible	150 000	5	7 500	travaux anciens - quartier Grotte-V-IV-VI
	125 000	4	5 000	quartier vierge - Lagotala
Totaux	425 000	4,7	20 000	

La question du traitement des terres noires est pendante depuis si longtemps et a suscité tellement d'études et de dépenses qu'il semble nécessaire, dans le cadre d'un Plan minéral, de la traiter en détail pour éviter à l'avenir des travaux répétitifs. Elle est l'objet d'une annexe spéciale à la fin de ce chapitre consacré au gisement de cuivre de Mindouli.

2.3.4.2 - Minéralisations sulfurées du Schisto-calcaire

On a peu d'informations sur ces minéralisations au Sud des failles à terres noires. Il faut noter cependant deux points qui peuvent être importants et seront discutés plus bas :

- des minéralisations plombo-zincifères à hautes teneurs (M 6, M 6 B, M 7) apparaissent au Sud des amas oxydés à dominante cuprifère dans la zone de biseau de la brèche du Niari ;

- les courbes isohypses du contact SG/SC forment un ombilic dans le secteur M 5 A - M 6 - M 6 B qui pourrait correspondre à une paléo-doline ou à des phénomènes de soutirage ?

2.3.4.3 - Minéralisations dans le Schisto-gréseux

Dans le Schisto-gréseux, on note une minéralisation pyriteuse et une minéralisation cuprifère.

D'après A. ZISERMAN et D. NORMAND (BRGM), la minéralisation pyriteuse atteint localement 80 m de puissance. Ses limites sont grossièrement parallèles à celles du conglomérat du Niari, le maximum d'épaisseur de la pyrite se situant en position externe, légèrement au-delà du biseau de la brèche.

Il semble donc exister une certaine relation entre la paléogéographie de ce faciès et la pyrite, sans toutefois que l'on puisse en expliquer clairement la cause.

En ce qui concerne la minéralisation cuprifère, elle apparaît systématiquement au toit de la zone pyriteuse où elle est essentiellement constituée de malachite, cuprite, covellite, bornite, chalcocite, Cu natif, avec un peu de chalcopyrite, blende et galène. Elle correspond donc vraisemblablement à une zone de cémentation. La minéralisation cuprifère aurait ainsi été piégée par la pyrite qui, contrairement aux minéraux cuprifères, serait primaire. La mise en place de la pyrite contrôlée paléogéographiquement (voir ci-dessus) aurait ultérieurement servi de piège pour la zone cémentée qui ne dépasse pas la cote 400 vers le bas.

Dans ces conditions, l'apparente liaison du cuivre avec la paléogéographie (superposition du cuivre avec le conglomérat du Niari) ne serait qu'un effet secondaire dû à la présence de la pyrite pré-existante.

2.3.4.4 - Le prospect de Bitoutou

Il se développe sur 750 m en bordure du contact SG/SC, à l'Ouest du quartier de la 8. La brèche du Niari y est localement représentée. Des minéralisations en place, surtout en cuivre, y sont notées dans la brèche comme dans le SC 5 supérieur. Des blocs de dolomie minéralisée ont également été trouvés dans un ravin à l'Est du secteur.

En 1953, la SOMINIA y a effectué, en arrière du contact SG/SC, 5 lignes de 12 sondages répartis sur une surface approximative de 500 x 200 m. Ces sondages devaient traverser le sommet du SC des deux côtés de la faille de Mindouli et le niveau favorable du P 1b à proximité de celle-ci.

N° Sond.	Prof. (m)	Coupe schématique M'Pioka-Br.Niari-SC5 sup. (m)			Résultats
B 1	143	82	10	51	-
B 2	159	88,7	8,3	62	Cavité karstique au contact SG/SC
B 3	142	88,7	14	39,7	2 passées de 1,7 m chacune minéralisées en cuivre dans les grès. 1 m de "terres rouges" dans le SC
B 4	163	111	23,7	28,7	La faille de Mindouli a été recoupée à 50 m. Cuivre disséminé dans les grès sur 9 m, pyrite plus bas. Pyrite dans la brèche et filonnets de galène, pyrite et chalcosine dans le SC 5 supérieur.
B 4 A	232	198	20,3	13	Dissémination de chalcosine et chalcopyrite dans les grès sur 17 m. Pyrite dans la brèche du Niari.
B 5	32 (abandonné)				
B 6	195,3	163,7	1 (broyée dans faille de Mindouli)	31,6	Dissémination de cuivre dans les grès sur 29 m. SC 5 supérieur minéralisé en galène et blende (mouches et filonnets).
B 5 A	167,7	124,3		130	Contact faillé (faille Mindouli) SG/SC. Dissémination de cuivre dans les grès sur 17 m. Dans le SC, 1,5 m à mouches et filonnets de galène et chalcosine + 1 m de "terres noires".

B 6	136,7	88,3	33	15,4	9 m de pyrite, chalcosine et chalcopyrite disséminées dans les grès. Traces de malachite, galène et pyrite sur 5,3 m dans le SC 5 supérieur. Pyrite dans la brèche.
B 7	170	113,3	pas de carottage sur 7,3 m (faille de Mindouli)	49,4	Traces de sulfures dans les grès en 2 passées de 4 et 19,7 m. Filonnets de chalcosine dans SC 5 supérieur sur 2 m.
B 8	243,3	200	30	13,2	Traces de sulfures (pyrite, chalcosine, chalcopyrite) sur 21 m dans les grès. Pyrite dans la brèche du Niari.
B 9	274,4	217	25	32,4	Dissémination de cuivre dans les grès sur 19,4 m.

Ces forages n'ayant mis en évidence ni riches minéralisations dans la M'Pioka, ni terres noires dans la prolongation de la faille de Mindouli, le prospect de Bitoutou a été abandonné. Il faut cependant noter les minéralisations qui ont été recoupées dans le SC 5 supérieur.

2.3.4.5 - Evaluation prenant en compte l'ensemble des minerais de Mindouli

a) Réévaluation du gîte de Mindouli sur la base du dossier BUMIFOM (A. ZISERMAN et D. NORMAND, BRGM, 1977)

Cette ré-estimation du gîte a pris pour la première fois en compte les trois minerais possibles à Mindouli (terres noires, sulfures du Schisto-calcaire et du Schisto-gréseux).

Ce travail n'a porté que sur les surfaces déjà reconnues par les anciens travaux, à l'exclusion de celles travaillées par la mission minière bulgare, sur la base des rapports :

- rapport GALLET du 01.01.1932 (FV 16)
- rapport CLAVEAU du 26.09.1952 (FV 41)
- rapport HUNT du 25.08.1952 (FV 39)
- rapport SEYER du 01. .1938 (FV 1)
- rapport NICOLAI du 10.11.1955 (FV 170)

Les conclusions sont assez peu encourageantes :

Formations minéralisées	Secteur	Catégorie de minerai	Tonnage (t)	Teneur (%)	Cu métal (t)
Terres noires	Quartiers Romeu et Mezombe	prouvé	150 000	5,5	
au-dessus cote 400	Quartier Grotte (IV, V et VI)	probable	150 000	5,3	16 200
	Quartier Lagotala et la 8	probable	30 000	4	1 200
	entre Mezombe et Lagotala(1)	hypothétique	200 000	4	8 000
au-dessus cote 400	Ensemble des quartiers(2)	possible	30 000	5,4	1 620
Grès	Secteur entre sondages T.10 et T.4(3)	possible	800 000	1,66	13 280
Calcaires	Ensemble du secteur minéralisé (4)	hypothétique	240 000	3,5	8 400
Total			1 600 000	3,0	48 700

(1) On considère une zone de 330 x 60 x 8 m, densité 2,5, avec un coefficient de sécurité de 0,5.

(2) On admet l'existence d'un tonnage égal à 10% du tonnage calculé au-dessus de la cote 400 dans les différents quartiers.

(3) On considère une zone de 750 m de long, 80 m de large, 5,3 m de puissance moyenne (calculée à partir des sondages existants) et une densité de 2,5.

(4) On considère que 20 % d'une zone de 950 m de long, 50 m de large et 10 m de puissance, où se répartit l'ensemble des concentrations recoupées par sondages, sont minéralisés.

b) Evaluation de la mission minière bulgare

Terres noires

- Catégorie C1 : 112 000 t + minerais riches en chalcosine : 15 264 t
- Catégorie C2 : 1 177 000 t dont 300 000 t dans des chantiers déjà en partie exploités.

Minerais cuprifères oxydés et mixtes, de type en filonnets et disséminé dans les roches carbonatées, en catégorie C2 : 772 000 tonnes.

Minerais cupri-plombifères de type disséminé dans les grès, en catégorie C2 : 587 000 tonnes.

Aucun chiffre de teneur n'est fourni à l'appui de ces tonnages, ce qui en limite singulièrement la portée.

La reprise de l'exploitation à Lagotala dans les "lentilles" mises en évidence par la mission bulgare, a par ailleurs été très décevante, la minéralisation y étant en fait très irrégulière (rapport GAESLER, août 1980).

2.4 - INTERPRETATION GENETIQUE - COMPARAISON AVEC D'AUTRES GITES - PERSPECTIVES

. Mindouli est un gîte assurément complexe et d'étude très intéressante. En dépit des travaux considérables qui y ont été effectués, il est assez peu connu car ceux-ci ont été trop exclusivement orientés vers la recherche de cuivre (cuivre des terres noires ou du Schisto-gréseux) dans des failles.

Comme on l'a remarqué depuis longtemps, ces terres noires représentent le résidu d'une minéralisation originellement sulfurée, encaissée dans les dolomies du SC 5 supérieur. Des phénomènes karstiques, mettant à profit le réseau de fractures, ont conduit, à partir d'infiltrations de surface, à la localisation de ces amas manganésifères oxydés au contact d'un perméable en grand (dolomies) et d'un imperméable relatif (Schisto-gréseux). Ceux-ci sont "bloqués" en profondeur par le niveau hydrostatique. Bien des points restent cependant à préciser, notamment l'âge du début du phénomène de dissolution et du redépôt (cf. observations récentes à Lagotala), et surtout la nature et la géométrie des minéralisations de départ. D'un autre côté, aucune étude géologique et gîtologique détaillée n'a été entreprise depuis les travaux de G. SCOLARI sur ce gîte qui constitue, tout de même, un "point clé" de la région du Niari.

Si l'on voulait comparer Mindouli avec d'autres gîtes du Niari, il semble bien que celui dont il se rapproche le plus est M'Passa : les deux gîtes sont situés au même niveau stratigraphique, sur la même unité structurale, et en bordure d'un accident auquel se superpose plus ou moins un biseau de la brèche du Niari.

. Du point de vue minier, les terres noires de Mindouli forment un minerai dont la rentabilité d'exploitation n'est pas prouvée. Tous les essais pratiqués jusqu'ici montrent que la partie cupro-manganésifère qui en constitue l'essentiel est réfractaire à toute valorisation économique (cf. plus bas). La chalcosine y est erratique. L'exploitation en est difficile (et coûteuse) en raison de problèmes de tenue des terrains. Il convient, dans l'état actuel du projet, de mettre au point un procédé (gravimétrique ?) qui assure à tout le moins la récupération maximale de la chalcosine, même fine, présente dans le tout-venant des terres noires.

. Mindouli constitue par contre un très gros indice de minéralisations dans le Schisto-calcaire (près de 50 000 t de cuivre contenu dont 11 000 exploitées, avec un allongement E-W d'à peu près 2 km en incluant le prospect de Bitoutou). En se référant à ce qui a été dit plus haut, d'intéressantes perspectives de recherches de minerai sulfuré pourraient exister en aval-pendage du gîte qui n'est actuellement reconnu que sur une bande étroite.

ANNEXE SUR LES ETUDES DE TRAITEMENT DES TERRES NOIRES DE MINDOULI

1 - ETUDES DE MINEMET (1960)

Les résultats des études de MINEMET sont donnés dans son rapport de synthèse (1960), selon les procédés de concentration adoptés.

Concentration par gravité et flottation

Il s'agissait d'essais effectués en 1930 par le Département de recherche de l'Union minière du Haut-Katanga à Panda. Les résultats en auraient été très mauvais.

Concentration par ségrégation

Le bilan moyen des trois meilleurs essais, avec respectivement 0,6, 0,8 et 1 % de ClNa, aurait été le suivant :

	Poids %	Cu %	Répartition du Cu (%)
Concentré nettoyé	7,03	69,60	90,26
Mixte (résidu de nettoyage)	6,24	2,46	2,84
Résidu	86,73	0,43	6,90
Alimentation	100,00	5,41	100,00
Concentré d'ébauchage	13,27	38,00	93,00

- Essais de 1956-1957 (laboratoires de Minerais et Métaux)

Les essais ont montré des résultats comparables à ceux de 1932, à condition toutefois que le minerai soit broyé à 160 µ avant la ségrégation.

- Essais de 1959

Les tests ont porté sur trois types de minerais qui ont été distingués selon leur teneur en Cu, Pb et CaO :

Eléments	Minerais EE 552 (2)	EE 552 (3)	EE 552 (4)
Cu (%)	4,68	5,16	3,79
Pb (%)	1,08	0,49	5,32
S (%)	0,12	0,11	0,15
Fe (%)	2,23	2,90	2,40
CaO (%)	3,53	0,63	2,50
MgO (%)	5,48	8,49	3,85
SiO_2 (%)	58,28	66,50	57,70
Perte au feu (%)	10,40	6,15	8,20
Ag (g/t)	128	56	90
Ag/Cu	27,4	10,85	23,8
Teneur en Cu du -40µ (%)	4,43	4,35	

Ces essais ont montré que le plomb était un élément nocif lors du traitement :

Récup. Cu (%)	Récup. Ag (%)	Récup. Pb (%)
Minerais riches en cuivre et pauvres en plomb (EE 552/2 et EE 552/3)		
86,8 à 95,9	41 à 68,4	
Minerai riche en plomb (EE 552/4)		
49,20	23,50	33,90

Ces résultats ont toutefois été améliorés avec une combinaison de cyclonage, flottation et tablage, qui a donné les récupérations suivantes :

Cu = 94,10 %, Pb = 84,50 %, Ag = 57,10 %.

- Essais en usine pilote à Akjoujt (Mauritanie) (procédé TORCO)

1. Minerai riche en cuivre

On a traité 42 t du minerai EE 552/3. Les résultats ont montré que sur un bon minerai, c'est-à-dire un minerai siliceux, pauvre en plomb et en calcaire, on obtenait, lorsque la température était correcte, c'est-à-dire égale ou supérieure à 700° à l'entrée du réacteur, un cuivre ségrégé flottant rapidement. Dans ces conditions, la récupération du cuivre atteint 90 % en flottation. Celle de l'argent reste inférieure et voisine de 65 %.

2. Minerai calcaire et riche en plomb

Les caractéristiques du minerai étaient les suivantes :

- Cu (%)	:	2,91
- Pb (%)	:	0,89
- Fe (%)	:	5,03
- CaO (%)	:	7,22
- MgO (%)	:	7,82
- SiO_2 (%)	:	53,28
- P.F. (%)	:	11,60
- Ag (g/t)	:	96
- Ag/Cu (g/t par %)	:	33
- Pb/Cu (%)	:	30,6

On a traité 40,3 tonnes de ce minerai. Par rapport au minerai précédent, on a constaté que l'extraction baisse de 10 à 15 points pour le cuivre et de 25 à 35 points pour l'argent. Il semble donc que le plomb reste dans les stériles (l'extraction calculée est de 17,2 %) et que c'est probablement lui qui y retient l'argent.

En conclusion

Il apparaît clairement que la teneur en plomb joue un rôle prépondérant dans la qualité du minerai, tandis que la teneur en chaux n'a qu'un rôle secondaire et la teneur en magnésie est sans influence.

Si l'on s'en tient à la teneur en plomb, on peut dire que :

- les minerais pauvres en Pb (< 0,5 %), à faible teneur en chaux et teneur en silice élevée, sont d'excellents minerais (flottation rapide, concentrés riches, stériles pauvres) ;

- les minerais à Pb compris entre 0,9 et 1,60 % donnent de moins bons résultats et une flottation lente. Le broyage fin avant la ségrégation, et le deschlammage avant flottation, améliorent les résultats ;

- les minerais à haute teneur en plomb ne peuvent presque pas être flottés et les métaux doivent, pour la plus grande partie, être récupérés par gravité.

Schéma de traitement industriel des terres noires

A la lumière des différents essais résumés plus haut et si l'on considère l'ensemble des minerais et non pas seulement les meilleurs, on doit admettre que le traitement des terres noires de Mindouli par ségrégation présente une série de difficultés qui sont les suivantes :

1) grande finesse du minerai,
2) humidité des terres, collage, difficulté de séchage et de concassage,
3) nécessité de traiter un minerai fin pour tenir compte de la présence de la dioptase et des difficultés dues au calcaire,
4) pertes en poussière au chauffage,
5) tendance au bourrage et à l'obstruction dans le transfert du four de chauffage au réacteur,
6) grande précision nécessaire dans l'ajustemnet des réactifs de ségrégation par suite de la présence de calcaire,
7) difficultés de la flottation due à la présence du plomb en quantité variable et nécessité de récupérer le plomb par gravité.

Le schéma de traitement préconisé par l'étude MINEMET et les dispositifs de l'usine doivent être adaptés à ces difficultés et aux divers types de minerais. Il est notamment prudent de prévoir un broyage à 0,5 mm avant ségrégation, au lieu des 3 mm employés pour le minerai d'Akjoujt.

Les opérations envisagées étaient les suivantes :

1) stockage sous abri pour séchage partiel et mélange,
2) concassage à 100 mm sur minerai humide,
3) séchage (pour permettre le concassage). Les fumées du four de chauffage seraient éventuellement envoyées au sécheur pour économiser des calories,
4) concassage avec contrôle par un tamis à 10 mm,
5) broyage à 0,3-0,5 mm au broyeur à barres avec contrôle par séparation pneumatique,
6) chauffage à 800°, en évitant dans la mesure du possible la production de poussières (four assez long mais sans releveurs),
7) transfert au réacteur,
8) ségrégation et noyage dans l'eau,
9) classification et stockage des boues dans un épaississeur,
10) broyage des sables à 0,3 mm.

A partir de ce point, le schéma peut varier selon la qualité du minerai.

a) Bons minerais : flottation normale.

b) Minerais médiocres : flottation après deschlammage au cyclone des fines de l'épaissiseur. Les cyclones sont mis en marche ou arrêtés selon les besoins.

c) Mauvais minerais (plombeux) : flottation après deschlammage. Traitement des résidus de flottation sur spirales HUMPHREYS et nettoyage des concentrés de spirales sur table. Le concentré sera probablement assez riche en argent. Il y aurait probablement intérêt à utiliser les spirales sur les minerais médiocres également.

Le prix de revient de ce procédé de traitement n'a pas été défini avec précision mais il serait à coup sûr supérieur à celui d'une flottation classique appliquée à des sulfures polymétalliques.

Observations au sujet de ces conclusions

- Il n'est pas évident que les mauvais résultats de ségrégation soient dus à la présence de Pb oxydé (cérusite). Il faudrait pour l'affirmer connaître les conditions physico-chimiques de l'opération car des publications récentes indiqueraient que le Pb peut parfois se récupérer par ségrégation.

- Les pourcentages de Ca-Pb et perte au feu variant de façon analogue, la majeure partie des problèmes découle peut-être de la présence de calcaire. Dans les minerais suffisamment riches en Pb argentifère, on pourrait techniquement envisager de flotter la cérusite après sulfuration à Na_2S, mais ces minerais sont malheureusement de tonnage limité.

2 - ETUDES IPCO (International Plannings and Consulting, Duisburg, juin 1965)

Travaux effectués

Etudes sur 9 échantillons de "terres noires" en provenance de M'Fouati, Mindouli et Renéville. Visite des trois gîtes en question.

Analyse du rapport

Celui-ci contient un grand nombre de considérations géologiques qui n'apportent rien de nouveau et conseille un programme de prospection générale dans une région qui a déjà été très travaillée.

Les essais d'enrichissement ont été très limités :

- analyses chimiques,
- études granulométriques,
- quelques sections polies,
- fractionnement magnétique et par liqueurs denses.

Conclusions

Pour de tels minerais, la flottation est exclue ;

- pour le cuivre la lixiviation est envisagée ;

- pour le plomb et le zinc, métallurgie ou vente du minerai tel quel (?).

De nouveaux essais sur des lots de 100 kg de minerai ont été recommandés.

3 - ETUDES GEOMIN (1970) "Considérations sur les possibilités de valorisation des terres noires de la RPC"

Ce rapport est beaucoup plus complet et argumenté. Les recherches ont porté sur trois gîtes :

Renéville : considéré comme très petit,
M'Fouati : où les travaux de la mission soviétique ont été considérés comme suffisants en attendant la mise au point de la valorisation du minerai,
Mindouli : où le petit volume des réserves rend inopportun des travaux de recherche supplémentaires.

Les essais ont été pratiqués sur des volumes réduits :

1 - Séparations gravimétriques sur différents broyages au-dessous de 3 mm.

a) Renéville et Mindouli : pas de résultats dus à la faible différence de densité d'une part entre carbonates de cuivre et oxydes de fer et manganèse, d'autre part entre silicates de cuivre et la gangue. En cas de broyage fin, une grande partie des silicates de cuivre friables est perdue.

b) M'Fouati : résultats un peu meilleurs (rapports de concentration de 1/1,3 à 1/1,5), en particulier pour le plomb.

2 - Flottation : essayée sur de petites cellules avec réactifs classiques. Les résultats n'ont pas été satisfaisants :

a) Renéville : à cause de la forme silicatée du cuivre,

b) Mindouli : à cause de la faible teneur en cuivre des minéraux cuprifères par rapport à ceux de plomb et de zinc,

c) M'Fouati : à cause du mélange de minéraux flottables et des autres.

Dans les trois cas, la flottation a été empêchée par des "bourbes de fer et de manganèse".

3 - Lixiviation

La lixiviation acide (H_2SO_4 = 1 à 3 %) a donné les meilleurs résultats sur Renéville et Mindouli mais avec un faible rendement.

La lixiviation alcaline (NaOH + NHOH + $(NH_4)_2CO_3$ à pression et température ordinaires sur minerais bruts ou grillés) a donné les meilleurs résultats à M'Fouati (surtout pour le plomb) mais avec un rendement de seulement 20 à 25 %.

Dans les trois cas, les consommations de solvants sont élevées (par exemple, 200 à 300 kg H_2SO_4/t de minerai).

4 - Ségrégation

Pratiquée seulement sur Renéville et Mindouli au four à moufle à 800°, avec addition de sel (0,1 à 0,3 %). Les résultats ne sont pas satisfaisants : enrichissement de 2 à 1, rendement 20 à 30 %.

Conclusions du rapport

1) Les essais sont peu satisfaisants : on peut en envisager de plus longs, sur des échantillons plus représentatifs, mais sans pouvoir "escompter de résultats spectaculaires".

2) Filières envisagées pour les minerais de cuivre (Renéville et Mindouli) : lixiviation acide ou flottation des carbonates, puis traitement des résidus par ségrégation. Le procédé est cher (consommation élevée de réactifs, énergie, investissement). Il suppose, pour être économique, un rendement maximal de 80 % et un minerai de départ à plus de 3 % Cu. L'amortissement d'une usine du type Rhokana (Zambie) à 500 t/j supposerait à Mindouli 3 à 4 fois plus de réserves que celles qui y sont actuellement connues. Les Roumains n'ont pas estimé cet objectif réalisable.

Filière envisagée pour les minerais Pb-Zn (M'Fouati) : si les hautes teneurs en zinc y étaient confirmées, il serait possible d'obtenir un concentré mixte (Pb + Zn ≧ 50 %) valorisable par le procédé ISP (MORGAN).

4 - CONCLUSIONS GENERALES

Les réserves de terres noires, petites et dispersées, ne sont pas susceptibles d'une exploitation économique. Le problème de leur valorisation n'est pas résolu.

CHAPITRE 3

LES GISEMENTS DE N'ZALA : N'ZALA DIANGALA (Zn-Pb) ET N'ZALA MINBODI (Cu)

3.1 - GENERALITES

3.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE (cf. fig.69 et 70)

N'Zala Diangala : 14° 11' E - 4° 23' S
N'Zala Minbodi : 14° 11'30" E - 4° 23' 30" S

Les deux gisements sont distants de 1 km et tous deux sont compris dans les formations du Schisto-gréseux du Plateau des Cataractes, à environ 4 km à l'Est de M'Passa, à proximité de la frontière zaïroise (0,5 à 1,5 km).

Une route en terre relie les deux chantiers à la route M'Passa - Mindouli et, par là, à l'axe Brazzaville - Pointe-Noire et au chemin de fer. Une piste, aujourd'hui très dégradée, en descendait plus directement vers M'Passa.

La topographie de la zone est accusée et la couverture forestière localement importante. Les affleurements sont limités au réseau hydrographique, les pentes étant recouvertes d'un épais manteau d'altération, parfois entaillé par des arrachements.

3.1.2 - METAUX CONTENUS

N'Zala Diangala (Pb, Zn, Cu, [U, Co, As, Ag...])

Pyrite, blende, galène, chalcopyrite abondantes, minéraux oxydés (pyromorphite, plombojarosite, malachite, cérusite, etc.) + chalcocite, bornite, mispickel, tennantite, digénite, covellite, bournonite, wolfbergite, Ag natif, etc.

N'Zala Minbodi (Cu, Pb, Zn)

Chalcopyrite, chalcocite, pyrite, covellite, bornite, malachite, blende, galène + minéraux oxydés de Pb et Zn.

3.1.3 - HISTORIQUE ET TRAVAUX

- L'indice de la Diangala a été découvert par le CEA (CARLIER et GRIFFIS) en 1950, grâce à une anomalie radioactive. La prospection qui a suivi cette découverte amena la mise en évidence d'un certain nombre d'indices de Pb-Zn dans le bassin de la rivière Diangala. Le CEA y a effectué (1952-1953) 28 tranchées, une galerie de 63 m et 6 sondages d'un métrage total de 391 m. Ces travaux n'ont pas apporté de résultats positifs en ce qui concerne l'uranium et le secteur a été repris par les sociétés EMAC (Exploitation minière du Congo) et SOMINIA (Société minière du Niari) qui ont effectué 3 sondages.

A N'Zala Minbodi, la Société SOMINIA a étudié un indice de grès cuprifères par tranchées et sondages (17 sondages pour 1 700 m). L'indice a donné une teneur moyenne de 4,9 % Cu, 0,3 % Pb, 0,3 % Zn et 10,6 oz Ag sur 10 m de hauteur. Un sondage a atteint le Schisto-calcaire après avoir traversé 294 m de grès. Le sujet a été ensuite repris par le BUMIFOM à partir de 1955.

- Travaux du BUMIFOM

Très importants, ils ont été synthétisés, ainsi que les travaux antérieurs, par J. MORER (février 61, rapport FV 256).

Le BUMIFOM a repris la prospection de surface (marteau + géochimie streams et sols sur Diangala et Minbodi) et effectué des levés géophysiques (EM - TURAM, résistivité, PS, mise à la masse).

Sur Diangala : 25 sondages jour (3 038 m)
17 sondages fond (342 m)
travaux miniers prolongeant ceux du CEA
tests minéralurgiques sur différents types de minerais
projet d'exploitation.

Sur Minbodi : 24 sondages jour (1 228 m)
82,5 m de puits
557 m de galeries
19 sondages fond (551 m).

Ces travaux ont abouti aux conclusions suivantes :

. Sur N'Zala-Diangala

(prise en compte uniquement de la minéralisation de l'Inkisi ; D. BEDOURET, nov. 56) :

Corps 1 + 2 (550 W - 350 W) = 41 250 t à 7,6 % Pb et 17,9 % Zn
Corps 3 (250 W - 150 W) = 3 300 t à 5,3 % Pb et 11,3 % Zn

TOTAL 44 550 t à 7,4 % Pb et 17,4 % Zn

soit : 11 048 t métal

Minerai pauvre (englobant le "minerai riche") :

Corps 1 + 2 = 298 600 t
Corps 3 = 40 800 t

TOTAL 339 400 t à 1,51 % Pb et 3,72 % Zn

soit 17 750 t métal

Soit au total 28 800 t métal

. Sur N'Zala Minbodi : on ne peut donner de chiffres que sur un seul "amas" :

36 000 t à 4,3 % Cu, soit 1 550 t métal
(chiffre SOMINIA : 350 000 t à 2,2 % Cu, soit 7 700 t Cu).

- De 1974 à 1976, la mission Minière bulgare, travaillant pour le compte du BUMICO, a repris le gîte de Diangala, y effectuant 4 330 m de sondages (31 sondages jour et 7 fond) et 842 m de travaux miniers.

- En 1977, quelques sondages, destinés à vérifier les données antérieures, ont été effectués à Minbodi par la Société Minière de M'Passa. Le gîte a été exploité pendant 6 à 7 mois avec traitement du minerai à la laverie de M'Passa. Le tonnage extrait pourrait être de l'ordre de 40 000 à 50 000 t.

3.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

3.2.1 - DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Carte topographique à 1/200 000 Kinkala
Carte géologique à 1/50 000 de G. SCOLARI, Mémoire BRGM n°35, 1965.
Cartes et plans divers inédits (1/5 000 à 1/2 000).

3.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE

Les gîtes de N'Zala sont inclus dans le Schisto-gréseux du Plateau des Cataractes qui domine par une cuesta continue le grand Anticlinal médian.

La bordure NW du plateau est jalonnée par une grande faille SW-NE s'infléchissant vers le N.NE et plusieurs fois décalée par des failles N 135 à N 160° E. Dans sa partie nord, cette faille se rapproche d'une faille subméridienne importante (faille de la Loutatou). Le plateau gréseux paraît moins haché que sa bordure mais cela peut être dû à la rareté des affleurements.

La structure d'ensemble est calme, avec un pendage général en direction du SE.

Les formations schisto-gréseuses de la M'Pioka sont caractérisées par une grande monotonie des faciès où dominent des arkoses plus ou moins quartzitiques. L'épaisseur de la M'Pioka varierait selon les coupes de 150 à 400 m.

L'Inkisi repose en discordance sur différents termes de la M'Pioka. Il débute par un conglomérat à galets de quartz et se poursuit par des grès arkosiques à stratification entrecroisée, de teinte grise à violacée. Cette deuxième série est subhorizontale.

Au point de vue paléogéographique, les gîtes de N'Zala se situeraient sur les flancs d'une ride caractérisée par la réduction d'épaisseur du Schisto-gréseux (cf. chapitre Géologie, IIème Partie).

3.3 - LE GISEMENT

Les travaux sur la Diangala se sont développés à l'Est de cette rivière, le long d'une petite cassure E.NE de 4 à 5 m de rejet (faille de la galerie) qui fait partie d'un train d'accidents parallèles qui s'arrêteraient à l'Ouest contre un accident N 135° E (?). Ces fractures affectent Inkisi et M'Pioka.

Les indices de départ, dans la vallée de la Diangala, étaient au nombre de quatre, du Sud au Nord :

a. une zone minéralisée longue d'une centaine de mètres et épaisse de 2 à 5 m ; cette couche montre un pendage d'une dizaine de degrés vers le Sud ; les cristaux de galène y sont répartis en nids ou en géodes minuscules, avec association de pyrite et quelques petits cristaux de blende ; au confluent Kimbandi-Diangala, la galène et la pyrite forment un filonnet orienté SW-NE, direction d'une cassure. Par endroits, toutes les arkoses sont minéralisées avec pyrite, blende, galène, chalcopyrite, chalcosine, bornite ; on y rencontre de grosses mouches de galène et de blende ;

b. une deuxième zone s'étend sur une centaine de mètres de part et d'autre d'un tournant de la Diangala vers le Sud, formé par une série de chutes ; la minéralisation croît d'amont en aval des chutes au bas desquelles, sur la rive gauche, affleure un "filon" de direction N 45° E à N 70° E, penté de 60 à 75° au Sud-Est. Ce filon est, selon les endroits, cupro-uranifère ou imprégné de BPGC à hautes teneurs ;

c. à 100 m plus au Nord, on rencontre, dans la rivière, des grès riches en très fins cristaux de blende, galène, chalcosine, pyrite, etc. ;

d. indices de la rivière Makoula.

Les sondages et travaux miniers ont intéressé une bande d'environ 700 m de long, axée sur la faille de la galerie (indice b). Ils ont défini un certain volume minéralisé mais il faut reconnaître que les conceptions sur le gîte font un large appel à l'interprétation.

Ces minéralisations correspondent :

- à un minerai BPGC massif (17,6 % Pb et 31,5 % Zn de 45 à 48 m dans le travers-banc BUMIFOM) ;

- à des "arkoses imprégnées", beaucoup moins reconnues.

Dans le détail, le "filon" de la Diangala est très irrégulier, avec une puissance de 0 à 4 m. Le plan de faille est marqué tantôt par une zone argileuse et bréchique ayant jusqu'à 0,50 m de puissance, tantôt par une mince cassure argileuse. Le grès arkosique du mur est très dur, paraissant silicifié, celui du toit plus tendre et diaclasé. La minéralisation y est elle-même variable, avec des zones entièrement pyriteuses et d'autres très riches en métaux de base.

La question de l'évolution de la minéralisation en profondeur ne semble pas avoir été réglée ; en tout cas, les arkoses de la M'Pioka sont minéralisées à faible teneur sous l'Inkisi.

L'indice de la rivière Minbodi consiste en des grès minéralisés en chalcosine, covelline, chalcopyrite et bornite, affleurant dans le lit-même de la rivière où ils forment une petite chute d'une dizaine de mètres de hauteur. La minéralisation est assez fine ; elle donne aux grès une teinte gris bleuté mais n'est visible qu'à la loupe sous laquelle elle apparaît finement et régulièrement dispersée dans les grès. Les tranchées de la SOMINIA ont permis de voir, dans les grès minéralisés en cuivre, avec de minces placages d'argent natif, une faille sensiblement N-S, à remplissage de produits ferrugineux.

L'affleurement a été échantillonné et a donné (J. Mc CUE, SOMINIA) : 4,93 % Cu ; 0,3 % Pb ; 0,3 % Zn et 10,6 oz Ag sur 10 m de hauteur.

Le gîte de Minbodi est entièrement encaissé dans la M'Pioka, niveau P 1 C, à environ 160 m au-dessus de la base de cette série. Deux accidents ont été reconnus : la faille Minbodi, de direction sub-méridienne, à pendage 60 à 80° vers l'Ouest et à rejet inconnu faute de niveau-repère. Des cassures parallèles lui sont associées ; ensuite, une faille dite "Est", de direction N 45° E. Les deux accidents se rejoignent au Sud du gisement.

La minéralisation est limitée aux arkoses à l'exclusion des argilites. Celle en cuivre est la plus répandue mais il existe également une lentille plombo-zincifère dont l'extension de part et d'autre de la faille serait faible.

Les travaux miniers du BUMIFOM ont montré que, contrairement à ce qu'on pensait après les sondages SOMINIA, la minéralisation cuprifère s'étend de part et d'autre de la faille de Minbodi et que sa distribution n'est pas régulière le long de cette faille, ni dans l'amas, bien que la minéralisation ait tendance à diminuer en s'éloignant de la faille.

Le premier amas, celui du puits de Minbodi, a été délimité de façon satisfaisante par les travaux miniers et les sondages au fond. Le tonnage (à vue + possible) de cet amas serait de 36 000 t à 4,3 % Cu.

Le second amas n'est pas suffisamment connu pour qu'un calcul de tonnage soit possible. La minéralisation y est plus irrégulièrement répartie.

Le BUMIFOM a conclu à l'époque qu'il ne semblait pas que des amas importants puissent être trouvés : on aurait apparemment affaire à des lentilles riches de faible étendue et de faible épaisseur, au milieu d'une minéralisation à basse teneur.

3.4 - INTERPRETATION GENETIQUE - COMPARAISONS LOCALES ET GENERALES

Indépendamment d'hypothèses choisies pour expliquer la genèse des minéralisations riches des failles de Diangala et Minbodi et de l'âge de leur mise en place, celles-ci correspondent très vraisemblablement au remaniement d'une minéralisation primaire stratiforme de type grès cuprifère ou plombo-zincifère.

Les gisements en milieu gréseux présentent fréquemment de telles associations entre des structures minéralisées sécantes, qui correspondent aux "arêtes" riches, et des amas stratoïdes représentant des volumes supérieurs. Un cas typique est celui de la mine de Largentière sur la bordure Cévenole, en France.

On connaît, dans les environs immédiats de N'Zala (comme dans d'autres secteurs du Synclinorium), des minéralisations dans le Schisto-gréseux. Un certain nombre d'entre elles sont du type stratiforme, d'autres du type sécant sur les couches. Ces indices se situent à différents niveaux stratigraphiques. On peut noter, dans un rayon de 2,5 km autour de N'Zala :

a. Indice de l'affluent de la Diafouka (51 de SCOLARI) : placages de malachite en surface de grès altérés du Po. Pas de minéralisation à l'intérieur.

b. Indices du confluent Mangali-Diangala (52 de SCOLARI) : imprégnation de grès par de la pyrite avec galène sporadique et éparse au voisinage d'un filon sub-méridien à remplissage argilo-bréchique. Cette minéralisation est visible sur quelques dizaines de mètres. Un échantillon a donné 0,8 % Pb. Au confluent, la brèche supérieure du Po serait minéralisée en pyrite avec un peu de galène très fine et quelques mouches de chalcopyrite.

c. Filon de pyrite du confluent Diangala-M'Passa (53 de SCOLARI) : ce filon, encaissé dans le P 1c, silicifié aux épontes, a une direction combienne N 60° E et un pendage de 70° vers le S.SE. Large de 60 cm environ, il est formé par un remplissage d'argile contenant une lentille de pyrite atteignant localement 40 cm d'épaisseur. Dans les épontes, il y a de petits filonnets BPG. Ce filon est visible de part et d'autre de la Diangala sur une longueur de 150 m, mais il est assez lessivé. Parallèlement au filon de pyrite, à une trentaine de mètres au NW de celui-ci, une zone fracturée est minéralisée surtout en pyrite, avec localement pyrite, chalcopyrite et galène.

d. Indice de la Diangala supérieure (II de SCOLARI) : blocs d'Inkisi altérés dont les noyaux sont encore minéralisés en galène, chalcosine et pyrite.

e. Indices de la haute Diangala (III de SCOLARI) : non loin des sources de la Diangala, le conglomérat de base de l'Inkisi est très riche en pyrite avec très fins cristaux de galène et de la chalcosine.

f. Indice de la rivière Bemba : blocs de grès arkosiques riches en oxydes de fer avec galène rare, à 200 m au SE du secteur Diangala, sur P 2, légèrement sous la base de l'Inkisi.

h. Indice de la haute Kimbandi (54 de SCOLARI) : non loin des sources de la Kimbandi, en contrebas de l'école de N'Zala, des quartzites altérés du P 3a contiennent de la cuprite et du cuivre natif, plus particulièrement dans des diaclases.

i. Affleurement rive gauche de la N'Tadi : sur grès P 1c, légèrement sous la base de l'Inkisi, à 500 m au Nord du secteur Diangala.

j. Rivière Diangala : 400 m en amont du filon de pyrite, sur grès du P 1c, non loin de l'Inkisi.

k. Haute Moukounkou : arkoses de l'Inkisi imprégnées de pyromorphite dans une zone faillée.

l. Filon de pyrite de la N'Sakala : à 1,2 km au Nord du secteur Minbodi.

3.5 - *PERSPECTIVES*

Le BUMIFOM a arrêté ses recherches en 1960 après avoir travaillé dans une optique de très hautes teneurs. Les deux gîtes mis en évidence ont été considérés comme trop petits pour être exploitables. On peut considérer que les travaux qui leur ont été consacrés sont satisfaisants et suffisants.

Il est cependant aujourd'hui possible de repenser le problème dans un cadre plus large et avec des paramètres différents :

Les travaux orientés sur les failles (pas toujours évidentes d'ailleurs) n'ont intéressé que des surfaces limitées. De nombreux indices ont été repérés à différents niveaux dans le Schisto-gréseux, dans de mauvaises conditions d'affleurement et d'altération. Cela laisse penser que les indices connus pourraient ne représenter qu'une partie des minéralisations du secteur, l'essentiel en étant soit oxydé, soit masqué par des altérites, en tout cas peu visible.

Dans ces conditions, une reprise du sujet devrait s'attacher à démontrer des tonnages de 1 à 2 Mt à teneurs moyennes (valorisées localement par des hautes teneurs), exploitables de préférence à ciel ouvert, les minerais en provenance de différents chantiers étant traités dans la même unité de production.

A noter cependant les éléments défavorables que constituent le démantèlement de la laverie de M'Passa et l'exploitation du minerai riche de Minbodi.

Cette orientation de la recherche vers des objectifs nouveaux est tout à fait compatible avec le "type grès cuprifère à plombo-zincifère" qui se caractérise par l'association de plusieurs lentilles dans des secteurs limités.

Les travaux géologiques sont suffisants à ce stade et le problème de base est de "dimensionner" les indices connus sans engager de moyens disproportionnés. Pour cela, la géochimie stream sediment semble la plus adaptée.

En fonction des résultats, on s'orientera, soit vers des opérations tactiques sur des secteurs bien définis, y compris les extensions de Diangala et Minbodi (géochimie sol, surface et à la tarière surtout, puis profils wagon drill), soit vers un abandon du sujet.

CHAPITRE 4

LE GISEMENT DE CUIVRE DE RENEVILLE

4.1 - GENERALITES

4.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Coordonnées : 14° 48' E
3° 58' 30" S.

Le gisement de Renéville est situé entre les bassins de la Loukouni (affluent du Niari) et celui du Djoué (affluent du Congo), à 20 km au Nord de la voie ferrée du CFCO (gares de Madzia-Hamon ou de Kibouende-Baratier), à 13 km à l'Ouest de la RN Brazzaville-Pointe Noire et à 18 km au Sud-Ouest de Mayama.

Climat congolais : 1 200 à 1 700 mm de pluie/an ; 4 à 5 mois de saison sèche (mai-octobre).

4.1.2 - METAUX CONTENUS

Cu (Pb, Zn, Ag, Cd, Ge, etc.).

L'essentiel de la minéralisation de Renéville est constitué d'oxydes de cuivre, dont de très beaux échantillons de dioptase. De nombreuses espèces minérales y ont été cependant reconnues : planchéite, chrysocolle, galène, bornite, chalcopyrite, cuprite, chalcosine, calamine, cérusite, anglésite, pyromorphite, wulfénite, formacite, descloïsite, ainsi que des traces de cadmium et de germanium.

4.1.3 - HISTORIQUE

La minéralisation de Renéville est connue et exploitée à petite échelle depuis longtemps. Le gisement fut prospecté une première fois entre 1909 et 1913 par la Société des Mines du Djoué avec exploitation limitée de chalcosine (une attaque à ciel ouvert et un travers-banc de 250 m). Des recherches importantes ont été effectuées par le Consortium minier du Congo-Niari (C.M.C.N.) en 1931 : traçage de 1 250 m de galeries et 8 sondages totalisant 729 m. Ces travaux s'arrêtèrent sur un rapport négatif de CARNAHAN.

Le BUMIFOM reprit le secteur en 1951 : étude géologique régionale, géophysique (PS et TURAM), 1 900 m de sondages. Les travaux prirent fin en 1954, au vu de la petite quantité de résultats obtenus.

4.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

4.2.1 - DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Carte topographique à 1/200 000 "environs de Brazzaville"
Carte géologique à 1/50 000 (RIEDEL, 1954, Rapport FV 384)
Carte géologique à 1/10 000 (RIEDEL, 1954, Rapport FV 384)
Plan minier et coupes (inédits).

4.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE

Renéville est encaissé dans le Schisto-calcaire 5 inférieur du revers sud du grand "Anticlinal médian", non loin de l'endroit où celui-ci disparaît en surface sous les couvertures sableuses des plateaux Batékés.

De part et d'autre du gîte, une coupe NW-SE, d'une quinzaine de kilomètres, permet d'observer une série allant du SC 2 (axe de l'anclinal) à la base de la M'Pioka (vallée du Djoué). Ces différents terrains, très peu inclinés en direction du Sud-Est, sont pris en écharpe à 5 km au Nord de Renéville par les "grès du Djoulou", sub-horizontaux, d'attribution stratigraphique imprécise. Les "grès de Renéville", qui constituent un lambeau affleurant immédiatement au Sud-Est du gîte, leur sont peut-être assimilables.

En sommet de colline, des sables plus récents occupent des surfaces importantes de sorte que les affleurements sont rares et pratiquement limités aux rivières.

D'après RIEDEL (1954), la série stratigraphique est ainsi définie :

- SC 2 : calcaires gris et calcaires marneux gris et rougeâtres ;
- SC 3 : calcaires gris rubanés à rares stromatolites,
  calcaires gris massifs à micro-organismes (?),
  calcaires rubanés et calcaires bréchoïdes ;
- SC 4 : conglomérat de base sporadique, alternances irrégulières de calcaires compacts (organogènes, à rubanements ou stratifications entrecroisées) et de marnes ;
- SC 5 inférieur : calcaires récifaux dolomitiques lenticulaires, passant latéralement et recouverts par des marnes et des brèches argileuses,
  niveau à pseudo-oolites chloriteuses (oolites de Kisantou) ;
- SC 5 moyen : calcaires et marnes ;
- SC 5 supérieur : calcaires dolomitiques massifs ;
- Schisto-gréseux : couches de transition (M'Fidi), d'extension mal définie (grès arkosiques violacés, puis conglomérats à galets quartzeux), puis grès et argilites de la M'Pioka ;

- Grès du Djoulou et de Renéville : grès rouges, tendres et argileux, reposant à Renéville sur le SC 5 inférieur ;

- Sables du Kalahari : jusqu'à 100 m d'épaisseur à Renéville. Associés à la base à des calcaires à ostracodes, des cailloutis siliceux, des croûtes siliceuses ou ferrugineuses.

La série schisto-calcaire de Renéville est profondément érodée sous ces différents niveaux détritiques. Il est vraisemblable que cette érosion s'est développée en plusieurs épisodes échelonnés dans le temps.

4.3 - LE GISEMENT (cf. fig. 77)

4.3.1 - DESCRIPTION

Le gisement de Renéville est subdivisé en plusieurs "quartiers" qui sont, du Nord au Sud (cf. fig. 77) :

- Guynet (non indiqué sur fig. 77),
- Marie,
- Enders,
- Fonders,
- Amélie (avec le secteur "Jeanne d'Arc" au sommmet de la colline "Amélie",
- Indus,
- Bel.

Les six derniers sont pratiquement jointifs et correspondent à une longueur d'affleurement de 1 700 m.

Les indications combinées de PETITJEAN et de RIEDEL permettent d'en avoir une idée générale :

Quartier Amélie

Minéralisation répartie en "filons-couches" et dans des fractures sub-verticales orientées N 30 à 40° E, dans des calcaires magnésiens gris, massifs, à passages siliceux.

La minéralisation de fracture est principalement cuprifère (chalcopyrite, bornite, cuivre gris, chalcosine, dioptase et carbonates divers). Trois "filons-couches" ont été repérés. Leur minéralisation est principalement plombo-zincifère (carbonates et silicates de Pb et de Zn et subsidiairement de cuivre) et d'épaisseur très variable (0,15 à 1,90 m). Les teneurs ne sont élevées que très localement ("bancs" de calamine de 0,40 à 0,80 m d'épaisseur à 43 % Zn).

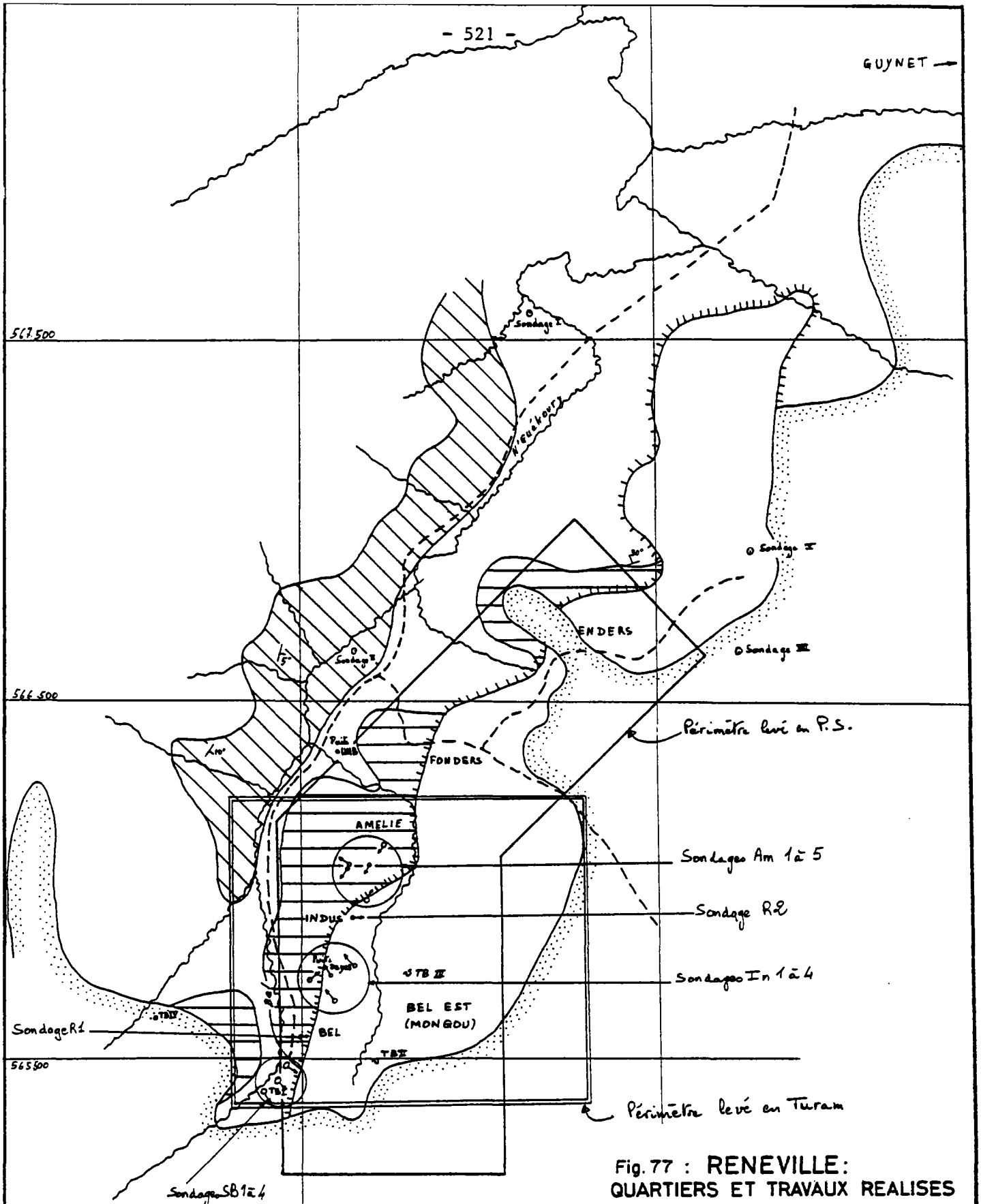


Fig. 77 : RENEVILLE:
QUARTIERS ET TRAVAUX REALISES

Quartier Indus

Il correspondrait au tonnage le plus important, sous forme de "terres noires". Cette "nappe" de "terres noires" est interstratifiée dans le calcaire pour PETITJEAN. D'après RIEDEL, elle se localiserait au contact grès/calcaires et plongerait vers l'Ouest alors que le contact plonge vers l'Est, ce qui peut peut-être s'expliquer par des fluages de surface (?). Son épaisseur varie de quelques mètres à plus de 10 m.

RIEDEL annonce pour ce "quartier" un tonnage de 10 908 t à 5,08 % Cu, 3,38 % Pb, 0,44 % Zn avec 35 g/t Ag, auquel il faut ajouter des "blocs de minerais rocheux à haute teneur" (393 t).

La "nappe" de "terres noires" d'Indus se prolongerait vers le Nord en direction "d'Amélie", vers le Sud en direction de "Bel". Les quartiers de "Marie" et "d'Enders" s'apparenteraient à Indus mais ont été moins étudiés.

Quartier Bel

"Filon-couche" de "terres noires" emballant des blocs de carbonates de Cu. Ce filon est penté à 70° (donc apparemment non conforme à la stratification), épais de 5 m, avec une teneur de 5 % Cu.

4.3.2 - TRAVAUX GEOPHYSIQUES

Effectués en deux campagnes : 1. PS + Mag
2. Electromagnétisme TURAM.
Ils n'ont donné aucune indication intéressante.

On note une petite anomalie PS entre Amélie et Fonders et une autre beaucoup plus intense au Sud de la zone levée, sur les grès de la couverture, qui correspond vraisemblablement à des phénomènes d'électrofiltration. Le TURAM a délimité deux axes conducteurs difficiles à interpréter géologiquement.

4.3.3 - SONDAGES

Un certain nombre de sondages, S 1 à S 9, ont été effectués par la CMCF, apparemment sans résultats.

Le BUMIFOM a également effectué un certain nombre de sondages. Ceux-ci ont été implantés directement sur les indices de surface, pour en vérifier la continuité en profondeur. Le pourcentage de récupération y est généralement mauvais. Les forages R 1 et R 2 devaient en outre tester les conducteurs TURAM. Ce sont, du Nord au Sud :

Amélie n° 1	incl. 60°/S 35° W	149,60 m
Amélie n° 2	incl. 60°/N 35° E	98,55 m
Amélie n° 3	incl. 60°/N 35° E	113,00 m
Amélie n° 4	incl. 60°/S 35° W	153,00 m
Amélie n° 5	incl. 60°/N 65° W	123,00 m
R 2	70°/E	90,00 m

Indus n° 1	incl. 60°/NW	123,60 m
Indus n° 2	incl. 45°/NW	162,75 m
Indus n° 3	incl. 45°/NW	154,00 m
Indus n° 4	incl. 60°/NE	124,00 m
R 1	65°/E	50,00 m
Bel n° 1	vert.	190,00 m
Bel n° 2	incl. 60°/SE	156,00 m
Bel n° 3	incl. 60°/SE	128,60 m
Bel n° 4	incl. 60°/SE	120,30 m
	TOTAL	1 936,40 m

Aucune minéralisation intéressante n'a été recoupée.

4.3.4 - ESTIMATION DES TONNAGES

Cf. rapport BEL (31.07.1913).

Stock au 31.07.1913

Minerai Cu	20 714 tonnes
Minerai Zn	162 tonnes
Minerai Pb	885 tonnes

Minerai à vue	Minerai probable	
27 000 t	13 500 t	Bel
46 450 t	45 000 t	Indus
4 056 t Cu	4 000 t	Amélie
630 t Zn		
3 000 t	3 000 t	Fonders
648 t	6 750 t	Enders
5 400 t		Marie
87 200 t	72 250 t	

Total stock	20 714
Minerai Cu à vue	86 570
Minerai Cu probable	72 250
	179 534 tonnes. A quelle teneur ?

Estimation du BUMIFOM

Ne concerne que les terres noires résiduelles : 35 000 t à 5,78 % Cu.

4.4 - CONCLUSIONS - INTERPRETATION GENETIQUE - PERSPECTIVES

Le gîte de Renéville ne présente vraisemblablement guère d'intérêt minier :

- son tonnage est limité. Les sondages ont montré que les minéralisations ne s'enracinent pas en profondeur et il est peu probable que leur extension en aval-pendage soit importante. En effet, compte tenu du faible pendage des couches, le niveau minéralisé à Renéville doit vraisemblablement affleurer à nouveau à l'Est du lambeau de grès qui couronne le gîte ; or, aucun indice n'est signalé dans ce secteur. Il y a cependant là un point à vérifier ;

- les minéralisations affleurantes sont pratiquement continues de Bel à Marie, mais il n'est pas certain que les différents niveaux minéralisés soient connectés entre eux. Leurs épaisseurs et teneurs sont par ailleurs variables et pas très importantes ;

- les minéralisations sont surtout sous forme oxydée ("terres noires") ; elles correspondent à un mélange de très nombreuses espèces minérales, pratiquement impossibles à valoriser économiquement (cf. rapport GEOMIN, 1970, in "Gisement de Mindouli").

Le gîte est complexe et son étude intéressante :

- les minéralisations sont portées par un niveau (SC 5 inférieur) assez peu minéralisé régionalement ;

- on y retrouve, par contre, l'association déjà notée à M'Passa, entre des niveaux (probablement) stratoïdes, les "filons-couches" à dominante plombo-zincifère, et des minéralisations de fractures plutôt cuprifères ;

- il y a peut-être un premier contrôle d'ordre paléogéographique ("récifs" du SC 5 inférieur à rapides variations latérales, brèches), mais cet aspect de la question n'a pas été abordé. Il est par contre sûr que la minéralisation originelle a été profondément affectée par des phénomènes supergènes.

Le véritable potentiel de Renéville correspond aux pierres ornementales de qualité (surtout dioptase) qu'il renferme en assez grandes quantités, notamment dans le quartier Indus. Le gîte a été cartographié en grand détail par le BUMIFOM, ce qui permettrait d'y ouvrir assez rapidement quelques chantiers d'extraction.

4.5 - BIBLIOGRAPHIE

Rap. PETITJEAN, SMD (1913) n° FV 101 - Commentaires de travaux miniers.

Rap. RIEDEL, BUMIFOM (1954) n° FV 384 - Prospection régionale.

Rap. RIEDEL, BUMIFOM (1954) n° FV 112 - Prospection détaillée.

Rap. BUMIFOM FV 76 - 109 - 110 - 111 - Géophysique à Renéville.

Rap. BUMIFOM FV 103 - 104 - 105 - 106 - Sondages à Renéville.

Rap. BUMIFOM FV 107 - 108 - 114 - 381 - Correspondance et tournées à Renéville.

CHAPITRE 5

LES GISEMENTS DE METAUX DE BASE DE MOUBIRI ET TCHICOUMBA
(Revers sud des Monts Comba)

5.1 - GENERALITES

5.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE (cf. fig. 70)

- Moubiri : 14° 11' 54" E
  4° 18' 45" S

- Tchicoumba : 14° 10' 30" E
  4° 19' 15" S.

Les minéralisations de Moubiri et Tchicoumba s'allongent sur 5,5 km sur le revers sud des Monts Comba. Moubiri est à 18 km à l'W.SW de Mindouli, et Tchicoumba à 5 km à l'Est de la route M'Passa-Loubombo. Les pistes carrossables qui permettaient d'accéder aux deux sites ne sont plus guère praticables aujourd'hui.

5.1.2 - METAUX CONTENUS

Cu, Pb, Zn (sulfures et oxydés), Mn.

5.1.3 - HISTORIQUE

Les deux gîtes sont connus depuis longtemps et leurs "terres noires" ont fait l'objet d'exploitations à petite échelle.

La CMCF commença ses reconnaissances en 1906 à Moubiri et de 1911 à 1912 à Tchicoumba. Les travaux furent repris durant la période 1931-1932 par la CMCN.

Le BUMIFOM a opéré dans le secteur de 1956 à 1961.

La Mission minière bulgare, opérant pour le compte du BUMICO, a repris les prospects en 1974 et y a effectué 5 sondages (631 m).

5.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

5.2.1 - DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Carte topographique à 1/200 000 Kinkala
Carte géologique à 1/50 000 G. SCOLARI, 1965 (cf. Mém. BRGM n° 35)
Cartes et plans miniers inédits à 1/10 000 et 1/2 000.

5.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE (cf. fig. 70)

Les deux gîtes se situent de part et d'autre d'un accident majeur (la faille des Monts Comba), à la jonction du flanc nord dissymétrique du grand "Anticlinal médian" modelé dans le Schisto-calcaire (SC) et du synclinal perché des Monts Comba constitué par le Schisto-gréseux (SG). Les levés de détail ont montré que la faille des Monts Comba correspondait en fait à une série d'accidents orientés de N 60° E à N 80° E, inclinés vers le Sud et se relayant mutuellement. Ils se combinent à un certain nombre d'autres accidents subméridiens à N 160° E.

La série stratigraphique appartient au Précambrien avec ses séries classiques schisto-calcaires (SC) et schisto-gréseuses (SG). Elle va du SC 4 (terminologie de SCOLARI) à l'Inkisi :

SC 4 (30 à 50 m), en général de teintes vives :

a. calcaires gris et roses parfois vacuolaires, marnes gréseuses jaunes ou rouges, calcaires marneux à rubanement violacé ;
b. calcaires et marnes versicolores ;
c. dolomies jaunes et bariolées, calcaires gris ou violacés.

SC 5 inférieur (60 m) : calcaires bréchique ou oolitiques, dolomies grises et marnes ou schistes bleus ou violacés.

SC 5 moyen (100 m) : calcaires siliceux gris, argiles ou dolomies en plaquettes bitumineuses, brèches algaires.

SC 5 supérieur (50 m) : calcaires et dolomies silicifiés, calcaires à stromatolites, calcaires chloriteux noirs vacuolaires.

Brèche du Niari : d'épaisseur variable, en remplissage de cuvettes ; mieux représentée sur le flanc nord des Monts Comba qu'au Sud. Elle est constituée de trois niveaux :

Po a (brèche inférieure) : seulement représentée sur la bordure nord des Monts Comba (0 à 5 m), à éléments de SC 5 supérieur et de cherts, à ciment calcaire et siliceux.

Po b (3 à 18 m) : grès rouges à grain fin.

Po c (brèche supérieure) (0 à 3 m) : la mieux représentée. A éléments de cherts et de schistes argileux rouges et à ciment gréseux.

M'Pioka : seulement représentée par son terme inférieur P 1 et constituée de grès arkosiques, grès et argiles rouges. D'épaisseur variable (90 à 200 m).

Inkisi : seulement représentée par des lambeaux reposant sur des termes très inférieurs de la M'Pioka. Débute par un conglomérat de base surmonté d'arkoses grossières à galets.

5.3 - *LE GISEMENT*

5.3.1 - DESCRIPTION

Les travaux de recherches ont été menés des deux côtés de la faille des Monts Comba, à partir des vallées entaillant la couverture gréseuse et permettant d'observer, soit le contact normal SG/SC, soit le contact faillé SG/SC moyen. On distingue ainsi, d'Ouest en Est, toute une série de chantiers ou de quartiers :

"Cascade" : faibles indices de cuivre dans des calcaires très silicifiés du SC 5 supérieur (rivière N'Dimbou).

"Grotte" : dolomies altérées avec oxydés de Cu et Pb dans le SC 5 supérieur (rive droite de la Louvisie).

"Tchicoumba" (cf. fig. 78) :

- Quartier Rotillon : bancs du SC 5 moyen ferrugineux, oxydés, minéralisés en Pb et Cu. Terres noires (rivières Kikondila et Bissima).

- Attaque C : terres noires sur SC 5 moyen (?) (crête entre Kikondila et Doubouloubou).

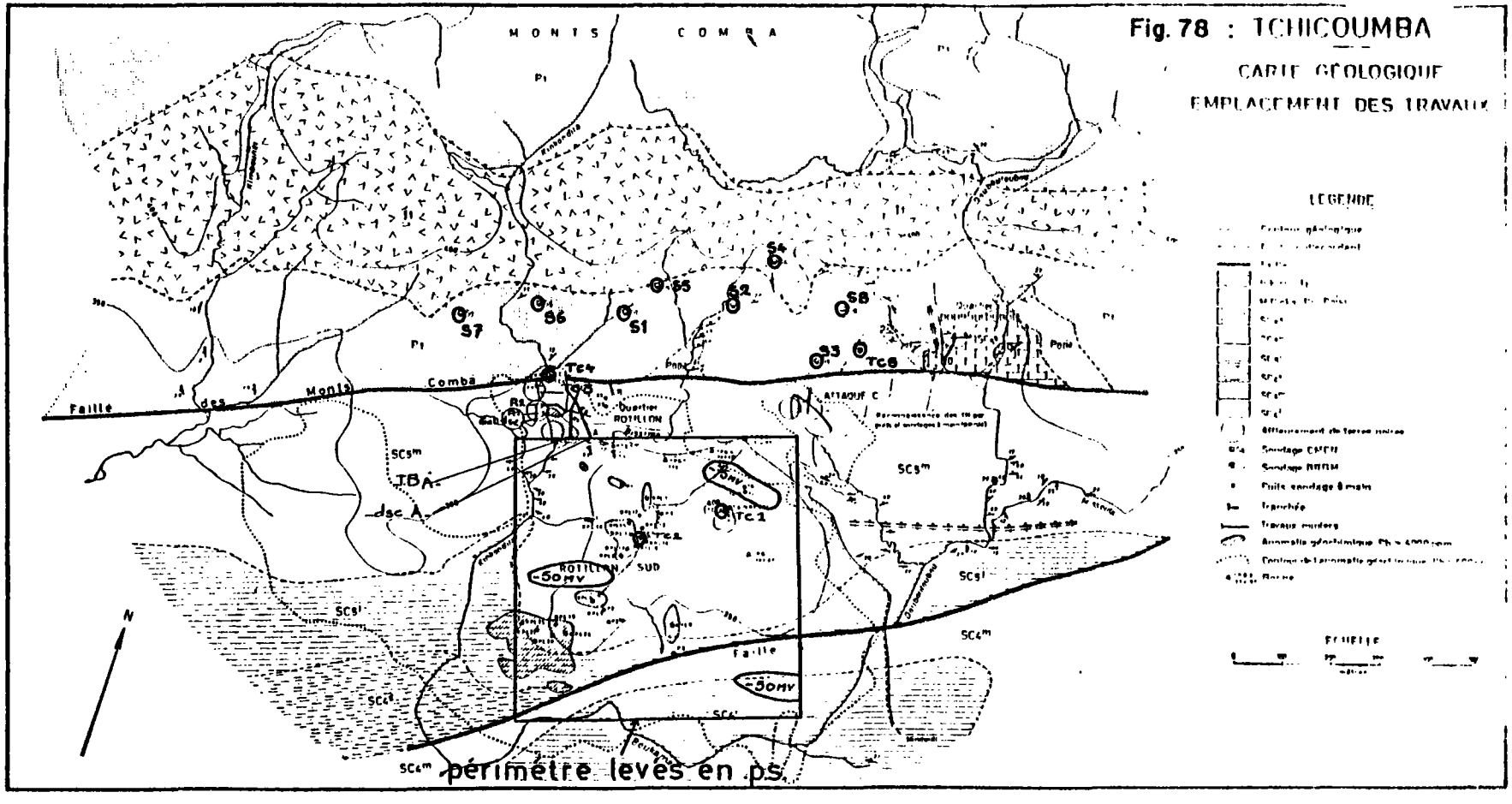
- Quartier Doubouloubou : calcaires silicifiés du SC 5 supérieur à oxydes de cuivre, petit chapeau de fer à oxydes de Cu et Pb. Terres noires (rivière Doubouloubou).

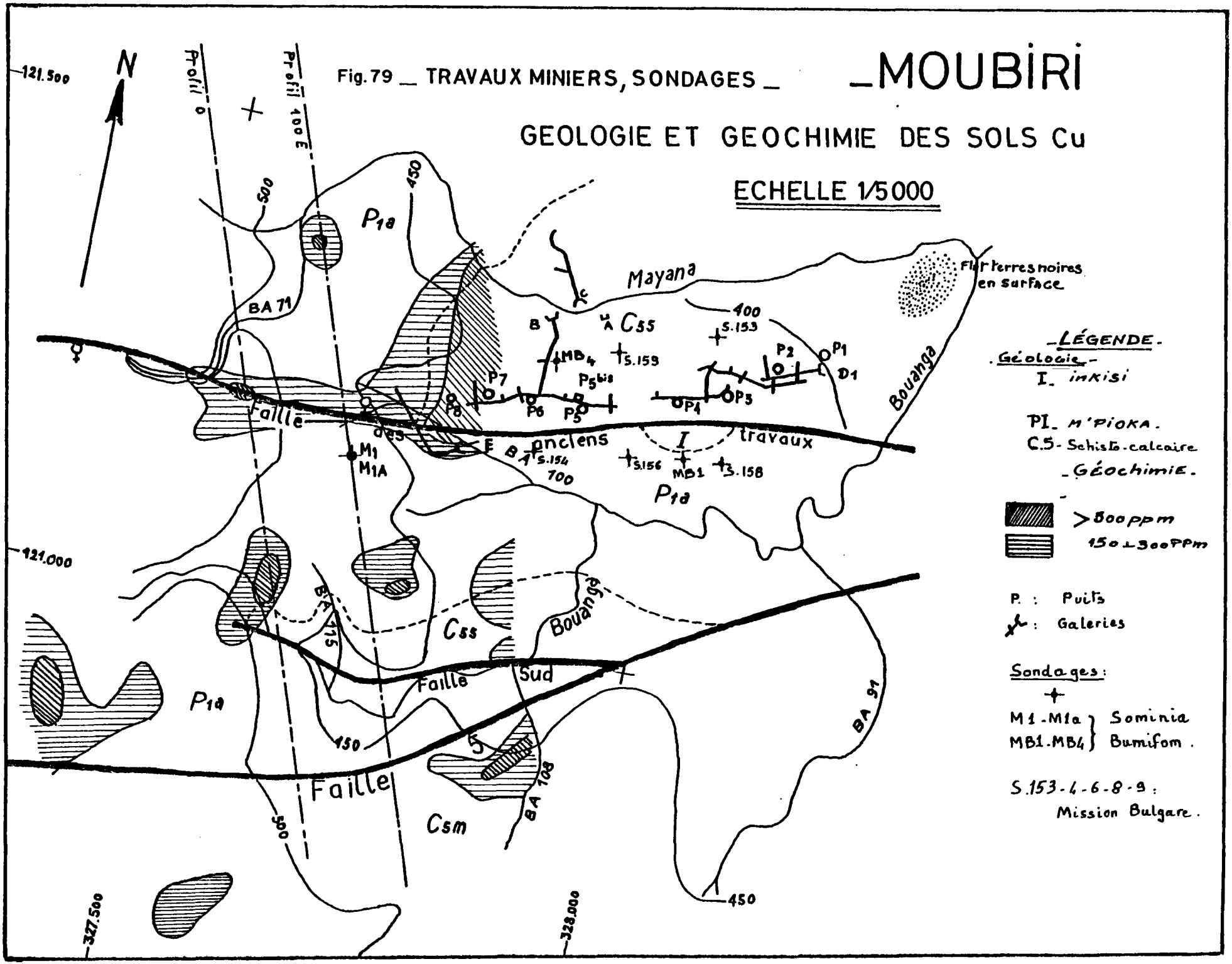
"Moubiri" : terres noires et anciens travaux sur SC 5 supérieur (rivières Bouanga et Mayama) (cf. fig. 79).

La structure de Tchicoumba est relativement simple. Les principaux indices (Rotillon, Attaque C) sont compris entre deux failles sub-parallèles : la faille 6 et celle des Monts Comba (nomenclature du BUMIFOM), en bordure de cette dernière. La faille des Monts Comba aurait (selon les endroits et les auteurs) un pendage Sud de 50 à 80° et son compartiment nord serait effondré de 50 à 100 m. Les indices sont portés par du SC 5 moyen, plissoté dans le détail, qui constitue l'essentiel des affleurements entre les deux failles. Au Nord de la faille des Monts Comba, le SC 5 moyen est en contact avec la M'Pioka, la brèche supérieure du Niari et le SC 5 supérieur n'affleurant que dans les ravins de la Bissima et de la Doubouloubou et sur de faibles surfaces seulement.

A une centaine de mètres seulement au Nord de la faille, une bande étroite d'Inkisi sur la M'Pioka matérialise le coeur du synclinal perché.

Le gîte de Moubiri se situe sur le flanc nord de la faille des Monts Comba, à 2,5 km à l'E.NE du quartier Doubouloubou. Sa structure est également assez simple : la faille des Monts Comba et celle dite "des anciens travaux", plus au Nord (pendage Sud, 80 m de rejet environ), délimitent un étroit compartiment effondré où affleurent de la M'Pioka, un peu de SC 5 supérieur et un minuscule lambeau d'Inkisi. Moubiri proprement-dit se développe au Nord de la faille des anciens travaux et correspond à un demi-horst de SC 5 supérieur s'ennoyant à l'Ouest sous la M'Pioka.


Fig. 78 : TCHICOUMBA
CARTE GEOLOGIQUE
EMPLACEMENT DES TRAVAUX
LEGENDE
MONTS COMBA
Pt
Faille des Monts Comba
Quartier ROTILLON
ROTILLON SUD
-50mV
Tc1
Tc4
Tc6
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
TBA
dsc A
SC3m
SC3i
SC4m
SC4i
N
périmètre levés en ps


Fig. 79 _ TRAVAUX MINIERS, SONDAGES _
_MOUBIRI
GEOLOGIE ET GEOCHIMIE DES SOLS Cu
ECHELLE 1/5000
N
Profil 0
Profil 100 E
121.500
121.000
327.500
328.000
500
450
400
150
P1a
Mayana
BA 71
BA 115
BA 91
BA 108
Faille
Sud
Faille des anciens travaux
Bouanga
C55
Csm
B
C
MB4
S.153
S.159
S.154
S.156
MB1
S.158
P7
P6
P5
P5bis
P4
P3
P2
P1
D1
M1
M1A
F
I
700
Fl. terres noires en surface
LÉGENDE
. Géologie _
I. inkisi
PI. M'PIOKA.
C.5 - Schisto-calcaire
GÉOCHIMIE
> 500 ppm
150 à 300 PPm
P. : Puits
: Galeries
Sondages :
M1 - M1a } Sominia
MB1 - MB4 } Bumifom.
S.153 - 4 - 6 - 8 - 9 :
Mission Bulgare.

5.3.2 - SYNTHESE DES TRAVAUX - ESTIMATIONS SUCCESSIVES DU TONNAGE

5.3.2.1 - Travaux CMCF (période avant 1914 et autour de 1930)

Avant 1914, les travaux étaient orientés exclusivement vers la recherche du cuivre. Menés à partir des affleurements de terres noires, ils ont consisté en galeries et puits :

- galerie Grotte,
- galerie Cascade,
- attaques A et B à Rotillon,
- attaque C entre Rotillon et Douboulou bou,
- galeries D et E à Douboulou bou,
- 3 galeries, une descenderie (plus de 1 000 m au total) et quelques centaines de puits à Moubiri.

Résultats

Négatifs à "Cascade" et "Grotte" (indices dans le SC 5 supérieur).

Tchicoumba

- Rotillon : résultats peu significatifs pour les attaques B, descenderie A, Est du TB A, Ouest du TB A et recoupes R 1 et R 2 qui ont recoupé des terres noires à faibles teneurs en cuivre, le plomb et le zinc n'ayant pas été analysés.
  A l'entrée du TB A affleure un banc, à fort pendage Sud, de calcaire silicifié, hématitisé, richement minéralisé. 4 analyses pratiquées par DELARUE en 1957 ont donné :
  Cu = 1,96 à 4,63 % ; Pb = 3,47 à 23,49 % ; Zn = 14 à 38,40 % ; Ag = 32 à 337 g/t.
  Un échantillon moyen, prélevé sur les haldes de la galerie, a donné : Pb = 10,27 % ; Zn = 22,32 % ; Cu = 3,36 %.
  Ce TB a d'abord recoupé un passage de terres noires à 0,73 % Cu, puis un calcaire altéré hématitisé (le même que celui de l'entrée ?) à pendage Nord, enfin une deuxième passée de terres noires à pendage Sud.

- Attaque C : terres noires à faible teneur en cuivre. Des analyses sur des blocs de dolomies à l'entrée de l'attaque ont donné 3,8 % Pb + 14,5 % Zn sur 1,30 m.

- Douboulou bou (D et E) : teneurs en cuivre inférieures à 1,2 % en D qui a recoupé, sur 32 m, des éboulis, des terres noires et des blocs de calcaires et semble s'être terminée dans les grès de la M'Pioka. E est restée dans les calcaires sur 28 m, légèrement sous les grès. Teneurs en cuivre faibles (0,3 % Cu), avec un passage plus riche de 9 à 12 m (3,05 % Cu en moyenne avec 2 pointes à 4,5 et 5,13 % sur 1 m chacune).

Moubiri

Les galeries et les puits ont défini des minéralisations oxydées sur 350 m dans le sens E-W (celles-ci pouvant avoir une extension supérieure, le front de taille de la galerie ouest étant encore minéralisé). Il s'agit d'oxydés de cuivre (malachite, dioptase), de chalcosine et d'oxydés de Pb et Zn contenus dans des poches de terres noires et dans des blocs de dolomies parfois riches. La meilleure coupe épaisseur/teneur a été obtenue au puits 3 (20 m entre 4,27 et 7,53 % Cu). Aucune analyse de Pb ou de Zn n'a été faite.

La géométrie des minéralisations de Moubiri pourrait être celle de corps flexueux étroits et allongés dans le sens E-W, en deux niveaux superposés.

Les évaluations CMCF (PARES-SEYERS) ont abouti à des chiffres de 150 000 t de terres noires à 6,5 % Cu.

Forages CMCN (1930)

8 sondages verticaux visaient à rechercher des minéralisations dans le SC 5 supérieur, sous les grès, au Nord de la faille des Monts Comba. Un seul forage, le S 3, a recoupé les calcaires, les autres étant restés dans les grès.

Forages	Cote départ (m)	Longueur forée (m)
S 1	410	103
S 2	400	123
S 3	405	89 (grès puis calcaires stériles)
S 4	460	169,45
S 5	?	
S 6	415	86
S 7	400	68,50
S 8	?	

Cette campagne de forage n'a donc apporté aucun nouvel élément et la CMCN a arrêté ses opérations.

5.3.2.2 - Travaux SOMINIA et BUMIFOM

A - SOMINIA

Visite d'indices, reprise d'archives, proposition de sondages et ré-estimation des réserves de Moubiri par A. GRIFFIS (1950).
Tonnage à vue : 51 400 t à 3,85 % Cu (terres noires)
Tonnage possible : 270 000 t à 3,97 % Cu (idem)
Exécution des sondages MB 1 et MB 4.

MB 1 (92 m) : au Sud de la faille dite des anciens travaux, incliné à 60° en direction du Nord et destiné à recouper en profondeur les minéralisations de terres noires de la descenderie D 1.

Coupe sommaire 0 à 50 m : grès
50 à 51,5 m : zone broyée (faille)
51,5 à 92 m : calcaires dolomitiques bréchiques ou à Stromatolites.

Minéralisation insignifiante (oxydés de Pb et Cu) dans les calcaires, sur 8 m à partir de la faille, et pyrite disséminée dans les grès.

MB 4 (95,4 m) : incliné à 60° vers le Sud et destiné à recouper en profondeur les minéralisations tracées en allongement par la galerie B. Ce forage est resté entièrement dans les calcaires, pratiquement pas minéralisés (traces d'oxydés de Cu et Pb). On note seulement un passage de 3,96 m en fin de trou, à malachite et vanadates de Pb (1,7 % Pb).

B - BUMIFOM

(Mission du cuivre, dans le cadre du PGRA 803) : cf. chap. 3 "Prospections pour métaux de base" de la IIIème partie.

Les travaux ont permis :

- la découverte de nouveaux indices dans le Schisto-gréseux dont 5 m de grès à malachite et azurite et un filon de pyrite dans la Matadi ;

- la mise en évidence, à l'Est des anciens travaux de Moubiri, d'importantes surfaces de terres noires affleurant entre les rivières Mayama et Bouana (15 000 m^2 sur 2,50 m). Ces terres noires ont été testées à la tarière. Le résultat est négatif : sur ces 15 000 m^2, seuls 1 200 seraient correctement minéralisés et représenteraient 3 355 t de minerai à 2 % Cu.

- la mise en évidence d'anomalies géochimiques :

  . sur les rivières Douboulouboubou, Bouanga et Matadi, dans le secteur Moubiri-Tchicoumba ;

  . dans le bassin de la Louvisie orientale où elles correspondent aux chapeaux de fer signalés par CARLIER (CEA).

a) Résultats de la prospection géochimique en sol

Tchicoumba (surface B)

Bande E-W de 4,5 km, des quartiers Grotte et Cascade à la rivière Matadi, large de 600 à 1 200 m. Analyses Cu-Zn (+ Pb sur anomalies). Terrains du substratum : SC 5 moyen aux grès de la M'Pioka. Pas d'anomalies Cu sauf sur Rotillon. Anomalies Zn et surtout Pb fortes et étendues, en aval de la faille des Monts Comba et sur le SC 5 moyen.

Les dimensions sont données par rapport à la courbe enveloppe Zn ≧ 300 ppm, d'Ouest en Est :

	Métaux	Forme de l'anomalie	Dimensions (m)	Top (ppm)
Galerie Grotte	Pb+Zn	allongement E-W	175	> 1 500
Sud Louvisie (S Grotte)	Zn	anomalie non fermée		> 1 500
Boukama	Zn		150 x 75	idem
W Rotillon	Pb + Zn	légèrement décalée	320 x 200	> 1 500 > 1 600
Rotillon	Pb + Zn	anomalie non fermée vers le Sud		Pb et Zn > 4 000
Attaque C	Pb + Zn		175 x 40	Zn > 1 600 Pb > 4 000
Matadi-Missoula et Matadi (anomalies plus ou moins connectées)	Pb + Zn	légèrement décalée	160 x 50	Pb > 300 Zn > 800
			200 x 100	Pb > 600 Zn > 1 600

Moubiri (surface A)

800 x 500 m environ, à l'Ouest des anciens travaux. 277 échantillons analysés pour Cu.

Trois anomalies ponctuelles sur la M'Pioka et une sur le SC 5 moyen au Sud de la faille des Monts Comba. Elles pourraient être en relation avec des amas de scories. La seule anomalie véritable (200 m N-S x 30 m E-W) se situe à l'Ouest de la galerie B, légèrement en contrebas du contact SG/SC. Elle pourrait se relier vers l'Ouest à une autre anomalie plus ponctuelle sur la "faille des anciens travaux". Cette anomalie pourrait laisser espérer l'extension sous couverture des minéralisations affleurantes.

b) Travaux de surface et compléments de géochimie sur Tchicoumba (SCOLARI, 1960)

- La géochimie a "fermé" l'anomalie Rotillon ; celle-ci se termine sur la rivière Boukama.

- Les nombreux puits, tranchées et sondages légers, parfois poussés au-delà de 20 m sur le secteur Rotillon, l'attaque C et Douboulou, n'ont pas permis d'y trouver de minéralisation en place. L'altération des couches est importante. Les sondages légers ont généralement recoupé deux niveaux superposés de terres noires entre 1 et 3 % Pb. Celles-ci sont difficiles à interpréter. G. SCOLARI les considère comme des amas lenticulaires mais interstratifiés. Bien que les couches soient très plissotées, on peut penser qu'elles se localisent dans le SC 5 moyen, au-dessus de l'oolite de Kisantu.

c) Géophysique de surface

Profils de résistivité perpendiculaires à la faille des Monts Comba : 10 profils de Rotillon à l'attaque E (TABOURET, 1961).

PS (maille 50 x 20 m), sondages électriques, trainés de résistivité (TROLY, 1961). La PS a mis en évidence quelques anomalies négatives dont l'une au NE du périmètre à -97 mV.

d) Sondages

Récapitulatif des sondages à Tchicoumba (1961-1962)

N° Sond.	Dir./Incl.	Prof. (m)	Objectif	Résultats
TC 1	55°/N 46° E	99	Tester l'anomalie PS du NE du levé. Sur anomalie géochimique Pb	Négatif 0-18,30 m: terres noires et terres brunes à cherts puis 26 m de SC 5 moy. argileux et 54 m de calc dolomitiques bitumineux du SC 5 inf.
TC 2	vert.	64	Vérifier l'enracinement d'une anomalie géochimique Pb	Négatif 0-6,80 m sol puis 20m de SC 5 argileux bariolé et 37 m de SC 5 inf.
TC 3	63°/S 22° E (implanté à 30 m au N de la faille des Mts Comba)	100	Rechercher une minéralisation dans le SC 5 sup. à proximité de la faille des Mts Comba	Négatif 0-65,60 m de grès pyriteux puis zone faillée sur 17,8 m avec terres noires et vanadates de Pb et 16,6 m de calc. massifs du SC 5 m (vanadates de Pb en fin de sondage).
TC 4	74°/S 22° E (même emplacement que TC 3)	103,40	Mêmes objectifs que TC 3	Négatif Ce forage, contrairement au TC 3, n'a pas recoupé la faille des Mts Comba qui est ici subverticale. 0-72,15 m: grès arkosiques puis, sur 21,25 m SC 5 sup.
TC 5	65°/S 28° E	58,35	Mêmes objectifs que TC 3 et TC 4	Négatif 0 à 26,15 m: grès (aucune récupération) puis, sur 32,20 m, calc. silicifiés (avec zones caverneuses) du SC 5 sup.

Récapitulatif des sondages à Moubiri (1958)

N° sond.	Dir./Incl.	Prof. (m)	Objectif	Résultats
Mi IA	81°20/N 19° W	147,30	Recouper le contact SG/SC à proximité de la "faille des anciens travaux"	Négatif 0 à 9 m : zone altérée puis 126,35 m de grès arkosiques avec 2 passées à minéralisation cuprifère diffuse, puis zone broyée sur 4,65 m et 6,70 m de calcaires dolomitiques fissurés, silicifiés, à veines de calcite.
Mi I	55°/N 19° E (même emplacement que Mi IA)	157,05	Même objectif que Mi IA	0 à 8 m : zone altérée, puis 132,7 m de grès arkosiques et argilites avec 2 passages légèrement minéralisés en cuivre, ensuite 4,30 m de brèche argileuse et 12,05 m de cherts, cavités et calcaires silicifiés.

e) Evaluations (par J. MORER, BUMIFOM, 1960)

En conclusion aux travaux précédents, J. MORER a avancé pour Moubiri (hors flat Mayama) un tonnage possible maximal de 200 000 t de terres noires à 5 % Cu, c'est-à-dire un chiffre intermédiaire entre ceux de la CMCF et ceux de la SOMINIA. Aucun travail supplémentaire n'a été envisagé en attendant la mise en exploitation de la mine de Mindouli à laquelle Moubiri devait servir d'appoint.

Pour Tchicoumba, J. MORER a estimé qu'aucun chiffre de tonnage ne pouvait être fourni mais qu'un petit gîte de Pb-Zn pouvait exister à Rotillon. Les forages envisagés en vue de le reconnaître n'ont jamais été effectués.

5.3.2.3 - Travaux de la mission géologique bulgare (MGB)

Tranchées, puits et sondages (5 pour 631,20 m en 3 profils)

Récapitulatif des sondages de la MGB

N° sond.	Incl.	Prof. (m)	Coupe schématique	Résultats
S 153	SE ± 60°	88,7	latérite : 16 m, SC 5 moyen : 17 m zone faillée : 52 m SC 5 moyen : 3 m	Analyse de la zone faillée sous le puits P3 et le niveau 370: Négatif.

S 154	NW ± 75°	128,5	latérite : 21,5 m, SC 5 sup. : 67m, SC 5 moyen : 40 m	1 m à 3,84 % Cu dans le SC 5 sup. (dolomies à limonite) vers 76 m.
S 156	NW ± 75°	191,5	latérite : 35,5 m, grès : 7,25 m, SC 5 sup. : 18,00 m SC 5 moyen : 130,75 m	a) 1,5 m à 0,24 % Cu + 2,2 % Pb + 12,72 % Zn autour de 53 m dans le SC 5 sup. (?). b) traces d'oxydés Cu-Pb-Zn vers 74 m dans le SC 5 moyen.
S 158	NW ± 75°	170,8	latérite : 20 m, grès : 45 m, SC 5 sup. : 105,8 m	Négatif
S 159	SE ± 65°	51,70	latérite : 11,60 m, zone tectonisée minéralisée (ox. cuivre et terres noires) puis stérile : 38,10 m, SC 5 sup. : 2 m	Minéralisation échantillonnée de 11,6 à à 31,2 m (épaisseur réelle ?) moy. Cu : 2% (Pb de 0,17 à 0,75 et Zn de 0 à 1,04 %).

5.4 - *INTERPRETATION GENETIQUE - COMPARAISON AVEC D'AUTRES GITES - PERSPECTIVES*

. Le dossier exclusivement minier dont on dispose n'autorise guère les interprétations génétiques. Le fait que les minéralisations soient très oxydées ne facilite pas les choses. Il y a vraisemblablement plusieurs niveaux minéralisés dans le SC 5 supérieur (Douboulloubou et surtout Moubiri) et le SC 5 moyen (Rotillon, Attaque C). Leur extension, leurs relations mutuelles, la nature des bancs encaissants, tout cela est inconnu. Les minéralisations sont vraisemblablement stratoïdes - les failles ne sont apparemment pas minéralisées - mais leurs contrôles sont inconnus. Peut-on envisager, par exemple, une liaison d'ordre paléogéographique entre les failles, les petits horsts et grabens qu'elles déterminent et les minéralisations ?

. Au point de vue minier, il faut remarquer :

- que les recherches ont surtout porté sur le cuivre alors que la zone semble être au moins autant plombo-zincifère ;

- que les sondages ne renseignent en rien sur l'extension en profondeur des minéralisations affleurantes. A Tchicoumba, au Nord de la faille des Monts Comba, ceux de la CMCN sont presque tous restés dans les grès et ceux du BUMIFOM n'ont recoupé que le SC 5 supérieur alors que sur l'autre compartiment, la minéralisation est dans le SC 5 moyen. Le BUMIFOM a foré le SC 5 moyen sur des indications géophysiques ou géochimiques non calées sur la géologie de détail.

A Moubiri, les deux forages sur la faille n'ont recoupé qu'une épaisseur trop faible du SC 5 supérieur qui est minéralisé plus à l'Est. Ils ont été vraisemblablement implantés trop près de la faille, ce qui expliquerait les dissolutions karstiques de la série.

. Perspectives

- Le sujet est difficile pour toute une série de raisons (conditions d'affleurement, altération superficielle, rejet des failles enfouissant rapidement les niveaux porteurs) et vraisemblablement limité en tonnage.

Il y a cependant deux objectifs immédiats :

- jalonner en surface, de Rotillon à l'Attaque C, le niveau richement minéralisé affleurant à l'entrée du TB A par une prospection marteau détaillée avec utilisation des réactifs colorés pour Pb et Zn. C'est le premier stade d'étude avant d'envisager de le rechercher dans le compartiment effondré ;

- essayer de définir les contrôles des minéralisations du SC 5 supérieur sur Douboulloubou et Moubiri (en débordant sur le dernier gîte du petit secteur qui a été travaillé). Celles-ci peuvent en effet être connectées sous le Schisto-gréseux, ce qui changerait radicalement leur perspective économique.

Il faut ensuite remarquer qu'il existe, de part et d'autre de Moubiri et de Tchicoumba, dans la même situation structurale, toute une série d'indices ou de chapeaux de fer (apparemment minéralisés, puisque occasionnant des anomalies géochimiques Pb/Zn). Ce sont :

- les chapeaux de la Loamba entre Moubiri et Comba,
- les chapeaux de fer de la Louvisie orientale.

Aucun travail de prospection, si minime soit-il, ne leur a été consacré, ce qui semble une lacune injustifiée.

5.5 - *BIBLIOGRAPHIE*

SCOLARI G. (1965) - Mémoire BRGM n° 35.

DOSSIER BUMIFOM-BRGM - Cf. rapports cités dans le texte.

MISSION GEOLOGIQUE BULGARE - Cf. IIIème Partie, chapitre 3 : "Prospection pour métaux de base".

CHAPITRE 6

LES GISEMENTS Pb-Zn-Cu DANS LE NIARI A L'OUEST DE LA LOUTETE (Cadre général)

6.1 - *INTRODUCTION*

Cette région du Niari, à l'Ouest de la rivière Loutété (environ 60 x 30 km), renferme les plus importantes concentrations de métaux de base actuellement connues dans la vallée du Niari. Celles-ci sont principalement encaissées dans le Schisto-calcaire (SC), mais de nombreux indices y sont également localisés dans le Schisto-gréseux (SG).

Ces gîtes se répartissent en trois grands groupes qui seront décrits successivement d'Ouest en Est dans les chapitres suivants :

Djenguile (chapitre 7),
Boko-Songo ou Boko-Songho (chapitre 8),
M'Fouati (chapitre 9),
Hapilo (chapitre 10),
Yanga-Koubenza et Palabanda (chapitre 11).

La localisation à grande échelle de ces trois groupes de gîtes est bien particulière. Ceux-ci se situent :

- légèrement en retrait et à l'Est de la prolongation du linéament Lali - Bouenza - Chaillu,
- dans la zone de virgation de directions tectoniques mayombienne et combienne, à paralléliser avec la conjugaison locale de directions de fractures N 135° E, N-S et N 60° E,
- à l'Est de la limite d'extension des faciès des couches de transition intercalées entre Schisto-gréseux et Schisto-calcaire, c'est-à-dire à la limite de deux grands blocs à tendance paléogéographique différente (positive à l'Est, plutôt subsidente à l'Ouest).

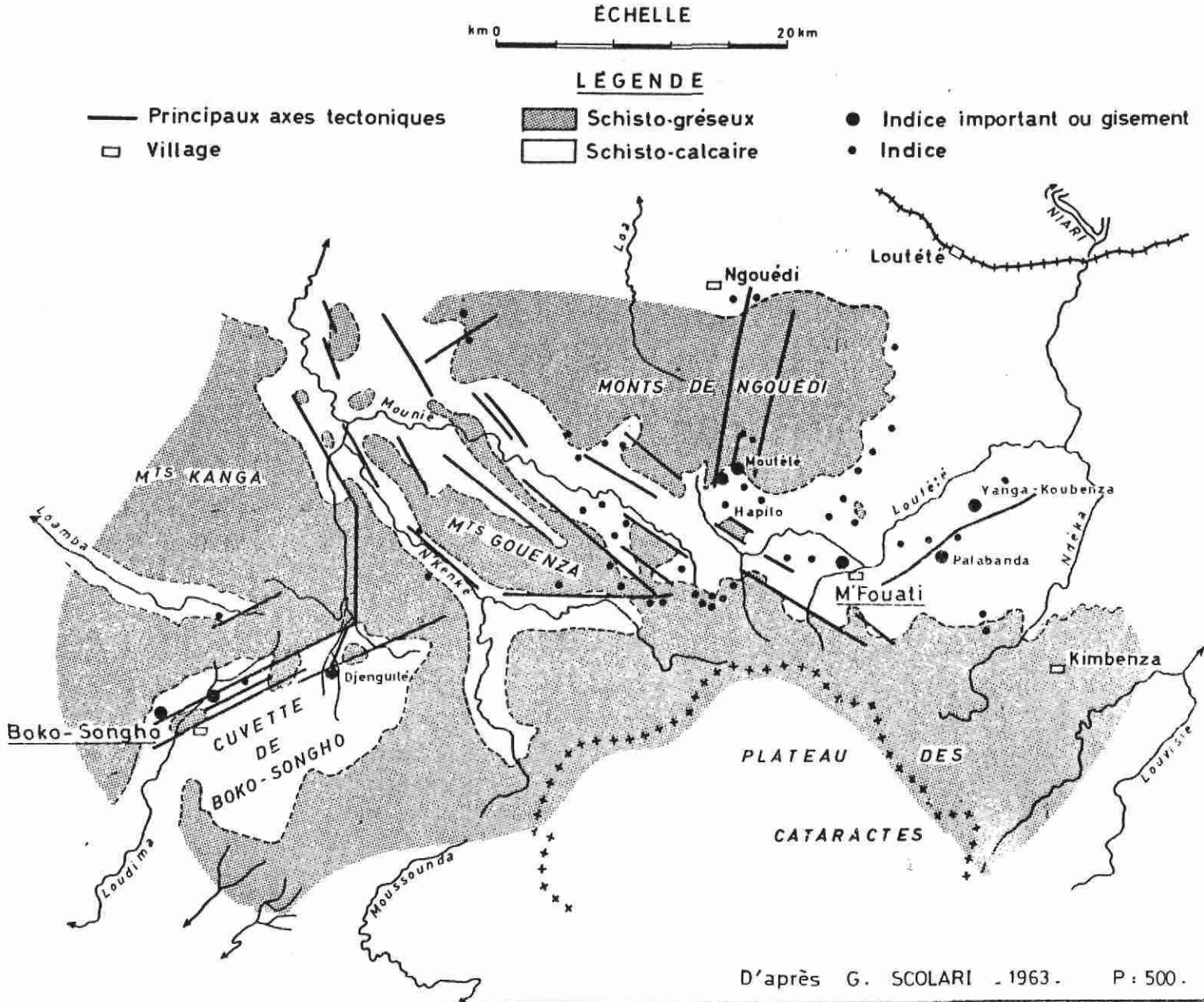
6.2 - *CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE (cf. fig. 80)*

La zone intéressée se situe au Sud du bassin du Niari, de la route Brazzaville - Pointe Noire et du CFCO, approximativement à mi-chemin entre Loubomo et Mindouli.

Elle se partage en différentes unités morphologico-géologiques qui correspondent à autant de plateaux de Schisto-gréseux séparés par des couloirs tectoniques plus ou moins larges modelés dans le Schisto-calcaire.

Le plateau des Cataractes est un très grand massif qui se développe largement au Zaïre. Le plateau de N'Gouédy (ou Ngouédi) et les Monts Kanga (ou massif de Pangala), au Nord de la cuvette de Boko-Songho, forment de petits massifs détachés du plateau des Cataractes par de grandes vallées où l'érosion a puissamment agi : vallées des rivières Loutété, Mounié, Kenké (ou N'Kenké) Loudima.

Fig. 80 : ESQUISSE GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION DE M'FOUATI — BOKO-SONGHO



D'après G. SCOLARI - 1963. P : 500.

La Loutété et la Mounié, qui séparent le plateau de N'Gouédy du plateau des Cataractes, coulent en sens inverse : la Loutété vers le NE, la Mounié vers le NW ; elles prennent toutes deux leur source sur le plateau des Cataractes au Sud de Hapilo.

La Kenké, qui descend du même plateau, coule d'abord E-W, puis NW ; sa vallée est séparée de celle de la Mounié par une apophyse du plateau qui se prolonge vers le NW en direction de leur confluent. Dans sa partie NW, la vallée de la Kenké sépare le massif de Pangala du plateau des Cataractes.

La grande cuvette de Boko-Songho, longue et étroite dépression marécageuse orientée W.SW - E.NE, détache le plateau de Pangala du plateau des Cataractes ; un "isthme" très réduit de Schisto-gréseux subsiste cependant au NE de la cuvette, entre celle-ci et la vallée de la Kenké.

Les eaux de la cuvette sont drainées, dans sa partie SW par la Loudima et dans sa partie NE par la Bodi, affluent de la Kenké. Les rivières Loutété, Kenké et Loudima se jettent dans le Niari.

La frontière entre la République populaire du Congo et le Zaïre suit la ligne de crête du plateau des Cataractes qui marque la séparation des eaux entre les bassins du Niari et du Congo.

Les eaux du plateau de N'Gouédy sont collectées au SE et à l'Est par la Loutété, au SW et à l'Ouest par la Kenké et la Mounié. Sur le versant nord, deux rivières peu importantes, la Moussassi-Sangola et la Loa rejoignent directement le Niari.

Distances

Yanga-Koubenza - gare de Loutété	:	15 km environ ;
M'Fouati - Yanga-Koubenza	:	5 km environ ;
Hapilo - M'Fouati	:	5 km environ ;
Djenguilé - Hapilo	:	28 km environ.

6.3 - *LES DIFFERENTES ETAPES DES RECHERCHES ET DE L'EXPLOITATION DE LA ZONE*

Les recherches sérieuses dans ce secteur ont commencé seulement en 1929. Entreprises par le C.M.C.N. (Consortium Minier Congo-Niari), les prospections ont permis de découvrir rapidement une série d'indices minéralisés intéressants. Fin 1934, lorsque s'arrêtent les travaux du Consortium, plusieurs gisements sont mis en évidence : M'Fouati, Yanga-Koubenza, Boko-Songho.

A la suite de la mise en exploitation de M'Fouati par la C.M.C.F. en 1937, les recherches commencent d'abord à M'Fouati, puis à Hapilo et Yanga-Koubenza en 1938, dans le but de préciser et d'étendre les réserves déjà connues. Du fait de la guerre elles sont interrompues à Hapilo en 1939 et à Yanga-Koubenza en 1941 ; elles continuent cependant à M'Fouati en même temps que l'exploitation. Ce n'est qu'en 1946 que des travaux sont à nouveau entrepris à Hapilo.

Il faut cependant attendre le rétablissement d'un service de recherches à la CMCF en 1948, avec la présence d'un géologue, pour voir reprendre sérieusement les prospections. Elles sont d'abord concentrées sur M'Fouati et Hapilo et leurs environs.

De 1951 à 1954, en collaboration avec la Société E.M.A.C. (Exploitation minière au Congo) dont la création remonte à 1938, des programmes importants sont exécutés sur les permis de Yanga, Gounza, Hapilo (ainsi qu'à M'Passa). Ils portent surtout sur des points déjà connus avant guerre : Gounza, Kiodi, M'Fouati, Yanga, Hapilo, ou nouveaux tels Galonga et Sangola. Les premiers éléments de la carte à 1/10 000 remontent à cette période.

En même temps, le "Syndicat de Boko-Songho", formé par la C.M.C.F. et la Société minière et métallurgique de Pennaroya, en collaboration avec le C.E.A., effectue l'étude de la cuvette de Boko-Songho et tout particulièrement de la Grande Mine. Celle-ci n'aboutit pas favorablement.

A partir de fin 1954, la C.M.C.F. poursuit les recherches en portant essentiellement son effort sur Hapilo qui a été mis en exploitation, et sur les prospections. De nouvelles techniques ont été mises en oeuvre : géophysique et géochimie.

Le développement des travaux a conduit à une bonne connaissance de la géologie des permis de Gounza, Yanga, Hapilo, ainsi que de la cuvette de Boko-Songho, en grande partie couverts par une carte géologique détaillée à 1/10 000. De nombreux indices nouveaux ont été découverts.

En 1959, les réserves exploitées par la CMCF à Hapilo sont en voie d'épuisement. Cette compagnie constitue avec le BUMIFOM le "Syndicat de la Loutété" (14/08/59). Au terme de la convention, le BUMIFOM est gérant du Syndicat après rachat, pour la somme de 30 MF métropolitains, des travaux antérieurs apportés par la CMCF. En cas de succès des recherches, l'exploitation des nouvelles réserves mises en évidence sera confiée à la CMCF.

Le Syndicat opère sur le domaine minier détenu par la CMCF, constitué de cinq permis d'exploitation :

- P.E. - 1148 - 800A — Yanga-Koubenza,
- P.E. - 1147 - 800A — Gounza,
- P.E. - 1162 - 758A — Boko-Songho Est,
- P.E. - 1161 - 758A — Boko-Songho Ouest,
- et au Nord du permis — 1147-800A Gounza, non compris le P.E. - CCCXIII - 200 Hapilo.

Ceux-ci occupent une bande de 10 km de largeur sur 38 km de longueur, à cheval sur la bordure nord du plateau des Cataractes, commençant 10 km à l'Est de M'Fouati et se terminant 6 km à l'Ouest de Boko-Songho. Leur surface totale est de 457 km^2.

Le syndicat suspend ses activités fin mai 1961 consécutivement à la fermeture des exploitations de la CMCF, et le BUMIFOM, occupé par ailleurs, n'y poursuit pas son effort. Les travaux effectués en 1960-61 n'en sont cependant pas moins importants.

La zone est reprise, à partir de 1966, par la Mission minière soviétique opérant pour le compte de l'Etat congolais (contrats 1965 et 1982). Les travaux aboutissent à la démonstration de réserves petites mais à hautes teneurs, principalement constituées d'oxydes de Cu, Pb et Zn à Djenguilé et Hapilo, assurant une reprise des productions dans le secteur.

Des études conduisant à la faisabilité d'un gisement à Yanga-Koubenza sont également menées à bien (cf. description ci-après).

CHAPITRE 7

LE GISEMENT Cu-Pb-Zn DE DJENGUILE

7.1 - GENERALITES (cf. chapitre 7 précédent)

7.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

13° 39' 25" E
11° 25' 30" S

Au NE de la cuvette de Boko-Songho, sur le cours de la Loussimba, affluent de la Kenké, Djenguilé est à environ 50 km de la gare de Loutété où s'effectue le chargement des concentrés produits.

7.1.2 - METAUX CONTENUS

Cu, Pb, Zn dans des minerais principalement oxydés à reliquats de sulfures. Le nombre d'espèces minérales identifiées est très élevé : oxydes et hydroxydes de fer, cérusite, smithsonite, malachite, anglésite, azurite, chrysocolle, plombo-jarosite, calamine, cuprite, chalcosine, covelline, bornite, cuivre natif, chalcopyrite, tennantite, blende, galène, bournonite, pyrite, pyrrhotine, marcassite, etc..

7.1.3 - HISTORIQUE

(indice signalé par V. BABET 1929)

En 1932, 3 puits sont creusés par PARES (CMCN).

De 1947 à 1953, le CEA, dont l'attention est attirée par le développement des anciens travaux sur le chapeau de fer de Djenguilé et par des anomalies radioactives (liées à des terres violacées à nodules uranifères et malachite), y exécute des travaux importants : puits, tranchées, galeries et sondages (9 sondages totalisant 1 139 m).

Bien que la récupération de ces sondages soit fort médiocre, ceux-ci montrent l'existence d'une minéralisation surtout cuprifère avec de la malachite dont de belles passées massives ont été rencontrées dans une galerie.

Au cours du 1er semestre 1954, un sondage C.E.A. traverse une zone richement minéralisée de 21 à 54 m : sulfures de plomb et zinc massifs, alternant avec des dolomies silicifiées et des passées oxydées avec calamine et cérusite, avec des teneurs très élevées dans les zones de sulfures massifs (10 à 25 % Pb, 10 à 40 % Zn). Ne rencontrant pas de minéralisation uranifère notable, le C.E.A., dont c'était l'objectif, abandonne le prospect. Il exécute cependant, à la demande et pour le compte de la C.M.C.F., un dernier sondage de 80 m, pour rechercher l'extension de la minéralisation sulfurée plombo-zincifère. Ce sondage ne rencontre qu'un peu de malachite.

Les recherches ne sont reprises qu'après 1965, dans le cadre du contrat d'assistance technique soviétique. Les travaux de terrain se déroulent de mars 1966 à février 1968 et fournissent l'essentiel des données développées ci-après.

En 1973, démarre la construction de l'usine de traitement de M'Fouati, et la première expédition de minerai a lieu en juillet 1978.

7.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

7.2.1 - DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE

- Carte topographique à 1/200 000 : Madingou.
- Carte topographique à 1/50 000 : Madingou 2 C.
- Carte géologique à 1/100 000 de la Mission soviétique (à partir des levés P. CHAUMONT - P. VINCENT, etc.).
- Carte géologique à 1/10 000 Boko-Songho - Djenguilé par la Mission soviétique.
- Carte géologique à 1/1 000 du gisement par la Mission soviétique.

7.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE

Le gîte de Djenguilé est encaissé dans les dolomies du SC 5 moyen, en contrebas du SC 5 supérieur et de la cuesta du Schisto-gréseux. Aucune étude stratigraphique particulière ne semble avoir été consacrée à ces terrains. Comme partout dans la zone minière, on note des intercalations sporadiques de brèche du Niari entre SC 5 supérieur et Schisto-gréseux. La zone est dans l'ensemble plutôt pauvre en affleurements.

Du point de vue structural, le gîte se trouve au croisement de fractures simples qui ont plus ou moins influencé le tracé des rivières : l'accident N 20° E de la Loussimba et l'accident N 50° E de la Sorga. La structure du Schisto-gréseux qui couronne la région est plutôt ample alors que des plis locaux mais aigus et des flexures semblent assez souvent affecter le Schisto-calcaire.

7.3 - LE GISEMENT

7.3.1 - TRAVAUX EFFECTUES SUR LE GITE DE DJENGUILE

Travaux antérieurs à 1966

Cf. plus haut (historique) et thèse G. BIGOTTE (pp. 147-155).

Travaux de la mission soviétique (1966-1968)

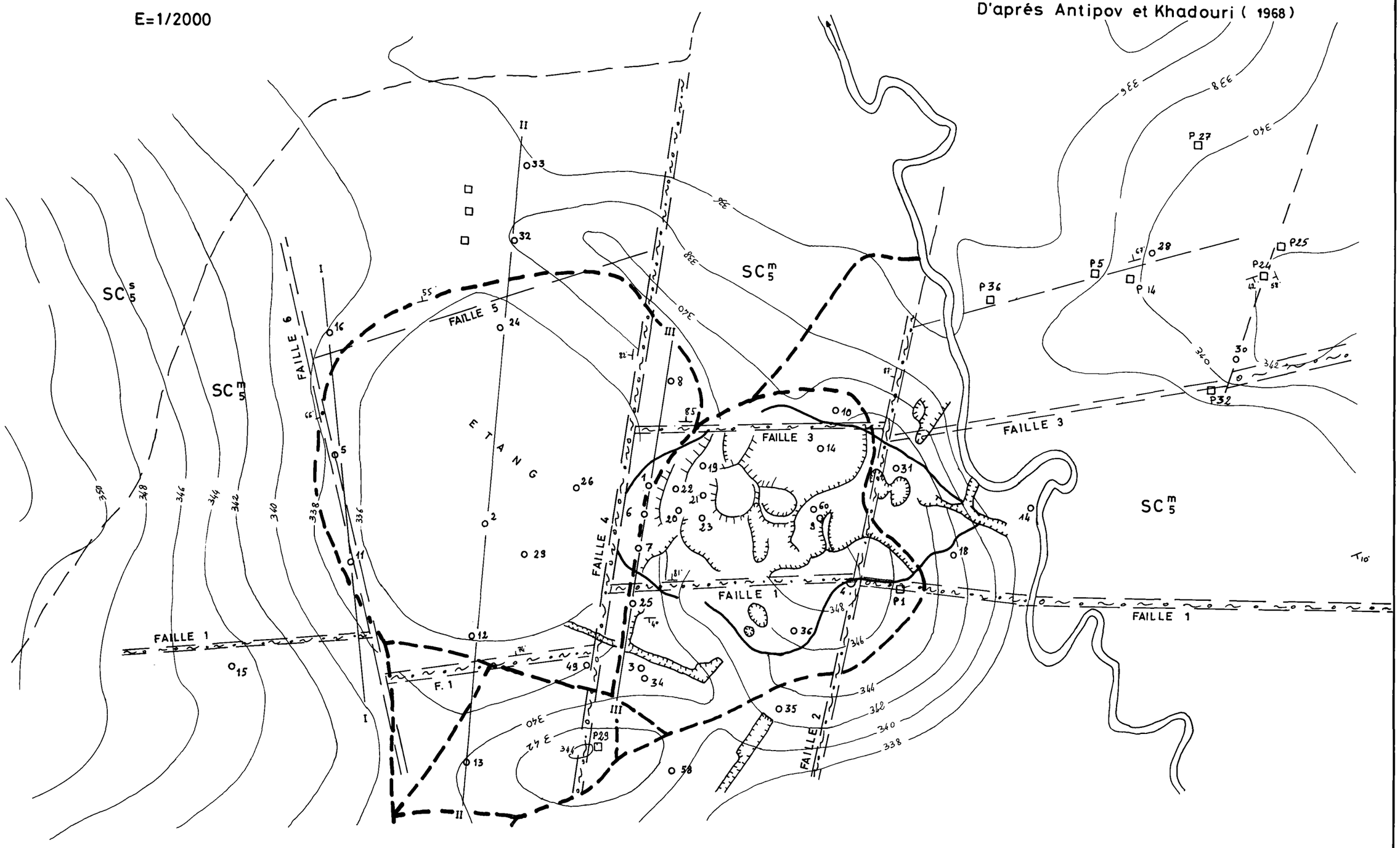
Celle-ci s'est essentiellement attachée à préciser les minéralisations déjà recoupées par le CEA en sondant à maille serrée et à plus grande profondeur :

Sondages carottés :	2 458 m (36 sondages)
Puits et galeries :	130 m
Tranchées :	319 m^3

Fig. 81 : CARTE GÉOLOGIQUE DU GISEMENT DE DJENGUILÉ

E=1/2000

D'aprés Antipov et Khadouri (1968)



O 15: N° de sondage — : Limite du chapeau de fer — : Routes — II—II : Coupe.

□ P_5 : Puits.

Compléments carte à 1/10 000 :	16 km²
Carte à 1/1 000 :	1,4 km²
Lever topo à 1/2 000 :	1,4 km²
Lever topo à 1/1 000 :	0,2 km²
Géophysique EP (= PS ?) :	1,8 km²
méthode de charge :	0,04 km²
méthode de VP :	0,4 km²
Prélèvement d'échantillons :	610
Prélèvement pour essais de traitement :	2 (à partir des profils 19 à 23)
Lames minces et sections polies :	23

La mise en évidence du gisement est due à l'emploi de forages à maille serrée avec de bonnes récupérations (supérieures à 70 % d'après le rapport).

La géophysique n'a pas été concluante (PS, PP, résistivité, mises à la masse). En PS notamment, le corps sulfuré se trouve à l'aplomb d'une anomalie positive.

Ces travaux ont abouti à la rédaction d'un rapport technico-économique (faisabilité) concluant à la mise en exploitation du gîte.

De nouveaux sondages ont encore été effectués à la maille de 12,5 x 12,5 m pour préciser le gisement au début de l'exploitation.

7.3.2 - DESCRIPTION (cf. fig. 81 et 82)

Djenguilé correspond à un chapeau de fer en relief d'environ 16 m au-dessus et à l'Ouest de la vallée marécageuse de la Loussimba. La petite colline se prolonge à l'Ouest par une cuvette ronde, inondée en saison des pluies, de 100 m de diamètre. Celle-ci correspond à une cavité karstique remplie de dépôts argileux (étang de Djenguilé).

Le chapeau de fer mesurait 135 x 85 m ; une ancienne carrière y existait sur son flanc nord (84 x 60 m sur une hauteur de 10 à 15 m). En surface, on observait surtout de l'hématite et de la limonite mêlées d'ocres, de fer ou de plomb et d'une très grande variété d'oxydes de Cu, Pb et Zn, le tout emballant des résidus très altérés de dolomie. Les levers de détail de l'équipe soviétique ont montré que le chapeau principal est entièrement encadré par des failles, 4 au total, parallèles deux à deux.

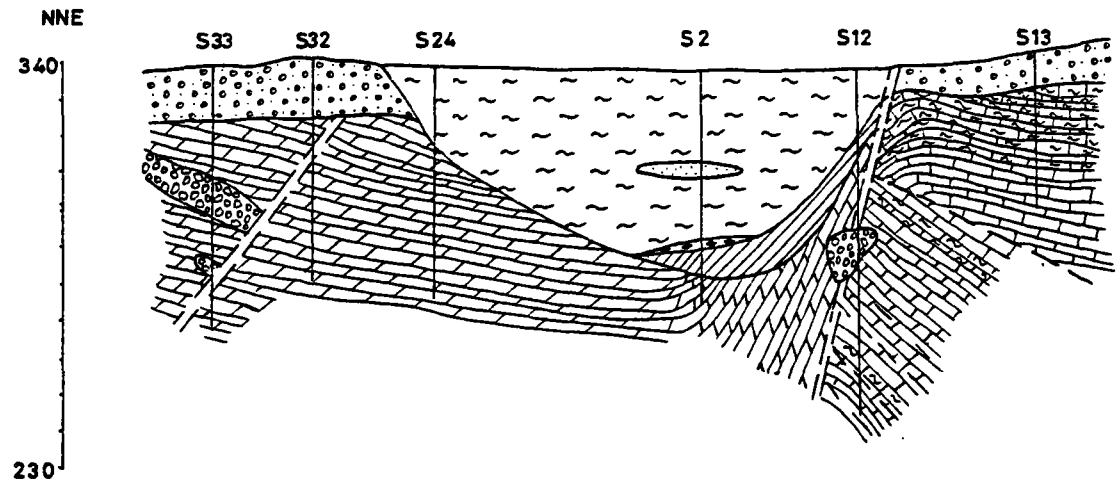
Le texte du rapport technico-économique montre qu'il y a vraisemblablement une zonalité minéralogique à l'intérieur du chapeau de fer sans que l'on puisse la dégager avec précision. Les oxydes de fer dominent en surface alors que ceux de cuivre, plomb et zinc augmentent vers la profondeur pour passer à une zone de cémentation (?) à dominante sulfurée (chalcosine, bornite, etc.). Dans le sens latéral, une dominante plombo-zincifère est signalée sur les flancs E et SE du gisement, le plomb se trouvant par ailleurs à des cotes supérieures à celles du zinc.

Fig. 82 : DJENGUILE

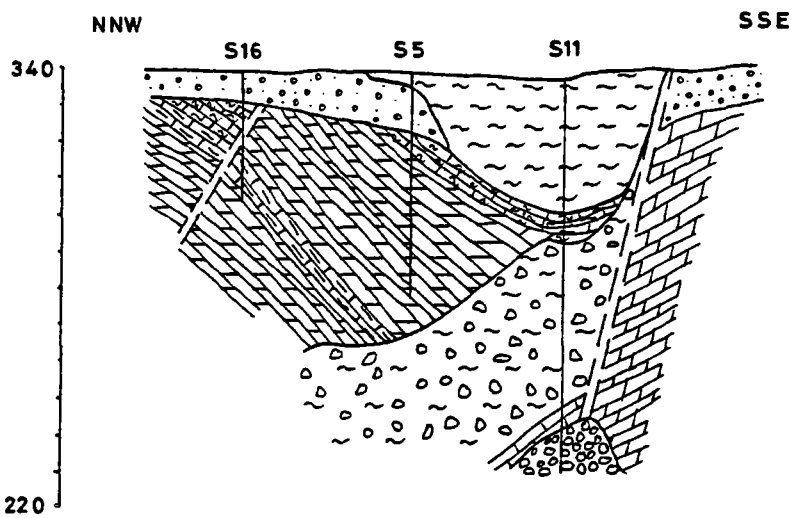
COUPES GEOLOGIQUES DES LIGNES I-I', II-II', III-III'.

E=1/2000

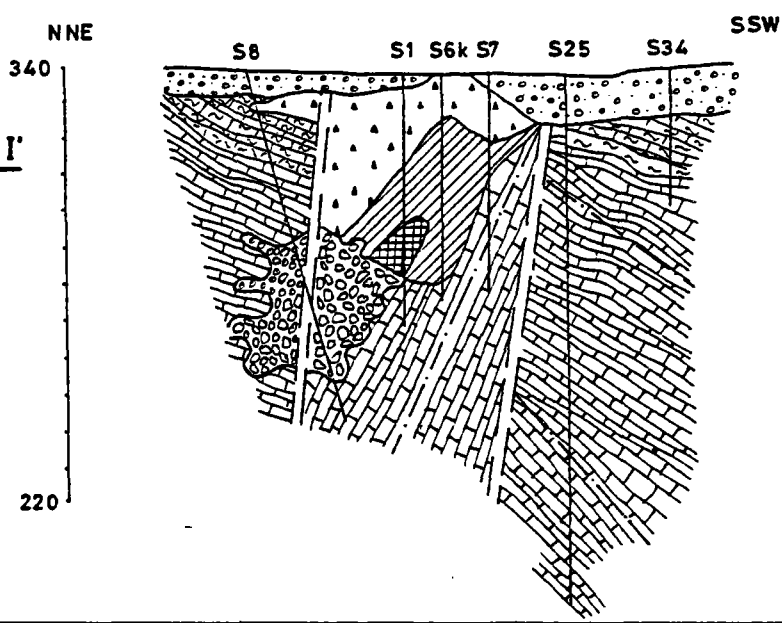
(cf rapport Antipov et al 1968)



LIGNE II-II'



LIGNE I-I'



LIGNE III-III'

LEGENDE

- Alluvions
- Dépôts lacustres
- Brêches de dissolution
- Chapeau de fer
- Encaissant carbonaté

Dans l'axe du chapeau, la minéralisation économique se trouve entre 9 et 14 m de la surface. Elle s'enfonce jusqu'à - 27 m sur le flanc nord. Son épaisseur varie entre 3,35 et 43,8 m (épaisseur moyenne 16,5 m). Une visualisation par cartes d'épaisseurs, teneurs et répartition des différentes minéralisations - particulièrement utile au niveau de l'exploitation - semblait apparemment manquer dans les documents consultés.

Deux minerais ont été considérés, l'un cupro-plombifère (75 % du total cubé), l'autre plombo-zincifère.

Le niveau hydrostatique actuel au niveau du chapeau de fer se trouve entre 1,6 et 6,4 m par rapport à la surface topographique alors que la profondeur d'altération peut dépasser 100 m de profondeur. Celle-ci est beaucoup plus intense au voisinage des accidents tectoniques alors qu'elle est très peu étendue dans les dolomies massives. A l'Ouest du chapeau de fer, les sondages 2, 26 et 29 (secteur de l'étang) ont montré un grand développement de dépôts palustres ou fluviatiles. On a par exemple la coupe suivante :

0 à 24 m	(24 m)	argiles noires, grises et brunes,
24 à 28 m	(4,00 m)	sables gris,
28 à 50,6	(22,6 m)	argiles parfois sableuses emballant vers le bas de plus en plus de débris calcaires, dolomies et grès, avec quelques passées minéralisées (Cu natif, oxydes de cuivre, hématite, etc.),
50,6 à 57,7 m	(7,10 m)	minéralisations avec oxydes de cuivre et plomb, chalcosine, etc.) (minéralisation non recoupée par les travaux antérieurs restés trop superficiels).

7.3.3 - NATURE DU MINERAI

Comme signalé plus haut, il y a deux minerais différents sous le chapeau de fer : minerai Cu/Pb (75 % du total) ;
minerai Pb/Zn (25 % du total).

Répartition des métaux et des minéraux :

- Pb dominant 60 à 90 % du total, à peu près entièrement oxydé (72 % de cérusite, entre 44 et 87 %) ;
- Cu oxydé à plus de 50 %, surtout malachite ;
- Zn oxydé à plus de 40 % (25 % smithsonite, 25 % blende)

Résultats de 9 analyses multi-élémentaires :

Cd = 0,1 % max ; As = 1 % ; Co = 0,2 à 0,6 % ; Ag = 3 à 40 ppm.

7.3.4 - TONNAGES

a) Corps minéralisé principal (sous le chapeau de fer)

Pente douce, forme complexe, dimensions 90 x 95 m avec une épaisseur comprise entre 5,95 (F 22) et 43,8 m (F. 6 K) sous un chapeau de fer stérile, épais de 5 à 27 m.

334 393 t à Cu	4,16 %	soit un tonnage métal de	13 910 t
Pb	29,16 %	soit un tonnage métal de	97 508 t
Zn	8,93 %	soit un tonnage métal de	29 861 t
Total	42,25 %		141 200 t

b) Ouest du gisement

A 50 m du précédent sous "lacustre" : dimensions 65 x 58 à 70 m sur une épaisseur de 0 à 6,6 m :

		Cu	Pb	Zn
C 1	23 228 t	1 240 t	3 254 t	228 t
C 2	16 280 t	869 t	2 281 t	159 t
Total	39 508 t	2 109 t	5 535 t	387 t
Teneurs		5,34 %	14,01 %	0,98 %

soit en définitive 8 031 t de métal contenu dans un minerai à teneur cumulée de 20,33 %.

7.3.5 - ELEMENTS EXTRAITS DU RAPPORT TECHNICO-ECONOMIQUE

a) Essais de traitement

Ils ont été effectués à MEKANOBRE (Leningrad) à partir semble-t-il de prélèvements sur carottes (?).

Récupération du plomb	= 80 % en tout
Récupération du zinc	= 50-55 %
Cérusite + anglésite + galène	= 90 %
Pyromorphite, mimétese	= 70 %
Plumbojarosite : récupération	"possible"
Wulfénite	= 80 %
Récupération Pb + Zn envisagée	= 65 %.

b) Estimation des réserves récupérées en fonction de la teneur de coupure

Teneur cumulée limite 5 % ;	réserves métaux 100 % ;	réserves minerai 100 %
13 % ;	96 % ;	82,7 %
15 % ;	94 % ;	78,5 %
19-21 % ;	90 % ;	70 %.

La teneur limite d'exploitation a été fixée entre 13 et 15 %.

c) Mode d'exploitation prévu

- A ciel ouvert avec rabattement de la nappe, le niveau d'eau oscillant selon les saisons entre + 325 et + 335 m ; une fosse horizontale a été prévue à la cote + 340.

- Abattage sans explosifs par excavateur.
- Traitement du minerai à l'usine de M'Fouati (roulage de 35 km).
- Cadence annuelle prévue : 65 000 t de tout-venant/an.

7.3.6 - ETAPES DE L'EXPLOITATION DE DJENGUILE

Octobre 1973 : début de la construction de l'usine de traitement à M'Fouati après démontage de l'ancienne usine CMCF.

1974 : début du décapage du gisement.

Production cumulée à mai 1977 : 500 t de concentrés.

Reprise des travaux en mars 1978 (achèvement des infrastructures prévues : routes, hangars de stockage, quai d'embarquement et raccordement au CFCO).

Première expédition de minerai en juillet 1978.

Création de SOCOREM en juillet 1979. Campagne de sondages à maille serrée pour préciser les réserves par gradins.

Production :
juin - décembre 1979 : 16 156 t à 22,56 % Pb - 1,38 % Cu ;
janvier - novembre 1980 : 5 914 t de concentrés à Pb entre 50 et 53 % ;
janvier - juin 1981 : 6 163 t de concentrés.

7.4 - PROSPECTION AUTOUR DE DJENGUILE

- Géophysique (gravimétrie et résistivité).

- Sondages (31 du S 37 au S 67) sur le chapeau de fer de Sorga, au Nord de Djenguilé et sur la prolongation NE du réseau de failles de Djenguilé. On connaît leur emplacement mais aucun log n'a pu être consulté ni aucune carotte examinée. Apparemment, aucun d'entre eux n'a rencontré de minéralisation notable.

7.5 - INTERPRETATION GENETIQUE - REMARQUES - COMPARAISONS

Les auteurs soviétiques admettent trois phases de formation à Djenguilé : deux hypogènes + une hypergène (= supergène ?) avec une origine hydrothermale. Ils notent cependant l'absence au Niari de plutonisme et de volcanisme, la faiblesse des transformations de l'encaissant, le non enracinement du gîte en profondeur. Ils insistent sur la liaison minéralisation/failles.

Sans discuter cette interprétation, il faut cependant noter que le chapeau de fer aujourd'hui observable dans la carrière semble présenter une structure litée peu pentée. On peut par ailleurs se demander si Djenguilé ne pourrait pas correspondre à la racine d'un amas en "pipe" de type karstique, développé à partir de la surface aujourd'hui érodée Schisto-gréseux/Schisto-calcaire.

7.6 - BIBLIOGRAPHIE

BIGOTTE G. (1959) - Contribution à la géologie du bassin du Niari : étude sédimentologique et métallogénique de la région minière. Bull. Dir. Mines Géol. AEF, n° 9, 186 p.

ANTIPOV, RIPTINE et HADOURI (1968) - Rapport sur les travaux de révision et d'évaluation des réserves effectués durant 1966/68.

Rapports d'activité de la mission de Boko-Songho (F. LOUMONI).

Notes diverses (SOCOREM, Secrétariat général Mines et Energie).

CHAPITRE 8

LES CHAPEAUX DE FER DE LA CUVETTE DE BOKO-SONGHO

8.1 - GENERALITES (cf. chapitre 6)

8.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE (cf. fig. 80)

13° 37' E
4° 25' 45" S

Les chapeaux de fer se développent dans la dépression occupée par les hauts bassins de la Loudima et de la Bodi, partout limitée par des massifs gréseux, à 4 km environ à l'Ouest de Djenguilé et légèrement en retrait de la piste Mankala - Boko-Songho - Madingou. Ils correspondent à un alignement d'environ 4 km de grands chapeaux de fer qui sont, du SW au NE, ceux de la Petite Mine, de la Grande Mine, de la Malembe et enfin de la Mounouani en bordure du plateau des Pangala.

8.1.2 - METAUX CONTENUS

Cu, Pb, Zn, Fe essentiellement oxydés. En surface : malachite, chrysocolle, azurite, chalcanthite, mélantérite, cérusite, anglésite, pyromorphite, willémite, terres noires zincifères, plombojarosite, goethite, hématite, vanadinite, cuivre natif.

En carottes, les minerais sont principalement constitués de quartz, pyrite, galène, chalcopyrite, bornite, chalcosine, marcassite.

8.1.3 - HISTORIQUE

Le secteur de Boko-Songho est un des points minéralisés de la vallée du Niari les plus anciennement connus, et les travaux anciens y sont très développés, en particulier à la Grande Mine.

- Juillet 1931 - mars 1932 : étude par PARES (CMCN) : 24 sondages à main totalisant 400 m à la Grande Mine. Ces sondages ont montré l'existence (vers 6 m de profondeur) d'une couche d'environ 6 m, minéralisée en cuivre (malachite), sous le chapeau de fer (tonnage estimé à 3 670 t de cuivre).

- Travaux du CEA sur la Petite Mine : au moins 31 sondages (environ 5 456 m forés) et une galerie de 80 m.

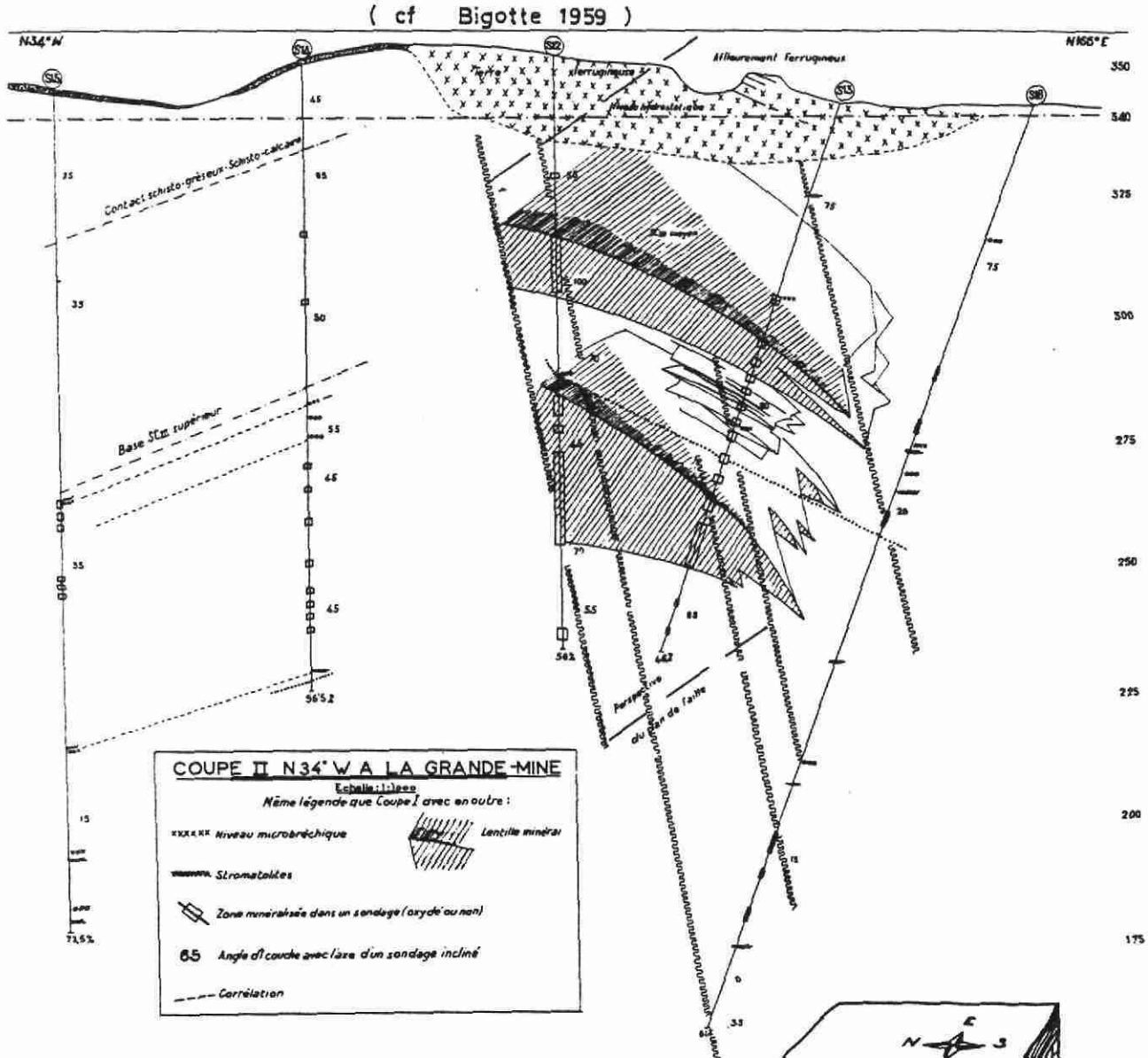
- Travaux du Syndicat de Boko-Songho (CEA + Société Penarroya) : 34 sondages effectués de 1951 à 1953, totalisant 4 250 m de la Grande Mine à la Malembe.

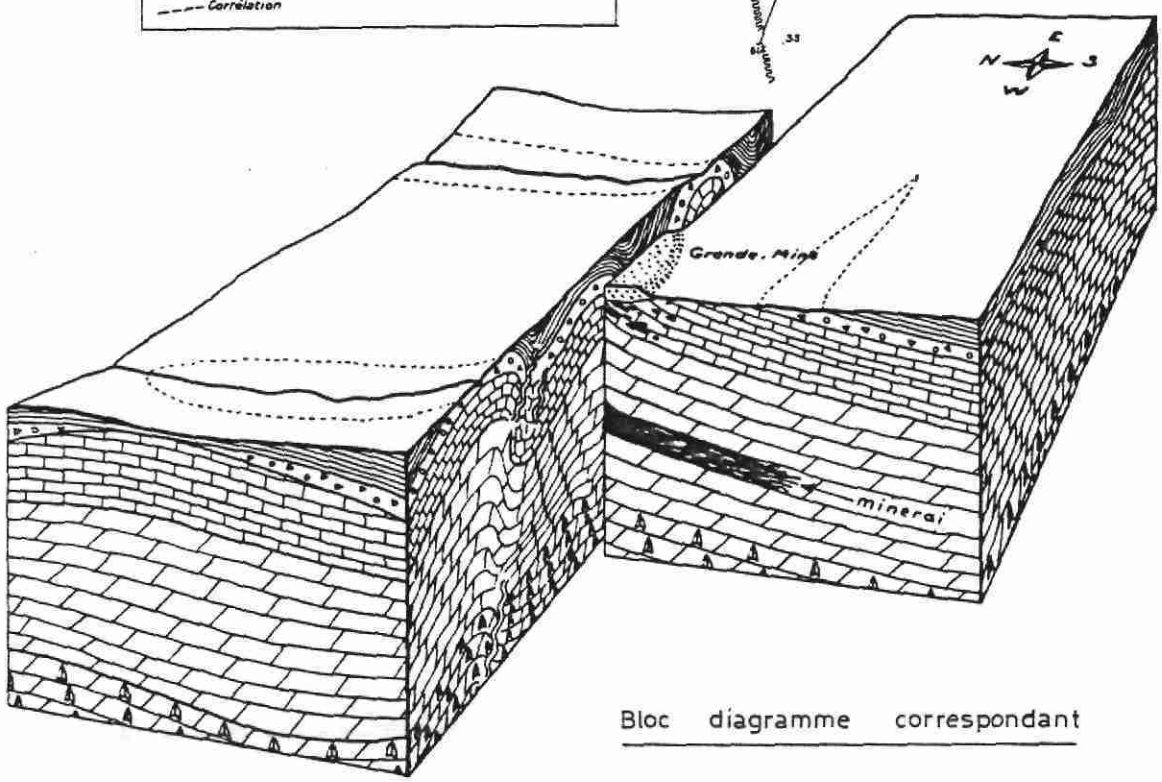
A la Grande Mine (cf. fig. 83) où les sondages ont été les plus nombreux, ceux-ci ont montré l'existence de deux couches lenticulaires, grossièrement interstratifiées, se bloquant au Nord sur la faille et se coinçant en biseau vers le Sud à 40-60 m, l'extension longitudinale étant

Fig. 83 : BOKO - SONGO

CHAPEAU DE FER DE LA GRANDE MINE

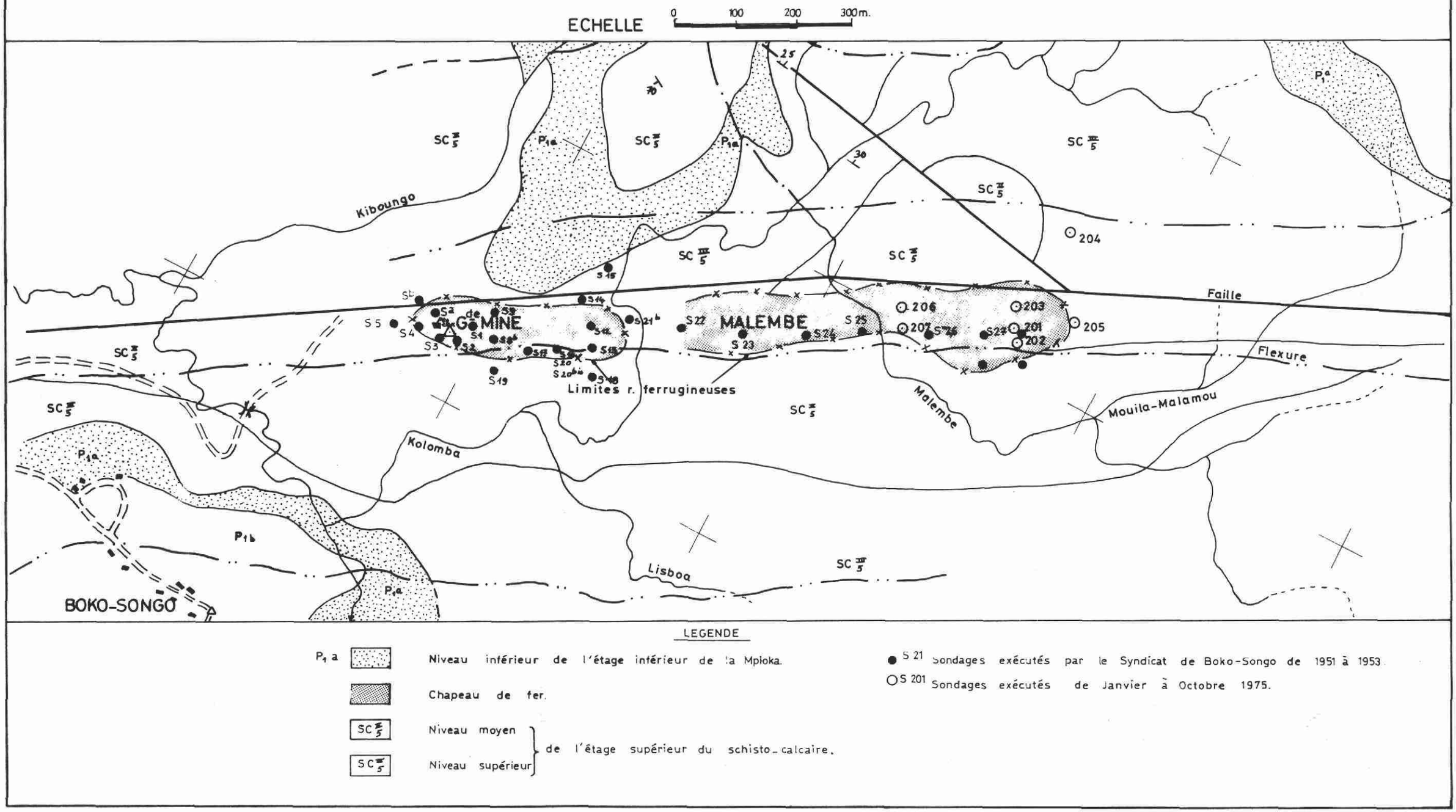
(cf Bigotte 1959)





Bloc diagramme correspondant

Fig. 84 : CARTE GEOLOGIQUE DE MALEMBE-BOKO-SONGO (D'après rapport ILIA)



de 400 m environ. La minéralisation cuivreuse est liée à ces deux couches dans lesquelles elle est disséminée en petites lentilles très aberrantes. Il n'a pas été rencontré de minéralisation exploitable mais seulement une seule lentille, partiellement reconnue, avec 50 000 t possibles de minerai de Cu à 2,1 %. A la Malembé et entre cette dernière et la Grande Mine, les sondages n'ont rien donné d'intéressant.

- Une autre phase de recherches a été entreprise de 1965 à 1976 par la Mission minière soviétique. Les travaux ont consisté en levers géophysiques (PS, gravimétrie) avec mise en évidence, entre la Grande Mine et la Malembé, d'une anomalie PS à 200 mV, allongée sur 120 m, et en sondages :

- secteur Malembé : S 201 à S 207 (7 sondages),
- secteur Mounouani : S 208 à 217 (10 sondages).

On connaît l'emplacement de ces sondages (cf. fig. 84) mais les dossiers consultés ne comportent pas de logs de sorte que l'on ignore leur inclinaison, leur profondeur et les résultats d'analyse. Ceux-ci n'ont apparemment pas eu de meilleurs résultats que ceux des missions antérieures.

Un peu de pyrite et de chalcopyrite ont été recoupées à la Malembé dans des dolomies silicifiées (Cu de 0,2 à 1,2 %) sous 20 à 25 m de "roches grises avec malachite".

A Mounouani, le S 217, dernier de la série, implanté en contrebas du contact SG/SC, a rencontré, de 13 à 38 m, 25 m de carbonates pyriteux avec deux passées minéralisées (0,7 m à 6 % Pb et 0,3 m à 4 % Pb + blende, chalcosine, wulfénite). Quatre nouveaux sondages ont été proposés.

8.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

8.2.1 - DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE (cf. Djenguilé)

8.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE

La structure de la cuvette est commandée par un système de failles combiennes orientées N 60° à 70° E. C'est l'accident le plus important, dit "grande faille de Boko-Songho", qui est jalonné d'Ouest en Est par les chapeaux de fer déjà signalés.

Selon la coupe de la Grande Mine donnée par G. BIGOTTE, ces chapeaux de fer recouvrent des minéralisations sulfurées stratoïdes encaissées à différents niveaux, du SC 5 supérieur au SC 5 moyen. Le même auteur y signale une grande variété de faciès pétrographiques sans que l'on puisse en voir les relations spatiales : schistes carbonatés, brèches sédimentaires, calcaires plus ou moins dolomitiques, dolomies foncées, claires, cryptocristallines, en plaquettes, à anhydrite, anhydrite massive, microbrèches algaires, oolites carbonatées ou talqueuses, etc.

La structure de détail du Schisto-calcaire semble également assez compliquée avec des plis et des failles alors que celle du Schisto-gréseux sus-jacent paraît plus ample.

8.3 - LES CHAPEAUX DE FER

8.3.1 - DESCRIPTION

Celle-ci est essentiellement tirée de G. BIGOTTE.

a) Petite Mine

C'est un chapeau de fer d'une centaine de mètres de diamètre, montrant des bancs dolomitiques très tectonisés, enrobés de terres violettes ou rouges assez fortement radioactives et renfermant un grand nombre de minéraux, surtout oxydés de Cu, Pb et Zn (cf. plus haut). Dans les fractures des dolomies, on peut avoir de la galène grossièrement cristallisée ou des remplissages de quartz + aurichalcite. Les minéraux uranifères consistent en "fragments rares et petits de pechblende (?) et de kasolite dans le chapeau de fer", en minces placages de carnotite dans les dolomies.

Les sondages et travaux miniers ont montré que :

- les minéralisations de surface ne continuent pas en profondeur ; quand elles existent, elles sont toujours liées à des fractures ;
- l'oxydation est aussi intense à - 200 m qu'en surface ;
- les circulations d'eau sont importantes.

b) Grande Mine

De 500 m de long sur 100 m de large, elle est entaillée par trois grandes excavations et forme un tumulus rouge d'hydroxydes de fer d'une quinzaine de mètres de hauteur. Ce chapeau de fer conserve par endroits la structure et le litage de la dolomie massive qui a été remplacée.

Des rognons de pyrite, quelques rares cristaux de galène et des produits d'oxydation du cuivre, du plomb et du zinc sont éparpillés dans les terres rouges.

c) Malembe

De 300 m x 100 m, ce chapeau de fer est constitué de blocs ferrugineux massifs emballés dans des terres rouges. On trouve :

- quelques rares minéralisations associées à ces blocs (quartz, améthyste et malachite),
- une couche de silice blanche pulvérulente associée à de la malachite qui a été recoupée par un sondage sur le flanc NW du chapeau, vers 8 m de profondeur.

8.3.2 - GEOMETRIE DES CORPS MINERALISES ET TONNAGES

G. BIGOTTE donne une coupe et un bloc-diagramme de la Grande Mine.

Les minéralisations "constituent des sortes de demi-lentilles, butant au Nord sur la faille principale et s'amincissant vers le Sud, à une profondeur d'environ 60 m. Les coupes voisines montrent que ces lentilles sont limitées en extension, parallèlement à la faille.

Dans son ensemble, chaque lentille minéralisée est localisée à une couche déterminée des dolomies encaissantes ; elle en suit le pendage. Ici, ce sont les dolomies massives compétentes du milieu du SC III moyen. Il y a deux couches favorables sur la coupe, donnant deux lentilles superposées.

Dans le détail, les lentilles n'ont pas une forme simple ; elles se prolongent vers le Sud par des apophyses plus ou moins étroites ; des failles satellites de la faille principale peuvent les redoubler, ou du moins altérer leur forme.

La structure interne des lentilles comprend grossièrement un noyau essentiellement sulfuré, entouré d'une zone limonitisée d'épaisseur variable. Cette dernière se développe particulièrement dans la faille principale et s'étend loin dans toutes les petites cassures, aussi bien à l'extérieur de la lentille que dans son sein.

De la Grande Mine à la Malembé, il existe plusieurs lentilles de cette sorte dont les relations de position sont assez mal définies ; toutes ont les mêmes caractères généraux".

Le bloc-diagramme montre nettement cette présentation stratiforme centrée sur l'accident principal.

Malgré l'importance des travaux effectués, les réserves de minerai démontrées dans la cuvette de Boko-Songho sont insignifiantes et de plus, toutes situées sous le niveau phréatique : 40 000 tonnes à 2,1 % de cuivre et 15 000 tonnes à 2,9 % de cuivre (oxydés). Les missions soviétiques ont estimé les réserves de cuivre à 3 700 tonnes contenues dans des minerais oxydés conservés au-dessous de la nappe d'eau.

8.4 - INTERPRETATION GENETIQUE ET PERSPECTIVES

G. BIGOTTE a envisagé :

- deux phases hypogènes : (Fe, Co) et (Cu, Pb, Zn) ;
- une phase supergène : cémentation et oxydation.

Il estime que la minéralisation est liée aux failles dans le compartiment où se sont exercés les efforts d'extension. "Les minerais primaires ne se déposent pas dans la faille elle-même, le plus souvent soulignée par un remplissage argileux ; ils se trouvent dans les fractures secondaires des roches compétentes qu'affectent les failles principales".

Toujours d'après G. BIGOTTE, "il paraît légitime de penser que la mise en place de la minéralisation dans sa forme actuelle n'est pas antérieure à la formation des accidents minéralisés" et "pour les minerais cémentés et oxydés (...) à quelques rejeux locaux près, les phénomènes supergènes sont postérieurs aux mouvements des failles".

Il peut paraître surprenant, après la masse considérable de travaux consacrés à la région de Boko-Songho, que celle-ci reste assez mal connue. Ainsi, aucun élément gîtologique nouveau ne semble avoir été apporté depuis 1959. Au point de vue strictement minier, il faut noter que :

- le secteur a été surabondamment foré sans résultats tangibles comme par exemple la découverte d'une accumulation de "type Djenguilé" ;

- la grande faille de Boko-Songho est le siège d'intenses circulations d'eau qui y rendraient une exploitation difficile.

Il n'est donc aucunement conseillé d'y effectuer de nouveaux travaux.

Une relance éventuelle du sujet passerait vraisemblablement par des études géologiques et gîtologiques générales débordant du secteur des chapeaux de fer et destinées à trouver des guides de recherche : y a-t-il d'autres guides que structuraux ? Les présentations stratoïdes débordent-elles de l'accident principal ? Les minéralisations oxydées passent-elles latéralement à des sulfures, etc. ?. Il faut noter à ce sujet qu'il est particulièrement regrettable que la source d'informations représentée par les nombreux sondages pratiqués dans le secteur n'ait apparemment pas été conservée.

8.5 - *BIBLIOGRAPHIE*

BIGOTTE G. (1959) - Thèse et Bull. Dir. Mines Géol. AEF, n° 9.

SCOLARI G. (1964) - Thèse et Mémoire BRGM n° 35.

Mission soviétique d'assistance technique :

(1968) - Rapport N. ANTIPOV, V. RIPTINE, Ch. HADOURI.

(1974 - 1976) - Rapports semestriels de la mission Boko-Songo (F. LOUMONI).

CHAPITRE 9

LE GISEMENT Pb-Zn DE M'FOUATI

9.1 - GENERALITES (cf. chapitre 6)

9.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE (cf. fig. 80)

13° 49' E
4° 23' 20" S
A 19 km de la gare de Loutété.

Le gisement de M'Fouati correspond à une colline escarpée, allongée dans le sens E-W sur environ 1 km, en amont du confluent de la Loutété et de la rivière M'Fouati, au Nord du village du même nom. 2,5 km plus à l'Est, au débouché d'une gorge de la Loutété et au Sud de cette rivière se développent les collines de Palabanda et Yanga Koubenza, elles aussi minéralisées.

9.1.2 - METAUX CONTENUS

Pb et Zn sous forme principalement oxydée. Cérusite, calamine, willémite, smithsonite, hydroxydes de fer, très peu de dioptase, de wulfénite et de vanadinite.

9.1.3 - HISTORIQUE

Gisement signalé par L. BAUD et V. BABET, travaillé à partir de 1934, puis mis en exploitation de 1937 à 1961 par la CMCF. En une vingtaine d'années, le gisement a fourni une production relativement modeste d'environ 60 000 à 65 000 t de métal, sous forme de concentrés de cérusite à 52 % de Pb et de calamine à 42 % de Zn, le rapport Pb/Zn étant de l'ordre de 5 à 1. La production s'est arrêtée par suite de l'épuisement des réserves et de la chute des cours du plomb. Il semble également que sur la fin tout au moins, CMCF ait connu des difficultés de traitement du minerai extrait (entrée en laverie à 10-12 % Pb et rejets à 5-6 %). A ce tonnage exploité, il faut ajouter un certain volume de terres noires en terril à l'Est de l'usine, pouvant représenter 100 000 m^3, soit environ 120 000 t de tout-venant. On dispose de 3 analyses de ces haldes (IPCO et GEOMIN, cf. traitement de terres noires dans la description du gîte de Mindouli) :

Pb	3,58 %	5,2 %	10,4 %
Zn	27,2	21,6	8,8
Cu	0,16	0,6	0,9
Fe		4,9	6,4
Mn		1,2	0,5
As		0,5	1,0.

Celles-ci permettent d'estimer que le gîte correspondait à un enjeu global d'environ 100 000 t de métal.

Au début des années 1950, des recherches furent effectuées dans le secteur par CMCF en association avec EMAC et SOMINIA puis, de 1959 à 1960, avec le BUMIFOM et le B.R.G.M. (cf. IIIème partie, chapitre 3 consacré à la prospection pour métaux de base : 3.4 "Prospection du B.R.G.M. sur le domaine minier de la CMCF (1959-1961) - Syndicat Loutété").

Elles ont repris à partir de 1965 dans le cadre des missions soviétiques (1966-67) :

- géophysique,
- puits et tranchées,
- galeries (réouvertes ou nouvelles) : 700 m,
- sondages : 2 253 m pour 20 forages environ.

9.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

9.2.1 - DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE

Carte topographique à 1/200 000 Madingou
Carte topographique à 1/50 000 Madingou 2 d.
Carte géologique à 1/100 000 de la Mission soviétique (reprise de levers anciens)
Carte géologique à 1/50 000 CMCF (P. VINCENT)
Carte géologique à 1/10 000 de P. VINCENT.
Plans divers du 1/1 000 au 1/5 000.

9.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE

Les descriptions classiques situent M'Fouati au croisement de directions de fractures N 135° E (vers Hapilo) et N 60° E (vers Yanga Koubenza). Les levers de détail de P. VINCENT montrent également l'existence de structures plissées à faible rayon de courbure, s'ouvrant à l'Est en direction de l'anticlinal de Yanga Koubenza-Palabanda.

Les géologues soviétiques ont estimé que le gîte se situait originellement sous les grès de la M'Pioka maintenant érodés. Il semble en fait, d'après les levés de P. VINCENT et les observations de terrain, qu'il soit encaissé dans des dolomies schisteuses et bitumineuses du SC 5 moyen, le SC 5 supérieur ne se développant que plus à l'Ouest. Le SC 5 moyen a été peu étudié ; les auteurs soviétiques y signalent seulement des niveaux de brèches (tectoniques pour eux) "constituées d'une matière gréso-graveleuse consolidée avec une masse calcaire à nombreux cristaux de pyrite et rares nodules de fluorite".

9.3 - LE GISEMENT

9.3.1 - DESCRIPTION

Les plans de la CMCF montrent que la zone exploitée était à peu près symétrique par rapport à l'arrivée du téléphérique de Hapilo et couvrait une surface de l'ordre de 25 ha (dimensions extrêmes : 1 000 x 450 m) avec une dénivelée maximale entre chantiers d'environ 90 m. En sommet de colline, d'assez vastes carrières correspondent au dépilage d'amas oxydés affleurants : sur les deux flancs de la colline, des galeries horizontales, reliées entre elles par des travers-bancs (et des montages ?) en ont exploité l'aval pendage jusqu'un peu au-dessus du niveau de la rivière M'Fouati (cote + 350 au-dessus de la laverie).

Les auteurs s'accordent généralement à localiser le minerai de M'Fouati dans des fractures. On peut tout aussi bien considérer qu'il correspondait à une ou plusieurs couches interstratifiées dans le SC 5 moyen, fortement plissées en un anticlinal aigu. Les anciens plans miniers, qui montrent que le minerai "tournait" aux deux extrémités du gisement, semblent confirmer cette idée.

9.3.2 - RECHERCHES SOVIETIQUES ET NOUVEAUX TONNAGES DEMONTRES

9.3.2.1 - Forages effectués

D'après la documentation très incomplète qui nous a été confiée, 20 sondages ont été identifiés et positionnés, totalisant plus de 2 000 m forés :

- S 24 - 15 - 18a - 14 - 11 - 9 - 5 et 1 sur le flanc sud de la mine (d'Est en Ouest),
- S 8 - 2 - 10 - 6 - 7 - 19 - 16 et 17 au SW et à l'Ouest de la mine,
- S 20 - 21 - 22 et 23 en sommet de colline et au milieu de la mine.

RECAPITULATIF SOMMAIRE DE CES FORAGES

N° de forage	Direction/ Inclinaison	Coordonnées (x, y, z)	Profondeur (m)	Résultats
24	330°/40°	514 048 - 591 752 - 392	71,4	Faibles minéralisations sauf sur 1,5 m vers 28 m (Pb 51 %)
15	0°/65°	Coordonnées erronées (à 15 m au Nord du 18a)	81	Faible minéralisation (1 % Pb-Zn)
18a	10°/85°	514 007 - 591 632 - 402	70,65	Idem (1 % Zn)
14	0°/5°	513 982 - 591 756 - 355	100,10	Négatif
11	45°/5°	513 993 - 591 536 - 382	75,9	Faibles minéralisations sauf vers 54 m (1,20 m à 32 % Zn)
9	357°/75°	513 664 - 591 528 - 382	1-1,15	Négatif
5	0°/75°	513 881 - 591 177 - 383	103,75	Terres noires en surface De 0 à 10,90 m, entre 2,6 et 16,7 % Pb
1	vertical ?	513 866 - 591 176 - 382	202,6	Faibles minéralisations de 140 à 156 m et vers 168 m (sur 2 m)

N° de forage	Direction/ Inclinaison	Coordonnées (x, y, z)	Profondeur (m)	Résultats
8	191°/75°	513 885 - 590 974 - 383	138,2	Très faibles minéralisations sauf vers 32 m (1 m à 9,87 % Zn)
2	0°/75°	513 866 - 590 962 - 354	195,85	Très faibles minéralisations sauf entre 16 et 26 m (2,8 m à 7,25 % Zn et 2,6 m à 4,4 % Pb)
10	pas de log disponible. Incliné à 75° vers le S.SE.			
6	343°/75°	513 772 - 590 840 - 356	192,15	Négatif
7	353°/75°	513 735 - 590 754 - 354	129,2	Idem
19	30°/75°	513 794 - 590 676 - 379	71,3	Idem
16	30°/75°	513 843 - 590 595 - 401	102,15	Idem
17	30°/75°	513 902 - 590 512 - 429	82,25	2 passées faiblement minéralisées en galène (5,3 m vers 30 m, et 15 m entre 50 et 65 m). Pas d'analyses
20	vertical	514 138 - 591 325 - 435	39,75	Négatif
21	vertical	514 132 - 591 364 - 435	34,0	Négatif. 2 passées de terres noires stériles. Pas d'analyses.
22	vertical	514 182 - 591 364 - 440	34,95	Terres noires, brèches jaunâtres, roches silicifiées de 2,7 à 18,3 m (Pb entre 4 et 12,6 %, Zn max. 1,2 %)
23	vertical	514 047 - 591 364 - 446	87,80	Terres noires entre 29,1 et 37,75 m (Pb entre 1,5 et 10,5 %, Zn max. 1 %)

A cette série, il faut vraisemblablement en ajouter une autre de 13 sondages (S 1 à S 13) dans la partie dite "secteur ouest" (revers nord des collines de Manzassi, anciens amas F de CMCF). Ceux-ci s'inscrivent dans un quadrilatère défini par les coordonnées :

514,0 x 590,2 - 514,0 x 590,6
514,5 x 590,2 - 514,5 x 590,6.

Aucun log n'a pu être consulté.

9.3.2.2 - Résultats et tonnages annoncés en conclusion (d'après E. WILHELM, 1970)

Dans l'emprise de l'ancienne exploitation :

- gîte tabulaire (en sommet de colline ?) : 70 à 120 m sur 2 à 15 m ; Pb maxi. 25 % - Zn maxi. 40 % ;
- gîte tabulaire à sulfo-arséniures de Pb au NE du gisement. Affleurement 190 m, teneur en Pb 9 % ;
- petits amas de direction mayombienne dans l'Ouest du gisement. Epaisseur maximale 3 m.

Secteur NW (Manzassi ?)

Sulfures à teneurs faibles (1 à 6 %) diminuant en profondeur.

Chiffres globaux annoncés :

Cat. C 1 + C2 : 435 000 t de minerai, représentant

27 000 t de Pb (6,2 %)
65 000 t de Zn (15 %)
17 000 t de Pb arsénieux non traitable.

9.4 - INTERPRETATION GENETIQUE ET PERSPECTIVES

L'interprétation de M'Fouati est difficile car le gîte est insuffisamment inséré dans son contexte régional. Comme bien d'autres gîtes de Pb et Zn en milieu carbonaté, il est lié à une structure positive se superposant à un noeud tectonique. On peut penser que M'Fouati correspondait à une ou deux couches de minerai orginellement sulfuré, intercalées dans le SC 5 moyen, ultérieurement remobilisées par la tectonique puis profondément altérées et oxydées. Les conditions de mise en place, les contrôles de la minéralisation sont encore inconnus, de même que la nature des brèches à pyrite et fluorine.

Au point de vue minier, le potentiel résiduel de M'Fouati est faible : les réserves annoncées par les géologues soviétiques sont limitées et semblent être constituées par l'addition de plusieurs amas différents. Dans l'Ouest du gisement, il s'agirait de la prolongation des minéralisations du flanc sud ; les gîtes tabulaires représenteraient plutôt des résidus laissés en place par les exploitations passées. Ces minéralisations sont oxydées et une partie au moins n'en est pas traitable.

Les sondages ont montré que les minéralisations s'arrêtent en profondeur où "elles s'amincissent, passent à des gîtes de couches lenticulaires et de poches".

Comme pour le secteur Boko-Songo, il n'est pas conseillé de nouveaux travaux miniers mais d'abord des études plus "en amont", destinées à réorienter les recherches (stratigraphie, sédimentologie et cartographie des niveaux porteurs, variations latérales, etc.).

9.5 - *BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE*

BIGOTTE G. (1959) - Bull. Dir. Mines Géol. AEF, n°9.

SCOLARI G. (1965) - Mém. BRGM n°35.

WILHELM E. (1970) - Rapport BUMICO.

Dossier CMCF (P. VINCENT).

Logs de sondages du rapport METLENKOV et VASSILIEV (1967).

Rapport annuel de la mission soviétique (février 1967).

CHAPITRE 10

LE GISEMENT Zn-Pb DE HAPILO

10.1 - GENERALITES (cf. chapitre 6)

10.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE (cf. fig. 80)

13° 46' 55" E
4° 21' 30" S

Dans la haute vallée de la rivière Galonga, à 5 km au NW de M'Fouati, sur le revers sud des Monts de Ngouedi.

10.1.2 - METAUX CONTENUS

Zn, Pb, Fe (Cu) sous forme oxydée et sulfurée. Cérusite et smithsonite dominantes, pyromorphite, ocres de plomb et calamines subordonnés, blende, galène (rapport Zn/Pb 2 à 3/1). Pyrite, pyrrhotine, chalcopyrite, bornite très rares.

10.1.3 - HISTORIQUE

Indices répertoriés par BAUD. Première étude par la CMCF en 1932, puis reprise au début des années 1950 (avec EMAC et SOMINIA) : 3 000 m de galeries et de puits et 3 000 m de sondages. Exploitation par la CMCF des oxydés de 1957 à 1961, le minerai étant acheminé par téléphérique sur M'Fouati. La production de cette période peut être estimée à 10 000 t de métal (Zn + Pb).

Les recherches ont été reprises par la mission minière soviétique de septembre 1967 à janvier 1969. 19 forages ont été effectués pour un métrage d'environ 2 400 m.

10.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

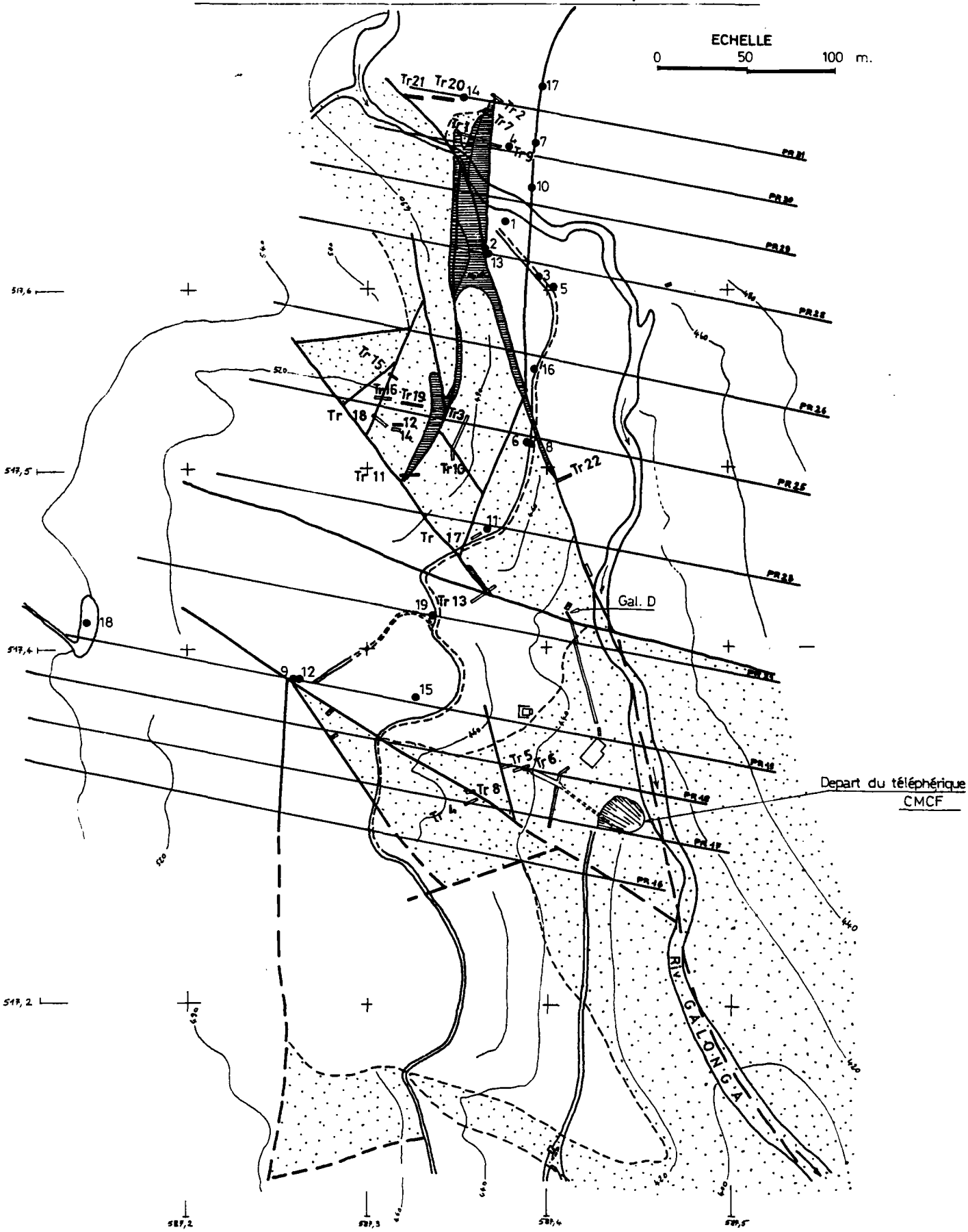
10.2.1 - DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE

Carte topographique	à 1/200 000	Madingou
Carte topographique	à 1/50 000	Madingou 2 d
Carte géologique	à 1/100 000	de la Mission soviétique (compilation de levés anciens)
Carte géologique	à 1/50 000	(P. VINCENT, CMCF)
Carte géologique	à 1/10 000	(P. VINCENT, CMCF)
Carte géologique	à 1/1 000	avec emplacement des travaux (Mission soviétique).

Fig. 85 : HAPILO - 565 -

CARTE SCHEMATIQUE ET EMPLACEMENT DES TRAVAUX

(d'après rapport de la mission soviétique.)



Amas oxydés de Pb_Zn.

Schistocalcaire.

Schistogréseux.

Tr 13: Tranchées de la mission soviétique.

●15 : Sondages de la mission soviétique.

10.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE ET LOCALE

Le gisement de Hapilo se localise dans le SC 5 supérieur, en contrebas du contact SG/SC qui se traduit par une cuesta abrupte (Monts de N'Gouedi). Le SC 5 supérieur comprend essentiellement des dolomies dans lesquelles s'intercalent des brèches. La brèche du Niari s'intercale sporadiquement entre SG et SC ; elle est composée d'éléments variés, très peu roulés dans l'ensemble.

Du point de vue structural, à grande échelle (cf. fig. 80), Hapilo se situe légèrement au Nord d'un croisement d'accidents N 135° E se prolongeant jusqu'en direction de M'Fouati et d'accidents N-S. Le plus important d'entre eux porte les minéralisations de Hapilo, traverse le plateau de N'Gouedi où il est jalonné de petits indices dans le Schisto-gréseux et réapparaît sur le versant nord du plateau au niveau des indices de Sangola (contact SG/SC). A plus petite échelle, le gîte de Hapilo correspond à un anticlinal très morcelé, de direction N-S, à pendages modérés (10 à 30°), sauf en bordure des failles. Celles-ci ont trois directions principales : N-S, NW et sublatitudinale. Selon les auteurs soviétiques, les deux premières catégories d'accidents sont antérieures ou contemporaines de la minéralisation, la dernière lui serait postérieure.

10.3 - LE GISEMENT (cf. fig. 85 et 86)

10.3.1 - TRAVAUX DE LA MISSION SOVIETIQUE

Ceux-ci n'ont que légèrement débordé du secteur travaillé par CMCF. Ils ont compris un lever à 1/1 000 (0,15 km^2), des travaux de surface (puits et tranchées) et des sondages. 12 profils, orientés N 110° E, passant approximativement par les sondages, ont été dessinés du Nord au Sud :

Profil 31	S 14 - 17
Profil 30	S 4 - 7
Profil 29	S 1 - 10
Profil 28	S 2 - 3 - 5 - 13
Profil 26	S 16
Profil 25	S 6 - 8
Profil 23	S 11
Profil 21	S 19
Profil 19	S 9 - 12 - 15
Profil 18	
Profil 17	
Profil 16.	

10.3.2 - DESCRIPTION DU GITE

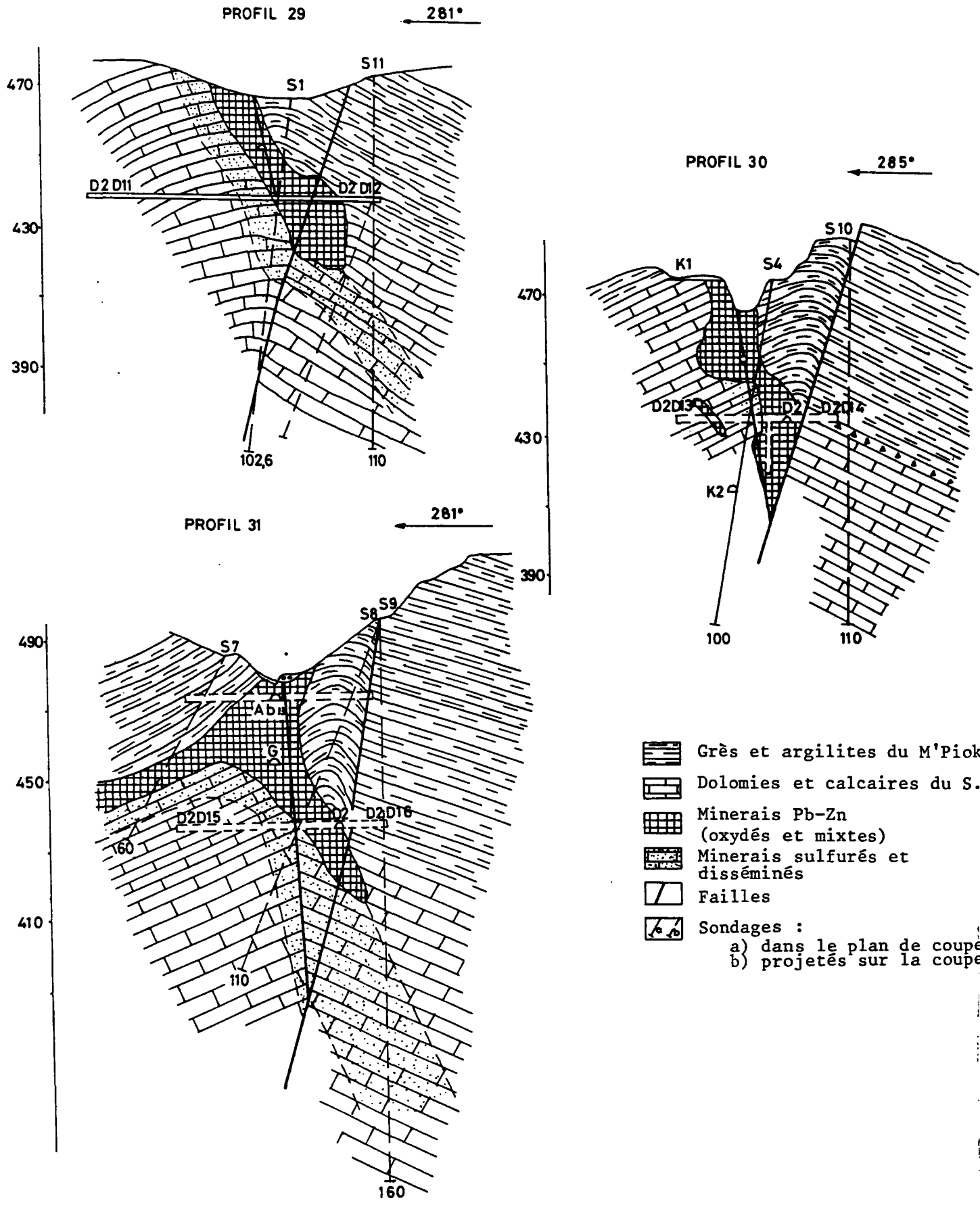
Le gîte exploité et travaillé à nouveau par les Soviétiques s'étend sur 400 m avec une largeur de 80 à 120 m. Les galeries d'exploitation semblent s'être arrêtées à la cote 412 alors que la limite entre minerais oxydé et mixte varie entre 425 et 440 m. Ces galeries ont suivi en direction les minéralisations dont la morphologie de détail, liée aux failles, est très compliquée. Deux nouveaux amas ont été identifiés :

Fig. 86 : GISEMENT DE HAPILO

Coupes géologiques

Echelle ≈ 1/1 400

d'après V.V. SLASCHININ



- amas nord au niveau des profils 26 et 30, 110 m d'allongement, lenticulaire, avec une épaisseur de 20 à 30 m (profil 29) et de 2 à 20 m (profil 28). Celui-ci s'amenuise et se dédouble vers le Sud. Il plonge à environ 60° vers l'Est. Les teneurs y sont très variables (1 à 20 % Pb, moy. 7,8 %) ;

- amas sud au niveau des profils 18 et 19, atteint par les forages 9 et 12 à l'aplomb d'un coin de failles (2,70 m à 10,5 % Zn et 26 % Pb sous forme de sulfures à 60 m de profondeur au forage n° 12).

A côté de ces amas subverticaux, les coupes des géologues soviétiques montrent des couches de minerai stratoïdes.

10.3.3 - CALCULS DE TONNAGE

Ceux-ci ont porté sur du minerai oxydé jusqu'à 25/40 m à partir de la surface et sur du minerai mixte jusqu'à -60/-70 m.

Les teneurs limites retenues sont de 15 % Pb + Zn pour le minerai oxydé (densité 2,8) et de 5 % pour les minerais mixtes (densité 3,1).

Calculs au 1/01/1969

Type de minerai	Catégories de réserves	Tonnage T.V.	Tonnage Pb	Tonnage Zn
oxydé	C 1	116 600 t	9 200 t (7,9 %)	18 200 (15,6 %)
oxydé	C 2	34 000 t	1 900 t (5,7 %)	4 400 (11,6 %)
mixte	C 1	72 300 t	3 700 t (5,7 %)	7 800 t (10,75 %)
mixte	C 2	5 700 t	100 t (2,16 %)	500 t (8,57 %)

Tonnage total : 228 600 t de minerai contenant 14 900 t de Pb et 30 900 t de Zn (teneur moyenne 13,5 %).

Chiffres donnés par WILHELM (BUMICO, 1970)

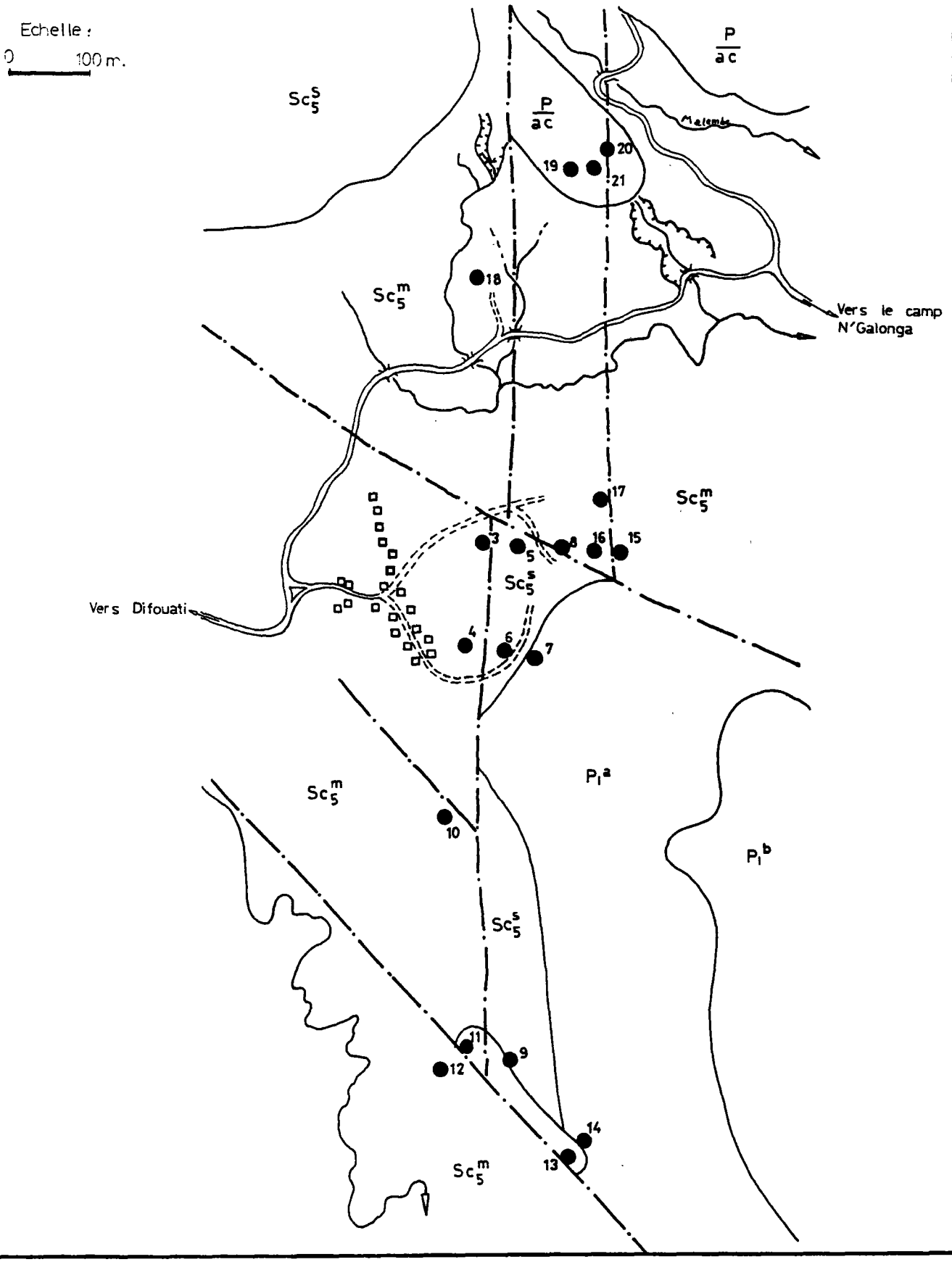
450 000 t à 6,6 % Pb + 8,9 % Zn, soit 69 000 t de métal.

Exploitation prévue à ciel ouvert (amas nord) jusqu'à 50-70 m de profondeur. Les problèmes de venues d'eau ont été considérés comme aisément solubles.

10.3.4 - TRAVAUX DE DEVELOPPEMENT A GALONGA (cf. fig. 87)

Le prospect de Galonga, à 1,2 km au Sud de Hapilo, dans le prolongement du réseau de fractures N-S, correspond au flanc NW de la Montagne de Binione déjà travaillée par la CMCF. Le SC 5 moyen y vient en contact par faille avec le SC 5 supérieur, lui-même recouvert par le Schisto-gréseux.

Fig.87 : EMPLACEMENT DES SONDAGES DE LA MISSION SOVIETIQUE A N'GALONGA



Une anomalie PS à -500 mV y a été mise en évidence par les géophysiciens soviétiques. 16 forages y ont été exécutés (S 3 à S 18). Ceux-ci s'allongent du Nord au Sud sur 1 200 m et sont implantés sur le SC 5 supérieur ou le SC 5 moyen. Les résultats sont négatifs.

10.4 - INTERPRETATION GENETIQUE - COMPARAISON AVEC D'AUTRES GITES - PERSPECTIVES

Les auteurs soviétiques ont considéré que Hapilo était un gîte "d'origine hydrothermale et métasomatique, très lié à la tectonique".

Le gîte tel qu'il est cubé peut représenter un tonnage d'appoint dans le cadre des exploitations d'oxydes de Yanga Koubenza. Dans cette éventualité, il sera vraisemblablement nécessaire de remettre en état le téléphérique CMCF et surtout de resserrer la maille des sondages avant d'exploiter, les amas d'oxydés étant variables en teneurs comme en géométrie.

Le secteur de Hapilo présente également un intérêt à plus long terme :

- le gîte et le secteur sont pratiquement "neufs". Le gîte s'intègre à une bande d'indices au niveau du SC 5 supérieur, s'étendant sur près de 10 km depuis la Moutelé à Kimbenza-Mouniere, et ceux-ci sont relayés sur le versant nord des Monts de N'Gouedi par celui de Sangola (cf. 3ème partie, chap. 3.4 : Prospection BRGM sur le domaine minier de la CMCF, Syndicat Loutété) ;

- des sulfures à hautes teneurs y sont connus (sondage n° 12 et haldes de la CMCF) ;

- sa géométrie peut l'apparenter à M'Passa.

Ces éléments peuvent justifier une reprise de l'exploration du secteur. Celle-ci débuterait par une campagne géologique légère axée sur l'étude de l'interface SG/SC et l'interprétation des indices connus plutôt que sur leur évaluation directe. Elle déboucherait sur un programme de travaux avec choix des méthodes (sondages valorisés par de la géophysique de développement et/ou travaux miniers).

10.5 - BIBLIOGRAPHIE

BIGOTTE G. (1959) - Bull. Dir. Mines Géol. AEF, n° 9.

SCOLARI G. (1965) - Mém. BRGM n° 35.

OVTCHAVENKO (1969) - Rapport sur les travaux de recherches pour le plomb-zinc effectués durant les années 1967-1968 dans les gisements d'Hapilo-Yanga Koubenza.

WILHELM E. (1970) - Rapport BUMICO.

Mission soviétique - Plans divers sur Hapilo.

Mission de Boko-Songo - Rapports d'activité (F. LOUMONI).

CHAPITRE 11

LES GISEMENTS Pb-Zn-Cu DE YANGA KOUBENZA ET PALABANDA

11.1 - GENERALITES (cf. chapitre 6)

11.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE (cf. fig. 80)

4° 22' 15" S
13° 13' 51" E.

Ces gisements correspondent à une suite de collines dominant d'environ 200 m la rive droite de la Loutété. Celles-ci s'allongent dans le sens SW-NE sur 5,5 km environ au NE de M'Fouati ; elles sont isolées les unes des autres par des affluents profondément encaissés de la Loutété ; du SW au NE :

butte de Mandoki,
colline de Palabanda,
colline de Yanga Koubenza,
colline de Sala.

11.1.2 - METAUX CONTENUS

Pb, Zn, Cu, Fe (Ag, Hg ?) dans des associations complexes, principalement oxydées.

11.1.3 - HISTORIQUE ET TRAVAUX REALISES

11.1.3.1 - Exploitations traditionnelles

11.1.3.2 - Travaux de la CMCN/CMCF avant la deuxième guerre mondiale

Yanga Koubenza

- De 1932 à 1933, 759 m de galeries et 71 m de puits sur le flanc NW de la colline permettent de démontrer un gisement oxydé de plomb et zinc dont le cubage s'élève à 3 680 t de minerai oxydé de plomb à 20 %.

- En 1938 et jusqu'en 1941, reprise des recherches dans la zone déjà étudiée et nouveau chantier au SW de la colline (923 m de galeries et 98 m de puits).

Des décapages importants ont lieu en surface, en même temps que des essais d'exploitation de la calamine.

Ces travaux montrent l'extension de la minéralisation mais il n'est pas fait de cubage.

Palabanda

Recherches limitées de 1932 à 1933 (3 puits pour 43 m et 8 tranchées).

Des teneurs intéressantes en plomb oxydé et calamine sont observées, soit en affleurement, soit dans les puits et tranchées.

Mandoki

Recherches de 1938 à 1941 avec le creusement de 34 m de puits et de 383 m de galeries et d'importants travaux de surface. Les résultats sont décevants et négligeables (quelques passées minéralisées soit en plomb, soit en zinc dans des terres).

11.1.3.3 - Travaux CMCF jusqu'en 1959

a) Yanga-Koubenza

A la suite de l'étude géologique de la zone à 1/5 000 exécutée en 1950 par F. TORTOCHAUX (géologue de la CMCF), l'EMAC décide une campagne de sondages sur Yanga Koubenza et Palabanda.

Le premier sondage n'ayant donné que des résultats peu intéressants, la campagne se limite à ce seul forage en 1951.

De 1953 à 1955, des puits (38 m) et sondages (15 pour 489 m), effectués sur le flanc de la colline, révèlent une nouvelle zone minéralisée en oxydés de plomb, évaluée à 15 000 t à teneur comprise entre 12 et 14 %.

Décembre 1958 : évaluation des réserves en fonction de l'ensemble des travaux effectués ; 63 700 t de minerai de plomb oxydé à teneur comprise entre 10 et 12 %, réparties en 3 amas.

Le total des travaux effectués de 1932 à 1955 est assez important :

galeries et montages	1 682 m
puits	205 m
16 sondages	710 m

plus une masse considérable de décapages.

Cependant, ces travaux ont été assez peu poussés en profondeur et n'ont couvert qu'environ le 1/6 de la colline.

b) Palabanda

Début 1959, une campagne de prospection géochimique pour le plomb montre l'existence d'anomalies extrêmement élevées, dont les plus marquantes sont comprises entre 6 000 et 9 000 ppm et même supérieures (profils tous les 150 m, 467 échantillons).

Les affleurements minéralisés étant très nombreux, sous forme de marnes ocre minéralisées en cérusite et de concrétions au contact des calcaires, il est décidé d'arrêter la géochimie et d'étudier un point particulièrement intéressant dans un secteur dit de la "grande gorge" où avait été observé un pointement de marnes très riches : 52 % de Pb, avec en aval des galets de cérusite amorphe extrêmement riches (70 % de Pb).

11.1.3.4 - Travaux du Syndicat de la Loutété (CMCF - BUMIFOM - BRGM, 1959-1961)

Ces travaux se développent sur deux points et, en dépit de résultats très encourageants, s'arrêtent au bout de 18 mois avec la fermeture de la mine de M'Fouati et la dissolution de la CMCF (cf. 3ème partie, chapitre 3.4 : "Prospection du BRGM sur le domaine minier de la CMCF (1959-1961), Syndicat Loutété".

11.1.3.5 - Travaux soviétiques

Les recherches reprennent en 1967 dans le cadre de l'assistance technique soviétique (contract avec Technoexport, mission n° 2 Pb-Zn-Cu, basée à M'Fouati).

a) Secteur de Yanga Koubenza

- 1967-1968 (contrat n° 1 265) : travaux préliminaires dans la zone antérieurement travaillée par CMCF (contact dolomies/argiles).

. Reprise de puits (12 m^3) et galeries (49 m) de CMCF :
Galeries 72 m ;
Puits 80 m ;
Tranchées 430 m^3 ;

. Lever d'une carte à 1/1 000 (0,25 km^2) avec sondages à faible profondeur (32 de 37,5 m en moyenne à maille 50 x 40 m) pour préciser le contact argiles/dolomies :
2 forages : N 1 vertical, de 159,2 m ;
N 2 incliné à 65°, de 85 m, dans le secteur de l'ancienne galerie F 1.

. Prise de 95 kg de minerai Pb-Zn pour essais minéralurgiques.

- 1968-1970 (contrat n° 1 265) : 50 sondages pour 3 116 m forés, surface de 12 ha environ au SE du secteur précédent (SE du secteur cartographié à 1/1 000). 9 lignes de forages orientées N 60° E environ, espacées de 40 m, numérotées de I à IX en partant du Nord. Espacement entre forages irrégulier : environ 60 m. Hauteur forée entre 60 et 170 m, arrêt des forages dans la partie supérieure des dolomies.

- Octobre 1970 à octobre 1975 (contrat n° 1 982) : resserrement de la maille de sondages à 30 - 40 m et extension au NW et au SW du gîte travaillé précédemment (surface multipliée par 2). 101 sondages verticaux pour 7 101 m forés. 3 016 prélèvements pour analyses. 5 sondeuses (en opération continue à 2 postes : 118,8 m forés par mois, 2,5 m par poste). Le secteur NW (anciens travaux CMCF), contrôlé par 18 sondages en 6 profils, est considéré

comme sans intérêt. Le flanc SW, reconnu par 12 sondages sur 5 profils, est par contre considéré comme intéressant (minéralisation en cérusite sur 2,5 à 3 m, Pb > 30 % entre 55 et 70 m de la surface).

- Septembre 1971 : prélèvement puis envoi en URSS de 2 échantillons volumineux pour études minéralurgiques (complément n° 2 au contrat n° 1 982 du 31/07/71) :

. prélèvement n° 6 (puits 30 près du sondage 24) : 1 024 kg

ocres de Pb : 10,84 %
Zn : traces
Cu : 1,06 %

. prélèvement n° 7 sur carottes des sondages 23 à 80 (centre du gisement) : 943 kg. Composition : argiles bigarrées + cérusite + oxydes de Cu.

Pb : 25,21 %
Zn : 1,40 %
Cu : 3,56 %

- 1971-1972 : rédaction de rapports d'étude technico-économique. Définition des paramètres d'une éventuelle exploitation, basée sur un total de 230 sondages (208 d'évaluation + 22 de révision).

- 1978 : plan des installations de surface de la mine, par GUIPROTSVETMET (Moscou).

b) Secteur Palabanda

- 1967 : levers de PS. Définition d'anomalies négatives sur 0,85 km^2 sur la pente SW de la colline. 4 "épicentres" s'y dégagent à -30 mV avec maxi à -150 mV, d'orientation NW. Contrôle par puits au centre d'une anomalie : latérites puis terres noires (23 m) à 1,5 à 2 % Pb (max. 4 % sur 4 m) et Zn. Plans des travaux non retrouvés.

- Juin 1972 : sondages pour évaluer la valeur des indices trouvés en 1968 : oxydes de Cu, Pb, Zn associés à des chapeaux de fer peu épais sur des dolomies du "socle". Exécution de deux profils espacés de 120 m, sondages espacés de 60 m. 5 sondages (136 m). Analyses, résultats, plans non disponibles.

c) Secteur de Sala

- 1972 : recherches par sondages (20 sondages pour 842 m) sur 2 profils distants de 350 m avec un espacement de 60 m.

Aucune minéralisation n'a été rencontrée, mais ces résultats négatifs ne sont pas considérés comme probants : Sala est une extension de Yanga Koubenza. Les corps minéralisés y seraient également liés à des dépressions de la surface karstique des dolomies. Il est conseillé de repérer ces vides karstiques par diagraphies électriques, puis de les tester par de nouveaux sondages. Nous n'avons pu consulter ni les logs de ces sondages, ni leur plan d'implantation.

11.2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE

11.2.1 - DOCUMENTATION CARTOGRAPHIQUE

Carte topographique à 1/200 000 Madingou,
Carte topographique à 1/50 000 Madingou 2 d,
Carte géologique à 1/100 000 compilée par la Mission soviétique
Carte géologique à 1/10 000 P.M. VINCENT (schématique).
Plans divers,
Carte à 1/1 000 de la zone du prospect par la Mission soviétique.

11.2.2 - GEOLOGIE REGIONALE ET LOCALE

Les collines de Yanga Koubenza-Palabanda correspondent à un pli anticlinal combien dissymétrique, s'ennoyant aux environs de M'Fouati et se développant vers le NE sur environ 15 km. Son flanc SE est régulier et s'ennoie doucement sous le SC 5 ; son flanc NW est vraisemblablement abaissé par failles à la hauteur de la Loutété. Le pli est dans l'ensemble assez fracturé selon trois directions : N.NE, E-W et N.NW.

Le SC 4 inférieur est constitué de dolomies parfois silicifiées ou bitumineuses, en bancs de 0,5 à 1 m d'épaisseur. Les travaux du Syndicat de la Loutété y ont mis en évidence de grandes variations latérales de faciès. Le SC 4 supérieur (horizon minéralisé) atteint 85 à 90 m d'épaisseur. Il comprend, à la base, des argiles bariolées avec des intercalations d'argiles emballant de nombreux blocs de dolomies. Cette formation correspondrait à des effondrements, puis à des remplissages karstiques ("collapse breccias"?). Son épaisseur peut varier de 20 à 50 m. Elle serait maximale au centre des cuvettes karstiques. Le sommet de l'horizon supérieur du SC 4 correspond en fait à un chapeau de fer : roches meubles argileuses, parfois radioactives, à hématite et oxydés de Cu-Pb-Zn.

11.3 - LE GISEMENT

11.3.1 - DESCRIPTION

Les nombreux forages soviétiques ont mis en évidence une géométrie fort tourmentée.

Le contact entre le "socle" dolomitique du SC 4 basal et les argilites est très irrégulier. Il représente une morphologie de type karstique avec des vides (chutes de 20 m de trains de sonde) et de nombreuses cavernes. Cinq "vallées" étroites et très abruptes (140 m de profondeur sur 40 m de large environ pour les plus importantes) ont ainsi été définies. Elles sont subparallèles entre elles (de direction méridienne) et dissymétriques, leur versant occidental étant quasi vertical. Pour les auteurs soviétiques, ces dépressions seraient en relation avec d'anciennes failles prémétallifères. Entre deux dépressions, le sommet des dolomies se trouve à des altitudes comparables.

Le minerai utile se rencontre principalement dans les dépressions. En surface enfin, les croûtes latéritiques récentes sont plus ou moins développées (2 à 30 m d'épaisseur). Elles recouvrent l'ensemble des dépôts du SC 4.

11.3.2 - LES DIFFERENTS MINERAIS RECONNUS

Il en a été distingué quatre correspondant à une double zonalité concentrique et verticale :

- minerai d'ocres de Pb : argiles riches en hématite dans la partie supérieure centrale du gisement. Principales espèces minérales : minium de Pb (Pb_3O_4), beudantite, plombojarosite. Du cinabre est signalé. Gamme des teneurs : 5 à 18 % Pb ;

- carbonates de plomb : au centre du gisement, constitués à 85 % de cérusite. Gamme des teneurs : 5 à 60 % Pb ; 1 à 3 % Cu ;

- carbonates de Pb et Cu : en auréole (?) autour des minerais précédents. Gamme des teneurs : 6 à 8 % Pb ; 3 à 25 % Cu ;

- carbonates de Zn, dans des argiles plastiques, à la périphérie du gisement : smithsonite + zinconine + calamine ou hémimorphite et un peu de malachite et d'azurite. Gamme des teneurs : 8 à 35 % Zn (moyenne 16 à 18 %) ; 12 à 66 g/t Ag.

11.3.3 - TAILLE ET MORPHOLOGIE DES CORPS MINERALISES

La zone minéralisée reconnue se situe en crête de collines, au NW d'une grande cuvette karstique. Sa surface est de 200 x 300 m à l'intérieur de laquelle se développe des amas irréguliers dont la configuration suit généralement le relief des dolomies sous-jacentes. Il y a 2 à 3 passées minéralisées de 0,8 à 33 m de puissance (moyenne 6 à 7 m), avec des teneurs très variables : Pb (surtout cérusite) entre 12 - 15 % et 33 - 40 % ; plus rarement à 60 - 65 % (moyenne 20 %). Le zinc oscille entre 12 et 30 % et le cuivre entre 3 et 28 %.

La puissance du chapeau de fer coiffant le gisement dépend de la profondeur des dolomies sous-jacentes (7 à 160 m). Il y a dans le même sens plongement du corps minéralisé et augmentation de l'épaisseur du chapeau.

11.4 - HYPOTHESE GENETIQUE DES GEOLOGUES SOVIETIQUES

Le gisement de Yanga Koubenza dériverait de sulfures originellement encaissés dans le SC 5 supérieur, non loin du contact SG/SC : sulfures disséminés et filonnets dans les dolomies, plus amas dans les failles préminérales de direction N.NW.

Le gîte actuel dériverait du gisement primaire supposé plus haut stratigraphiquement, par karstification, oxydation et cémentation jusqu'au niveau de dolomies compactes du SC 4 inférieur.

11.5 - ELEMENTS DU RAPPORT TECHNICO-ECONOMIQUE

11.5.1 - APPROCHES SUCCESSIVES DES TONNAGES

Méthodes et paramètres retenus : estimation par coupes à 1/500 et méthode des sections géologiques verticales. Teneurs de coupure : Pb 5 % ; Zn 10 % ; Cu 1 %. Intervalles minéralisés à teneurs inférieures inclus dans le calcul si leur épaisseur est inférieure à 2 m. Epaisseur minéralisée minimale prise en compte : 2 m.

- Estimation préliminaire de la phase 1967 - 1968 : 10 000 à 15 000 t de Pb + 25 000 à 30 000 t de Zn.

- Estimation approchée de septembre 1969 : 127 000 t de Pb correspondant à un amas entre 7 et 120 m de la surface, d'une puissance moyenne de 7,6 m à 22 % Pb.

- Calcul approché des réserves à fin 1971 : 1 à 1,2 Mt de minerai de cérusite pour 200 000 à 250 000 t de Pb.

- Estimation définitive (1972).

Type de minerai	Teneur de coupure (%)	Réserves calculées (1 000 t)	Teneurs (%)	Tonnage métal (1 000 t)
Ocres de plomb	5	650-700	7-8	70-80 (?)
Carbonates de plomb	5	1700-1800	14-15	230-240
Carbonates de Pb + Cu	3 Cu	600 à 650	4 à 5 Pb 5 à 6 Cu	20 à 25 Pb 25 à 30 Cu
Carbonates de Zn	10	440 à 460	16-17	70 à 80

11.5.2 - ESSAIS DE TRAITEMENT

11.5.2.1 - Essais minéralurgiques d'orientation (1968, contrat n° 1 265)

- Essai de traitement gravimétrique à M'Fouati avec production d'un concentré à plus de 50 % de Pb (cérusite).

- Essai de récupération hydraulique (échantillon de 96 kg correspondant aux puits NN 4, 7, 9 et 10 à 38 % Pb, 3,4 % Zn et 0,8 % Cu) :

. concassage à 0,5 mm ;

. broyage humide avec séparation en 2 fractions :

- fraction lourde : 58 kg (cérusite + galène) à 56 % Pb, 4 % Zn ; 0,9 % Cu.
- fraction légère : 38 kg (ocres de Pb + argiles) à 25,1 % Pb ; 2,17 % Zn et 0,71 % Cu.

Résultats considérés comme acceptables : perte de poids de 35 à 40 %, rendement 74 % Pb.

- Essai de grillage au four à 500-600° du minerai de Zn (12 essais, teneur moyenne Zn : 25,95 %). Obtention d'un produit à 31,8 % Zn.

11.5.2.2 - Résultats de l'étude d'échantillons volumineux (MEKHANOBR, Moscou, contrat n° 1 982)

Le rapport traite de 3 essais : un essai pratique sur du minerai ocre de plomb (12 % Pb ; 1,34 % Cu) qui correspond vraisemblablement au prélèvement n° 6 (paragraphe 11.1.3.5a - Historique des travaux), un essai sur du minerai de zinc (échantillon n° 8 de 600 kg, de provenance inconnue) et un essai sur du minerai de cuivre (échantillon n° 9 de 800 kg, également de provenance inconnue).

- Essai sur ocres de plomb

Résultats négatifs mais il n'y a aucune précision sur les conditions de cet essai. On recommande de stocker le minerai pour l'utiliser en qualité de mélange pour fusion du plomb au four à cuve (?).

- Essais sur minerai de zinc

Zn 37,80 % ; Fe 11,31 % sous forme de :

sauconite	7,46 %
calamine	16,39 %
smithsonite (limonitisée ou non)	70,41 %
smithsonite à forte minéralisation en fer	5,74 %.

La masse principale de l'échantillon n° 8 correspond à des blocs de smithsonite limonitisée, de dimension allant jusqu'à 100 mm.

. Traitement par gravimétrie (tables à secousses) sur minerai concassé à 3 - 2 - 1 et 0,5 mm. Aucune concentration obtenue.

. Traitement par flottation :

1) récupération de Cu et Pb oxydés après sulfuration et usage de xanthates, puis récupération du zinc dans les rejets (collecteurs cationiques ou après sulfuration à chaud). Mauvais résultats de récupération de Cu ou Pb dans les mousses dus à l'interaction de Na_2S avec la surface des minéraux de Zn ;

2) flottation du zinc après évacuation des différents slimes : essai avec consommation variable de collecteur cationique AHM. Mauvais résultats (concentrés Zn à 42 % ; récupération 25 %) dus à l'association intime hydroxydes de Fe/oxydes de Zn.

De nouveaux essais sur un autre échantillon de minerai de zinc sont recommandés.

- Essais sur minerai de cuivre

Cu = 6,7 % ; Pb = 12 % ; Zn = 3,8 % ; Fe = 12,4 %.

Répartition des phases minérales

Pb		Cu		Zn	
Cérusite	76,97 %	Malachite - azurite	63,78 %	Sauconite	31,86 %
Beudantite, plombojarosite etc...	14,32 %	Chrysocolle	30,45 %	Calamine	13,49 %
		Minéraux ferrugineux	5,77 %	Smithsonite	41,63 %
				Smithsonite ferrugineuse	13,02 %

Description

Masse terreuse brune, non cimentée, à débris et blocs de minerai (10 à 80 mm).

Traitement retenu

1) Gravimétrie pour le plomb sans débourbage aux essais (avec débourbage en phase industrielle) sur minerai concassé à 10 mm.

2) Flottation sélective Pb/Cu sur rejets de gravimétrie à 7,6 % Pb ; 8,3 % Cu et 4,12 % Zn.

Concentrés obtenus

	Teneur Pb %	Teneur Cu %	Récupération %
Concentré Pb	60	2,7	71 Pb
Concentré Cu	3,7	46	57 Cu

Un brevet a été déposé (n° 54 981 du 6/08/1973).

- Conclusion sur ces essais de traitement

Une solution acceptable n'a été trouvée que pour les concentrés Pb/Cu. De nouveaux essais sont nécessaires pour les concentrés de zinc. Le problème des ocres de plomb semble avoir été abandonné.

Faute de documents, on ne connaît pas la représentativité des échantillons étudiés.

1.5.3 - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET D'EXPLOITATION

- Exploitation à ciel ouvert avec 3 options

a. Petite carrière permettant d'extraire 20 % des réserves de Pb.

Volume total impliqué : 438 000 m^3,
Teneur du tout-venant : 20 % Pb,
% stérile/minerai : 1/4,64.

b. Carrière moyenne : extraction de 1,5 Mt de minerai carbonaté Pb/Cu, soit 70 % des réserves géologiques.

Volume total impliqué : 5,6 Mm^3 (± 14,8 Mt)
Tonnage minerai marchand : 1,65 Mt,
Tonnage minerai hors bilan : 1,36 Mt.
(soit 0,9 Mt de minerai ocreux de Pb et 0,45 Mt de minerai carbonaté de Zn).

2 options : 70 000 t/an sur 23 ans
130 000 t/an sur 17 ans.

c. Grande carrière pour extraire la totalité des réserves

- Traitement du minerai à l'usine de M'Fouati

Gravitation sur le minerai de cérusite + cuivre. Pas de traitement prévu pour les minerais "hors bilan".

- Roulage et évacuation

Mine → M'Fouati (minerai) : 6 km
M'Fouati → quai CFCO de Loutété (concentrés) : 19 km ; acheminement ensuite par le CFCO de Loutété à Pointe-Noire.

11.6 - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Un important tonnage de métal à hautes teneurs a été mis en évidence par la Mission soviétique là où les recherches du Syndicat de la Loutété étaient restées trop superficielles et avaient été arrêtées prématurément.

La zone travaillée ne couvre qu'une faible partie du secteur à indices de minéralisations. Comme le pensent les géologues soviétiques, des perspectives favorables existent sans doute encore, au moins à Sala. Il serait effectivement justifié, pour orienter des recherches futures, d'effectuer un test géophysique (incluant de la "petite sismique") sur le secteur bien connu par sondages avant son décapage.

Dans le même ordre d'idées, il n'y a pas de lever structural objectif de l'ensemble de la zone alors que de nombreux bancs de dolomies sont visibles dans le paysage. Dans le cadre du développement du secteur, ce serait le premier travail à entreprendre.

Au niveau du projet, un certain nombre de problèmes semblent rester en suspens :

- le traitement du minerai : le seul problème réglé est celui du minerai de plomb (cérusite) et de plomb-cuivre. Celui des ocres de plomb et de la smithsonite reste en suspens, ce qui conduit à n'exploiter qu'à peine plus de la moitié du minerai disponible (1,65 Mt sur 3 Mt) ou à laisser en terrils, avec les problèmes d'environnement que cela suppose, près de 70 000 t de plomb et 74 000 t de zinc !

- si les minerais "hors bilan" posent sans aucun doute un problème ardu de valorisation, leurs teneurs et le tonnage métal qu'ils représentent justifient qu'on leur consacre des recherches supplémentaires. On peut par exemple envisager d'explorer la voie hydrométallurgique ;

- la sélectivité de l'exploitation : celle-ci risque de poser un certain nombre de problèmes car les minerais recoupés sont variables en nature, teneur et épaisseur. Une informatisation des nombreux sondages effectués serait vraisemblablement justifiée. Elle permettrait le dessin automatique de coupes, blocs, amas, ainsi que de tenter de modéliser l'exploitation future ;

- la tenue des flancs des dépressions quand celles-ci seront mises en exploitation, avec peut-être des problèmes de venues d'eau (?). La topographie semble cependant favorable à cet égard.

11.7 - BIBLIOGRAPHIE

Dossier CMCF et Syndicat de la Loutété (P. VINCENT).

WILHELM E. (1970) - Rapport BUMICO.

Rapport OVTCHAVENKO (1969) Travaux 1967 - 1968.

Cartes et plans divers.

Notes SOCOREM et Secrétariat Général Mines et Energie.

Rapport technico-économique (en russe) disponible, à M'Fouati.

CHAPITRE 12

RECHERCHE DE POTASSE DANS LE BASSIN SALIFERE COTIER CONGOLAIS MINE DE POTASSE DE HOLLE*

12.1 - HISTORIQUE DES RECHERCHES DE POTASSE DANS LE BASSIN COTIER CONGOLAIS

La découverte de sels potassiques (comme celle des phosphates d'ailleurs) dans la plaine côtière congolaise est le résultat de la prospection pétrolière. Du sel gemme est rencontré pour la première fois en 1935, au Gabon (sondage de Madiela). Des travaux ultérieurs démontreront que le bassin salifère découvert au Gabon constitue une partie d'un très vaste bassin qui s'étend au Sud au Congo, au Cabinda, en Angola.

C'est en forant la structure de Mamana (secteur Azingo, Gabon), que la Société Pétrolière d'Afrique Equatoriale (SPAFE) rencontre les premiers indices potassiques en 1940-41 (sondage Mabora Conrad 1bis).

Cette découverte est à l'origine de la création (février 1954) d'un Syndicat de Recherches de Potasse au Gabon, regroupant SPAFE, Mines domaniales de Potasses d'Alsace (MDPA) et BUMIFOM. Ces travaux du syndicat sont interrompus en 1959, après plusieurs campagnes de sondages et des prospections géophysiques. La cause de cette interruption est la découverte, en novembre 1959, d'une couche de sylvinite riche, au sondage HL 1 de la SPAFE, dans la région de Holle. Le syndicat s'est intéressé, dès 1957, aux découvertes de carnallite dans les sondages pétroliers de Pointe Indienne et, sous la direction technique des Mines de Potasses d'Alsace, fait procéder dans ces sondages aux opérations techniques et diagraphiques nécessaires à la mise en évidence de ces couches de potasse.

Le syndicat de Recherches de Potasse transfère donc ses activités du Gabon au Congo, dans le cadre d'une convention de création du Syndicat de Recherches de Potasse au Congo, le 28 juin 1960. Les travaux de recherches se développent sur un permis attribué au syndicat, d'une superficie de 8 450 km^2, couvrant tout le sédimentaire côtier du pays.

Ces travaux consistent en un réexamen des campagnes sismiques de la SPAFE et l'exécution de plusieurs campagnes de prospection par sondages :

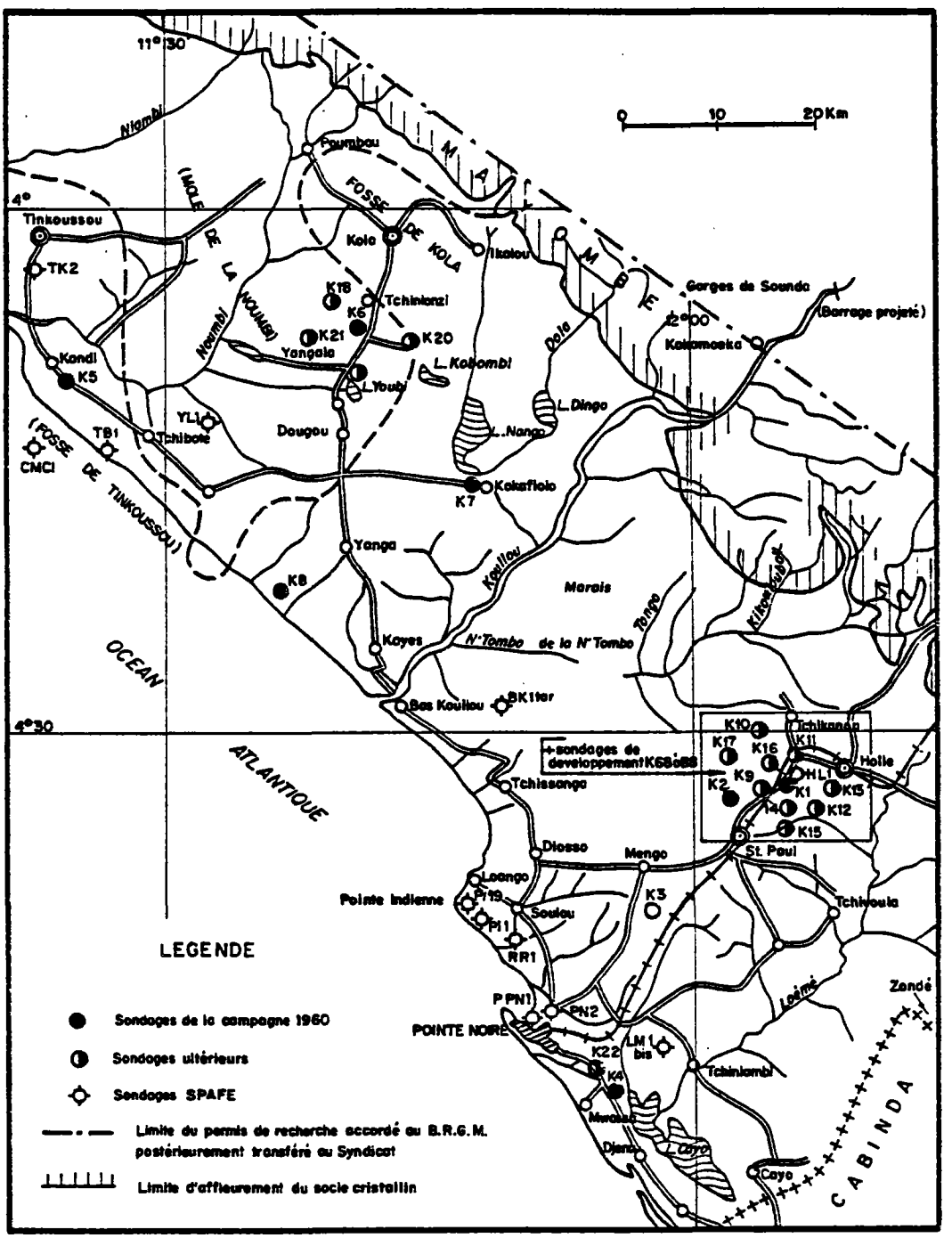
1960	8 sondages	8 335 m
1961	14 sondages	10 485 m
1962	17 sondages	12 575 m
1963	5 sondages	3 253 m
	44 sondages	34 648 m

Ils conduisent à la mise en évidence d'un gisement de sels potassiques (carnallite et sylvinite) dans la région de Holle - St-Paul.

---

* Chapitre rédigé avec l'appui des M.D.P.A. et consultation de leur dossier technique.

Fig.88 : Carte schématique du bassin sédimentaire côtier congolais



En avril 1963, une Convention d'Etablissement est signée entre la République du Congo et le syndicat.

En avril 1964 est constituée la Compagnie des Potasses du Congo (CPC), société anonyme de droit congolais avec la répartition suivante des actions :

République du Congo	: 15 % (actions d'apport)
BRGM et MDPA	: 36,125 % chacun,
SPAFE	: 12,75 %.

A l'intérieur du permis de recherches primitif, le Gouvernement du Congo accorde à la CPC une concession de 1 300 km^2, celle-ci pouvant être étendue en fonction des résultats de sondages ultérieurs imposés par la réglementation. 5 sondages sont encore forés en 1964 dans la concession, totalisant 2 283 m.

Le fonçage du puits d'exploitation débute en novembre 1964, et la première expédition de minerai a lieu début 1969.

Pendant cette période se déroulent encore deux campagnes de recherche hors concession :

1967 : 11 sondages (9 932 m) ; 1968 : 7 sondages (3 681 m).

Enfin, une dernière campagne de sondages pour appuyer les reconnaissances par le fond de la mine ont lieu en 1970 : 21 sondages (6 945 m).

Un accident au fond met fin à l'exploitation de Holle en juin 1977. La production cumulée de la mine approche alors de 3 Mt de K Cl (cf. plus bas).

12.2 - LE GISEMENT DE POTASSE DE HOLLE

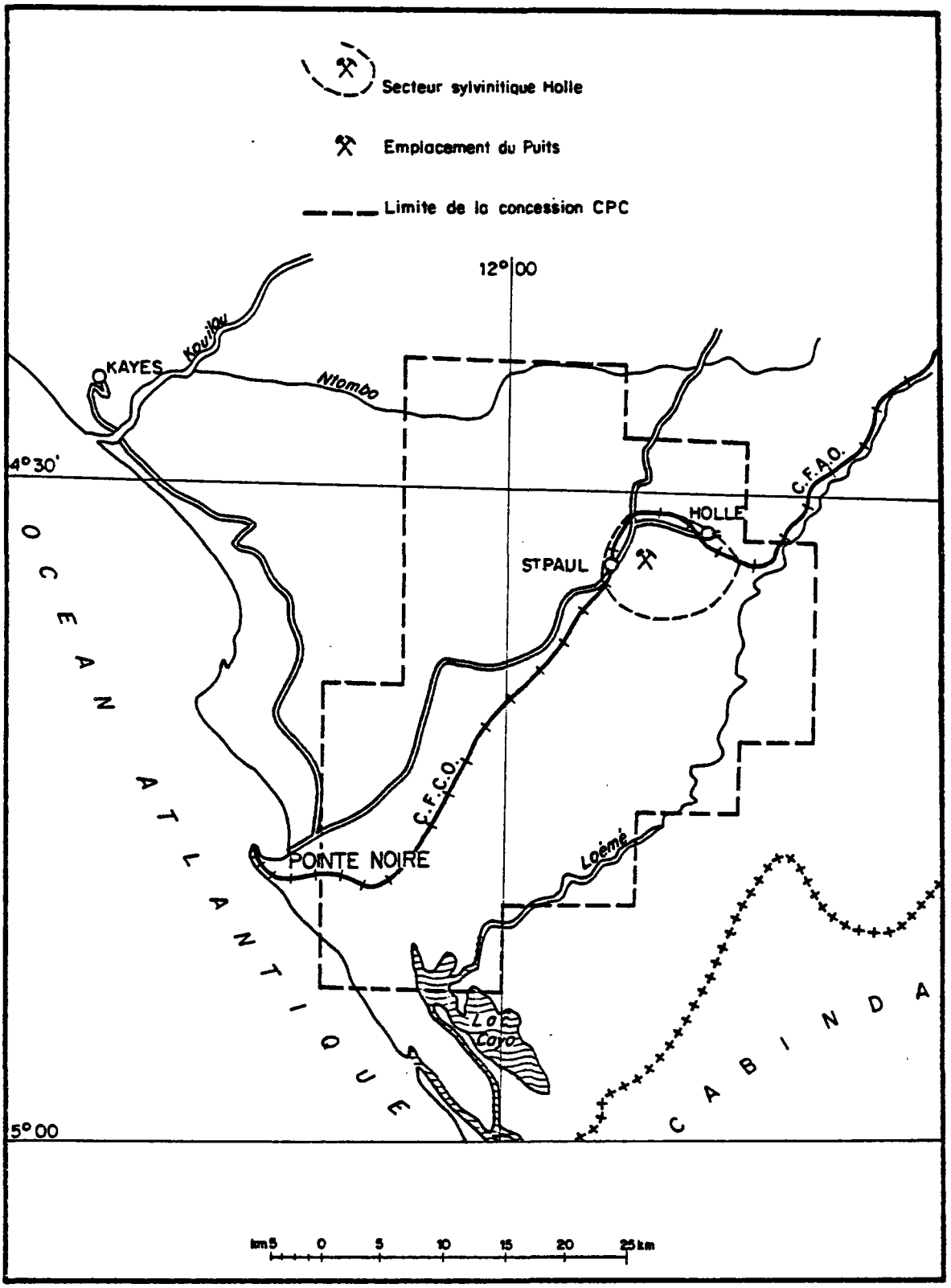
12.2.1 - CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE (cf. fig. 88 et 89)

Le gisement de Holle - St-Paul est situé à une quarantaine de kilomètres de Pointe-Noire, le long de la voie ferrée du CFCO et du grand axe routier Brazzaville - Pointe-Noire. Il est encaissé dans des séries évaporitiques crétacées.

Tout le territoire situé de part et d'autre de cet axe ferroviaire, entre les fleuves Loémé et Kouilou, au pied de la chaîne montagneuse du Mayombe, présente une topographie peu accusée, mollement vallonnée, dans laquelle les rivières, souvent bordées de galeries forestières étroites et discontinues, n'ont creusé que des vallées peu marquées.

De nombreux "cirques" accidentent la surface et permettent d'observer, sous le recouvrement sableux récent, la série du même nom. Ces terrains de couverture masquent à peu près complètement les séries crétacées dont les affleurements sont limités à une frange étroite et discontinue en bordure du Mayombe, à quelques points sur la côte et aux trois bandes d'affleurements de la bande phosphatée "série de Holle" (cf. chapitre 13 de la 3ème partie "Prospection pour phosphates"). Le Crétacé n'est donc pratiquement connu que par des études de subsurface.

Fig. 89 : Gisement potassique de HOLLE_ST PAUL



12.2.2 - STRATIGRAPHIE - SOMMAIRE DE LA SERIE STRATIGRAPHIQUE LOCALE (cf. fig. 89)

Série évaporitique (Aptien : 250 à 950 m) (cf. fig. 90)

La limite supérieure de la série évaporitique est constituée par un niveau d'anhydrite massive très dure, en bancs épais séparés par des lits de marnes grises (10 à 25 m).

La série salifère proprement dite se développe sous l'anhydrite. Sa puissance est généralement comprise entre 400 et 600 m. Elle peut exceptionnellement approcher 1 000 m (951 m au sondage K 5 sur la côte, à 90 km au Nord-Ouest de Pointe-Noire).

La série des terrains de couverture augmente de puissance en direction du Sud-Ouest, de sorte que le toit de la série salifère s'abaisse progressivement dans cette direction.

La série salifère est constituée par de la halite en bancs massifs, contenant un nombre élevé de niveaux superposés de sels potassiques (carnallite) et quelques horizons argileux minces.

L'alternance sel gemme - sels potassiques est répétée un très grand nombre de fois. Les corrélations entre sondages ont permis de définir 11 mégacycles, numérotés de I à XI de bas en haut. Les deux cycles supérieurs et le cycle le plus inférieur manquent assez souvent, alors que les cycles II à IX sont très uniformément présents.

A l'intérieur de chaque mégacycle, les différents niveaux potassiques ont également été repérés et numérotés de bas en haut : 1, 2, 3, etc. On a ainsi reconnu par exemple :

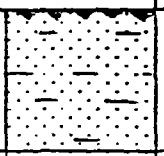
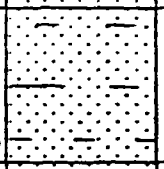
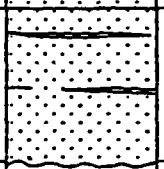
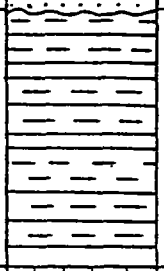
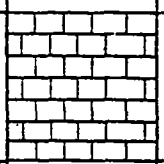
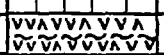
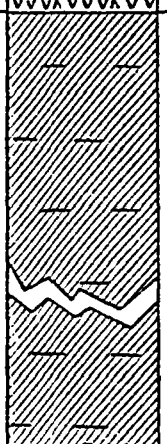
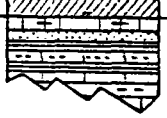
- 5 niveaux potassiques dans le cycle IV (puissance 18,00 m) au sondage K 30,
- 14 niveaux potassiques dans le cycle VI (puissance 72,00 m) au sondage K 25,
- 16 niveaux potassiques dans ce même cycle VI (puissance 37,60 m) au sondage K 39,
- 19 niveaux potassiques dans le cycle VII (puissance 130 m) au sondage K 18,
- 8 niveaux potassiques dans le cycle VIII (puissance 97,00 m) au sondage K 52,
- 10 niveaux potassiques dans le cycle IX (puissance 84,00 m) au sondage K 12,
- 28 niveaux potassiques dans le cycle X (puissance 142 m) au sondage K 30.

Chaque mégacycle est en principe constitué de trois termes :

- un terme inférieur, peu important, contenant des argiles foncées, bitumineuses, à débris de plantes et pouvant renfermer des intercalations dolomitiques,

- un terme moyen, épais de 30 à 60 m, constitué principalement de halite,

Fig. 90 : COUPE LITHOLOGIQUE - TYPE DU BASSIN CÔTIER CONGOLAIS

Série stratigraphique		Puissances	Lithologie
Sables de surface Série des cirques (Plio-pléistocène)		10 à 50 m	Sables fins, plus ou moins argileux, tendres et friables Sables lités, parfois grossiers, plus ou moins argileux, rouges, violets, jaunes et blanchâtres avec minces horizons graveleux et niveaux d'argiles.
Série de Holle (= série de Kola) (Paléocène - Maestrichtien)		15 à 80 m	Alternance de sables, sables argileux, avec horizons gréseux et niveaux phosphatés dans la partie supérieure.
Sables grossiers ferrugineux. (Crétacé supérieur)		75 à 90 m	Sables plus ou moins grossiers à concrétions ferrugineuses, avec passées d'argile sableuse tendre, rougeâtre et niveaux graveleux minces.
Série argileuse gréso dolomitique (Cénomanien ?)		40 à 280 m	Argiles gris-bleuté avec niveaux gréso-dolomitiques tendres.
Série Calcaro-dolomitique (Albien ?)		25 à 60 m	Calcaire dolomitique massif (dureté moyenne)
Série anhydritique		10 à 25 m	Anhydrite massive alternant avec des bancs de marnes grises et de gypse
Série salifère (Aptien)		250 à 950 m	Sel gemme massif pur, contenant une série de cycles de sels potassiques et de très rares niveaux argileux (tendres)
Cocobeach (Néocomien)		?	Calcaire et argile dolomitiques, grès argileux fins et argiles sableuses, schistes lignito-bitumineux.

- et un terme supérieur, de puissance analogue, dans lequel la halite, en bancs moins puissants, alterne avec des sels de potasse. Il s'agit essentiellement de carnallite, sel double hydraté de potassium et de magnésium (KCl, $MgCl_2$, $6H_2O$), lequel est localement transformé en sylvinite, mélange de chlorure de potassium (KCl) et de halite en proportions variables.

D'une manière générale, les cycles inférieurs, à l'exception du cycle II, ont des puissances relativement faibles, atteignant au mieux quelques dizaines de mètres, alors que, à partir du cycle VII, leur épaisseur approche ou dépasse la centaine de mètres.

L'épaisseur d'un même cycle est elle-même variable latéralement, avec une tendance moyenne générale à l'épaississement vers l'Ouest en s'éloignant de la bordure du bassin :

cycle II	32,64 à 70,80 m
cycle III	9,50 à 26,50 m
cycle IV	9,20 à 22,00 m
cycle V	24,00 à 55,00 m
cycle VI	6,85 à 73,50 m
cycle VII	36,23 à 154,90 m
cycle VIII	17,87 à 108,00 m
cycle IX	24,50 à 98,00 m
cycle X	82,50 à 180,60 m.

Quant aux niveaux potassiques, leur épaisseur est comprise entre 0,2 m et 2 m dans le cycle VI du sondage K 39 ; 0,50 et 5 m dans le cycle VI du sondage K 25 ; elle atteint 17 et 13,52 m pour la couche 3, carnallitique, du cycle VIII dans les sondages K 3 et K 22 respectivement ; c'est là la plus puissante couche de cette nature rencontrée.

12.2.3 - NIVEAUX ET MINERAUX EVAPORITIQUES

La carnallite se présente souvent grossièrement grenue ou bréchoïde ; sa couleur va du rosé au rouge orangé ou rouge brique et elle constitue des couches nombreuses et étendues.

Certains bancs approchent et dépassent même, comme il a été indiqué, 20 m d'épaisseur et, si l'on totalise les bancs carnallitiques d'un même sondage, on arrive à une puissance cumulée de l'ordre de la centaine de mètres.

La seule couche 3 du cycle IX dépasse 8 m de puissance avec une teneur de l'ordre de 16 % K_2O. Cette même couche a été reconnue avec des caractéristiques analogues, dans les sondages implantés dans les différents secteurs du bassin, comme par exemple K 3, K4, Pi 19, RR 1, BK 1ter, K 8, K 5.

La sylvinite n'a été trouvée que dans un certain nombre de sondages ; elle forme des lentilles greffées sur les couches de carnallite dont elle dérive.

Elle constitue un minerai d'aspect très variable, de couleur grisâtre, rosâtre ou rouge violacé, parfois formé par imbrications (structure dite en mosaïque) de cristaux de sel gemme hyalin ou bleuté, et de cristaux de sylvine rosée ou hyaline. De minces filets de halite gris foncé se rencontrent interstratifiés dans la sylvine.

Les horizons sylvinitiques les plus riches et les plus étendus, en l'état actuel des recherches, sont localisés dans la région de Holle - Saint-Paul et font partie du cycle IX, dans lequel on les trouve principalement en quatre niveaux superposés : couche 3/IX, 6/IX, 7-8/IX.

En d'autres points du bassin, les sondages de reconnaissance ont également conduit à mettre en évidence des couches sylvinitiques, souvent riches, à d'autres niveaux que le cycle IX. Ainsi, dans la région de Holle, six sondages ont montré que le cycle X contenait, au toit de la série salifère, un niveau sylvinitique généralement pauvre (1 à 1,50 m à 10 % K_2O en moyenne), devenant localement puissant et plus riche (5,50 m au sondage K 25). On notera également la présence de sylvinite dans ce même cycle X aux sondages K 64 et K 65, au Nord Kouilou.

Par ailleurs, plusieurs sondages du secteur de Holle ont permis de reconnaître, vers la base de la série, un horizon sylvinitique profond. Il s'agit de la couche 1 du cycle II qui présente une puissance de l'ordre de 2,25 m et une teneur de l'ordre de 21 % K_2O.

Cependant, en considérant l'ensemble des recherches, on est amené à conclure, dans l'état actuel des connaissances, à une extension limitée de ces indices de sylvinite. Il en est ainsi principalement des couches 4 et 3 du cycle VIII.

Localement, on a observé en outre, au sommet de certains cycles, deux sels très solubles : la bischofite ($MgCl_2$, $6H_2O$) et la tachhydrite, sel double hydraté de magnésium et de calcium ($2MgCl_2$, $CaCl_2$, $12H_2O$), qui peuvent constituer des horizons puissants, notamment dans le sondage K 18 où, vers le haut du cycle VII, ont été recoupés de gros bancs de 1 à 6 m d'épaisseur, de couleur rouge orangé à jaune, ou encore dans le sondage K 38 qui a montré, également au sommet du cycle VII, 26,50 m de bischofite et tachhydrite contenant quelques niveaux interstratifiés de carnallite, surmontant une couche de ce dernier sel de 19 m d'épaisseur.

La halite constitue la majeure partie de la série salifère. Sa couleur est variable : hyaline, blanchâtre, beige, brunâtre, gris-noir ; elle est parfois marbrée ou rayée par des insolubles argilo-dolomitiques. Sa granulométrie est également très variable, de même que la puissance élémentaire de ses couches, qui atteint un maximum de 84 m (de 577 à 661 m de profondeur, cycle VII du sondage K 37). Des puissances moindres, quoique considérables, ne sont pas exceptionnelles pour un seul banc : 70 m au sondage K 30 (entre 749 m et 819 m, cycle VII), 55 m au sondage K 8 où la couche repose, à 844 m, sur un horizon de marne noire bitumineuse, ou encore 52 m au sondage K 38 (à la base du cycle VIII, entre 514 et 566 m).

12.2.4 - LES DONNEES DE DEPART DU PROJET (1964)

La reconnaissance par sondages du secteur Holle - Saint-Paul a permis de considérer (1964) que la seule couche 3 du cycle IX représentait une ressource gisante de 500 Mt de minerai carnallitique pour une surface de 225 km^2. Ce tonnage se présente dans une couche de carnallite quasiment pure de 8,40 m d'épaisseur moyenne, à une teneur moyenne de 16,2 % K_2O, avec entre 0,1 et 0,2 % d'insolubles.

Malgré ces ressources considérables en carnallite, on s'est orienté à l'époque vers l'exploitation des couches 3 et 7/8 du cycle IX, minéralisées en sylvinite.

En effet, à cette date, l'interprétation des résultats des sondages ayant traversé l'une, l'autre ou les deux couches minéralisées en sylvinite ont laissé à penser que :

- le gisement de sylvinite de la couche 7/8 du cycle IX était contenu sur une surface de 20 km^2, prouvée par 16 sondages ;

- le gisement de sylvinite de la couche 3 du cycle IX était contenu sur une surface de 9 km^2, prouvée par 10 sondages ;

ces deux couches de la partie supérieure de la série salifère se situant à l'intérieur du périmètre considéré, entre 290 et 460 m de profondeur.

La couche 3 du cycle IX fut choisie pour être exploitée en premier lieu, au vu des résultats globaux et, malgré certaines indications de discontinuité de minéralisation, il fut jugé que les compléments appropriés de reconnaissance sur ce point seraient l'affaire des travaux du fond.

Les réserves gisantes furent estimées sur les 9 km^2 de la 3/IX à environ 21 Mt de K_2O (sans abattements géologique ni minier), l'ensemble 3/IX et 7/8 de IX constituant un enjeu de l'ordre de 36 Mt de K_2O.

Sommaire du projet
(à la suite des études de faisabilité établies entre 1964 et 1967)

. Investissements de 81 millions de dollars pour une production annuelle de 500 000 t de K_2O (soit 830 000 t de chlorure de potassium).

. Exploitation par chambres et piliers, avec piliers abandonnés ; chambres creusées au mineur continu et agrandies à l'explosif.

. Après concassage au fond, remontée du minerai par skips de 12,5 t dans un unique puits de 420 m de profondeur servant d'entrée et de retour d'air.

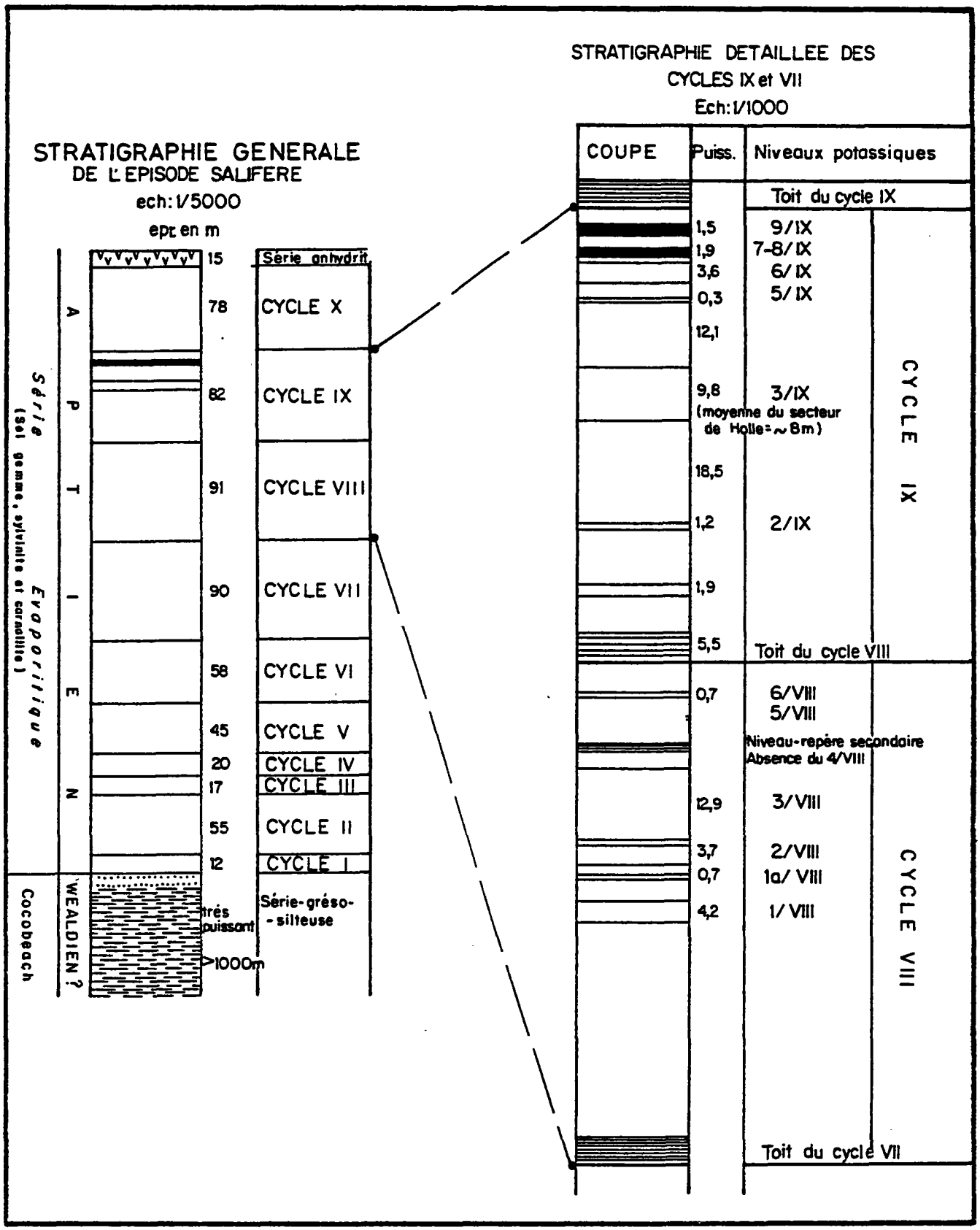
. Exploitation au rythme de 300 à 350 t/h avec 2 postes et concentration du minerai par flottation après broyage de l'ordre de 3 mm, dans une laverie de 200 t/h travaillant à 3 postes.

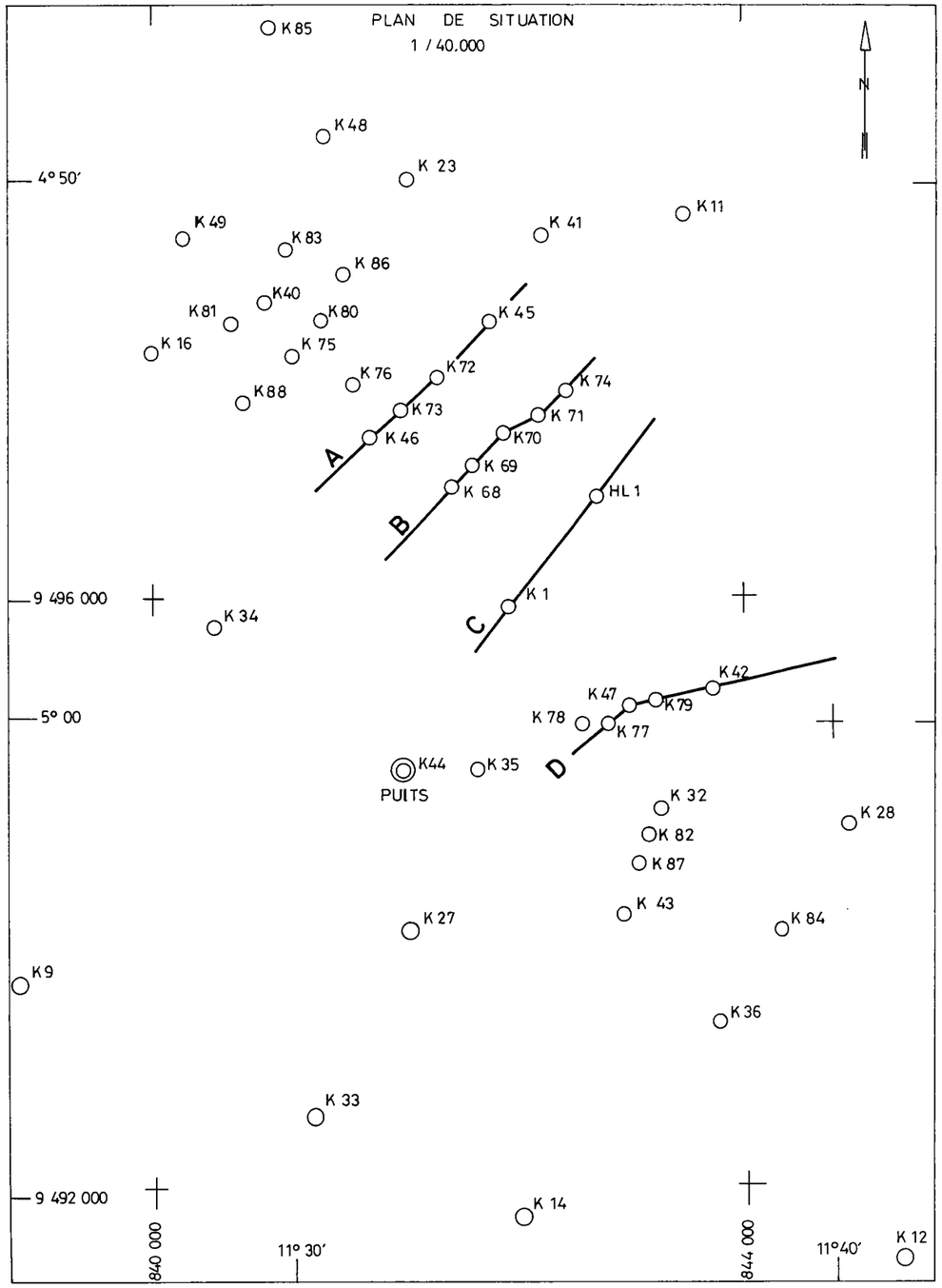
. Acheminement du minerai après séchage par trains de 1 300 t jusqu'aux installations d'embarquement situées à 45 km.

Fig.91 : **Bassin côtier du CONGO**

Secteur de HOLLE

Coupes stratigraphiques de la série salifère





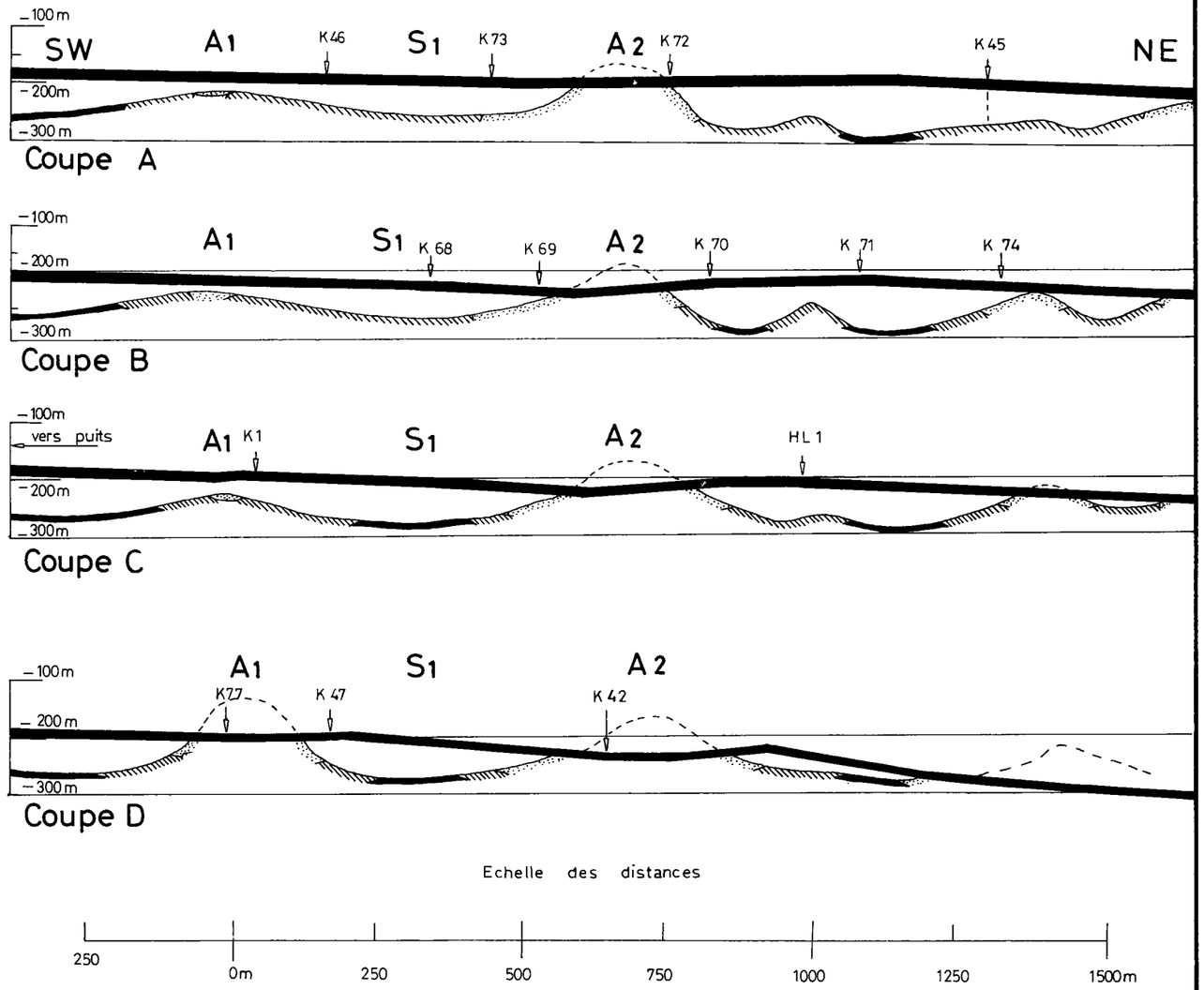


Fig. 91[b] : SECTEUR DE HOLLE : coupes sériées SW-NE à travers la zone du gisement reconnue par les sondages et les travaux de fond, montrant la morphologie provisoire et les faciès supposés de 3 / IX.

D'après M DPA - SA__ITG | 435 / b-MCO

Les installations du port de Pointe-Noire ne pouvant être agrandies économiquement, on a jugé utile de construire, à quelques kilomètres au Sud, un wharf de 1 700 m de long susceptible d'accueillir des minéraliers de 65 000 t.

12.2.5 - DONNEES DE L'EXPLOITATION

12.2.5.1 - Structure et répartition des minéralisations (fig. 91 b)

A l'issue des travaux de reconnaissance de subsurface par sondages (10 positifs dans la couche 3 du cycle IX (cf. 12.2.4), il avait été admis que la série salifère était non plissée et généralement faiblement pentée. Cependant, quelques sondages avaient montré des pentes localisées atteignant 15° à K 1 et jusqu'à 30° à K 47.

La rencontre du gisement par les galeries issues du puits a révélé immédiatement :

- que la série potassique possède une structure plus complexe que prévue, caractérisée par des anticlinaux et synclinaux orientés N 135° E. Chacune des structures unitaires a une largeur de 100 à 200 m ; leur longueur est variable mais peut dépasser le kilomètre, leur amplitude verticale (entre sommet anticlinal et fond de synclinal) est de l'ordre de 50 m ;

- que la sylvinite, objet du projet d'exploitation, se structure selon des lanières plus ou moins étendues, le long des flancs des ondulations anticlinales. Dès les premiers travaux miniers développés dans la sylvinite, la connaissance du type de gisement auquel on était confronté était acquise.

Le tableau suivant donne une idée des pentes moyennes relevées dans les travaux du fond ; il indique le pourcentage des surfaces affectées par des pendages croissants :

0 - 8°	:	31,8 %	16 - 20°	:	8,8 %
8 - 12°	:	42,3 %	20 - 25°	:	1,7 %
12 - 16°	:	15 %	25 - 30°	:	0,3 %
30 - 40°	:	0,1 %			

On notera que près de 75 % de la surface dépilée sont affectés de pentes inférieures ou égales à 12°.

Cette tectonique ne se retrouve pas dans les séries des morts-terrains et n'affecte pas, en particulier, le niveau d'anhydrite, qui constitue, en fait, une surface de discordance au toit du sel.

La répartition halite - sylvinite - carnallite s'ordonne selon les structures tectoniques. Par exemple, au niveau de la couche 3 - IX :

- la carnallite se trouve au creux des synclinaux ;

- la sylvinite sur les flancs des structures ;

- la halite se localise au sommet de certaines parties des anticlinaux. La couche peut être absente là où l'amplitude des structures a été plus importante.

Les interfaces halite - sylvinite - carnallite ne s'ordonnent pas selon les plans de stratification, mais leur sont au contraire obliques. Le plan de front de sylvinitisation est beaucoup plus régulier que celui des strates.

Ces différentes données ont permis de formuler un schéma génétique et historique du gîte qui peut être généralisable à l'ensemble du secteur (?) (cf. plus bas).

12.2.5.2 - Conduite et résultats de l'exploitation

Compte tenu des résultats géologiques, les bases d'évaluation des réserves devaient donc être revues et auraient dû conduire à un programme étendu de reconnaissance par le fond, orienté selon les guides tectoniques.

La forme très allongée du gisement impliquait un volume de travaux tel que, placée devant un impératif de mise en production, la CPC fut obligée de substituer à ce programme de reconnaissance un plan de travaux préparatoires ordonné sur le développement de l'exploitation elle-même.

Afin cependant de jalonner le champ d'extension de la couche 3 du cycle IX en sylvinite, des séries de sondages (au total 21) ont été forés en avant des fronts de taille (sondages effectués à partir du jour).

Compte tenu des conditions de gisement, l'utilisation du matériel d'abattage prévu pour d'autres conditions moins contraignantes (borers Goodman) s'est finalement révélée satisfaisante grâce à l'optimisation de la méthode et la rationalité des techniques.

De nombreux sondages fond étaient de plus effectués en cours d'exploitation pour reconnaître les faciès des futurs panneaux à exploiter.

Parallèlement à l'exploitation du site de Holle, un chantier de recherches et d'essai était ouvert, dès 1976, en direction du Sud-Ouest. Il avait pour but de tester l'exploitabilité de la carnallite en méthode conventionnelle souterraine par un panneau d'essai et de reconnaître la valeur et les structures porteuses de sylvinite, dans la couche 7-8 du cycle IX notamment, par une galerie.

Cette antenne de reconnaissance, poussée en direction Sud-Ouest, suivait la couche 3 de IX, protégée ainsi des morts-terrains par plus de 75 m de halite et carnallite, lorsqu'elle rencontra, à environ 1 450 m du puits, une assez vive remontée des couches (pentes de 30° à 35° SE, direction des couches NE-SW). La galerie recoupa ainsi le mur de la couche 3 de IX jusqu'à la couche 7 de VIII lorsqu'elle rencontra, le 18 juin 1977, à 1 510 m du puits, un accident mettant en contact cette couche avec des morts-terrains indifférenciés, allant de la série anhydritique à la série des sables grossiers ferrugineux.

N'ayant pénétré que de 30 cm dans cet accident, les travaux furent stoppés en raison d'un éboulement de terrains en front de taille.

Des venues d'eau, très faibles au départ (2 à 3 l/mn), prirent le 20 juin 1977 des caractères inquiétants (180 m^3/h). L'augmentation dramatique des débits (de 180 m^3/h à 3 000 m^3/h du 20 au 21 juin, puis 10 000 m^3/h le 22 juin) rendit inopérantes les multiples tentatives pour parer à l'inondation et imposa l'évacuation de la mine (22/06/1977). L'essai d'exploitation de la carnallite a ainsi pris fin avant que toutes les conclusions concrètes puissent en être tirées.

La production annuelle de la mine de Holle se résume ainsi (en tonnes marchandes K C 1) :

1969	: 66 940 t (à partir d'octobre)
1970	: 211 782 t
1971	: 427 707 t
1972	: 473 771 t
1973	: 443 911 t
1974	: 475 279 t
1975	: 461 892 t
1976	: 435 131 t
TOTAL	: 2 996 413 t K C 1 à 60,46 % K_2O

Minerai brut extrait : 7 403 319 t à 27,69 % K_2O.

La production n'a donc jamais pu atteindre les objectifs initiaux assignés à la mine de Holle (environ 500 000 t K_2O/an soit 800 000 t K C 1), ceci en raison essentiellement de la morphologie du gisement.

Avec 250 000 t/an de K_2O marchandes, la production de la mine de Holle représentait environ 1 % de la production mondiale.

12.2.5.3 - Observations liées à l'accident de Holle (enseignements provisoires)

Trois faits majeurs ont été relevés lors de l'accident géologique qui a provoqué l'inondation de la mine de Holle.

Il y a d'abord, et de toute évidence, une destructuration des niveaux aquifères, normalement proches de la surface, anormalement et localement creusés en entonnoirs profonds jusqu'à atteindre le coeur de la série potassique.

Il y a ensuite, en relation directe avec ces mêmes entonnoirs, une destructuration des niveaux sédimentaires de couverture. Les éboulements ont amené des terrains eux-mêmes éboulés, mêlant des formations stratigraphiquement élevées à des formations plus anciennes.

Il y a enfin, par suite de l'inondation, le développement, plus ou moins en alignement directionnel, de cratères d'affaissement en surface, ce qui ne doit pas surprendre en raison du soutirage de matériaux (eau, argile, sable...). Il reste que ces cratères artificiels présentent quelques analogies avec un certain type de "cirques" de terrains tertiaires affleurants.

Cet ensemble de faits a conduit les géologues des M.D.P.A. à formuler l'hypothèse géologique suivante : à la faveur de failles liées à une tectonique post-albienne, la série salifère a pu se mobiliser en diapirs, comme cela a été noté au Gabon, avec ultérieurement lixiviation partielle ou complète de certains de ces diapirs. En conséquence, des structures de type "paléodoline" auraient pu se développer vers la surface.

12.2.5.4 - Interprétation géologique du gisement - Conclusions pratiques

Les idées que l'on peut actuellement formuler sur la genèse, la morphologie et l'évolution du gisement se sont dégagées au fur et à mesure de l'avancement des recherches. On envisage la succession d'événements géologiques suivants :

- dépôt de la séquence évaporitique (dans un bassin déjà compartimenté ?) ;

- plissement de la série salifère selon un axe parallèle au Mayombe et vraisemblablement à l'aplomb d'un horst de socle ;

- pénéplanation de la série évaporitique au moment du dépôt de l'anhydrite ;

- sylvinitisation de la couche de carnallite primaire par des saumures saturées en NaCl, avec lessivage, selon une paléo-nappe phréatique (inclinée vers le Sud ?), de ces structures positives et partiellement érodées ;

- fracturation induisant localement des remontées diapiriques de la série salifère, dissolution et destructuration corrélative des niveaux supérieurs de la série stratigraphique (cf. plus haut).

Deux conclusions principales peuvent être tirées de ce schéma (dans la mesure évidemment où sa validité s'étend à l'ensemble du bassin potassique) :

- il serait possible de délimiter des corps sylvinitiques à l'intérieur de l'ensemble carnallitique :

  . à moyenne échelle car les zones favorables se superposeraient à des structures positives du socle,

  . à l'échelle d'un gisement par la prise en compte :

    - de l'amincissement des couches lié à la sylvinitisation,

    - des relations spatiales de l'interface carnallite/sylvinite qui semblent exister entre des couches différentes. Par exemple, la présence de sylvinite en couche 7/8 dans un forage en position synclinale et où la couche 3 est en carnallite pourrait annoncer le passage rapide de cette couche 3 à de la sylvinite ;

- des études structurales s'imposent donc à plusieurs niveaux, pour préciser la configuration du substratum du bassin, détecter les plis majeurs affectant la série salifère ainsi que les failles pouvant la mettre en contact avec les aquifères supérieurs.

Compte tenu de la morphologie locale et de l'information déjà disponible, elles supposent des études de télédétection à plusieurs échelles et de la géophysique calée sur l'exploitation optimale des sondages déjà réalisés.

12.3 - COMMENTAIRES, OBJECTIFS ENVISAGEABLES

Après cet exposé des recherches et exploitations de la potasse au Congo, entre les années 1960 et 1977, il ressort que, malgré les déboires enregistrés par cette première tentative, la mise en valeur des ressources potassiques congolaises reste toujours un objectif d'actualité : sujet difficile, supposant de longs efforts et la mise en jeu d'investissements importants mais à la mesure même de son impact économique éventuel.

L'expérience de l'exploitation de Holle et les développements techniques intervenus depuis 1964 constituent par ailleurs des éléments favorables de reprise. Celle-ci peut se faire selon deux directions : il y a d'une part la recherche de valorisation de la carnallite, d'autre part celle de la sylvinite.

Cette dernière, qui était déjà l'objectif de la CPC, semble correspondre au Congo à des objectifs de taille petite à moyenne d'un minerai facilement valorisable mais dont l'exploitation s'est heurtée à deux problèmes géologiques distincts, imprévisibles en leur temps, mais qu'il convient de résoudre avec des moyens nouveaux, disponibles actuellement. Ces deux problèmes, sont :

- l'analyse complète et la détection des anomalies géologiques mettant en contact les morts-terrains supérieurs avec la série salifère, de façon à faire face aux risques d'inondation qui lui sont liés et qui ont condamné la mine de Holle ;

- la compilation et la révision de toutes les observations ou données concernant la sylvinitisation de la carnallite, de façon à dégager les éléments structuraux spécifiques de la sylvinite et à obtenir des bases correctes d'estimations de réserves.

Des indices de départ existent en dehors du secteur de Holle, par exemple au SW de Kola (forages K 18-K 6-K 20 alignés sur 10 km) ou au SW de Dougou (forages YL 1-K 52-K 38 alignés sur 15 km).

L'objectif carnallite se présente tout différemment : le minerai, de plus faible teneur, est à valoriser mais la question des ressources ne se pose plus. La qualité des meilleures couches, leurs dimensions exceptionnelles et leur situation géographique à proximité du littoral font que le gisement de carnallite du Congo représente également un objectif économique potentiel.

Il s'agirait plutôt d'examiner l'exploitabilité de certaines unités sélectionnées, par des procédés, soit classiques d'extraction souterraine, soit nouveaux tels que la dissolution in-situ, qui s'accommodent mieux de couches épaisses comme c'est le cas pour certaines.

Ce genre de recherche se situe dans une perspective tout à fait actuelle qui est celle qui a été retenue pour le développement du bassin potassique thaïlandais.

12.4 - PROGRAMME ENVISAGE

12.4.1 - ETUDE PRELIMINAIRE

- Reprise générale du dossier

- Saisie informatique de tous les forages disponibles. Prise en compte de tous les paramètres utiles (profondeur, épaisseur, nature des minerais, données hydrologiques, etc.) ;

- compilation des données géophysiques disponibles (Air-mag, sismique, gravimétrie, etc.) ;

- numérisation des données des forages et des travaux miniers relatifs à l'exploitation de Holle.

- Etablissement d'un schéma structural à l'échelle du bassin côtier

Structure superficielle :

- étude des documents Landsat disponibles ;
- photogéologie détaillée (relation entre modelé, réseau hydrographique et fracturation).

Structure profonde :

- amélioration de l'interprétation géophysique, établissement d'une carte des isobathes du socle ;
- sortie informatique des isobathes des différents niveaux-repères.

- Réflexion méthodologique et tests d'application

- Détection des structures (horsts, plis et failles) caractérisant le site de Holle (résistivité, microgravimétrie, VLF, sismique-réfraction moyenne profondeur, etc.). Vérification éventuelle par sondages.

- Etablissement d'un modèle de la transformation carnallite-sylvinite à partir des éléments disponibles sur Holle (documents numérisés, schéma structural, etc.).

- Synthèse des travaux précédents

Confrontation des apports des différentes techniques. Etablissement d'un atlas du bassin potassique congolais. Sélection d'un certain nombre de secteurs pour des études détaillées selon des objectifs carnallitiques et/ou sylvinitiques.

12.4.2 - TRAVAUX DE DEVELOPPEMENT SUR DES SECTEURS CHOISIS EN FONCTION DES TRAVAUX PRECEDENTS

Ceux-ci pourraient comprendre, en parallèle ou non :

12.4.2.1 - Recherche de sylvinite

- Compléments géophysiques de surface selon les méthodes adaptées plus haut.
- Vérification des sites par sondages.
- Traitement géostatistique des résultats des sondages avec ajustement des anisotropies révélées.

12.4.2.2 - Etude de préfaisabilité d'une exploitation de la carnallite sur deux ou plusieurs sites sélectionnés plus haut

Travaux miniers, géotechnique, choix des méthodes d'exploitation (cf. plus haut). Mise au point de la valorisation du minerai, etc..

NB : Le fichier et les documents établis à l'occasion de la phase préliminaire seraient utilisables à d'autres fins (hydrogéologie) ou pourraient orienter la recherche minière en direction d'autres substances (phosphates et uranium, éventuellement métaux de base, soufre, etc.). Ce travail suppose l'utilisation de documents en provenance des différents organismes ayant effectué des recherches dans ce secteur du Congo, avec clauses de confidentialité ou d'associations éventuelles à des phases ultérieures de développement.

12.5 - AUTRES OBJECTIFS ECONOMIQUES ENVISAGEABLES DANS LE BASSIN

Compte tenu des facteurs économiques actuels, on peut également envisager le bassin côtier congolais sous l'angle de la production de sel gemme.

Deux objectifs peuvent être définis :

- sel de table pour une utilisation régionale,
- sel industriel.

Une réflexion minière et économique à ce sujet pourrait se faire à l'occasion des travaux préliminaires tels que définis plus haut.

12.6 - BIBLIOGRAPHIE

LAMBERT et DELAGE - Chronique des Mines.

Archives M.D.P.A..

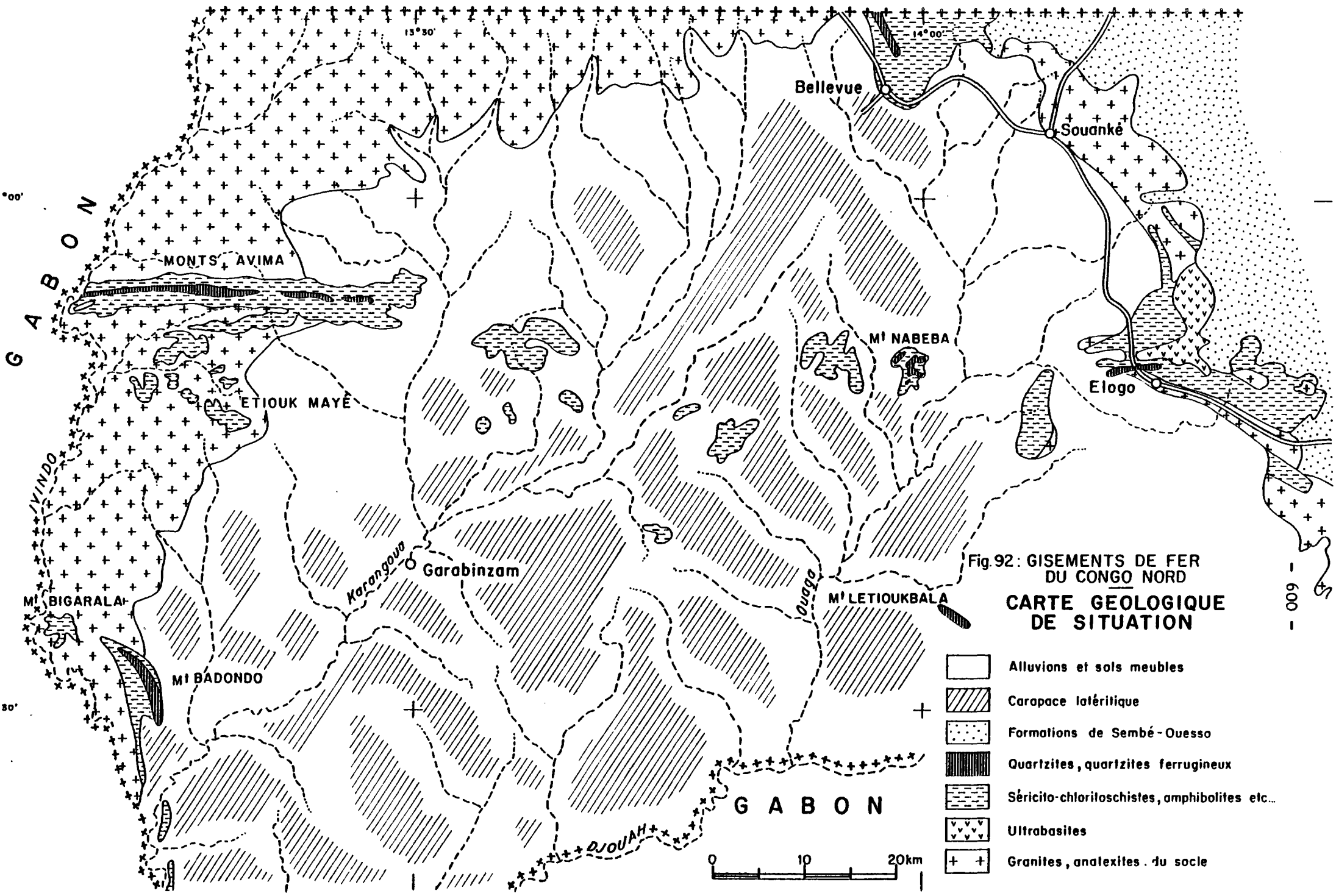


Fig. 92 : GISEMENTS DE FER DU CONGO NORD

CARTE GEOLOGIQUE DE SITUATION

CHAPITRE 13

LES INDICES DE MINERAI DE FER D'AVIMA ET DE NABEBA

On connaît encore peu de choses des indices d'Avima et de Nabeba qui, de tous les indices connus du Nord de la République, semblent les plus prometteurs. L'importance économique qu'ils sont susceptibles d'acquérir, par la construction d'une voie ferrée en territoire gabonais, arrivant à proximité de la frontière et qui désenclaverait cette région éloignée du reste du pays, incite vivement à une meilleure connaissance de ces gisements.

Les seules données en notre possession, à l'heure actuelle, sont constituées par les résultats de la mission BRGM de 1965 "Fer Nord Congo" (cf. 3ème partie, chapitre 4.9 : "Travaux de reconnaissance des indices de fer du Nord-Congo par le BRGM (1965-1966)".

13.1 - INDICES D'AVIMA

13.1.1 - GENERALITES

13.1.1.1 - Situation géographique

Le massif d'Avima se trouve au NW de la République du Congo, district de Souanké, et se prolonge à l'Ouest sur la rive droite de l'Ivindo, en République gabonaise, par le massif de Kokoméguel. Ces massifs se présentent sous forme de plusieurs chaînons alignés et en relief d'environ 400 m au-dessus de la plaine environnante. Les arêtes sommitales sont bien marquées et forment parfois des falaises, les crêtes sont étroites. Les massifs sont situés à 90 km à l'Ouest de Souanké et à 90 km au Nord de l'important gisement de Belinga au Gabon, futur terminus de la ligne du chemin de fer transgabonais.

La région est totalement inhabitée et dépourvue de voies de communication terrestres. Le cours de l'Ivindo, qui délimite la frontière du Gabon et du Congo, fournit une voie d'accès praticable en toute saison.

13.1.1.2 - Cadre géologique (cf. fig. 92)

Les quartzites ferrugineux à l'origine de la minéralisation font partie des roches cristallophylliennes du socle ancien ou Complexe de base de la zone nord (Précambrien D). Celui-ci est constitué essentiellement de roches cristallines telles que d'anciennes migmatites et des gneiss ortho-dérivés de massifs granitiques et dioritiques ; les granites francs y sont rares. Les roches cristallophylliennes, qui constituent l'enclave de Kokoméguel-Avima, sont orientées E-W et représentent un alignement d'environ 50 km de longueur. Elles sont constituées d'une barre de quartzites et de quartzites ferrugineux de type itabirites, de séricito-chlorito-schistes fins, de gneiss à grenats et de leptynites. Les amphibolites, fréquentes dans d'autres massifs de même type, sont pratiquement inconnues ici.

13.1.1.3 - Historique

Les indices découverts à la fin des années 1930 (G. ROUQUETTE, 1938), lors de brèves incursions dans ces régions déshéritées, firent l'objet d'une première description de H. MICHEL en 1955. Une prospection, effectuée par le BUMIFOM à partir de Makokou, devait faire le recensement des indices de minerai de fer afin de compléter l'inventaire de cette région où les indices de Belinga, puis de Boka-Boka et de Batouala, au Gabon, étaient en cours d'étude. En 1964, une mission de prospection générale a été menée par le BRGM dans ce secteur. L'importance des indices découverts lors des travaux de la mission Ouesso a nécessité un complément d'étude sur les Monts Avima et Nabeba en particulier, indices les plus prometteurs, dans le cadre d'une mission spéciale Fer Nord Congo exécutée par le BRGM. Ce sont les résultats de cette mission qui seront développés ici.

13.1.2 - DESCRIPTION DU GISEMENT (cf. fig. 93)

Les Monts Avima s'étendent sur 35 km en ligne droite à partir de la rive droite de l'Ivindo, selon une direction générale E-W. Ils sont constitués de trois chaînons principaux, dénommés Avima Ouest, Avima Centre, Avima Est, séparés par des points bas qui forment des cols. L'altitude moyenne de la crête est de 400 m au-dessus de la plaine. Les barres de quartzites, qui forment l'ossature de la chaîne, ont en réalité une direction N 100°-110° E, mais un réseau de fractures grossièrement N-S morcelle ces quartzites en compartiments dont la direction moyenne d'alignement est à peu près E-W. Près de l'Ivindo, les fractures sont plus importantes et fragmentent la chaîne en plusieurs compartiments isolés. Le Mont Misséké forme l'un de ces rameaux, au Sud de l'extrémité occidentale d'Avima Ouest ; sa direction est franchement NE. Les pendages varient entre 50° et la verticale ; ils sont le plus souvent assez redressés et toujours dirigés vers le Nord.

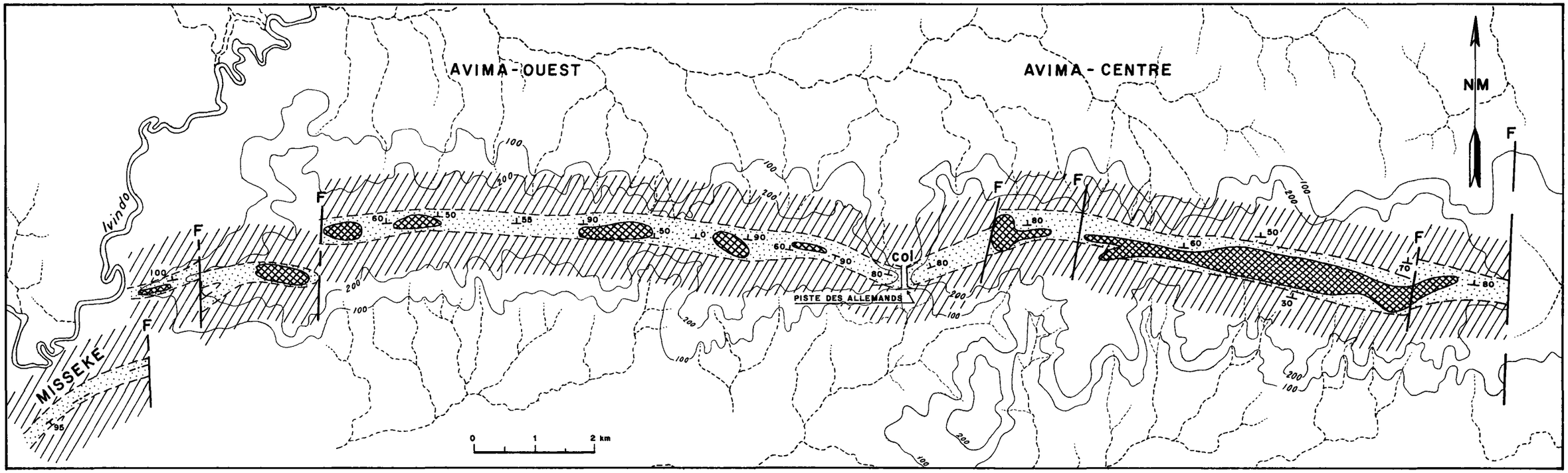
Les barres de quartzites ferrugineux sont encaissées dans des séricito-chlorito-schistes visibles au Nord et au Sud de la chaîne, qui donnent en surface une argile d'altération jaunâtre caractéristique. Les bancs de quartzites ne dépassent guère 300 à 400 m de largeur à l'affleurement ; leur épaisseur réelle est sans doute moindre ; elle est augmentée par les nombreux replis isoclinaux qui affectent les couches.

La prospection de la chaîne s'est faite à partir de la crête qui servait de ligne de base, en traçant tous les 500 m des layons de reconnaissance pour explorer les flancs de la colline. Seuls les chaînons d'Avima Ouest et d'Avima Centre paraissent présenter un intérêt économique.

- Dans le chaînon d'Avima Ouest, cinq corps principaux, de plusieurs centaines de mètres chacun, ont été délimités, mais les puissances minéralisées sont faibles (100 m). Au total, les surfaces minéralisées retenues s'élèvent à 0,7 km^2.

- Avima Centre forme une crête continue, d'environ 8 km de longueur, qui présente des indices importants sur presque toute sa longueur. C'est la partie la plus intéressante d'Avima et celle sur laquelle devront se concentrer les recherches futures. La largeur de la zone minéralisée atteint 500 m (300 à 400 m en moyenne) et la surface de l'ensemble du panneau minéralisé représente 1,98 km^2.

Fig.93 - AVIMA : PLAN GEOLOGIQUE D'ENSEMBLE (SIMPLIFIE) ET SECTEURS MINERALISES



Itabirites - quartzites ferrugineux

Minerai dur

Sericito - schistes, chloritoschistes (argiles jaunâtres)

La minéralisation est le plus souvent représentée par une carapace de canga à blocs de minerai provenant du substratum, et moins fréquemment par du minerai dur et du minerai en plaquettes affleurant çà et là sur les pentes. Le minerai en plaquettes est rarement visible. Alors que le minerai semble peu magnétique dans l'ensemble, les quartzites ferrugineux du toit contiennent localement de faibles quantités de magnétite qui donnent cependant des anomalies magnétiques sensibles. Enfin, des lames de gneiss s'interstratifient par endroits dans les bancs de quartzites.

Le minerai est composé d'hématite, de goethite et d'un peu de magnétite. Les analyses, faites sur des échantillons pris en surface, montrent un minerai peu phosphoreux, à plus de 60 % Fe :

	N°		Fe %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	S %	P %
Avima Ouest	44	Minerai bleu, rubané hydraté	66,10	0,35			
	45	Minerai bleu, dur, rubané	69,25	0,15			
	46	Itabirite non altérée	45,0	32,60	0,80	<0,01	0,035
	47	Minerai bleu, dur, vacuolaire	63,40	1,0			
	48	Minerai bleu, tendre	66,80	0,85			
Avima Centre	55	Itabirite	44,50	32,30			
	56	Minerai hydraté, vacuolaire (itabirite lessivée)	55,40	0,75			
	57	Minerai hydraté	61,90	0,70			
	58	Minerai bleu massif	69,50	0,30	0,30	<0,01	0,025
	59	Minerai hydraté	60,90	0,75	9,80	<0,01	0,020

13.2 - INDICES DE NABEBA

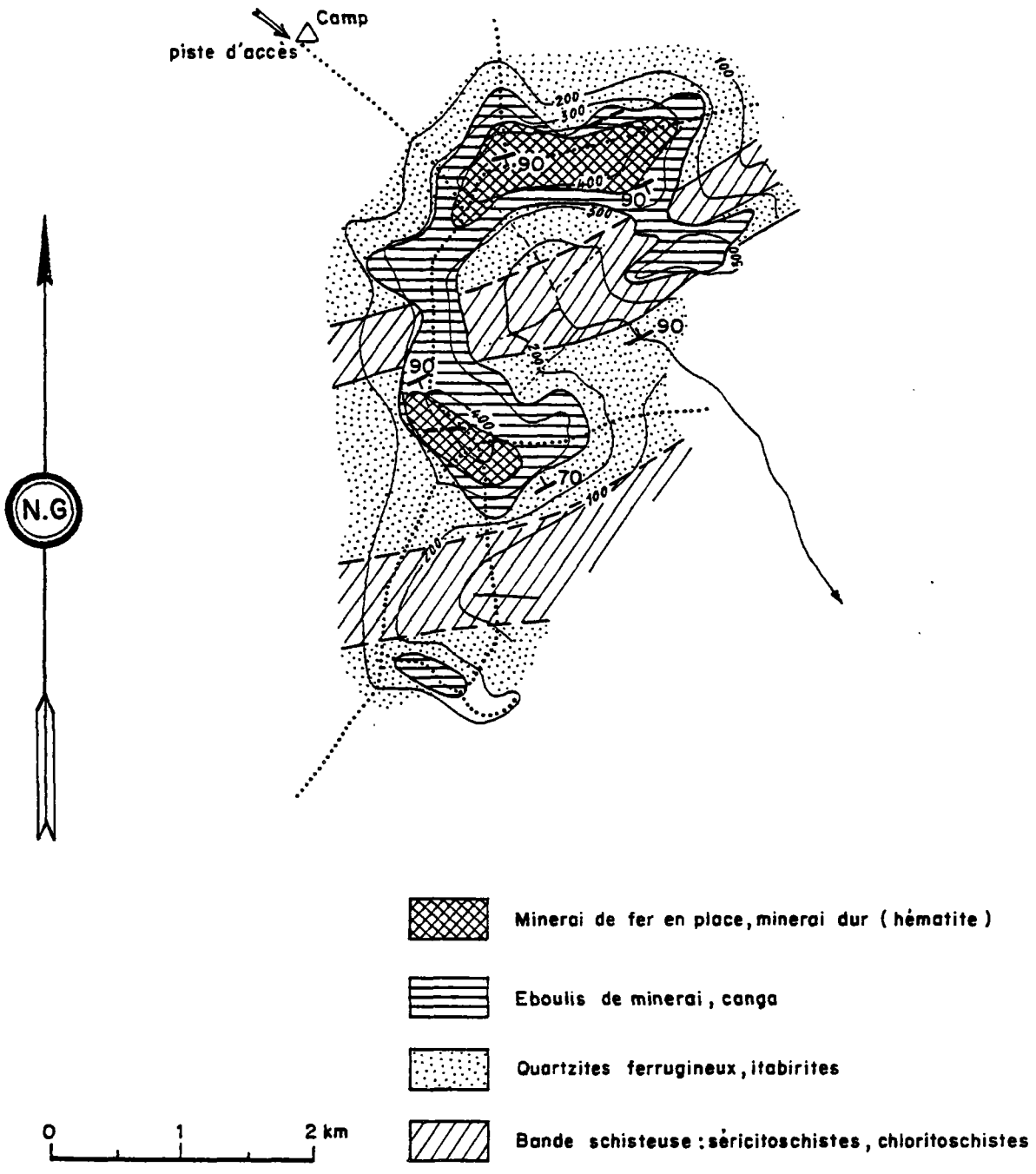
13.2.1 - GENERALITES (cf. fig. 94)

13.2.1.1 - Situation géographique

Le massif de Nabeba, point culminant de la République du Congo (environ 1 000 m), se situe à 15 km au SE de la piste Bellevue-Ellen et à 30 km à vol d'oiseau au SW de Souanké. Le relief principal a la forme d'un fer à cheval ouvert vers le SE. Le sommet, situé sur la branche septentrionale, s'élève à 490 m au-dessus de la plaine environnante. Un deuxième sommet, d'une altitude relative de 440 m, occupe la branche méridionale.

La région n'est un peu habitée qu'au Nord, le long de la route de Bellevue. L'accès au massif est malaisé et ne peut se faire que par voie terrestre.

Fig. 94 : NABEBA : Plan géologique d'ensemble et secteurs minéralisés



13.2.1.2 - Situation géologique

Les quartzites ferrugineux, comme à Avima, font partie des séries cristallophylliennes du socle ancien. La chaîne s'étend sur environ 6 km de longueur, selon une direction générale N.NE. Il n'y a aucun rapport entre la direction des reliefs et l'orientation des couches.

13.2.1.3 - Historique

Il est probable que les indices étaient anciennement connus des populations autochtones. Le premier signalement de minerai au Mont Nabeba provient de N. CHOCHINE (1950). La prospection générale du BRGM (mission Ouesso, 1ère campagne, 1965), en fait une rapide exploration. La mission fer Nord Congo 1965-66 fournit les seules descriptions utilisables que l'on ait, ce qui explique que le gisement ne soit encore connu que de façon très sommaire.

13.2.2 - RAPIDE DESCRIPTION DES INDICES

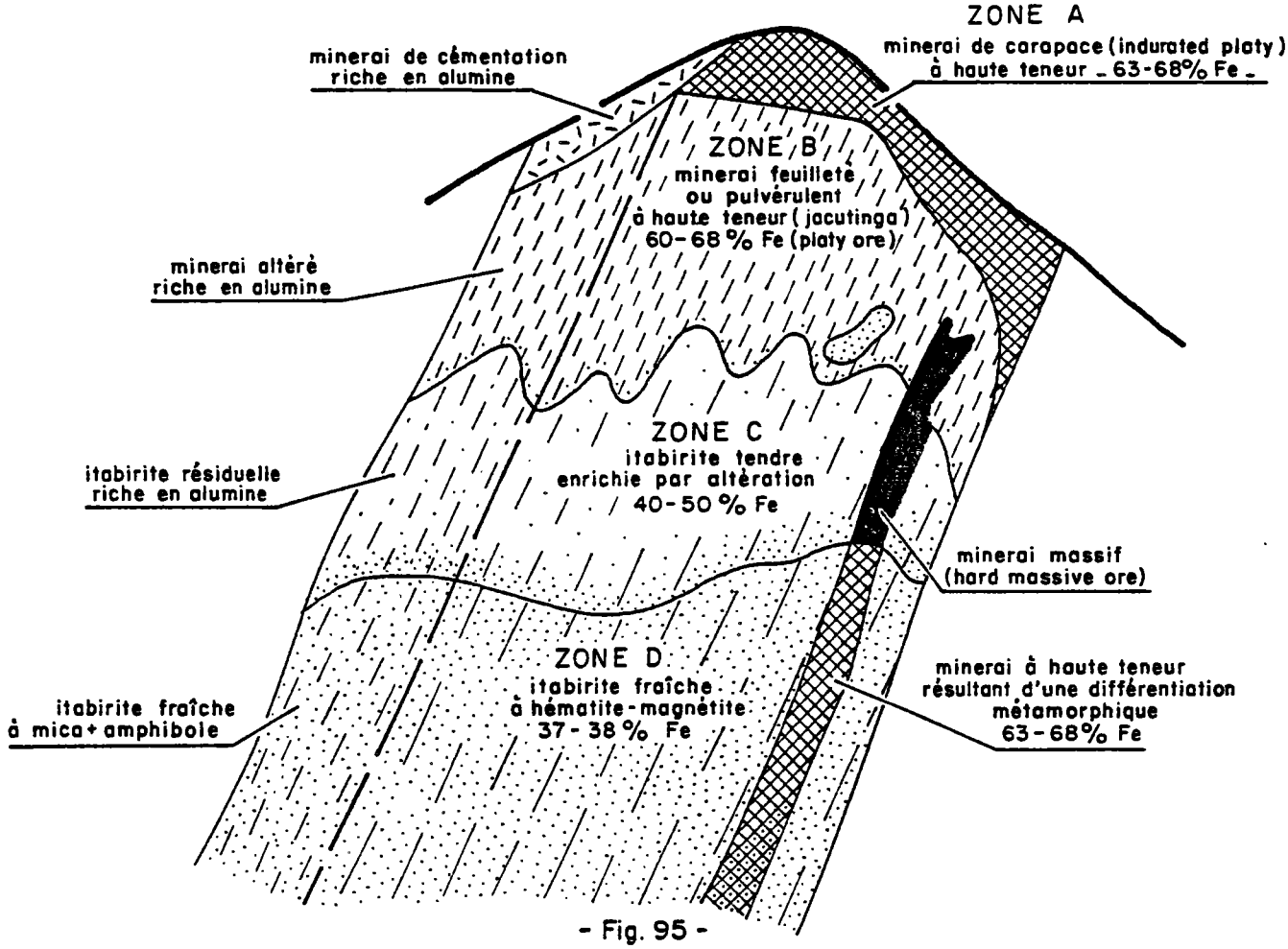
L'orientation des couches va de N 50° E dans la partie NE, à N 90° E dans la partie SW ; les pendages, alternativement Nord et Sud, sont généralement assez redressés. La structure d'ensemble est mal connue et de nombreux replis la compliquent sans doute encore. Il semble se dégager une alternance de bandes de quartzites ferrugineux et de passages de schistes sériciteux, d'orientation NE. Les passages de schistes sériciteux de la zone médiane seraient responsables des points bas de la chaîne entre la partie nord et la partie sud, et correspondraient aux passages les moins bien minéralisés, qui sont surtout constitués par des éboulis. Quoi qu'il en soit, la minéralisation qui détermine le relief du massif est indépendante de la direction des couches.

La zone minéralisée dessine une bande en forme de fer à cheval, d'une surface de 3,2 km^2 d'un seul tenant. A l'intérieur de cette bande, qui est située au-dessus du niveau 300 en cote relative, s'individualisent deux secteurs bien minéralisés à nombreux affleurements de minerai en place :

- le secteur nord, le plus important, couvre 0,74 km^2 ;
- le secteur sud couvre 0,26 km^2.

Sous la cote 300, la minéralisation cède la place aux itabirites altérées qui se traduisent, en surface, par des sols rouges caractéristiques. Mais des niveaux d'itabirites intercalés dans les zones minéralisées, en particulier de la zone nord, existent également et pourraient, par leur présence, réduire les volumes minéralisés du gisement.

Le minerai le plus fréquemment visible en affleurement est représenté par le minerai en plaquettes hydraté. Le minerai en plaquettes est rare, ainsi que le minerai dur. En général, le minerai est magnétique, de sorte que les anomalies de surface sont fréquentes. Les minéraux sont, par ordre d'importance, hématite, goethite, magnétite.



- Fig. 95 -

Profil d'altération classique des minerais itabiritiques sous climat tropical (*Thienhaus, 1963*)

Les analyses donnent les résultats suivants :

N°			Fe %	SiO_2%	Al_2O_3%
66/1	Nabeba, crête nord, km 1,5 Est	Minerai bleu	64,80	2,05	2,85
66/2	Nabeba, contrefort, crête nord, layon N 125	Minerai bleu	68,25	1,10	1,05
66/3	Nabeba, crête nord, layon B 2625	Minerai argileux	47,10	2,60	17,15
65/L3	Nabeba, crête nord, layon 1900	Minerai	64,40	0,65	
65/L4	Nabeba, crête nord, layon 2000	Minerai	63,58	0,60	
65/L5	Nabeba, versant nord	Minerai	67,43	0,50	
65/L7	Nabeba, versant nord, layon	Minerai	65,68	2,57	
65/L8	Nabeba, vallon central	Minerai en éboulis	65,68	0,65	
65/L22	Nabeba, versant ouest	Minerai en éboulis	64,50	0,65	
65/L24	Nabeba, vallon central	Minerai en éboulis	67,50	0,45	

13.3 - LA MINERALISATION

13.3.1 - DESCRIPTION DES PRINCIPAUX TYPES DE MINERAI (cf. fig. 95)

Les différents types de minerai observés à Avima et Nabeba sont les mêmes que ceux qui ont été décrits dans les gisements du Gabon.

- Le minerai dur (indurated platy ore) est constitué d'hématite compacte de couleur gris bleuté. Il montre parfois des restes du litage originel et forme, en surface, une carapace pouvant atteindre plusieurs mètres. Un autre type de minerai dur (hard massive ore), également composé d'hématite, n'apparaît pas en surface mais seulement en veinules ou en lentilles indépendantes des formations encaissantes.

- Le minerai en plaquettes (platy ore) est rarement visible à l'affleurement. Il est formé de minces plaquettes d'hématite (soft platy ore) pouvant également contenir de la magnétite comme c'est le cas au Mont Nabeba. Un type particulier de minerai granulaire (soft granular ore) est représenté par le Jacutinga, minerai pulvérulent, jamais visible en surface. Ce minerai, très riche (65 à 50 % Fe), résulte du lessivage de la silice des itabirites (le minerai est dur, mais il y a eu recimentation secondaire par de l'hématite).

- Le minerai en plaquettes hydraté (hydrated platy ore) correspond à un type voisin du précédent, dans lequel les plaquettes d'hématite sont cimentées par de la goethite dans les zones proches de la surface. Ce minerai compact est moins riche que les précédents (environ 60 % Fe) à cause des hydroxydes de fer, en quantités variables selon leur emplacement, qui remplissent les espaces entre les plaquettes d'hématite, mais il révèle l'existence probable de minerai en plaquettes en profondeur.

- La canga apparaît sous la forme d'une brèche composée de blocs de minerai dur, de minerai en plaquettes hydraté ou non, de blocs de quartzites ferrugineux altérés et cimentés par de la limonite et des argiles. La canga forme un recouvrement de surface qui n'est pas très épais et se limite en général à 2 ou 3 m d'épaisseur. Sa teneur en fer est variable selon la proportion de blocs de minerai qu'elle contient, étant tributaire des formations qu'elle recouvre. A Belinga, la teneur en fer des cangas riches se situe autour de 60 %-62 % Fe. Dans les monts Itabiri du Brésil, la canga est une formation puissante qui constitue une partie importante du gisement.

13.3.2 - IMPORTANCE ECONOMIQUE ET TYPE DES GISEMENTS

Bien que l'étude des indices se soit limitée, pour l'instant, à des levers de surface, ce qui ne permet pas d'avancer des chiffres concernant les réserves, l'étendue des secteurs minéralisés relevés en reconnaissance laisse la possibilité de tonnages de l'ordre de centaines de millions de tonnes de minerai à haute teneur : 2,7 km^2 à Avima et 3,2 km^2 à Nabeba. Dans le district voisin de Mekambo, au Gabon, les réserves reconnues pour le gîte de Belinga, de dimensions comparables aux indices du Congo, dépassent 550 millions de tonnes de minerai à 64 % Fe. Les surfaces minéralisées, formées de minerai riche à hématite massive, résultent d'anciennes cuirasses d'altération. On peut espérer trouver, au Congo, les mêmes conditions que dans le gîte de Belinga où les zones enrichies, formées de minerai en plaquettes (platy ore), se prolongent assez profondément sous la surface.

Les minéralisations ferrifères du bassin de l'Ivindo sont à classer dans les minerais de fer rubanés (Banded Iron Stones) de type Algoma. Ces derniers diffèrent du type Lac Supérieur, qui leur est voisin, par le fait que les dépôts ferrifères sont associés à des roches volcaniques et des grauwackes déposées dans des sillons étroits, situés en bordure de plates-formes. Les types Algoma et Lac Supérieur constituent, et de loin, les plus grandes réserves mondiales de minerai de fer. Parmi les grands gisements mondiaux de type Algoma, où les réserves s'évaluent en milliards de tonnes, citons les gisements du district de Michipicoten, de Moose Mountain et d'Algoma, au Canada, les itabirites du Brésil dans les Minas Geraès. En Afrique même, on citera, parmi les plus importants, les gisements de Postmasburg, en Afrique du Sud, de Klahoyo (Bangolo) en Côte d'Ivoire, et surtout des Monts Nimba à cheval sur les frontières de Guinée, du Libéria et de Côte d'Ivoire, etc.. Notons que les ressources du bassin de l'Ivindo (Gabon et Congo réunis) ont été évaluées à environ 1 milliard de tonnes par S.J. SIMS (1970).

13.3.3 - CONSIDERATIONS SUR LA GENESE DE LA CONCENTRATION MINERALE

On ne reviendra pas ici sur l'origine même du fer dans les quartzites dont on sait maintenant qu'il est lié au volcanisme basique des sillons intra ou péricratoniques. Ces gisements sont à rapprocher des types des "greenstone belts" décrits dans tous les vieux boucliers du monde. Les phénomènes exhalatifs complexes qui donnent naissance aux minces niveaux alternés de quartz et d'oxydes de fer (magnétite généralement), connus sous le nom de "Banded Iron Stones", sont encore mal compris et font l'objet de recherches. Il est, pour l'instant, plus intéressant, à l'échelle des gisements, de s'intéresser aux phénomènes aboutissant aux concentrations minérales de caractère économique.

Si le principe de la concentration du minerai de fer à partir des itabirites, par lessivage de la silice, est aisé à concevoir, les processus de concentration mis en cause et présidant au lessivage et à la concentration du minerai semblent faire appel à des phénomènes complexes. La simple altération météorique des formations ferrugineuses stratiformes ne semble pas pouvoir aboutir, la plupart du temps et de façon systématique, à la formation de gisements de minerai de fer. Il y a de nombreux et importants affleurements d'itabirites où les enrichissements de surface sont faibles ou inexistants. Dans les meilleurs cas, l'altération météorique ne produit, en effet, pas ou peu de minerai dur en surface, mais plutôt des encroûtements de latérite ferrugineuse et de canga, qui passent rapidement vers le bas à du minerai en plaquettes hydraté à teneurs comprises entre 50 et 60 % Fe, comme c'est le cas à Zanaga. On passe ensuite progressivement, entre 20 et 30 m, à la zone à itabirites enrichies, à teneurs allant de 40 à 50 % Fe, puis aux itabirites non altérées selon un schéma maintes fois décrit (R. THIENHAUS, 1963). Dans un tel processus d'altération, l'existence de lentilles de minerai dur (hard massive ore), comme celles que l'on rencontre à Belinga en profondeur, ne s'explique pas aisément, l'altération météorique ne pouvant donner lieu à des concentrations économiques au-delà de 50 à 60 m de profondeur.

Or, les sondages ont montré, à Belinga, l'existence de zones riches à minerai en plaquettes, à des profondeurs que l'altération météorique ne peut pas atteindre. Dans les minerais de fer du Liberia et de Guyane, des zones riches sont connues à plus de 200 m sous la surface. L'altération profonde des quartzites résulte donc, dans ce cas, du lessivage de la silice par des circulations d'eaux thermales indépendantes des eaux météoriques. S.J. SIMS (1973) estime que le gisement de Belinga résulte de l'action combinée de l'altération supergène et d'une altération hydrothermale qui aurait eu lieu au Précambrien, lors de la mise en place de roches magmatiques ayant accompagné le métamorphisme catazonal. L'altération hydrothermale serait en particulier responsable du minerai dur massif (hard massive ore) qui se présente en lentilles bien individualisées au sein des formations minéralisées.

Il est donc permis de conclure qu'il ne peut y avoir de gisement important de ce type que lorsqu'une altération hydrothermale préalable des massifs de quartzites a eu lieu, celle-ci favorisant et guidant l'altération météorique plus tardive. Les deux conditions seraient ainsi nécessaires à la concentration du minerai.

CHAPITRE 14

LE GISEMENT DE FER DE ZANAGA

14.1 - GENERALITES

Voici maintenant trente ans que le gisement de Zanaga a été signalé à l'attention publique et aucun projet de mise en exploitation n'a encore été proposé bien que les réserves annoncées soient non négligeables. Un certain nombre d'études et de travaux ont été réalisés sur le gisement dont les résultats ont été parfois contradictoires et contestés. Peut-on maintenant, avec le recul et à la suite des travaux importants réalisés par le PNUD entre 1967 et 1969, tenter de faire le point sur ce gisement ?

Du point de vue de la géologie minière et compte tenu des connaissances acquises sur les autres gisements de ce type, peut-on se prononcer sur la nature du gisement de Zanaga ?

14.1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le gisement de Zanaga est situé dans la partie orientale du massif du Chaillu. Il y forme un corps allongé de direction N-S, d'environ 40 km de longueur sur 2 à 3 km de largeur. Il est compris entre les coordonnées 2° 30' et 3° de latitude Sud et 13° 32' de longitude Est ; le territoire sur lequel il s'étend dépend administrativement des districts de Bambana, Komono et Zanaga. La ville de Zanaga, qui possède un petit aéroport, est à 40 km par la route à l'Est du gisement.

On atteint ce dernier, depuis le Sud, en gagnant Sibiti. De cette ville on parvient au gisement, soit en empruntant la route principale, à l'Est, qui passe par Zanaga, soit plus directement en utilisant la nouvelle route qui passe par Komono et qui longe le gisement sur toute sa longueur, depuis Moussaou au Sud jusqu'à Lekoli au Nord, après avoir rejoint la route principale Zanaga-Bambana à mi-parcours du gisement. La gare de chemin de fer la plus accessible est celle de Loudima, au Sud, sur le CFCO, distante de 230 km environ.

Sur le plan géomorphologique, les quartzites ferrugineux exercent un contrôle lithologique net du fait de leur résistance à l'érosion. Ils constituent ainsi une enfilade de collines arrondies de direction méridienne dont les sommets approchent l'altitude de 700 m. Le relief est plus accentué du côté est, en direction de la vallée de l'Ogoué qui coule à environ 500 m d'altitude, que du côté ouest où s'étend un plateau d'une hauteur moyenne de 600 m, seulement entaillé par le réseau de la Loungou, affluent gauche de l'Ogoué, qui coupe en deux le massif des quartzites de Zanaga.

Le climat est tropical humide ; les précipitations annuelles varient entre 1120 et 1400 mm. C'est une zone de forêt dense où seule la partie sommitale de certains reliefs est occupée par une savane herbeuse. La population est surtout regroupée le long des routes qui suivent généralement les lignes de crête.

14.1.2 - CADRE GEOLOGIQUE

Jusqu'à une époque récente, le massif du Chaillu était considéré comme un vaste batholite granitique sur lequel flottaient des îlots ou enclaves de roches métamorphiques plus ou moins épargnées par la granitisation (G. GERARD, 1968).

On sait maintenant que le Chaillu, qui renferme le gisement de Zanaga ainsi que plusieurs autres indices de moindre importance situés au Nord-Ouest, dans la région de Mayoko, est constitué par un socle cristallin, d'âge archéen, qui fait partie du vaste craton congolais occupant toute la zone équatoriale de l'Afrique. Ce socle renferme diverses variétés de roches grenues allant des granites aux diorites, de gneiss orthodérivés, ainsi que de migmatites hétérogènes. A ces roches anciennes sont venus s'ajouter, dans des sillons intra- ou péricratoniques, des dépôts volcaniques et volcano-sédimentaires qui sont à l'origine des roches cristallophylliennes. Toutes ces roches ont subi des rétromorphoses plus ou moins poussées ayant donné naissance à des schistes, chloritoschistes, amphibolites, etc..

Les quartzites ferrugineux correspondent, dans cette optique, à des dépôts exhalatifs rythmés de silice et d'oxydes de fer, dépôts alternant avec des émissions de laves basiques à l'origine des amphibolites.

Le sillon de Zanaga a une direction méridienne très nette et l'ensemble des formations accuse un pendage général vers l'Est. Cette structure est recoupée par des intrusions tardives dont on peut distinguer deux types principaux :

- des intrusions basiques, de type picritique, sous forme de diatrèmes de petites dimensions, de 1 à 2 km de diamètre environ. Leur composition est proche de celle des péridotites du type kimberlitique. L'un de ces corps, la picrite de Zanaga, est situé en bordure de la route Zanaga-Bambana et recoupe des bancs de quartzite et d'amphibolite. Des indices de nickel et de chrome y ont été décelés (cf. chapitre 9 de la 3ème partie) ;

- des filons de dolérite, orientés selon les grands axes de fracture affectant le socle. Ils seraient d'âge protérozoïque supérieur.

14.1.3 - HISTORIQUE

C'est lors des levers réguliers de la feuille Sibiti Est, en 1953, que H. HUDELEY découvrit les indices de fer de Zanaga. Le minerai de surface était, en fait, connu depuis longtemps des populations locales qui l'exploitaient pour leurs besoins en creusant des puits qu'elles élargissaient progressivement.

Les recherches que le BUMIFOM fit entreprendre peu après par H. HUDELEY et MAC GAW en 1954-1955 se révélèrent négatives. Il semble que les travaux trop limités ne permirent pas à ces géologues d'observer la zone d'enrichissement des quartzites ferrugineux, et seul un levé géologique de surface à 1/20 000 des affleurements fut réalisé. En outre, la méthode d'analyse employée pour la détermination de la teneur en fer des échantillons, basée sur les différences de densité du minerai, ne pouvait donner des résultats satisfaisants.

A la suite de ces travaux, les recherches furent abandonnées pour un temps. En 1962 cependant, un prospecteur, M. FEUZ, exploitant minier qui avait déjà des permis de recherche pour or et diamant dans la région, s'intéressa à ces indices. Il acquit du Gouvernement congolais l'exclusivité des recherches pour une période de 2 ans sur une surface de 300 km^2, couvrant donc largement les indices. Avec l'assistance technique de N. CHOCHINE, géologue au Service des Mines, il entreprit des travaux dans l'espoir de mettre en évidence l'existence d'un gisement de fer.

Dans la partie nord du gisement, 800 puits furent exécutés selon un quadrillage à maille serrée (40 x 100 m), les puits atteignant une profondeur de 2,50 m à 3 m, sur les Monts Lebayi, M'Bounjou, Moukouma et Mouliéné.

Dans la partie sud, 600 puits d'une profondeur de 3,50 m furent creusés aux Monts Madzouka et Moussan selon des profils transversaux aux structures. Ces puits ne permirent pas d'atteindre le minerai enrichi à hématite qui est situé en moyenne à plus de 8 m sous le recouvrement de surface et sous les blocs de minerai mélangé à de l'argile du niveau intermédiaire ou "canga" qui constitue une première couche de minerai de qualité médiocre. Huit sondages furent également exécutés dont sept dans la zone nord : quatre aux Monts Lebayi, deux au Mont M'Boungou et un au Mont Moukouma II. Les sondeuses utilisées, trop faibles, ne purent dépasser 22 m et ne traversèrent donc pas entièrement la couche enrichie.

A. FEUZ fit en outre appel à la société allemande ERZKONTOR-RHUR afin d'entreprendre des études minéralogiques et mieux connaître la qualité du minerai. Deux géologues experts, les Dr SCHROEDER et THEURKAUF vinrent à Zanaga et trouvèrent le gisement digne d'intérêt. Ils prélevèrent une centaine d'échantillons à des fins d'analyses. Des essais d'enrichissement du minerai par lavage et criblage furent réalisés sur une tonne de minerai "tout-venant". Les recherches entreprises ne permirent pas toutefois à A. FEUZ de trouver des partenaires susceptibles de financer des travaux plus importants et le permis de recherche expira le 20 janvier 1964.

Le Dr TONTSH, expert d'I.P.C.O.-G.M.B.H., fit une rapide visite du gisement en juin 1964. A la suite de ses conclusions très optimistes sur l'importance de la minéralisation, le BUMICO organisa une campagne de sondage en 1965 sous la conduite de E. WILHELM pour lever l'incertitude concernant la puissance réelle du minerai exploitable, les itabirites fraîches n'ayant pas encore été atteintes sous le gisement. Les quatre sondages exécutés au cours de cette campagne ne purent résoudre le problème de façon satisfaisante, car ils firent apparaître de grandes variations d'épaisseur du minerai selon les endroits considérés. Il est certain par ailleurs que 4 sondages, implantés au hasard, étaient tout à fait insuffisants pour se faire une idée, même approchée, de la morphologie des zones minéralisées. Ils montrèrent que des puissances de l'ordre de 40 m de minerai étaient possibles bien qu'à des teneurs médiocres de l'ordre de 50 % Fe. Les réserves envisagées dans le rapport BUMICO pour le gisement restèrent modestes en regard des chiffres avancés par A. FEUZ. Elles se situaient autour de 80 millions de tonnes à plus de 50 % Fe, mais on indiquait la possibilité d'extensions.

Devant toutes ces incertitudes, le Gouvernement congolais soumit au F.E.D. un projet de financement pour l'exploitation du gisement. Cet organisme confia une étude préliminaire à la société I.P.C.O.-G.M.B.H. qui s'attacha essentiellement à la reconnaissance de la partie sud du gîte, la moins bien connue. Les travaux effectués courant 1966 comprirent l'exécution de 17 sondages (553 m forés), le percement de 136 m de galeries et l'excavation de 650 m^3 de puits et tranchées reprenant pour la plupart les anciens travaux FEUZ. 301 analyses chimiques pour le fer furent aussi exécutées. Le rapport n'apportait guère de résultats précis ; il concluait cependant favorablement en laissant espérer, pour la seule zone sud, plus de 300 millions de tonnes de minerai à plus de 50 % Fe et, pour l'ensemble du gisement, des réserves de l'ordre de 400 millions de tonnes à une teneur comprise entre 50 et 55 % Fe. En outre, il confirmait les travaux réalisés par ERZKONTOR sur l'enrichissement aisé du minerai par débourbage et tamisage éliminant les fractions inférieures au millimètre avec une perte de poids de 65 à 70 %.

Ces travaux confirmaient l'existence d'un gisement important à Zanaga, s'étendant sur 30 à 40 km du Nord au Sud et lié à l'altération de bancs de quartzites ferrugineux de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. Ces données optimistes présentaient cependant des contradictions avec les conclusions modérées du rapport BUMICO dont les travaux s'étaient terminés deux ans auparavant. E. WILHELM avait montré, en particulier, que de nombreuses passées d'amphibolites interstratifiées dans les bancs de quartzites réduisaient beaucoup la puissance apparente des gros bancs de quartzites, observation que le rapport IPCO ne semblait pas prendre en compte. En outre, malgré plusieurs campagnes de recherche, on ignorait presque tout de la limite à donner aux corps minéralisés et de leur morphologie, ce qui se reflétait dans les tonnages avancés.

Le Gouvernement congolais demanda donc au Fonds Spécial des Nations Unies, dont un projet de prospection dans le Niari était en cours de signature, d'inclure un programme spécial pour l'estimation systématique des ressources de ce gisement. Les travaux furent effectués du 1er juin 1967 au 26 mars 1969. C'est la seule étude d'envergure qui ait été menée sur le gisement depuis sa découverte. Les travaux géologiques, appuyés par des levers géophysiques et géochimiques, permirent de dresser des cartes à 1/25 000 délimitant de façon très satisfaisante l'emplacement des bancs de quartzites et d'amphibolites. Les sondages, au nombre de 39 et totalisant 1501,21 m, aidèrent à la sélection des principales zones minéralisées et à la définition précise des panneaux exploitables (dimensions, épaisseurs, teneurs). Les réserves furent estimées à environ 300 millions de tonnes à une teneur de 50 % Fe dont 7 millions de tonnes à plus de 60 % Fe. Les descriptions qui suivent s'appuient en grande partie sur les résultats des travaux consignés dans le rapport PNUD.

14.2 - DESCRIPTION DU GISEMENT

14.2.1 - GEOLOGIE

Le sillon ferrifère de Zanaga s'étend, selon une direction N-S, sur environ 40 km de longueur et sur une largeur moyenne de 2 à 3 km. Ses contacts avec le socle cristallin correspondent à des contacts anormaux ou à des failles, en particulier côté sud, donnant à l'ensemble une structure de graben.

Les levers géologiques et géochimiques de la mission PNUD font apparaître 8 à 9 bandes principales de quartzites au maximum. Les bancs de quartzites sont puissants dans la partie nord du gisement (fig. 96) où certains d'entre eux atteignent 500 m d'épaisseur. Ils s'amenuisent en se dirigeant vers le Sud où, à l'exception d'un banc central plus épais, ils ne dépassent pas la centaine de mètres. Aux extrémités nord et sud du sillon, les bancs de quartzites s'effilochent et cèdent la place aux amphibolites en couches plus épaisses que les quartzites. De même, les quartzites ne sont ferrugineux que dans la partie centrale du gisement, soit sur une vingtaine de kilomètres environ. Au-delà, les quartzites sont de moins en moins riches en fer et l'on passe aux extrémités à des quartzites stériles.

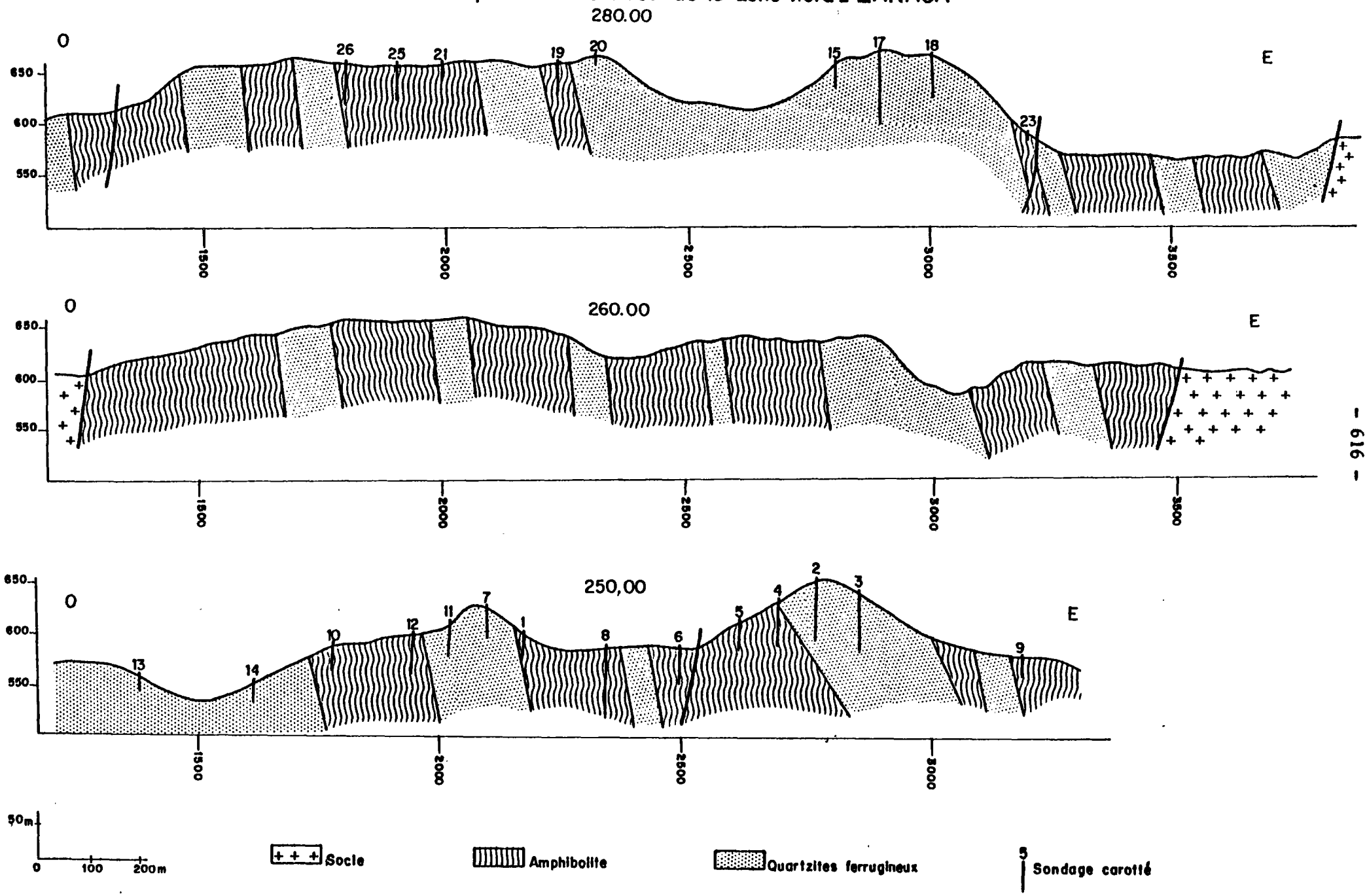
D'un point de vue structural, les études menées par le PNUD ont montré l'existence d'une foliation assez bien développée, de direction N-S. Verticale dans le Sud, son inclinaison diminue progressivement vers le Nord jusqu'à devenir horizontale en certains points de la zone nord. La foliation affecte aussi bien les amphibolites que les quartzites et reste parallèle à l'axe des plis. Les formations du sillon sont intensément plissées à toutes les échelles de l'observation. Le pendage général des bancs varie de 20° à 90° vers l'Est avec une fréquence maximale située entre 60° et 70°.

Une fracturation tardive, en relation possible avec la phase de serrage de l'orogenèse ouest-congolienne, se traduit par un réseau de failles transversales d'orientation E.NE-W.SW. Ces failles introduisent des décalages modérés de l'ordre de la centaine de mètres, du kilomètre au plus. D'autres failles transverses, de même importance mais moins fréquentes, de direction NW-SE, seraient plus anciennes.

D'un point de vue pétrographique, les quartzites ferrugineux se présentent comme une roche contenant du quartz et un minéral opaque auxquels sont associés des minéraux plus rares de carbonates et des phyllites. Le quartz a deux tailles de grain : des grains de 0,25 mm et des grains de 0,06 mm semblant correspondre à un remplissage. Les minéraux opaques sont essentiellement constitués, dans la zone d'altération, d'hématite. Parfois, des grains de magnétite martitisés peuvent être décelés. Ce fait, ainsi que la présence de grains de magnétite en inclusion dans des quartz, sont la preuve que le minéral opaque originel est bien de la magnétite et que ces deux minéraux, quartz et magnétite, se sont formés simultanément.

Les amphibolites sont, en général, composées de hornblendes et de plagioclases de basicité variable. Du sphène, de l'épidote, un minéral opaque et parfois une seconde amphibole, s'y trouvent en faible quantité (5 % environ). Le quartz est également présent, généralement moins de 5 %. Plusieurs types d'amphibolites peuvent être observés. Certains types particuliers présentent des pyroxènes et de l'olivine, d'autres ont des textures schisteuses ou fibreuses qui les rapprochent des talcschistes et de certaines variétés de schistes à trémolite (région de N'Gonaka).

Fig. 96 : Coupes transversales de la zone nord_ ZANAGA



14.2.2 - MORPHOLOGIE DES CORPS MINERALISES (fig. 97 et 98)

Le gisement avait été arbitrairement divisé en une zone nord et une zone sud d'inégale importance, la zone de séparation étant l'axe de la rivière Loungou. Dans ses travaux, le PNUD s'est appuyé sur des données géophysiques pour localiser les corps minéralisés. Les mesures de résistivité, en particulier, ont permis de déceler 26 anomalies correspondant à des bancs de quartzites ferrugineux et se répartissant en trois secteurs bien délimités et séparés par des intervalles stériles ou de teneur insuffisante. Ce sont (fig. 97) :

- une zone nord, longue d'environ 6 km, formée d'un banc de quartzites ferrugineux puissant et continu à l'Est et d'un banc occidental plus réduit et discontinu ;

- une zone centrale, s'étendant au Sud de la Loungou sur environ 5,5 km et formée d'un banc continu à l'Est et d'un banc qui n'apparaît minéralisé à l'Ouest que dans sa partie nord sur environ 3,5 km ;

- enfin, une zone sud qui s'étend au Sud de N'Gonaka sur un peu plus de 5 km et n'est constituée que d'un banc d'environ 200 m de largeur. C'est la partie la moins riche du gisement.

Dans chacune de ces zones, un certain nombre de panneaux ont été définis à l'intérieur des failles transversales qui découpent les quartzites.

Des sondages électriques, effectués sur les anomalies ainsi reconnues, ont permis de déceler les profondeurs atteintes par le minerai altéré. Cette méthode, jointe aux données des sondages carottés, a pu donner une image satisfaisante des corps minéralisés en profondeur. Des courbes isopaques indiquant l'épaisseur des couches minéralisées ont pu être tracées sur chacune des anomalies.

14.2.3 - COMPOSITION DU MINERAI

Les sondages, de même que les puits et les tranchées effectués dans le minerai, ont permis d'observer en détail les différents types de roche traversés. On peut retenir la coupe suivante de haut en bas :

- un sol stérile, localement induré et limonitique, parfois latéritique, d'une puissance de 0 à 3 m ;

- une formation composée de blocs de minerai sous-jacent, plus ou moins désagrégés et enrobés dans une argile limonitique ocre. Ce niveau, appelé aussi canga et assez riche en fer, peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. Il est composé d'hématite, d'hydroxydes de fer, de grains de quartz et d'argile. Sa teneur en fer est comprise entre 55 et 60 % Fe ;

- une formation dite de minerai en plaquettes qui, dans les gisements à haute teneur de ce type, constitue la partie riche des gisements. Elle est composée ici de minerai friable à hématite en plaquettes avec un peu d'argile et des grains de quartz. Cette

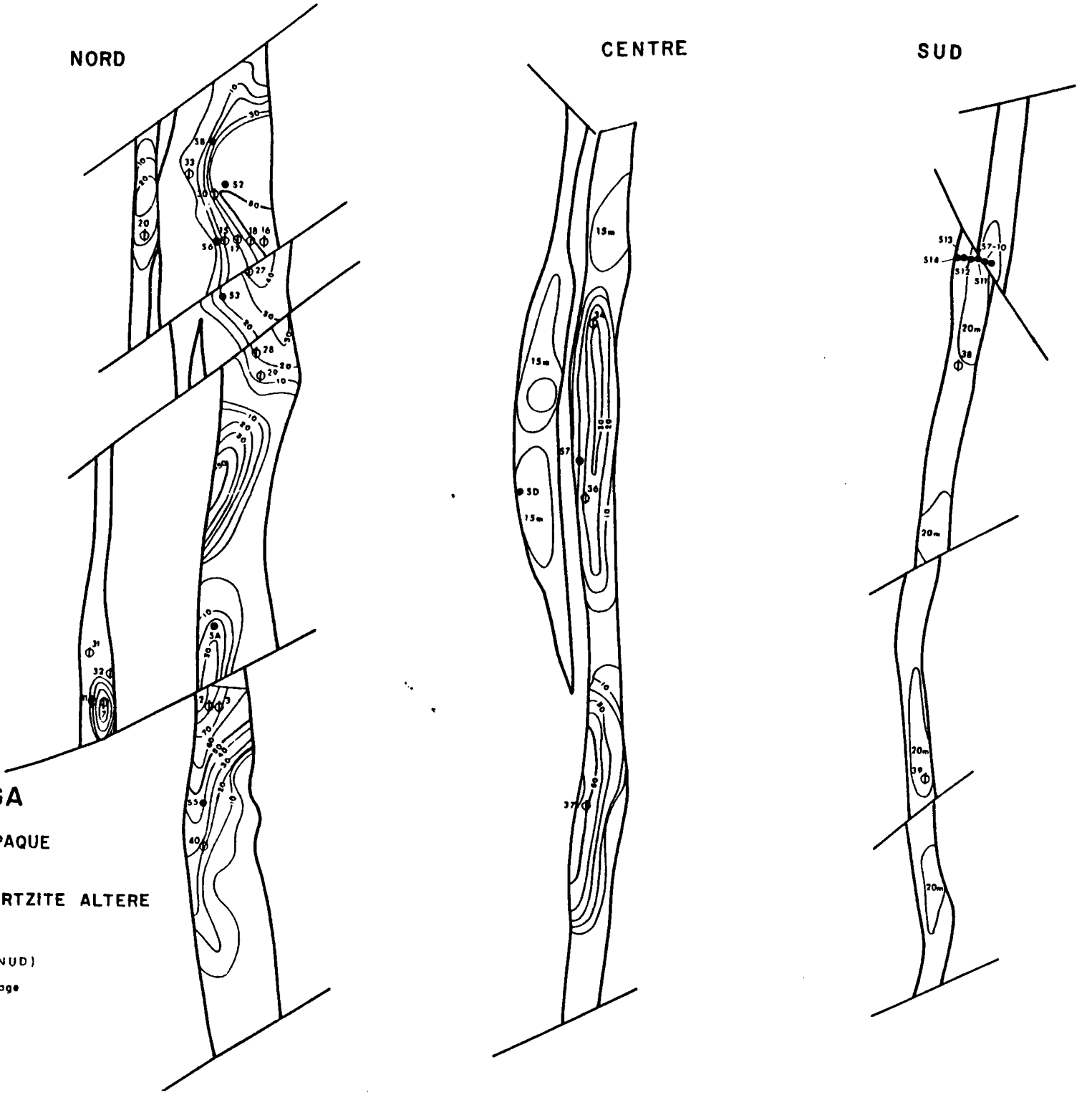


Fig. 97 : ZANAGA

CARTE ISOPAQUE

DES ZONES DE QUARTZITE ALTERE

La question qui se pose est la suivante : pourquoi, à Zanaga, les quartzites ferrugineux qui s'étendent sur plusieurs dizaines de kilomètres ne fournissent-ils pas de minerai à haute teneur comme dans les autres gisements de ce type ?

Avant de répondre à cette question, il est important de faire observer que l'altération météorique est importante à Zanaga où l'on observe ses effets à plus de 70 m sous la surface du sol. Par ailleurs, les parties hautes des collines sont très probablement les témoins d'anciens niveaux de terrasses d'érosion du massif du Chaillu. Il est même probable, vu leur altitude (700 m) et la proximité du recouvrement des plateaux Batékés à l'Est (environ 30 km), que cette ancienne surface corresponde à l'un des niveaux de pénéplanation anté-Batéké (niveau B1 ou B2) (M. PETIT, 1975). Ceci donne une idée de l'ancienneté de l'altération exercée sur ces roches et pourrait ainsi expliquer la profondeur atteinte par celle-ci, ainsi que l'importance de la couche de canga (10 m et plus localement).

Significative aussi est l'importance prise dans le gisement par la zone à minerai sablonneux, ou itabirite enrichie, dont la teneur en fer varie de 55 % à 40 % Fe. Cette couche prend ici un grand développement et sert de transition entre le minerai en plaquettes, très réduit ou absent, et les itabirites fraîches. Elle tient en fait la place du minerai en plaquettes des gîtes à haute teneur.

Si l'altération est donc importante à Zanaga, elle n'a cependant pas réussi à donner un minerai riche comme à Belinga, au Gabon, où le minerai feuilleté à hématite, d'une teneur de 63 % à 65 % Fe en moyenne, occupe des volumes considérables susceptibles même d'atteindre des profondeurs de 150 à 200 m. De même, on n'observe pas de lentille de minerai massif comme il est fréquent d'en voir ailleurs dans ce type de gisements.

Ces différences peuvent s'expliquer par le fait qu'il manque un facteur essentiel à Zanaga qui est l'altération hydrothermale, altération profonde sans laquelle il semble que l'on ne puisse obtenir un enrichissement suffisant des itabirites pour la formation d'un gisement à haute teneur. Cette altération hydrothermale, au sujet de laquelle nous avons déjà insisté à l'occasion de la description des gisements d'Avima et de Nabeba, serait indispensable pour le lessivage préalable de la silice. C'est en effet l'action combinée de l'altération météorique prolongée et de l'altération hydrothermale profonde qui donne naissance aux accumulations de minerai à haute teneur. Dans les gîtes comme Zanaga, où le lessivage profond a manqué, l'altération météorique, bien qu'importante, a désagrégé l'itabirite mais n'est parvenue que très incomplètement à dissoudre et à éliminer la silice et les divers autres constituants des itabirites, d'où l'abondance du minerai sablonneux à hématite en lieu et place du minerai feuilleté riche en fer et pauvre en silice.

La présence de lentilles de minerai massif dans un gisement de fer sur itabirites semble être le signe de la présence d'une altération profonde ancienne et d'un minerai à haute teneur développé sur une grande puissance dans le gisement. A Zanaga, où ce dispositif n'a pas été observé, l'enrichissement reste superficiel et le minerai le plus riche se situe principalement dans les fragments de carapace et dans la canga qui contient de l'hématite et des minerais hydratés (goethite, limonite, etc.). Le gisement de Zanaga est donc essentiellement le résultat d'un enrichissement météorique et rien que cela. Les caractéristiques de ces gisements sont, outre des réserves modérées et limitées aux zones superficielles, une teneur en fer basse située au-dessous de 60 % Fe, une teneur élevée en silice (20 % SiO_2 ou plus) et en alumine (présence d'argile).

Le calcul des réserves a été effectué pour chaque panneau en tenant compte de l'épaisseur du minerai figuré par les lignes isopaques, ce qui revient à débiter en tranches les corps minéralisés et à calculer le tonnage à l'intérieur de chaque tranche. Selon les calculs du PNUD, le gisement de Zanaga aurait un tonnage d'environ 300 millions de tonnes de minerai à une teneur de 50 % de fer total. De ce tonnage total, 7 millions de tonnes peuvent être dégagées à une teneur légèrement supérieure à 60 % Fe. La teneur en silice est élevée, de l'ordre de 20 % SiO_2. Parmi les impuretés encore présentes, il faut signaler l'alumine (environ 5 %), le titane, inférieur à 0,40 % TiO_2, le phosphore, de l'ordre de 0,10 % P_2O_5. Ces dernières valeurs sont assez élevées.

Compte tenu de la qualité assez médiocre du minerai tout-venant, les experts d'ERZKONTOR ont procédé à des essais d'enrichissement afin d'améliorer à peu de frais le minerai et de le rendre transportable dans des conditions plus rentables. Le minerai argileux, notamment la canga, peut être enrichi par débourbage pour enlever la fraction argileuse et limoniteuse qui enrobe les blocs de minerai à hématite. Le minerai sablonneux, à teneur comprise entre 45 et 55 % Fe, peut être enrichi par simple tamisage après désagrégation. Des tamis à maille de 1 mm laissent passer les grains de quartz plus fins et retiennent les plaquettes d'hématite. Ces opérations, effectuées avec un rendement d'environ 70 %, ne seraient guère onéreuses, mais les experts du PNUD font remarquer que la granulométrie du minerai ainsi acquise ne se prête pas au traitement et qu'une agglomération préalable du minerai est rendue nécessaire, d'où des frais supplémentaires à envisager.

Le gisement de Zanaga comporte, on le voit, un certain nombre d'inconvénients dont l'un des plus importants est son éloignement des voies de communication. Il est à 220 km de Loudima, soit à environ 450 km de Pointe-Noire. Il offre cependant certains éléments positifs : tonnage relativement élevé et exploitation facile en carrière. Des recherches supplémentaires ne semblent pas devoir modifier sensiblement les données de ce gisement dont les principales caractéristiques sont maintenant connues.

Sur le plan strictement économique, le gisement de Zanaga n'est pas rentable actuellement. Aussi peut-on se demander si des études de faisabilité intégrant le développement des ressources régionales qu'entraînerait la mise en exploitation du gisement, et notamment la construction d'une ligne de chemin de fer, doivent être mises en oeuvre.

14.4 - COMPARAISON AVEC LES AUTRES GISEMENTS DE FER DE MEME TYPE DES REGIONS VOISINES

Le gisement de fer de Zanaga fait partie, à l'intérieur du groupe "Lac Supérieur", du type Algoma. Il appartient de ce fait au grand type des minerais de fer rubanés (Banded Iron Formation-BIF-) auxquels se rattachent également les minerais du Nord de la République (Avima, Nabeba), du Gabon (région de Mékambo) et d'un certain nombre d'autres gisements répartis un peu partout dans les vieux boucliers africains. Le minerai de fer provient en effet de l'altération d'itabirites, roches constituées, à l'état frais, de minces niveaux rythmés de silice et de magnétite.

Le contexte de ces gisements est plus largement décrit à propos des gîtes d'Avima et de Nabeba du Nord de la République (cf. chapitre 13).

formation ne dépasse guère ici quelques mètres, encore que sa teneur décroisse rapidement et tombe au-dessous de 60 % Fe. Les secteurs où cette formation correspond au minerai en plaquettes tel qu'il est connu dans d'autres gisements, avec des teneurs atteignant et dépassant 65 % Fe, sont très rares,

- une zone de transition, constituée de minerai désagrégé, sablonneux, correspondant à l'itabirite enrichie. Le minerai en plaquettes est de moins en moins abondant et laisse progressivement la place à une itabirite altérée devenant de plus en plus dure avec la profondeur. Dans cette zone, la silice augmente considérablement, sa teneur varie de haut en bas de 5-10 % à plus de 30 %, tandis que le fer, inversement, passe de 55 % à 45 % Fe environ. Cette zone, très importante à Zanaga, constitue une grande partie du gisement tel qu'il a été retenu par le PNUD ;

- sous la formation précédente se situent les itabirites fraîches. Ces roches n'ont pas été atteintes par sondage, au droit des corps minéralisés.

Notons que la canga forme une carapace qui a tendance à s'étaler et à recouvrir en partie les amphibolites, d'où des difficultés, en surface, pour préciser les contours des formations. Les amphibolites se transforment par altération en une argile rougeâtre ferrugineuse et kaolinique qui donne lieu, en surface, à la formation de pisolithes pouvant s'agglomérer en une carapace latéritique.

La formation de minerai en plaquettes n'est pas présente partout. Quand elle est absente, la zone de minerai sablonneux correspondant à l'itabirite enrichie se place immédiatement sous la canga. Cette zone de transition peut atteindre 40 à 50 m d'épaisseur, les teneurs en fer diminuant très lentement.

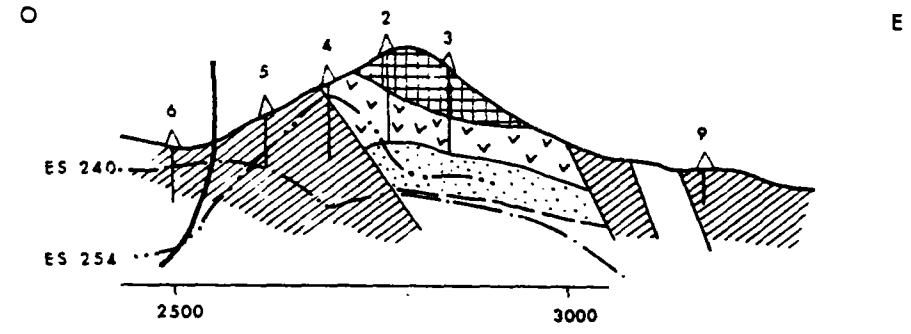
14.3 - RESERVES ET DONNEES ECONOMIQUES

Etant donné la teneur en fer assez basse du gisement, les géologues du PNUD ont retenu comme minerai pour le calcul des réserves : la canga, le minerai en plaquettes quand il existe, une partie variable mais souvent importante des itabirites enrichies. Aucune teneur de coupure n'ayant été fixée, il a seulement été retenu une teneur limite de 50 % Fe par panneaux. Cette méthode permet d'englober les valeurs supérieures à 50 % et d'y ajouter les passages de minerai à teneur inférieure à 50 %, de façon à ce que l'ensemble du volume retenu n'ait pas une teneur inférieure au chiffre fixé comme teneur limite du gisement. Cette façon de faire n'est d'ailleurs pas mauvaise en ce cas, car en introduisant une teneur de coupure à 50 % Fe, le tonnage aurait été très sensiblement réduit sans pour autant augmenter beaucoup la teneur moyenne, les teneurs au-dessus de 60 % Fe étant rares. Par ailleurs, des essais de densité moyenne ont été pratiqués par le PNUD. Il en résulte que la densité moyenne du minerai en place serait proche de 3,1, chiffre qui a été retenu pour le calcul des réserves. Cette valeur assez basse tient compte de la fraction importante de silice et d'argile contenue dans le minerai. Elle diffère assez sensiblement des valeurs retenues dans d'autres gisements (3,4 à 3,5).

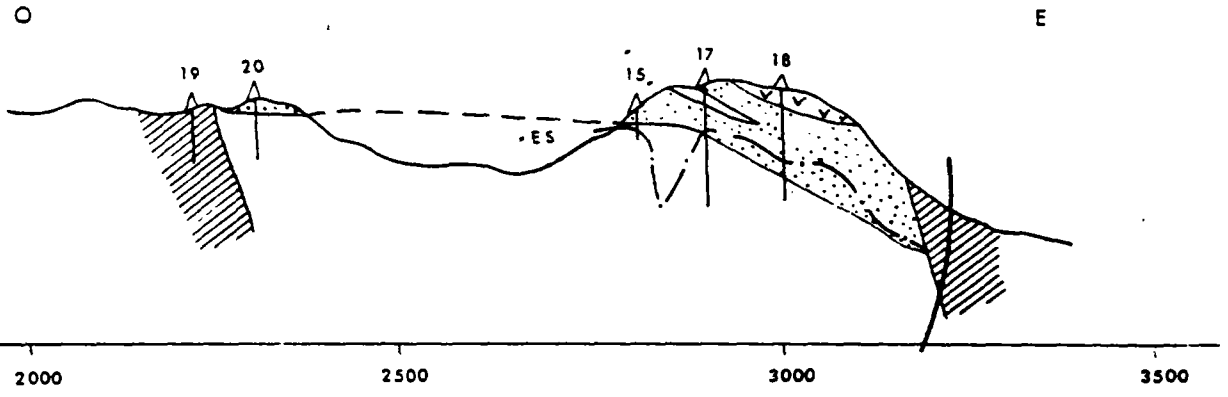
Fig. 98 : ZANAGA

DISTRIBUTION VERTICALE DU Fe ET RESULTATS DES SONDAGES ELECTRIQUES

PROFIL 250



PROFIL 280



LEGENDE

- Amphibolite
- Quartzite ferrugineux de teneur inférieure à 50 % Fe
- Quartzite ferrugineux de teneur 50 - 55 % Fe
- Quartzite ferrugineux de teneur 55 - 60 % Fe
- Quartzite ferrugineux de teneur supérieure à 60 % Fe
- Limite séparant deux teneurs définies
- Limite séparant deux teneurs indéfinies
- Faille
- Résultats des sondages électriques
- Sondage

ECHELLE

Horizontale 1 : 10.000
Verticale 1 : 5.000

Document P.N.U.D.
R.M.S.O. (1967-69)

CINQUIEME PARTIE

PROPOSITIONS POUR LA RELANCE D'UN PROGRAMME D'ETUDES-GEOLOGIQUES ET DE PROSPECTION

TABLE DES MATIERES

Pages

CHAPITRE 1 - EXPOSE DES RECOMMANDATIONS DE RECHERCHES 626

CHAPITRE 2 - DEVELOPPEMENT DE L'INFRASTRUCTURE GÉOLOGIQUE ET CARTOGRAPHIQUE DE BASE.... 630

2.1 - Compléments de levers aéromagnétiques et/ou scintillométriques dans le Chaillu et le Nord du Synclinorium du Congo, éventuellement dans le Nord du pays (jonction avec le "Projet Cuvette")..... 631

Annexe :Têtes de chapitre d'un cahier des charges-type..... 635

2.2 - Télédétection par micro-ondes dans le Chaillu, la Cuvette et le Nord de la République populaire du Congo..... 636

2.3 - Etude structurale de la République populaire du Congo sur la base de documents de télédétection à petite échelle..... 638

2.4 - Etablissement et révision de cartes géologiques à grande et petite échelles..... 639

2.5 - Etablissement de la carte métallogénique du Congo..... 642

CHAPITRE 3 - EQUIPEMENT DU CENTRE DE DOCUMENTATION... 643

3.1 - Justification..... 643

3.2 - Objectifs..... 643

3.3 - Description et moyens..... 643

3.4 - Coût approximatif..... 646

CHAPITRE 4 - OPERATIONS MINIERES PROPOSEES..... 647

4.1 - Tableau récapitulatif des fiches techniques de sujet..... 648

4.2 - Fiches techniques de sujet..... 650

4.3 - Ventilation des fiches techniques par substances..... 702

4.4 - Ventilation des fiches techniques par unité géologique..... 703

4.5 - Ventilation des opérations envisagées par degré de priorité..... 704

4.6 - Autres recommandations techniques..... 705

CHAPITRE 5 - DEVELOPPEMENT DU SECTEUR SUBSTANCES UTILES..... 706

5.1 - Définition et caractéristiques des "substances utiles"..... 706

5.2 - Orientation du projet de développement du secteur "substances utiles"..... 707

5.3 - Première approche dans la recherche des "substances utiles"..... 708

CHAPITRE 6 - CREATION D'UNE COLLECTION DE MINERAUX NATIONAUX..... 716

CHAPITRE 1

EXPOSE DES RECOMMANDATIONS DE RECHERCHES

Dans les parties précédentes de cette étude, nous avons successivement :

- présenté, en introduction, le Congo ;
- fait l'historique de la cartographie géologique, de la prospection et des exploitations minières et pétrolières en République populaire du Congo ;
- passé en revue les principales formations géologiques qui y sont connues ;
- présenté une analyse critique des différentes prospections qui y ont été menées ;
- donné une description des principaux types de concentrations minérales découvertes jusqu'ici.

Cette analyse nous a permis de nous rendre compte que le Congo est un pays doté de ressources pétrolières et minières importantes, dont seule une partie est exploitée avec des fortunes diverses. Le pétrole les domine toutes et sa production annuelle, qui avait démarré timidement en 1957, s'élève régulièrement depuis 25 ans et a atteint 4,6 millions de m^3 à la fin de 1981. Malgré la baisse de ses cours, cet hydrocarbure assure les deux tiers environ des financements budgétaires du pays.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur le pétrole, mais rappellerons néanmoins que le Congo est en train de devenir un important producteur de cette région d'Afrique, exportant chaque année plusieurs millions de tonnes. Ajoutons que, pour ses propres besoins de produits pétroliers, le Congo peut maintenant compter sur la raffinerie nationale de Pointe-Noire, d'une capacité de 1 million de tonnes par an.

Les métaux de base connaissent une légère reprise depuis la fermeture de la mine de M'Passa en 1975 (dernière année d'activité de ce gisement qui a encore livré 13 272 tonnes de plomb et 2 131 tonnes de cuivre). Depuis 1976 jusqu'à la fin de l'année 1981, donc en 6 ans, l'usine de traitement de la SOCOREM à M'Fouati a fourni un peu plus de 30 000 t de concentrés (à 52 % Pb + Zn) provenant de la carrière de Djenguilé. Ces chiffres en hausse d'année en année restent encore loin des prévisions.

Le problème de l'or, par contre, est plus préoccupant. Malgré les mesures prises par la Direction des Mines (fourniture de matériel et augmentation du prix d'achat de l'or aux orpailleurs), la production baisse. Elle est passée annuellement de 345 kg (moyenne entre les années 1938 et 1962) à 66 kg (moyenne entre les années 1963 et 1981) pour chuter à 1,5 kg en 1981.

Dans le domaine des "substances utiles", les formations calcaires sont utilisées, dans la région de la Bouenza, par la cimenterie de Loutété de 100 000 tonnes de capacité, l'usine de broyage de calcaire de Madingou (pour l'agriculture et la verrerie), le four à chaux d'Obeville (pour la sucrerie de N'Kayï).

Cet instantané, qui montre la faiblesse des activités d'exploitation minières, n'est pas inquiétant pour autant car, dans le domaine des affaires minières, il ne faut pas raisonner à court terme, mais à moyen et long terme.

Le potentiel minier du Congo reste très important, même après avoir fait abstraction des réserves de pétrole que le pays détient.

- Dans la plaine côtière subsiste un petit gisement de gaz, installé sous celui de pétrole de Pointe Indienne et exploité partiellement entre 1973 et 1979.

La mise en valeur des ressources potassiques du bassin salifère reste un sujet d'actualité malgré les déboires enregistrés par la CPC à Holle. L'orientation pourrait être donnée, soit vers la sylvinite, soit vers la carnallite, et permettre ainsi au pays d'accéder à son indépendance au niveau des fertilisants.

Dans ce bassin, une phosphatogenèse a été reconnue, dans une formation bien définie du Crétacé, sur 50 km de Tchikanou à Zondé, ainsi qu'autour de Kitonzi près du Cabinda. Des teneurs convenables, voire élevées (15 à 30 %, jusqu'à 36 % P_2O_5) y sont connues sur des épaisseurs de plusieurs dizaines de mètres. Des petits panneaux y ont même été cubés.

On ne peut quitter le bassin sans parler des sables à minéraux lourds que renferment les formations littorales atlantiques et l'estuaire du Kouilou, des bitumes localisés dans plusieurs niveaux de base du Crétacé en bordure du socle. Plusieurs gisements sont déjà cubés dont celui du lac Kitina avec ses 30 millions de tonnes.

Des possibilités en barytine et métaux (Pb, Zn) existent enfin à la base des séries crétacées. Certains de ces indices stratiformes atteignent d'ailleurs le niveau économique (barytine de Dourekiki au Gabon, cuivre de Cachoeiras en Angola).

- Dans le Mayombe, le potentiel minier réside dans d'autres substances : l'or et les métaux de base, l'étain et le wolfram, enfin, à un degré moindre, le diamant.

Deux secteurs, celui de Sounda-Kakamoeka et celui de Dimonika, ont fait l'objet d'un orpaillage actif et ont produit à eux deux plus de 5 tonnes d'or. A Sounda-Kakamoeka, le contexte géologique est favorable avec une structure transverse à la chaîne, caractérisée, au niveau de la série de la Loukoula, par des tufs rhyolitiques vraisemblablement associés à des granitoïdes. A Dimonika, la série volcano-sédimentaire de la Loukoula est intrudée par la granodiorite des Saras.

La potentialité stannifère exprimée sous forme alluvionnaire a été bien cernée et même exploitée sur le revers sud du Mayombé. Reste à définir le phénomène gîtologique à l'origine de la minéralisation en se rappelant que dans le monde, l'étain est pour l'essentiel lié à des roches de composition granitique et souvent en relation étroite avec leurs intrusions.

Le cas des diamants est plus difficile car si leur existence est connue depuis longtemps, leur prospection nécessite une approche délicate pour déterminer les chances de trouver un gisement économique.

- Le Synclinorium du Congo occidental offre des perspectives alléchantes qui ne se limitent pas aux métaux de base, extraits depuis 1976, par la SOCOREM, de la carrière de Djenguilé. L'axe minier M'Passa-Mindouli constitue aussi un contexte minier passionnant avec, en particulier, deux mines : M'Passa (200 000 tonnes métal) et Mindouli (plus de 30 000 tonnes produites) où des extensions sont encore possibles, N'Zala où des panneaux exploitables peuvent être encore définis, Moubiri, Tchikoumba qui doivent être revus.

Sur le pourtour des Monts N'Gouedi, tout près de Hapilo et à l'Ouest de Boko-Songho, plusieurs zones n'ont pas été travaillées sur le plan tactique et pourraient être facilement intégrées au complexe minier de M'Fouati-Yanga Koubenza. Dans la partie orientale du synclinorium où des prospections stratégiques ont été menées par le BUMIFOM, qui a recensé un grand nombre d'indices, d'anomalies et de chapeaux de fer, on peut également envisager, dans une optique d'inventaire national, de reprendre certains secteurs (ancien PGRA Louvisie, ancien PGRA 836...) en utilisant des approches nouvelles (géochimie stream multi-élémentaire).

En plus des métaux de base, les phosphates doivent être également recherchés dans le Schisto-calcaire dont les caractéristiques sédimentologiques sont voisines de celles des séries phosphatées.

- Dans le massif du Chaillu, les roches métamorphiques, qui occupent une surface réduite, prennent une grande importance économique. Elles portent le gisement de fer de Zanaga dont la phase exploratoire est achevée mais dont la rentabilité doit être démontrée dans la conjoncture économique actuelle, car il devra supporter, entre autres, des frais de transport très pénalisants. Le gîte de Mayoko est beaucoup mieux placé, à proximité de la voie ferrée qui assure l'évacuation du manganèse de Moanda au littoral atlantique, mais les réserves connues actuellement à teneur convenable sont faibles.

A ces mêmes formations cristallophylliennes doit être associée la minéralisation aurifère qui serait plus particulièrement liée aux itabirites : placers de Mayoko sur la Louessé et indices de l'enclave de Zanaga. Toujours dans ces mêmes terrains métamorphiques, apparaissent fréquemment des filons de pegmatite. A Mayoko, ils contiennent des quantités intéressantes de colombo-tantalite partiellement exploitées, qu'accompagnent cassitérite, béryl et topaze.

Le diamant est également présent dans le massif du Chaillu. Sa prospection, menée surtout par la SOREDIA, le BUMIFOM et le BUMICO, n'a pas conduit à la découverte de gisements bien que certains indices aient été l'objet d'essais importants, voire de petites exploitations. Mais tout comme dans le Mayombe, une étude géomorphologique préliminaire semble indispensable pour ajuster au mieux des travaux complémentaires.

Toutes ces substances, fer, or, columbo-tantalite, diamant, sans parler du nickel, cobalt, chrome, des dunites de Zanaga et du corindon du Mayoko, font du Chaillu un massif non dénué d'intérêt minier. Malheureusement, du fait de sa couverture forestière, de l'altération poussée de ses roches soumises au climat équatorial, le pays se prête mal aux prospections et encore moins aux observations géologiques de détail. C'est dans ce sens que pour le massif du Chailllu, il a été conseillé (cf. chapitre 2) des levés aéromagnétiques couplés avec de la scintillométrie. Cette campagne Airmag et scintillométrie pourrait même être complétée par une télédétection par radar latéral.

- Pour toute la partie située au Nord de l'équateur, on retrouve toutes les caractéristiques énoncées pour le massif du Chaillu dans la partie sud : mêmes formations géologiques, milieu physique également difficile, et types de minéralisations identiques : les sillons ferrifères archéens qui recèlent les gisements de minerais de fer du Haut-Ivindo, voisins du gisement de Belinga au Gabon qui doit être bientôt mis en exploitation ; les pegmatites à colombo-tantalite qui ont été prospectées à Etiouk-Mayé et Okanya-Sozé ; et puis encore l'or, associé toujours aux itabirites, avec comme exemple le district aurifère de Kellé ; le diamant également.

Les sujets de recherches sont donc très nombreux au Congo. Il n'est évidemment pas question de pouvoir les traiter en même temps. C'est aux autorités congolaises de faire un choix parmi eux et de trouver des financements.

Les différentes propositions ont été néanmoins classées dans différentes rubriques qui sont l'objet de chapitres distincts :

- dans le chapitre 2, les travaux proposés concernent plus spécialement le développement de l'infrastructure géologique de base dont l'interaction avec l'exploration minière est bien connue ;

- le chapitre 3, traite des questions plus particulières relatives à l'archivage et la bibliographie ;

- le chapitre 4, qui forme le corps principal de cette dernière partie du Plan, est consacré aux opérations minières proposées. Pour chacune d'elles, nous avons établi une fiche technique qui comporte la justification de la sélection du sujet, une description sommaire des moyens et des travaux. Un coût est également donné, uniquement pour fixer les ordres de grandeur, car les prix indiqués[::] ont un caractère tout à fait approximatif et provisoire pour les différentes opérations ;

- les chapitres 5 et 6 concernent plus spécialement, l'un le secteur "matériaux", l'autre les minéraux de collections.

:: Généralement exprimés en Francs français 1982 (FF).

CHAPITRE 2

DEVELOPPEMENT DE L'INFRASTRUCTURE GEOLOGIQUE ET CARTOGRAPHIQUE DE BASE

Ces opérations de développement se situent au niveau du Service géologique ou sous son contrôle.

Par rapport à d'autres pays, cette infrastructure marque un certain retard. Sur le plan de la cartographie géologique, la carte d'ensemble de la RPC à 1/2 000 000 de G. GERARD date de 1958 et englobe un certain nombre de pays limitrophes. La plus récente édition, due à P. DADET (BRGM, 1966), à l'échelle 1/500 000, ne couvre que le tiers méridional du pays. Ces levers, excellents en leur temps, traduisent un état des connaissances déjà ancien.

Dans une optique de développement national et de programmation à long terme, il peut sembler justifié pour la RPC d'investir dans la connaissance géologique de base en relançant les levés généraux, la cartographie et la publication de cartes de synthèse sur tout le territoire, mais en premier lieu dans les régions du centre et du Nord du pays pour lesquelles un important effort de désenclavement est actuellement entrepris.

Les différents travaux envisageables en première urgence peuvent s'articuler de la façon suivante.

2.1 - COMPLEMENTS DE LEVERS AEROMAGNETIQUES ET/OU SCINTILLOMETRIQUES DANS LE CHAILLU ET LE NORD DU SYNCLINORIUM DU CONGO, EVENTUELLEMENT DANS LE NORD DU PAYS (jonction avec le "Projet Cuvette")

2.1.1 - GENERALITES

Partout dans le monde, les services géologiques nationaux considèrent l'aéromagnétisme comme un outil fondamental, non seulement pour la reconnaissance structurale à l'échelle régionale, mais également pour une meilleure compréhension du contexte géologique des districts miniers, pour l'étude des corrélations de districts à districts et la mise en évidence de nouveaux secteurs d'intérêt.

L'aéromagnétisme permet une approche directe de minéralisations contenant de la magnétite, de la maghémite et de la pyrrhotite, en association avec d'autres métaux de base. Elle permet également des recherches indirectes du fait des grandes variations de susceptibilités rencontrées dans différents types de roches. Enfin, elle fournit des informations tectoniques nombreuses, la plupart des accidents géologiques importants ayant une signature magnétique notable. Ce genre d'opération a toujours des retombées économiques à plus ou moins long terme.

La valorisation des données aéromagnétiques détaillées passe par des programmes d'interprétation élaborés faisant appel à des techniques informatiques, actuellement très au point.

Parmi ces techniques, citons les transformations de cartes (gradient vertical, réduction au pôle, prolongements, etc.), les interprétations élaborées sur profils, la modélisation.

La scintillométrie à discrimination (U, K, Th) assure, naturellement dans des conditions de vol adéquates, la détection directe d'un certain nombre de substances radioactives. Elle est aussi, en complément de l'Air-Mag, un précieux outil de cartographie géologique dans des secteurs d'accès difficile.

2.1.2 - JUSTIFICATION DE TELS PROJETS AIR-MAG EN REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

D'immenses zones de la République populaire du Congo échappent à l'observation géologique de détail du fait de leur couverture forestière, de l'altération poussée des roches soumises à un climat équatorial et du manque de voies de communications : massif du Chaillu et Nord du pays en particulier. Leur géologie est considérée comme uniforme et leurs grands traits structuraux sont peu connus. On peut attendre d'un lever aéromagnétique de nombreuses précisions sur ces points.

Ces mêmes secteurs n'ont pu être prospectés qu'à large maille. Des levers combinés Air-Mag + scintillométrie constitueraient un support appréciable pour la définition d'objectifs limités de recherches (anomalies magnétiques intenses et ponctuelles pouvant correspondre à des kimberlites ou des métakimberlites, anomalies radioactives, coupoles granitiques, etc.).

On sait peu de choses sur la structure profonde du Synclinal du Congo occidental et de ses relations avec les gisements polymétalliques de couverture du bassin minier du Niari.

D'un point de vue général, il est intéressant de compléter les levers effectués récemment pour le compte d'Hydro-Congo afin de pouvoir établir à terme une carte structurale complète du pays.

2.1.3 - SECTEURS ENVISAGEABLES - SPECIFICATIONS - DEVELOPPEMENT - TYPE DE L'OPERATION (cf. fig. 99)

Zone 1 : massif du Chaillu (26 000 km^2 env.)

Zone 2 : Synclinorium du Congo occidental (des contreforts du Mayombe aux plateaux Batékés (40 000 km^2 env.)

Zone 3 : massif de la Sangha et de l'Ivindo (60 000 km^2 env.).

Compte tenu de l'importance de la surface à couvrir et des travaux déjà réalisés en RPC, il faut moduler les caractéristiques des vols envisagés et l'association Air-Mag - scintillométrie.

1) Pour un objectif "grande reconnaissance" : un espacement de 1 à 2 km des lignes de vol semble raisonnable. Il en résulte, pour des raisons d'homogénéité (interpolabilité des données d'une ligne à l'autre), que l'altitude de vol doit être en moyenne de l'ordre de 500 m au-dessus du sol. Ces caractéristiques sont incompatibles avec la spectrométrie qui, par ailleurs, a déjà été partiellement réalisée dans la zone 2 pour AGIP Uranium.

2) Dans le cas d'association spectrométrie-Mag : on peut, soit effectuer des vols à basse altitude avec des espacements de lignes de l'ordre du kilomètre en prévoyant des resserrements à la maille de 500 m en fonction des résultats du survol (25 % de la surface totale), soit voler directement à la maille de 500 m avec des altitudes de vol entre 150 et 200 m. La première de ces solutions pourrait être retenue pour les zones 1 (Chaillu) et 3 (Sangha + Ivindo) en tenant compte des levers spectrométriques envisagés par SNEA (P) dans sa zone d'activité.

Des vols de ce type, avec des spécifications assez analogues, ont été réalisés ces dernières années en Haute-Volta, au Gabon, au Mozambique.

Dans tous ces cas de figure, il faut prévoir des lignes transverses aux profils principaux (en général tous les 10 km si les lignes sont faites à la maille de 1 km).

Des vols à altitude barométrique constante permettent une exploitation plus rationnelle des documents pour les interprétations ultérieures (même si la topographie conduit à envisager plusieurs panneaux de vol à altitudes différentes).

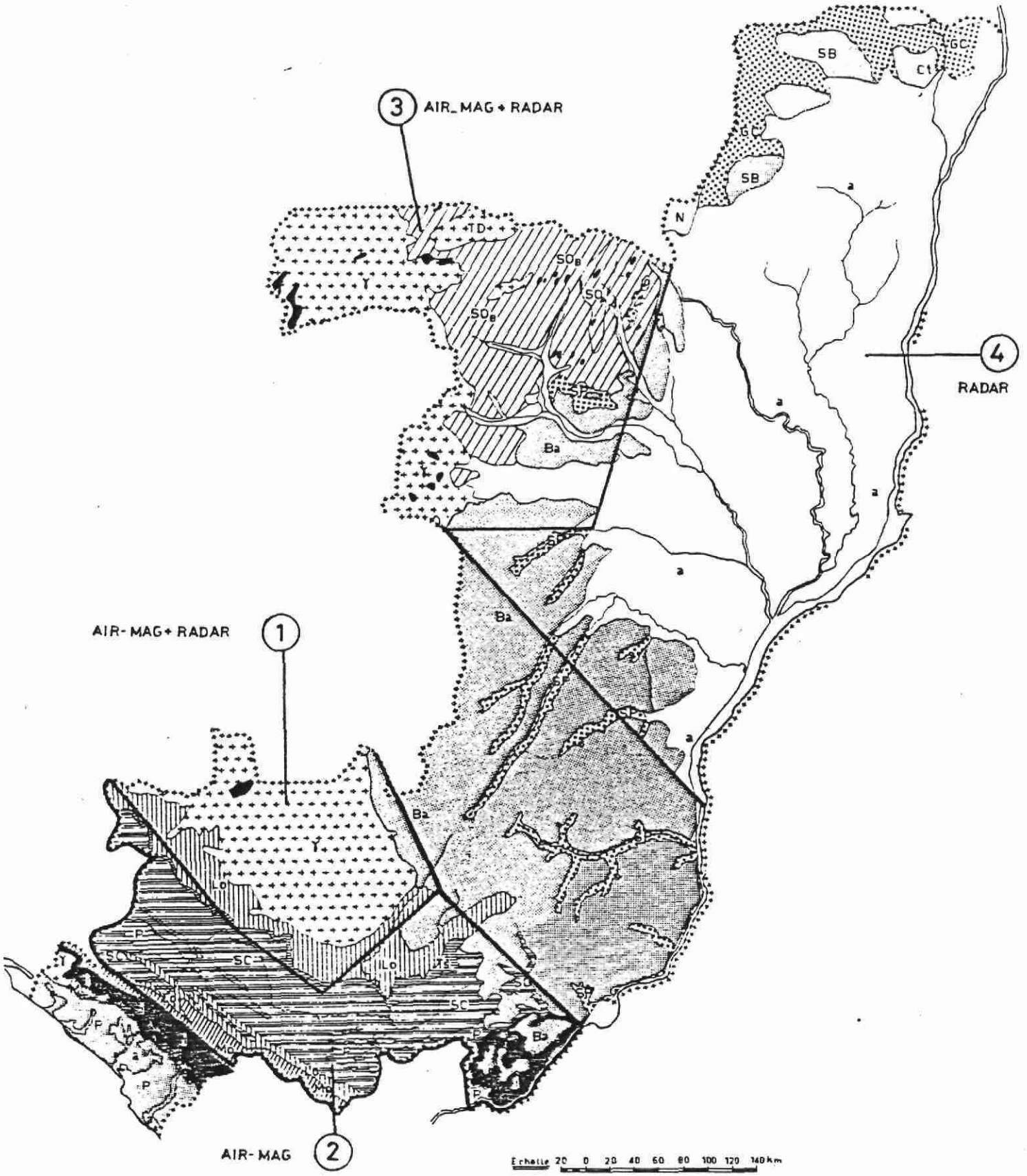


Fig. 99 : Infrastructure géologique et cartographique de base.

AIR_MAG
RADAR LATERAL } = Zones envisagées

Il est indispensable de prévoir des moyens de positionnement élaborés. En effet, les expériences précédentes dans des régions comparables (problème de couverture végétale et climatique) ont montré que le Doppler est nettement insuffisant (points de calage trop peu nombreux). Actuellement, la C.G.G. semble conseiller l'utilisation de systèmes de balises, par exemple SYLEDIS (moins lourd que TORAN). Pour ce dernier système, les caractéristiques sont les suivantes :

. minimum 3 balises ;
. portée maximale de chacune : 100 km (en terrain pas trop montagneux) ;
. précision : 10 - 20 m.

2.1.4 - DEROULEMENT D'UNE OPERATION AEROMAGNETIQUE

- Premier stade : préparation de l'opération

Définition des paramètres techniques de l'étude, rédaction de l'appel d'offres, étude des offres, rédaction du contrat.

- Deuxième stade : exécution du survol

Supervision technique et contrôle des opérations de vol, de mesure, de compilation des différentes sortes de cartes.

- Troisième stade : interprétation des résultats

Ces opérations sont généralement exécutées par des équipes mixtes d'agents du Bureau d'étude, assurant la supervision, et de techniciens nationaux, de façon à assurer une formation complète de ces derniers dans ce genre de travail.

2.1.5 - COUTS APPROXIMATIFS

Km linéaire : 25 $ US/km + coût du contrôleur des vols (durée du vol).
Mise en place et repli : environ 1 MFF.
Mise en place du système de balises SYLEDIS : environ 1 MFF.

Durée totale d'un lever avec son interprétation sommaire : 1 an.

Interprétation élaborée sur cartes aéromagnétiques : 6 FF/km^2 pour des superficies de plus de 20 000 km^2.

ANNEXE

TETES DE CHAPITRES D'UN CAHIER DES CHARGES-TYPE

1 - OBJET DU CONTRAT

2 - ZONE A ETUDIER

3 - PLAN DE VOL

4 - DEFINITION DES MOYENS (MATERIEL - PERSONNEL)

5 - MODE OPERATOIRE

5.1 - Documents fournis, mosaïques, lieu d'exécution, autorisations des vols, visas et contrôle des vols.

5.2 - Caractéristiques des vols : altitude de vol, espacements des lignes principales, espacements des traverses et direction.

5.3 - Opérations : avion, système de navigation, magnétomètre, spectromètre, altimètre, positionnement ; enregistrement magnétique, spectrométrique et altimétrique ; station magnétique au sol.

5.4 - Condition de revol (pénalités).

5.5 - Compilation :
- sur le terrain ;
- dans les bureaux de la société.

5.6 - Présentation des données :
- cartes isogammes provisoires, échelles ? ;
- cartes isogammes définitives, échelles ?

5.7 - Documents fournis par l'entrepreneur ?

7 - CALENDRIER DES OPERATIONS

8 - CONDITIONS FINANCIERES

- modalités des paiements ;
- paiements ;
- retards.

2.2 - *TELEDETECTION PAR MICRO-ONDES DANS LE CHAILLU, LA CUVETTE ET LE NORD DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO*

2.2.1 - JUSTIFICATION ET DEFINITION DE LA METHODE

Les difficultés d'approche géologique de ces régions équatoriales à couvert forestier dense (cf. plus haut), la médiocrité de la couverture aérienne et, corrélativement, des cartes topographiques, la couverture seulement partielle de ces secteurs par satellites Landsat conduisent à y envisager des levers de radar latéral (1).

Cette technique de télédétection est la mieux adaptée au problème posé ; en effet :

- c'est le seul détecteur tout temps ; il peut réaliser une couverture même à travers les nuages ;
- c'est un détecteur actif : il donne les choix de l'éclairement par le signal micro-onde en fonction de l'orientation présumée des structures et le choix des fréquences et du type de polarisation. Actuellement, les radars commerciaux utilisent une seule fréquence (3 cm, Goodyear, Motorola), une seule polarisation. Les radars de seconde génération (type SLAR 580 canadien), dont on peut espérer la mise en route commerciale dans un délai raisonnable, pourront mettre en oeuvre deux fréquences (3 et 25 cm) et deux polarisations ;
- c'est un outil performant : sa résolution est de l'ordre de la dizaine de mètres ;
- elle assure, comme l'aéromagnétisme, l'acquisition d'un maximum de données dans un minimum de temps. Ses utilisations sont multiples, et c'est un investissement de portée durable.

2.2.2 - UTILISATION D'UN LEVER DE RADAR LATERAL

- Confection de mosaïques (topographiques) à 1/200 000.
- Réduction et obtention de documents à plus grande échelle.
- Interprétations morphostructurales et géologiques (2).

NB. Ce genre de relevé trouverait une application immédiate dans le cadre de campagnes de prospections pétrolières dans la cuvette.

(1) ou S.L.A.R. : Side Looking Airborne Radar
(2) Valorisées par la comparaison avec les données aéromagnétiques.

2.2.3 - SECTEURS ENVISAGES (cf. fig. 99)

Zone 1 : Chaillu et bordure (sédiments bouenziens) (26 000 km^2 environ).

Zone 3 : Nord du pays (60 000 km^2 environ).

Zone 4 : Cuvette (140 000 km^2 environ).

NB. Il peut être financièrement valable de procéder à la plus large couverture radar du pays : les frais de mise en place interviennent pour beaucoup dans le prix de revient total de l'opération alors que, compte tenu d'une assez grande indépendance à l'égard des conditions météorologiques, les délais de réalisation sont assez rapides.

Cadre envisagé

Travaux à sous-traiter à société de service :

a) acquisition, confection de mosaïques ;

b) interprétation morphostructurale : assurée par une cellule mixte, garantissant la formation professionnelle de techniciens nationaux.

Coût approximatif

Acquisition + confection de mosaïques + interprétations sommaires = une dizaine de dollars au km^2.

2.3 - *ETUDE STRUCTURALE DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO SUR LA BASE DE DOCUMENTS DE TELEDETECTION A PETITE ECHELLE* (1) *(Landsat, Spot, etc.)*

JUSTIFICATION

Ce genre d'étude structurale à petite échelle serait particulièrement utile en République populaire du Congo :

- dans la zone de la cuvette pour compléter, par l'observation de surface, les données relatives à la structure profonde du bassin obtenues par Air-Mag ("Projet Cuvette de Hydro Congo") ;

- dans l'ensemble du pays, pour établir des relations entre méga-structures, géologie, minéralisations.

NOTE SUR L'INTERPRETATION DES DOCUMENTS SATELLITES (LANDSAT, SPOT A PARTIR DE 1984...)

L'interprétation des images se fait à partir de documents photographiques obtenus par visualisation des données numériques recueillies par le satellite au-dessus de la zone considérée. Cette visualisation est précédée d'une manipulation sur console interactive qui permet de simuler sur un écran de type télévision, en temps quasi réel, les traitements existants des données et de sélectionner celui ou ceux qui sont les mieux adaptés à la résolution du problème. Les principaux traitements utilisés à l'heure actuelle sont les suivants :

- étalement de la dynamique,
- composition colorée,
- ratio entre bandes spectrales,
- dérivés, composante principale, équidensité, classification.

La visualisation est ensuite réalisée sur un film couleur ou noir et blanc au moyen d'un système adapté, type optronix ou vizir.

A partir de ce document, on peut ensuite obtenir autant de copies qu'il est nécessaire.

---

(1) En fonction des documents disponibles et de leur qualité, l'exploitation des documents Landsat peut se concevoir comme une opération unique ; sa complémentarité avec l'interprétation des levers aériens (magnétisme, radar latéral) envisagés plus haut est cependant évidente.

2.4 - ETABLISSEMENT ET REVISION DE CARTES GEOLOGIQUES A GRANDE ET PETITE ECHELLES

Plusieurs opérations sont proposées à des échelles différentes suivant les buts recherchés et les stades d'activité.

2.4.1 - ETABLISSEMENT D'UNE COUVERTURE GEOLOGIQUE COMPLETE DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO A PETITE ECHELLE (1/500 000)

L'établissement de ce document à 1/500 000 pour le pays intègrera l'ensemble des travaux dont l'état d'avancement est variable selon les régions. Au stade préparatoire, il incluera :

- la synthèse géologique avec édition de documents transitoires à 1/500 000 dans le centre et le Nord de la République populaire du Congo :

- prise en compte des documents disponibles (cartes anciennes à 1/200 000, levers BRGM de la mission Ouesso, documents géologiques du CEA et de SNEA(P), etc.) ;

- intégration des résultats des études de télédétection (cf. plus haut), de l'Air Mag Cuvette, éventuellement des travaux aériens envisagés plus haut ;

- compléments limités de photogéologie et tournées de contrôle sur le terrain, échantillonnages de roches (pétrographie, géochimie, géochronologie) ;

- édition noir et blanc (provisoire) en attendant des études plus fondamentales ;

- la révision de la carte à 1/500 000 de P. DADET :

intégration des études de télédétection (cf. plus haut), surimpression d'un schéma structural prenant en compte les acquis de la prospection pétrolière sur la bande côtière, modifications apportées à la géologie du Mayombe par les études récentes, les levers de la mission PNUD (1970), etc. Edition provisoire en noir et blanc.

2.4.2 - CARTOGRAPHIES A GRANDE ECHELLE (1/100 000 A 1/10 000) ORIENTEES SUR DES SECTEURS MINIERS

- Vallée du Niari (de Renéville à l'Ouest de Boko Songho) :

. complément à la carte géologique et minière à 1/50 000 de SCOLARI (Mémoire BRGM n°35) : compilation et synthèse des levers existants (BUMIFOM, CMCF, mission Loudima, mission soviétique) ;

. compléments de terrain et répertoire réactualisé des indices ;

. édition de documents à l'échelle 1/50 000 et/ou 1/100 000.

- Cartographie de détail (1/25 000 et 1/10 000) dans la partie orientale du Niari :

. environnement des gîtes de Yanga-Koubenza, M'Fouati, etc.. Reprise et compléments de levers antérieurs, compléments de cartographie, études structurales, stratigraphiques, sédimentologiques et minières, en appui à un développement ultérieur du secteur.

- Pour mémoire
(cf. plus bas les différentes fiches techniques de sujet d'opérations minières) :

. cartographie du secteur Sounda-Kakamoeka (cf. fiche technique n°5)
. cartographie du secteur M'Vouti-Mboulou (cf. fiche technique n°6)
. cartographie du secteur Kellé (cf. fiche technique n°20)
. Cartographie du secteur est de la zone côtière (cf. fiche technique n° 4)
. cartographie orientée vers le recensement et la recherche de substances utiles (Brazzaville, Pointe-Noire, voie du CFCO et route du Nord).

2.4.3 - DEUXIEME PHASE DE CARTOGRAPHIE

Ces diverses opérations ne constituent naturellement qu'un programme de départ tenant compte des conditions actuelles prévalant en République populaire du Congo (degré d'avancement des connaissances, urgence des problèmes, objectifs miniers, état des communications, travaux conseillés par ailleurs et possibilités du Service géologique). En ce qui concerne ce dernier, il est bien évident que ses attributions comprennent la cartographie régulière du pays, comme la réactualisation des levers en fonction des apports de la recherche fondamentale et de la recherche minière.

Dans un second stade d'activité, il faudrait vraisemblablement envisager, en liaison ou non avec des opérations de prospection :

- le lever régulier (à 1/100 000 ?) de la chaîne du Mayombe,

- l'édition d'une carte composite (surface + subsurface) de la plaine côtière (à 1/200 000 ?)

- des compléments de levers sur certaines zones des massifs anciens du Chaillu et du Nord du pays (à 1/100 000 ?).

Ces programmes supposent une restructuration préalable du Service géologique, vraisemblablement dans le cadre d'une convention d'assistance technique pluriannuelle. Ils se feraient normalement à la lumière des résultats acquis par les études générales (Air-Mag, etc.) et les premières synthèses ou levers de carte, en fonction de fonds topographiques nouveaux et adaptés (en partie préparés d'après les documents Radar latéral).

2.5 - *ETABLISSEMENT DE LA CARTE METALLOGENIQUE DU CONGO*

2.5.1 - JUSTIFICATION

Parmi toutes les raisons qui motivent ce projet, figure en priorité l'intérêt pratique que peut présenter un document à la fois analytique et synthétique à l'usage d'un pays pour lequel la découverte et l'exploitation des richesses du sous-sol constituent un des fondements de son développement économique. Les pays voisins l'ont bien ressenti ainsi, puisque le Gabon dispose depuis 1971 d'une carte de ce type, la carte gîtologique simplifiée à l'échelle 1/1 000 000 élaborée à l'occasion de la préparation du Plan minéral gabonais. Le Zaïre possède, depuis 1976, une carte des gîtes minéraux à l'échelle 1/2 000 000. Depuis 1982, la petite République du Rwanda détient une carte des gîtes minéraux de son pays à 1/250 000. Des cartes minières ont été réalisées depuis longtemps pour l'Angola (1966), le Cameroun (1968).

Le Bureau minier congolais a saisi toute l'importance d'un tel document puisqu'il a confié à E. WILHELM, dès 1970, la réalisation de la carte des minéralisations de la République populaire du Congo. Un premier document, encore à l'état de maquette, a été réalisé et devrait servir de point de départ à l'établissement de la carte métallogénique prévisionnelle du pays. Ce document, réalisé à 1/500 000 en 2 feuilles (de 0,80 m par 1,20 m) ne couvre que la partie occidentale du pays, située à l'Ouest du méridien 16° Est. Il est accompagné d'un répertoire des gîtes et indices figurés sur la carte.

2.5.2 - CONCEPTION GENERALE

La carte métallogénique devrait être réalisée à 1/1 000 000. A cette échelle, un document unique de 1 m par 1 m, facilement manipulable et affichable, couvrira l'ensemble du territoire. Il permettra également des rapprochements fructueux avec la carte voisine gabonaise réalisée à la même échelle. La légende sera celle d'une carte de gîtes minéraux car ce type de carte, qui montre essentiellement les faits et les caractéristiques observés, est préférable dans une première phase à une carte plus interprétative et donc plus discutable.

Les gîtes minéraux devraient être représentés par leurs caractères essentiels, à savoir leur nom, leur morphologie, la nature de leur minéralisation et leur importance économique. En ce qui concerne le cadre géologique, il sera simplifié et représenté par des teintes pâles ou des figurés qui s'opposeront à la couleur vive retenue pour les gîtes.

Cette carte devrait être accompagnée d'un catalogue où les principaux caractères des gîtes seraient repris, précisés et complétés.

2.5.3 - COUT APPROXIMATIF

1 MFF.

2.5.4 - DELAI : 2 ans

1ère année : préparation des différentes maquettes,
2ème année : impression de la carte (rédaction cartographique, photomécanique, tirage) avec correction des essais en noir et en couleur.

CHAPITRE 3

EQUIPEMENT DU CENTRE DE DOCUMENTATION*

3.1 - *JUSTIFICATION*

Une importante documentation existe à la Direction des Mines et de la Géologie (Service de la Carte géologique et Prospection minière au quartier Bakongo) qui rassemble un grand nombre d'informations primaires et de données brutes relatives à l'activité géologique et minière du Congo. Les documents sont dans un bon état de conservation. Le personnel en charge de cette documentation a une bonne connaissance encyclopédique des travaux réalisés au Congo. De ce fait, il guide les "jeunes générations" dans leurs recherches documentaires. Malheureusement, il n'y a pas de relève à cette connaissance et seules des techniques modernes sont susceptibles de prendre le relais du cerveau de l'homme.

Ces documents, qu'ils soient encore confidentiels ou qu'ils soient devenus publics, constituent un capital qu'il convient de conserver soigneusement et d'exploiter au mieux. Il est impératif d'assurer la sauvegarde des connaissances acquises et leur mise à disposition d'une manière "simple et fiable".

Une bonne gestion des richesses naturelles doit s'appuyer sur les services que peut lui offrir un centre de documentation technique géologique et minière. C'est un "outil" indispensable dans l'économie moderne.

3.2 - *OBJECTIFS*

Mise en oeuvre d'un centre national de documentation géologique et minier. Le centre disposerait des services suivants :

- une bibliothèque,
- une banque de données,
- une lithothèque.

Compte tenu de la richesse de la documentation existant à la Direction des Mines, la priorité devrait être donnée à la bibliothèque. L'alimentation de la Banque de données ne peut être commencée que si l'accès aux données factuelles (ou ponctuelles) contenues dans les documents techniques est aisé.

3.3 - *DESCRIPTION ET MOYENS*

3.3.1 - BIBLIOTHEQUE

La bibliothèque comprendra :

- des archives administratives,
- une bibliothèque de documents publiés (périodiques, ouvrages, cartes, thèses, notes techniques...),
- une bibliothèque de rapports techniques.

---

* Chapitre rédigé par L. LHEUREUX (Chef du département Banque de données du sous-sol au BRGM).

En ce qui concerne la bibliothèque de documents publiés, les objectifs sont les suivants :

- regrouper l'ensemble de la littérature publiée, nationale ou internationale, déjà existante ainsi que les notes techniques d'intérêt général qui se trouvent actuellement classées avec les rapports techniques,

- enrichir la documentation par un choix judicieux de nouveaux abonnements à des périodiques internationaux et par l'acquisition d'ouvrages de base ainsi que de l'ensemble des documents concernant la géologie du territoire congolais,

- permettre l'accès à cette documentation par un classement à plusieurs entrées.

En ce qui concerne la bibliothèque de rapports techniques, les objectifs sont les suivants :

- récupérer les rapports techniques dont la Direction des Mines ne serait pas en possession et qui se trouveraient dans d'autres administrations ou dans des sociétés étrangères,

- concevoir un système de classement et de consultation des rapports,

- identifier les documents contenant des données brutes susceptibles d'entrer en banque de données.

C'est à l'occasion de la mise en place des bibliothèques de documents publiés et de rapports techniques que la formation des documentalistes du centre de documentation sera assurée.

Méthode proposée

- Analyse documentaire

L'ensemble des documents constituant la bibliothèque de documents publiés sera soumis à une analyse documentaire pour établir une fiche signalant les références bibliographiques, l'auteur, le type et l'objet du document. Cette fiche sera conçue pour être mémorisée et permettre la constitution d'un fichier sur support magnétique.

Parallèlement, il faudra définir une politique rationnelle d'acquisition des nouveaux documents en fonction des besoins réels des géologues congolais et des moyens disponibles. Dans la mesure du possible, il serait souhaitable que l'acquisition se fasse par échanges.

A l'échelon national, il faudra créer un réseau de coopération et d'échange de documentation avec les organismes nationaux intervenant dans le domaine des sciences de la terre, en particulier la laboratoire de géologie de l'Université de Brazzaville.

Chaque rapport existant dans la bibliothèque technique du Service de la Carte géologique et de la Prospection minière fera l'objet d'une analyse détaillée pour établir une fiche signalétique, qui permettra ultérieurement d'identifier les données susceptibles d'entrer dans la banque de données (la présente étude ne pouvant être considérée que comme une première approche).

L'ensemble de ces fiches sera regroupé dans un fichier magnétique.

Durant la phase d'analyse, les rapports techniques resteront classés suivant le classement existant afin de ne pas arrêter la consultation manuelle pratiquée actuellement.

Le complètement de la collection de rapports techniques devra être réalisé.

- Exploitation des fichiers et accès aux documents

L'analyse de l'ensemble de la littérature géologique (documents publiés ou rapports) telle qu'elle a été définie ci-dessus permettra la constitution de fichiers exploitables par des programmes informatiques.

Ces programmes informatiques ont pour objectifs :

- d'éditer périodiquement la totalité des fiches de signalement,
- de produire périodiquement des listings répondant à des questions standards définies au préalable,
- de répondre à la demande à des recherches documentaires personnalisées simples.

Après cette phase de travail, on définira et on réalisera un système de classement physique des documents mieux approprié à la consultation.

L'exploitation des fiches pourrait être réalisée sur un micro-ordinateur.

3.3.2 - BANQUE DE DONNEES

La banque de données est un outil permettant de stocker et de gérer des observations ponctuelles de terrain. Ces observations fournissent des informations et des descriptions qualitatives et numériques ; la banque de données donne accès directement à ces informations.

La banque de données du centre de documentation sera orientée vers la géologie et les ressources naturelles. Limitée dans un premier temps aux coupes géologiques en affleurements et en forages, aux indices miniers et à la chimie des roches, elle sera conçue pour être ultérieurement étendue à d'autres thèmes géologiques.

La banque de données doit permettre :

- dans un premier temps, de rassembler les données géologiques et minières du Congo (coupes de forages, observations de terrain, mesures en laboratoire). Ces données devront être consignées dans des dossiers (un dossier par point d'observation). Elles seront obtenues soit par dépouillement des rapports technique, soit par observations sur les travaux neufs ;
- dans un second temps, ces données seront progressivement mémorisées afin de permettre des traitements par ordinateur qui sont seuls susceptibles de valoriser les données existantes.

Méthode proposée

Le centre de documentation doit pouvoir disposer de l'ensemble des observations ponctuelles sous une forme écrite consultable indépendamment de l'ordinateur. Ce choix implique l'établissement de dossiers dans lesquels seront rassemblées les informations mémorisées et non mémorisées.

Pour être aisément consultables manuellement, ces dossiers devront être conçus en format fixe et rédigés en langage clair.

Pour faciliter le travail du géologue chargé de l'alimentation de la banque, les bordereaux de saisie seront identiques au dossier de collecte. Ceci a pour conséquence l'emploi du langage clair lors de la saisie, l'élaboration de lexiques fixant le langage et de consignes de rédaction permettant de remplir rigoureusement les parties du dossier de collecte qui seront mémorisées.

Les interrogations de la banque de données se feront d'une manière simple qui ne demande pas aux utilisateurs d'avoir des connaissances en informatique.

Déroulement des travaux

Une banque de données est opérationnelle environ deux ans après le début des travaux. Les travaux se déroulent en deux phases essentielles :

. la collecte et la sauvegarde des informations sur support magnétique,
. la mise en oeuvre d'un logiciel de gestion de banque de données.

La sauvegarde des informations peut être effectuée sur un micro-ordinateur (le même que celui servant à la lithothèque). L'implantation d'un logiciel de gestion de banque de données demande de disposer d'un ordinateur plus puissant qu'un micro-ordinateur - la gamme des mini-ordinateurs correspond aux besoins d'une banque de données. Ces deux phases sont étroitement liées du point de vue technique mais la seconde phase peut être différée dans le temps.

3.3.3 - LA LITHOTHEQUE

Actuellement, une collection bien conservée et accessible existe à la faculté des sciences. L'accès aux échantillons est possible, seule leur identification par rapport aux rapports techniques de mission ou de campagne ne peut se faire. Il est nécessaire d'avoir effectué l'analyse de tous les rapports techniques avant d'apporter une solution à ce problème.

Cependant, il serait souhaitable d'envisager une valorisation de la partie muséologique de la lithothèque qui pourrait s'enrichir par des échanges.

3.4 - COUT APPROXIMATIF

Bibliothèque : 1,5 à 2 MFF

Banque de données :
. collecte - sauvegarde : 1,5 MFF.
. implantation logiciel "banque de données" (y compris l'achat d'un mini-ordinateur) : 2 à 2,5 MFF.

CHAPITRE 4

OPERATIONS MINIERES PROPOSEES

Les opérations minières proposées se placent à différents niveaux d'intervention, allant depuis le stade d'identification et d'orientation, jusqu'aux phases de développement minier, en passant par les phases intermédiaires de prospections stratégiques et de prospections tactiques englobant études et contrôles d'indices.

On trouvera dans ce chapitre :

- un tableau récapitulatif des opérations minières proposées,

- un descriptif de chacun des 23 sujets proposés, fiche par fiche,

- une ventilation des fiches techniques par substances et par unités géologiques,

- quelques recommandations techniques (hors fiches de sujet) sur des sites miniers à des stades d'exploitation avancés ou même en cours d'exploitation,

- enfin, un essai de hiérarchisation des différentes opérations proposées.

4.1 - *TABLEAU RECAPITULATIF DES FICHES TECHNIQUES DE SUJET*

N°	Intitulé	Substances	Niveau d'intervention	Secteurs	Coût approximatif (MFF 1982)
1	Prospection de sables à minéraux lourds	Ilménite, rutile, zircon monazite, etc.	Stratégique	Plaine côtière	1,5
2	Valorisation du potentiel du bassin salifère congolais : phase préliminaire d'orientation	K_2O, NaCl...	Synthèse Méthodologie Identification	Idem	2,5 à 3,5
3	Prospection du contact socle-Crétacé pour barytine et plomb	$BaSO_4$, Pb-Zn...	Stratégique	Idem	2
4	Prospection additionnelle pour phosphates dans la bande côtière	P_2O_5, uranium...	Stratégique	Idem	2,4
5	Prospection pour or et métaux de base dans le secteur Sounda-Kakamoeka	Au, Cu-Pb-Zn-Ag...	Stratégique	Mayombe	2
6	Prospection pour or et métaux de base dans le secteur M'Vouti-Dimonika - Mboulou	Au, Cu-Pb-Zn-Ag-Mo...	Stratégique	Mayombe	2
7	Recherches de minéralisations primaires stannifères et wolframifères dans le Mayombe et plus spécialement dans les zones de Moufoumbi et Bississi	Sn, W...	Tactique	Mayombe	0,75
8	Etude des minéralisations diamantifères du Mayombe	diamant	Orientation de sujet	Mayombe et bordure sud	0,5
9	Compléments de prospection dans l'Ouest du Synclinorium du Congo Occidental	métaux de base, Au (?)	Tactique	Synclinorium du Congo	4,5
10	Compléments de prospection dans l'Est du Synclinorium du Congo Occidental	métaux de base, bauxite (?)	Tactique	Synclinorium du Congo	5,5 à 6
11	Prospection de phosphates dans le Schisto-calcaire	P_2O_5, uranium...	Orientation de sujet	Synclinorium du Congo	0,75

N°	Intitulé	Substances	Niveau d'intervention	Secteurs	Coût approximatif (MFF 1982)
12	Compléments de prospection pour uranium sur les revers SW et SE du massif du Chaillu	uranium, subst. radio-actives	Stratégique	Sud du Chaillu et Nord du Synclinorium	5 à 6
13	Développement minier des Monts N'Gouedi à la haute Loudima	Cu, Pb, Zn, Ag...	Stratégique orientée	Synclinorium du Niari	12,5
14	Développement minier de l'axe M'Passa - Mindouli	Cu, Pb, Zn, Ag...	Tactique à développement minier	Idem	20 à 50
15	Etude des minéralisations diamantifères du Chaillu	diamant	Orientation de sujet	Chaillu	0,5
16	Etude de faisabilité du gisement de fer de Zanaga	Fe	Minéralurgie Economie minière	Idem	
17	Programme de recherches des gisements de fer du Haut Ivindo	Fe	Stratégique à développement minier	Nord de la R.P.C.	30 + 30 environ
18	Prospection des indices de colombo-tantalite d'Etiouk-Mayé et de la Haute Mayebé	Nb-Ta	Tactique	Nord de la R.P.C.	1,75
19	Prospection des indices de colombo-tantalite de l'Okanya-Sozé	Nb-Ta	Tactique	Nord de la R.P.C.	1,4
20	Recherche de minéralisations primaires aurifères dans la région de Kellé	Au	Stratégique	Nord de la R.P.C.	5 à 10
21	Identification des possibilités diamantifères dans le Nord Congo (Secteur de Bétou)	diamant	Orientation	Nord de la R.P.C.	3,5 à 4,5
22	Prospection pour métaux de base sur le horst des Mambilis	Cu, Pb, Zn, Ag	Stratégique	Nord de la R.P.C.	3 à 3,5
23	Cartographie détaillée et prospection orientée du complexe basique-ultrabasique d'Elogo	Cu, Ni, Pt (Au)	Stratégique à tactique	Nord de la R.P.C.	1,5

Cf. Carte de localisation des différentes fiches proposées (fig. 100)
Fiches techniques de sujet n° 1 à 23.

4.2 - FICHES TECHNIQUES DE SUJET

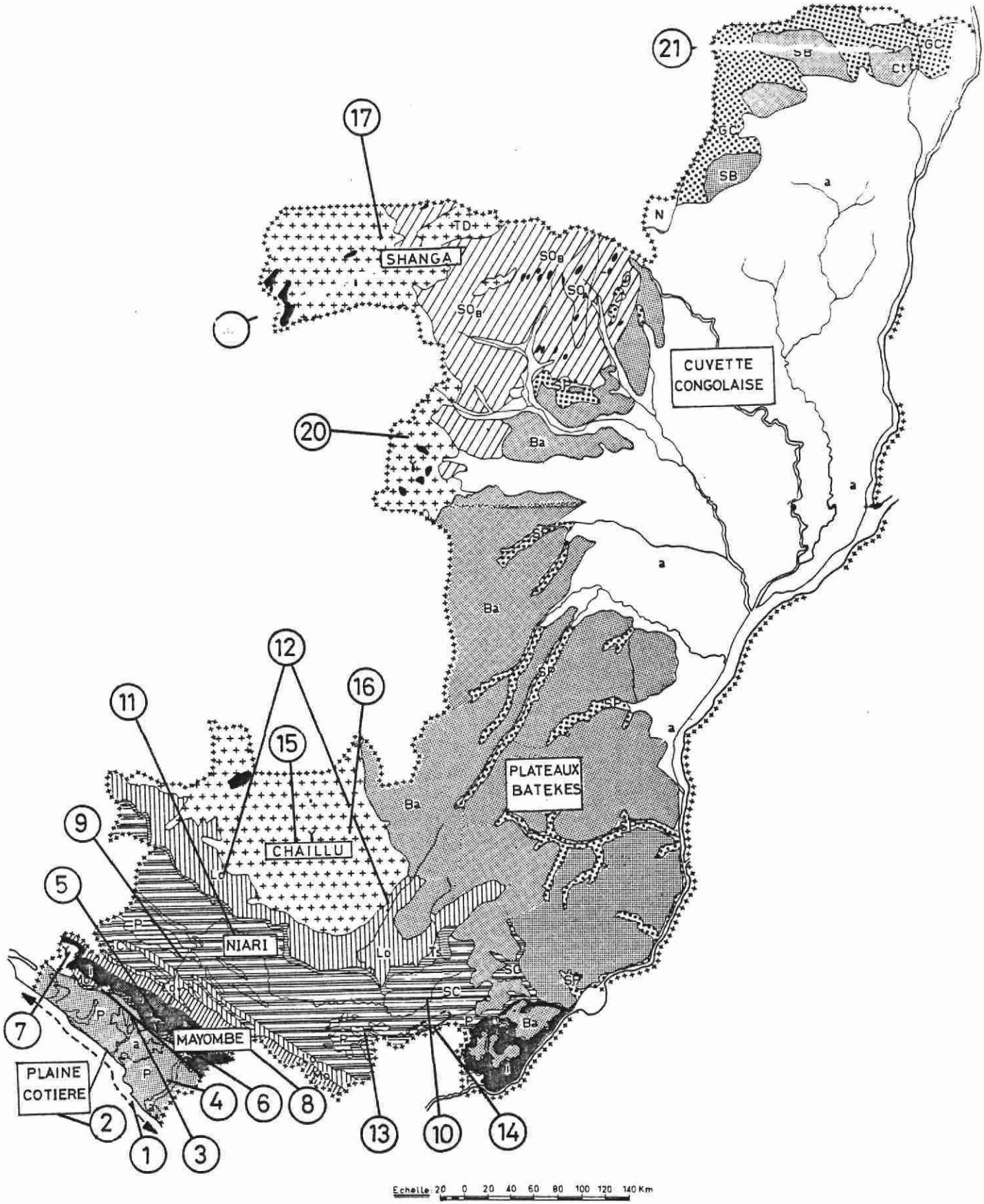


Fig. 100 : FICHES TECHNIQUES DE SUJET. N°1 à N°23
Localisation des travaux proposés.

FICHE n° 1

Intitulé : PROSPECTION DE SABLES A MINERAUX LOURDS

Substances : ilménite, rutile, zircon, monazite,...

Secteur : littoral atlantique

Niveau d'intervention : stratégique

1/ Justification

Indices de minéralisations déjà connus. Volumes sableux considérables (formations littorales, série des Cirques, flat du Kouilou). Teneurs locales intéressantes. Valorisants possibles (cassitérite, etc). Facteurs géographiques et logistiques favorables.

2/ Objectif

Reconnaissance des possibilités des cordons côtiers. Géomorphologie, organisation et chronologie relative des différentes formations sableuses.

3/ Définition et moyens

a) Préparation bibliographique, photogéologique et logistique
1 mois ;

b) Prospection volante rapide
5 mois de terrain + 2,5 mois de laboratoire et rapport ;

- implantation de lignes de sondages perpendiculaires à l'axe principal des dépôts sur le littoral (ancien et actuel). Distance interlignes : 1 000 m environ ;

- forage à la tarière d'un certain nombre de puits tubés sur chacune de ces lignes. Ces sondages tubés devront obligatoirement descendre sous le niveau hydrostatique. La distance maximale interpuits sera inférieure ou égale à 100 m ;

- échantillonnage des passes minéralisées sur chaque sondage ;

- étude minéralogique des échantillons recueillis en laboratoire pour déterminer :

  . la nature précise de la composition minéralogique du concentré (les pourcentages devront être calculés d'après le poids contenu de chaque minéral valorisable par rapport au poids du minerai tout venant ;

  . le chimisme des minéraux valorisables (ilménite, zircon, rutile, monazite, etc.) sera déterminé sur quelques échantillons composites.

- Secteurs envisagés

- Secteur Madingo-Yanga (30 km, 1 mois environ) : 20 à 30 lignes de sondages perpendiculaires à l'axe des formations sableuses. Sur chacune de ces lignes, sondages espacés d'une centaine de mètres, testés préalablement au compteur.

- Secteur Loango (50 km) apparemment le plus intéressant par l'importance de sa minéralisation et la proximité de Pointe-Noire : 20 à 35 lignes de sondages.

- Secteur Pointe-Noire/Cabinda (15 km) : 10 à 15 lignes de sondages.

c) Géomorphologie

1,5 mois de terrain, 1 mois de synthèse et rapport.

Moyens

1 géologue ou un prospecteur spécialisé dans les minéralisations sableuses : 8,5 mois.

1 géomorphologue : 2,5 mois.

2 véhicules tout terrain.

Matériel de campement et prospection courant + scintillomètre, binoculaire, tarières spécifiques (Dormers), matériel de pesée, séparation, quartage, etc..

Etudes minéralogiques des concentrés (100).

Détermination du chimisme des espèces minérales (20).

Préestimation économique des différents secteurs travaillés.

Suivi de l'opération

Resserrement de la maille de sondages définis précédemment sur les objectifs limités.

Reconnaissances éventuelles sur objectifs définis par l'étude géomorphologique.

4/ Cadre envisagé

Convention de coopération et/ou service géologique.

5/ Coût approximatif

1,5 MFF.

FICHE n° 2

Intitulé : VALORISATION DU POTENTIEL DU BASSIN SALIFERE CONGOLAIS : PHASE PRELIMINAIRE D'ORIENTATION

Substances : K_2O, NaCl, etc.

Secteur : plaine côtière

Niveau d'intervention : synthèse de documents, méthodologie, informatisation.

1/ Justification

En dépit des déboires enregistrés par la Compagnie des potasses du Congo (CPC) à Holle, la mise en valeur des ressources potassiques congolaises reste un sujet d'actualité. Celle-ci peut s'orienter, soit à nouveau vers la sylvinite dont des indices existent en d'autres points du bassin, à condition que soient résolus les problèmes géologiques qui ont condamné sa première tentative d'exploitation, soit vers la carnallite, objectif nouveau à plus faible teneur mais qui semble constituer l'essentiel du potentiel du bassin.

2/ Objectif

Compte tenu de l'expérience acquise, il est nécessaire, avant d'engager à nouveau des investissements considérables en recherche :

- de valoriser au mieux le dossier existant,
- de préciser la structure du bassin aux différentes échelles,
- de résoudre les problèmes géologiques auxquels s'est heurtée l'exploitation de Holle.

Ces travaux préliminaires autoriseront un choix raisonné des secteurs, filières et méthodes s'appliquant aux phases suivantes de recherches.

3/ Méthodes et moyens

a) Recueil des informations disponibles - Etudes préliminaires

Saisie informatique des forages disponibles. Prise en compte de tous les paramètres utiles (cotes, épaisseurs, faciès, teneurs, hydrologie, structure, etc.).

Numérisation des données (forages et travaux miners) relatives au site de Holle.

Compilation des données géophysiques disponibles (air mag, sismique, gravimétrie). Compléments d'interprétation.

Etudes sur documents de télédétection (landsat, photos aériennes) de la structure superficielle du bassin : photofracturation, relation entre le modelé et la structure. Corrélation entre les données géophysiques et les sondages.

b) Réflexion méthodologique et tests d'application

Détection des structures (horsts, plis et failles) caractérisant le site de Holle (résistivité, microgravimétrie, VLF, sismique réfraction moyenne profondeur, etc.). Vérification éventuelle par sondages.

Modélisation à partir des documents disponibles sur Holle des relations sylvinite - carnallite par rapport aux éléments géologiques ou structuraux définis auparavant.

c) Synthèse des éléments précédents

- Etablissement d'un atlas du bassin potassique congolais (y compris un schéma structural).

- Sélection d'un certain nombre de secteurs pour études détaillées (objectifs carnallitiques et/ou sylvinitiques).

Débouché de cette première phase de travaux : travaux de préfaisabilité d'un panneau de carnallite, recherches à partir d'indices de sylvinite ou nouveaux sondages d'exploration sur des sites nouveaux.

4/ Cadre envisageable

Investissement national ou association avec organismes extérieurs. Recours à un bureau d'étude spécialisé.

5/ Durée et coûts approximatifs

1,5 à 2 ans
2,5 à 3,5 MFF.

FICHE n° 3

Intitulé : PROSPECTION DU CONTACT SOCLE-CRETACE POUR BARYTINE ET PLOMB

Substances : $BaSO_4$, Pb - Zn...

Secteur : Sud-Ouest RPC jonction Mayombé - plaine côtière

Niveau d'intervention : stratégique

1/ Justification

Du Gabon à l'Angola, la base des séries crétacées présente toute une série d'indices stratiformes de barytine ou de métaux de base dont certains atteignent le niveau économique (cuivre de Cachoeiras en Angola, barytine de Dourekiki au Gabon). Les prospections du BRGM dans ce dernier pays semblent montrer que le plomb se localiserait dans des paléochenaux gréseux, alors que la barytine se situerait stratigraphiquement plus haut, en équivalence latérale des séries évaporitiques, directement transgressive sur le socle.

En République populaire du Congo, des indices alluvionnaires de galène et de barytine sont connus en plusieurs endroits de la bordure socle-sédimentaire sans qu'aucune prospection spécifique ne leur ait été consacrée.

2/ Objectif

Balayage à large maille de la limite socle-sédimentaire et accrochage d'indices en roche.

3/ Définition et moyens

La bande à prospecter s'allonge du Gabon au Cabinda sur environ 150 km, sa largeur atteignant 10 à 15 km. Les affleurements de Crétacé y sont discontinus : liseré à la jonction Mayombe - plaine côtière, "lobes" ou témoins isolés à l'intérieur du socle.

L'ensemble de la zone est boisé mais recoupé par un certain nombre de routes ou pistes forestières.

Travaux de première phase

a - Identification de terrain (faciès du Crétacé, accès, logistique) : 1 mois

b - Préparation : établissement d'une base topographique et géologique à l'échelle des photos aériennes, interprétation des levers existants, report des indices connus : 2 mois

c - Prospection générale : géochimie "stream-sediments" (3 éch/km^2), analyses pour Cu-Pb-Zn. Batées 1/2 km^2, prospection marteau et aux réactifs colorés, esquisse géologique, échantillonnages et décapages légers sur indices : 6 mois

d - Rapport : 2 mois.

Moyens

1 géologue : 11 mois
1 prospecteur : 6 mois
2 dotations géologue + campement
2 VTT + 1 camion léger
2 chauffeurs
20 manoeuvres

Analyses géochimiques 3 éléments sur 1500 échantillons
Analyses roches 3 éléments sur 100 échantillons.

4/ Cadre envisagé

Convention ou service géologique

5/ Coût

2 MFF.

6/ Bibliographie ou documents disponibles

DADET P. (1963) - "Missions Mayombe" 1962-1963. Rapp. BRGM.

HIRTZ - "Levers au 1/20 000 dans le SE de la bande côtière" (mission Bitumes SPAEF).

DADET P. (1965) - "Carte géologique à 1/500 000".

"Carte géologique à 1/200 000 Pointe-Noire".

Levers inédits de RIEDEL (Syndicat de Recherches de Phosphates).

Archives BRGM (missions Gabon).

FICHE n° 4

Intitulé : PROSPECTION ADDITIONNELLE POUR PHOSPHATES DANS LA BANDE COTIERE

Substances : P_2O_5, Uranium...

Secteur : Est de la plaine côtière

Niveau d'intervention : stratégique

1/ Justification

Des affleurements crétacés sont connus sur 50 km de Tchikanou à Zondé, ainsi qu'autour de Kitanzi, en bordure du Cabinda. Les travaux des missions antérieures sont restés assez ponctuels et ont abouti à la mise en évidence d'un petit gîte à Tchivoula. Ceux-ci ne permettent pas de porter un diagnostic définitif sur la valeur du sujet phosphates, notamment en bordure du Cabinda où l'on sait qu'existent plusieurs niveaux phosphatés avec des concentrations notables. Cette zone bordière sera par ailleurs désenclavée à court terme avec la mise en service de la nouvelle voie CFCO.

2/ Objectif

Cartographie géologique pour :

- préciser les relations entre les différents indices phosphatés,
- évaluer l'importance des recouvrements sableux,
- compléter la prospection en bordure du Cabinda,
- réorienter le sujet et sélectionner si possible des panneaux justifiant des travaux de détail.

3/ Méthodes et moyens

Le secteur envisagé couvre une superficie de l'ordre de 2000 km^2, de la frontière du Cabinda aux marais de la N'Tombo et des environs de Holle à la côte. Il est traversé par la route Loubomo/Pointe-Noire, le CFCO, la vallée de la Loémé et la nouvelle voie du CFCO avec la route qui la borde.

a) Phase préliminaire

Préparation des fonds topographiques et/ou dessin du réseau hydrographique, consultation et synthèse des sondages disponibles, bibliographie, esquisse photogéologique d'ensemble, etc..

Cartographie à des échelles comprises entre 1/25 000 (affleurements phosphatés déjà connus) et 1/100 000 (zones à importants recouvrements sableux), prospection au réactif nitro-molybdique et au scintillomètre. Echantillonnages et analyses (phosphates et uranium).

Sondages légers, pratiqués à la tarière, pour préciser l'épaisseur des recouvrements sableux.

Etudes micropaléontologiques et/ou palynologiques destinées à recaler les séries stratigraphiques et plus particulièrement les affleurements phosphatés.

Synthèse des résultats obtenus et définition du suivi du programme.

b) Suivi éventuel de l'opération

Profils de sondages sur un ou plusieurs sites choisis avec diagraphies (gamma-ray).

Tests minéralurgiques d'orientation sur matériel de carottes.

Préestimation du sujet et mise au point d'un programme de développement.

Moyens

1 géologue et 1 prospecteur : 10 mois
1 expert en géologie des phosphates : 1 mois
Matériel de campement (itinérant) et de prospection courante + scintillomètres
200 analyses, 100 datations micropaléontologiques, 50 lames minces.

4/ Cadre envisagé

Convention et/ou service géologique.

5/ Coût approximatif

2,4 MFF.

FICHE n° 5

Intitulé : PROSPECTION POUR OR ET METAUX DE BASE DANS LE SECTEUR SOUNDA-KAKAMOEKA

Substances : Au, Cu-Pb-Zn-Ag

Secteur : Mayombe central

Niveau d'intervention : stratégique

1/ Justification

Le secteur de Sounda-Kakamoeka (Mayombe central congolais) a fait l'objet d'un orpaillage actif et présente par ailleurs des indices alluvionnaires BPGC qui n'ont pas été suffisamment étudiés (rivière Louba).

Le contexte géologique est favorable : le secteur correspond à une structure transverse à la chaîne, caractérisée, au niveau de la série volcano-sédimentaire de la Loukoula, par une abondance particulière de tufs rhyolitiques vraisemblablement associés à des pointements de granitoïdes subvolcaniques. Au-dessus (ou en équivalence latérale partielle) se développe la série de schistes noirs de M'Vouti.

2/ Objectif

Recherche de gîtes d'or primaires et d'amas sulfurés de métaux de base. Amélioration des connaissances géologiques sur le Mayombe pouvant orienter des recherches ultérieures.

3/ Description et moyens

La zone retenue s'inscrit à l'intérieur des coordonnées suivantes :

x = 12° y = 4° S
x = 12° y = 4°10' S
x = 12°10' y = 4° S
x = 12°10' y = 4°10' S

Sa surface est d'environ 400 km^2. Elle est entièrement boisée, avec des pentes et des dénivelées importantes. Son accès principal est constitué par la route Pointe-Noire - barrage de Sounda - Kakamoeka d'où partent des bretelles de viabilité douteuse.

Phase de préparation

Dessin détaillé du réseau hydrographique sur la base des photos aériennes. Esquisse géologique. Report des indices connus, etc. : 2 mois.

Carte géologique et prospection générale

Lever géologique.

Géochimie multiélémentaire (2 éch./km^2).

Prospection marteau (zones hydrothermales, structures filoniennes, chapeaux de fer, niveaux exhalatifs, etc.) et suivis tactiques légers : 6 mois.

Etude pétrographique et rapport : 2 mois.

Moyens

. 1 géologue : 10 mois
. 1 prospecteur : 6 mois
. 1 expert gîtologue (or) : 1 mois
. analyses multiélémentaires et or : 800
. analyses roches : 100
. lames minces et sections polies : 50

Deuxième phase (éventuelle)

. géochimie sol (surface et tarière)
. décapages et tranchées
. levers de détail
. échantillonnages
. profils wagon-drill
. etc..

4/ Cadre envisagé

Convention ou service géologique.

5/ Coût approximatif (première phase)

2 MFF.

FICHE n° 6

Intitulé : PROSPECTION POUR OR ET METAUX DE BASE DANS LE SECTEUR M'VOUTI-DIMONIKA-MBOULOU

Substances : Au, Cu-Pb-Zn-Ag-Mo

Secteur : Mayombe

Niveau d'intervention : stratégique

1/ Justification

Le secteur Dimonika a connu un certain orpaillage. La granodiorite des Saras*, intrusive dans la série volcano-sédimentaire de la Loukoula et considérée comme un granite de subduction, est quant à elle ceinturée d'un certain nombre d'indices de cuivre et de plomb ; on connaît également dans le secteur un indice de manganèse.

Une prospection systématique du secteur est peut-être susceptible de conduire à des gîtes d'or et/ou de métaux de base associés soit à des séries tuffacées, soit à des schistes noirs recoupés d'intrusions.

2/ Objectif

Accrochage d'indices ou d'anomalies. Meilleure définition de la géologie et de la typologie des indices connus.

3/ Description et moyens

La zone sélectionnée couvre environ 360 km^2 et se développe au NE du CFCO. Sa limite nord correspond aux coordonnées x = 12°20', y = 4°10' S et x = 12°30', y = 4°10' S ; sa limite ouest au méridien 12°20' ; sa limite est au méridien 12°30', avec un débordement de 2 km environ, au Sud-Ouest et au Sud de Mboulou. Elle est entièrement boisée, avec de fortes pentes et dénivelées et un accès principal par la route Loubomo - Pointe-Noire.

Phase de préparation

Documentation. Dessin détaillé du réseau hydrographique à partir des photos aériennes. Esquisse géologique. Report des indices connus : 2 mois.

Carte géologique et prospection générale

. lever géologique
. géochimie stream-sediment avec analyses multi-élémentaires (2 échantilllons/km^2)
. prospection marteau (zones hydrothermales, structures filoniennes, chapeaux de fer, niveaux exhalatifs, etc..) et suivis tactiques légers : 6 mois.

Etudes pétrographiques et rapport : 2 mois

* les Saras : ancien nom de Mboulou.

Moyens

. 1 géologue : 10 mois
. 1 prospecteur : 6 mois
. 1 expert gîtologue (or) : 1 mois
. analyses multi-élémentaires et or : 750 environ
. analyses roches : 100 environ
. lames minces et sections polies : 50 environ

Deuxième phase (éventuelle)

. géochimie sol (surface et tarière)
. décapages et tranchées
. levers de détail
. échantillonnages
. profils wagon-drill
. etc..

4/ Cadre envisagé

Convention ou service géologique.

5/ Coût approximatif

2 MFF.

FICHE n° 7

Intitulé : RECHERCHES DE MINERALISATIONS PRIMAIRES STANNIFERES ET WOLFRAMIFERES DANS LE MAYOMBE, ET PLUS SPECIALEMENT DANS LES ZONES DE MOUFOUMBI ET BISSISSI

Substances : Sn, W

Secteur : Mayombe

Niveau d'intervention : tactique

1/ Justification

Parmi tous les indices ou gisements alluvionnaires de cassitérite (accompagnée ou non de wolframite et de columbo-tantalite) reconnus dans le Mayombe, deux ont fait l'objet d'exploitations : ce sont les gîtes de Moufoumbi et de Bississi.

1.1 - Le gisement alluvionnaire de Moufoumbi

Il est situé dans le Mayombe occidental, à proximité de la frontière gabonaise, au Nord des Monts Kouboula. Découvert en 1956, il a été mis en exploitation dès 1958 et a fourni pendant 10 ans la quasi-totalité du tonnage de cassitérite extrait du Congo (577 tonnes de cassitérite et 12,147 tonnes de wolframite). Entre 1970 et 1971, le BUMICO mettra en évidence un petit tonnage complémentaire de cassitérite alluvionnaire dans la rivière Moufoumbi centrale, ainsi que dans plusieurs de ses affluents : Marcel, Djembo, Divinga, Laurent, Tatabou.

Mais aucun des travaux menés jusqu'alors n'ont été orientés sur la recherche du gîte primaire, alors qu'il est manifeste que la source du gisement est très proche. Les teneurs en tête de rivière peuvent être très élevées et supérieures à 10 kg/m^3. Le long de la ligne de crête d'où partent les affluents de la Moufoumbi centrale, P. WACRENIER a observé depuis longtemps du minerai d'étain dans une topazite qui remplace un greisen aux épontes de filonnets de quartz, particulièrement développés dans ce secteur.

1.2 - Le gisement alluvionnaire de Bississi

Il est situé à l'Est du Mont Kanda. Découvert en 1944, il a fait l'objet d'une étude géologique par le BUMIFOM entre 1951 et 1952, dans le cadre du Syndicat Mont Kanda, puis d'une première tentative d'exploitation entre 1960 et 1961. Pendant cette période, il sera extrait 755 kg de cassitérite + wolframite.

En 1965, le BUMICO procédera à une évaluation du gîte alluvionnaire qui sera estimé à 15 tonnes. Depuis 1981, la CAMCK (Coopérative artisanale minière de la cassitérite du Kouilou) a repris l'exploitation.

Les informations concernant l'environnement géologique sont minces. Les indices paraissent se superposer à la série de la Bikossi et être liés à des enclaves de micaschistes pénétrés d'un lacis filonien quartzeux au sein du granite du Mont Kanda.

A Bississi, tout comme à Moufoumbi, il faut rechercher des possibilités de gîtes primaires.

2/ Objectif

La potentialité stannifère exprimée sous forme alluvionnaire a été bien cernée et même exploitée, ainsi qu'en témoignent les gisements de Moufoumbi et de Bississi d'où a été extrait un tonnage non négligeable de cassitérite associée ou non à de la columbo-tantalite.

Entre ces deux gisements, sur la bordure occidentale des formations du Mayombe, la continuité d'une minéralisation stannifère a été confirmée par plusieurs prospections générales entreprises par le BRGM pendant les années 1962 et 1963.

Ainsi, ces minéralisations de type départ acide viennent confirmer un thème de recherche encore partiellement inexploré. Il est donc nécessaire de définir le phénomène général gîtologique à l'origine de cette minéralisation.

Pour cela, dans un premier temps, on se focalisera sur un prospect bien délimité : celui de Moufoumbi semble le mieux approprié à ce genre de démarche.

La zone concernée, bien que d'un accès malaisé, couvre une surface de l'ordre de 10 km^2. Elle comprend essentiellement les terrains drainés par l'ensemble des affluents du cours supérieur de la Moufoumbi centrale qui se jette dans la N'Gongo au Sud et par ceux de la rivière Michel qui se jette dans la Mouimba au Nord. La couverture forestière y est épaisse mais le réseau hydrographique, dense, offre un maximum d'affleurements. C'est également sur la crête qui sépare les deux bassins-versants qu'a été signalée l'existence de greisens avec topaze pierreuse.

3/ Méthodes

La mission d'identification qui portera son effort, dans un premier temps, sur Moufoumbi, comprendra :

- le levé géologique détaillé du secteur à 1/10 000 (10 km^2 environ) couplé avec une prospection marteau et des travaux légers (tranchées, puits) ;
- l'échantillonnage des principaux faciès pétrographiques ;
- le prélèvement d'une cinquantaine d'échantillons de stream-sédiment en vue de leur dosage au quantomètre ;
- la réalisation de quelques batées (une douzaine environ).

Moyens

2 mois de terrain + 1 mois de préparation et rapport
1 géologue expert de ce type de minéralisations
1 prospecteur
30 ouvriers.

5/ Coût approximatif

0,75 MFF.

FICHE n° 8

Intitulé : ETUDE DES MINERALISATIONS DIAMANTIFERES DU MAYOMBE

Substances : diamant

Secteur : Mayombe (bassin de la Ntombo)

Niveau d'intervention : orientation de sujet

1/ Justification

L'existence de diamants dans le Mayombe est connue depuis le début des exploitations aurifères et a été confirmée par les prospections volantes du BUMIFOM, notamment entre 1952 et 1954.

Les teneurs sont faibles (0,02 ct/m^3) mais ceci n'a pas grande signification à ce niveau de prospection.

Ces indices, localisés le long de la bordure du bassin côtier, font suite à ceux rencontrés au Gabon en bordure du même bassin. Ils sont vraisemblablement liés à des lambeaux de conglomérat crétacé ou à leurs formations résiduelles, en tout cas, certainement à des surfaces d'érosion.

Des réserves importantes de gravier existent dans le Kouilou et la Loukénené. Bien qu'elles aient été testées et aient donné des résultats négatifs, une prospection plus systématique s'imposerait s'il ne paraissait pas plus prudent d'essayer de comprendre les phénomènes d'érosion et d'alluvionnement qui ont pu conduire à des concentrations alluviales de diamant. La prospection des grands flats nécessite une approche délicate pour déterminer les chances de trouver un gisement économique et les moyens à mettre en oeuvre pour l'estimer.

2/ Objectif

Une mission de reconnaissance aura pour but de définir les conditions d'intervention sur les trois bassins qui présentent des indices. Toutefois, il est recommandé d'étudier, dans un premier stade, le bassin de la Ntombo où les indices sont plus groupés et où les flats sont moins importants que sur le Kouilou et la Loukénené.

3/ Méthodes et moyens

Cette mission s'attachera à reconnaître l'existence de réserves de graviers alluviaux et à définir l'évolution géomorphologique de la région. Elle devra caractériser les relais détritiques liés aux surfaces d'aplanissement et préciser les relations de ces nappes avec, d'une part les sédiments crétacés et, d'autre part, les alluvions.

Personnel

	Terrain	Rapport
1 géomorphologue	2 mois	0,5 mois
1 prospecteur	2 mois	0,5 mois
2 chauffeurs	2 mois	
10 ouvriers	2 mois	

Matériel

2 véhicules tout-terrain
2 lots campement et prospection

4/ Coût approximatif

0,5 MFF.

FICHE n° 9

Intitulé : COMPLEMENTS DE PROSPECTION DANS L'OUEST DU SYNCLINORIUM DU CONGO OCCIDENTAL

Substances : métaux de base, Au, barytine, fluorine

Secteur : Sud-Ouest de la RPC

Niveau d'intervention : tactique

1/ Justification

Les prospections anciennes du BUMIFOM, de l'IRGM et du PNUD ont mis en évidence un certain nombre d'anomalies géochimiques ou d'indices se localisant sur la formation de la Louila, à la base du Schisto-calcaire ou au contact Schisto-calcaire/Schisto-gréseux. Ces indications n'ont pas fait par la suite l'objet de travaux tactiques. Bien que peu attrayants dans l'ensemble, il peut sembler justifié, dans une optique d'inventaire national, d'en reprendre un certain nombre pour pouvoir juger valablement de leur intérêt.

2/ Objectif

Caractérisation des différents secteurs anomaux, sélection des anomalies significatives. Définition d'un suivi éventuel.

3/ Méthodes et moyens

Secteurs ou anomalies sélectionnés

Mission PNUD. (cf. IIIème partie, chapitre 3.3)

. Deux anomalies de part et d'autre du Kouilou.

. Anomalie de Mounonzi.

. Anomalies des affluents de la Loubomo et de la N'Goma.

. Anomalies de Kimongo.

. Indices de la Mouyondzi (frontière du Gabon).

Mission IRGM-Kimongo. (cf. IIIème partie, chapitre 2.3)

. Deux anomalies à la frontière du Cabinda, dont l'une est allongée dans le sens des couches sur 2,25 km.

. Deux anomalies de Banda-Kayes.

. Anomalie de l'extrémité SE des monts Iboumgoundou.

. Secteurs Poua-Tsangui et Kaye-Kindamba.

Travaux NICOLINI (PGRA 909) (cf. IIIème partie, chapitre 2.2)

. Chapeaux de fer silicifiés de Mouniengue et des Monts Tsou-Tsou-N'Gui.

Mission Loudima (BRGM) (cf. IIIème partie, chapitre 2.6)

. Reconnaissance des secteurs de la bordure du Mayombe où le SC 4 est massivement silicifié (Chaîne des chailles).

Travaux envisagés

Préparation

Bibliographie, repérage des anomalies, préparation des fonds topographiques et report, photogéologie, etc..

Terrain

. Levers géologiques de détail, échantillonnages en roche, géochimie des chapeaux de fer.

. Profils géochimiques sol (surface et/ou tarière).

. Prospection marteau, scintillométrique et alluvionnaire.

. Décapages, puits et tranchées, échantillonnages.

Moyens

. 1 géologue et 2 prospecteurs : 10 mois
. Matériels de campement itinérant et de prospection courants
. 2 500 échantillons géochimiques
. 150 analyses roches
. 50 lames minces
. 25 sections polies.

4/ Cadre envisagé

Convention et/ou service géologique.

5/ Coût approximatif

4,5 MFF

6/ Bibliographie

NICOLINI P. (1959) - Bull. DMG AEF n°10.
(1959) - Notice explicative de la feuille Sibiti-ouest.

GERARD J. et ISNARD P. (1960) - Mission Kimongo (I.R.G.M.).

BUMIFOM - Dossier PGRA 909 (cf. IIIème partie, chapitre 3 "Prospection pour métaux de base").

CHAUMONT P. (1963) - Mission stratégique Loudima (BRGM).

PNUD (1970) - Prospection dans le synclinorium du Niari-Kouilou.

FICHE n° 10

Intitulé : COMPLEMENTS DE PROSPECTION DANS L'EST DU SYNCLINORIUM DU CONGO OCCIDENTAL

Substances : métaux de base, Ag, barytine, fluorine, etc.

Secteur : Sud de la RPC

Niveau d'intervention : stratégique à tactique

1/ Justification

Les prospections stratégiques du BUMIFOM ont fait l'inventaire d'un grand nombre d'indices, anomalies ou chapeaux de fer, à l'intérieur du vaste domaine minier dont disposait cet organisme (PGRA 803, 836 et Louvisie, zone de Yamba, PGRB de Boko-Songo). Un certain nombre d'entre eux ont été ensuite classés en deuxième priorité au profit d'indices plus prometteurs, d'autres encore ont été limités dans leur développement par les moyens de l'époque.

Dans une optique d'inventaire national des ressources minières, il peut sembler justifié de mettre à profit les idées gîtologiques et les techniques nouvelles de prospection pour reprendre certains de ces secteurs, voire envisager la prospection de nouvelles substances (barytine, fluorine, bauxite, etc.).

2/ Objectif

Sélection de cibles à l'intérieur de l'ensemble des anomalies ou d'indices déjà connus. Définition de leur contexte gîtologique respectif.

3/ Méthodes et moyens

Secteurs et opérations envisagés

a - Contact SC 3/SC 4 de Kayes à la Bouenza (environ 50 km) : recherches d'indices de cuivre, cf. celui de Kikondo (cf. IIIème partie, chap. 2.6 : Mission stratégique Loudima). Coupes géologiques, prospection marteau, géochimie stream sediment, batées.

b - Structure de Yamba : géochimie stream sediment multi-élémentaire (600 km^2 environ), étude et analyse des chapeaux de fer.

c - Ancien PGRA 836 :

- secteur M'Pieme
- secteur de Belleville
- secteur Kitsoundi-Bouaboumpo-Niangui (de part et d'autre du contact SC 3/SC 4)
- chapeaux de fer disséminés au milieu de couvertures récentes (sur SC 4 et SC 5 ?) entre Kitsoundi et M'Pieme
- indications de bauxite (cf. rapport FV 384).

Approches prévues

- Géochimie des chapeaux de fer pour discriminer entre chapeaux stériles et chapeaux sur minéralisations économiques.

- Géochimie stream multi-élémentaire pour délimiter des secteurs anomaux de part et d'autre des indices connus.

- Géochimie sol à la tarière pour enraciner les anomalies.

d - Ancien PGRA Louvisie : secteur Foudila-Panga (géologie fine). Anomalies du Sud de M'Pita (exploitation tactique).

Déroulement de l'opération

Bibliographie, report des anomalies sur fonds topographiques adéquats, préparation de ces fonds, etc. : 1,5 mois.

Mission de terrain : 7,5 mois.

Exploitation des résultats, synthèse et rapport.

Moyens

. 2 géologues et 2 prospecteurs	
. matériel de prospection et campement courant	
. analyses géochimiques multi-élémentaires :	2 500
. analyses géochimiques 3 éléments :	2 500
. analyses roches et chapeaux de fer :	500
. lames minces et sections polies :	100

4/ Cadre envisagé

Convention et/ou service géologique.

5/ Coût approximatif

5,5 à 6 MFF.

6/ Bibliographie

cf. IIIème partie, chapitres : Prospections du BUMIFOM et BRGM
Mission stratégique Loudima.

FICHE n° 11

Intitulé : PROSPECTION DE PHOSPHATES DANS LE SCHISTO-CALCAIRE

Substances : P_2O_5, uranium (?)

Secteur : Synclinorium du Congo occidental

Niveau d'intervention : orientation de sujet à stratégique

1/ Justification

Les caractéristiques sédimentologiques du Schisto-calcaire :

- sédimentation chimique se traduisant par des calcaires dolomitiques avec des niveaux cherteux,

- absence de détritiques grossiers,

- présence de brèches intra-formationnelles,

- présence de stromatolites et d'autres formes algaires,

ainsi que sa paléogéographie en plates-formes, rides et bassins, sont fréquemment notées dans les séries phosphatées. Se reconnaissant difficilement sur le terrain, des indices phosphatés ont très bien pu passer inaperçus jusqu'ici au Congo, en l'absence de prospection spécifique. On peut citer, à titre de références, dans des séquences carbonatées comparables au Schisto-calcaire du point de vue des faciès et/ou des âges, les phosphates d'Udaipur aux Indes ou ceux du W du Niger (Togo, Dahomey, Niger, Haute-Volta), etc.. Plus près du Congo, des indications de phosphates ont été signalées en Angola (dans le SC III) et au Bas Zaïre.

2/ Objectif

Démonstration d'une phosphatogenèse dans le Schisto-calcaire et localisation dans la série stratigraphique. Meilleure définition du contexte paléogéographique d'ensemble.

NB

a) Une mission de reconnaissance à large maille ne peut en aucun cas aboutir à un schéma paléogéographique précis. Des études spécifiques sont nécessaires à cet effet (cf. chapitre 2 de cette Vème partie).

b) La démonstration d'une phosphatogenèse ne saurait constituer, sauf extraordinaire, qu'un guide pour la poursuite des recherches car un gisement économique, s'il existe, peut être situé à un autre endroit du bassin et à des horizons légèrement différents du porteur des premiers signes phosphatés.

3/ Méthodes et moyens

- Bibliographie, préparation de la mission.

- Coupes stratigraphiques à large maille avec emploi du réactif nitro-molybdique et d'un scintillomètre, le long des routes et des principales rivières. Echantillonnages.

- Etudes pétrographiques, synthèse et rapport. Définition d'un éventuel programme de deuxième phase.

Moyens

- 1 géologue spécialisé dans la géologie des phosphates, assisté d'un prospecteur topographe : 6 mois

- lames minces : 50

- analyses en roches : 100

4/ Cadre envisagé

Convention de coopération. Expertise.

5/ Coût approximatif

0,75 MFF.

FICHE n° 12

Intitulé : COMPLEMENTS DE PROSPECTION POUR URANIUM SUR LES REVERS SW ET SE DU MASSIF DU CHAILLU

Substances : radioactives

Secteur : Sud de la RPC

Niveau d'intervention : stratégique

1/ Justification

La bordure du massif granitique du Chaillu (Précambrien D) et son contact avec les séries argilo-gréseuses du Bouenzien (Précambrien A) peut constituer un objectif de recherche d'uranium.

Les zones de bordure, qui sont restées en dehors des investigations récentes d'AGIP uranium et de celles plus anciennes du CEA, se caractérisent :

- au NW par des structures en horsts et une fracturation peut-être favorables à des piégeages hydrodynamiques et/ou sédimentologiques ;

- au SE par un contact subrectiligne entre granite et couverture. Ce contact se superpose à l'un des linéaments majeurs du Congo. Il correspond, au niveau des séries bouenziennes, au passage d'un domaine tabulaire à un domaine légèrement plissé, à sédimentation notablement plus épaisse. Au niveau du socle on note un net enfoncement en direction du SE.

Des anomalies radioactives ont été mises en évidence dans la partie SW du secteur, incluse dans le permis AGIP uranium (Makaka). On peut y envisager des minéralisations liées à la discordance du Bouenzien mais aussi, par analogie aux indices récemment mis en évidence au Cameroun, des minéralisations liées à des syénites hydrothermalisées et mylonitisées mises en place dans des zones mobiles du socle.

2/ Objectif

Accrochage d'anomalies radioactives et suivi tactique éventuel.

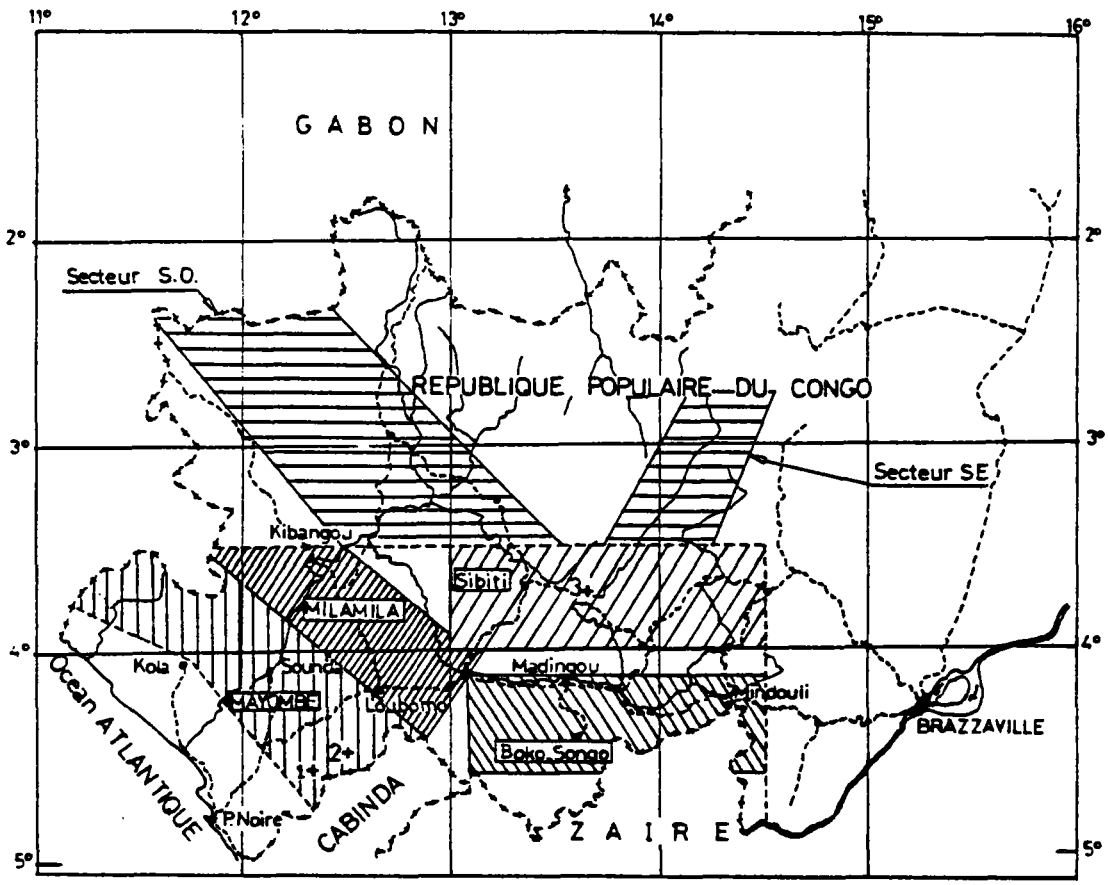
3/ Description et moyens

3/1 Zones à prospecter (cf. figure jointe)

- Secteur SW : environ 7 500 km^2 "utiles" (150 x 50 km)
- Secteur SE : environ 2 800 km^2 "utiles" (80 x 35 km)

Accès à la zone SW par les routes reliant Mossendjo, Divenié, Kibangou, Sibiti, et par les vallées des rivières descendant du Chaillu. Cette zone est traversée par la voie COMILOG. Accès à la zone SE par le Sud, à partir de la route Mouyondzi-Sibiti, puis par la vallée de la Lali-Bouenza.

Les deux zones sont en grande partie recouvertes de forêts avec des dénivelées peu importantes et peu d'affleurements.



PROSPECTIONS AGIP (URANIUM) Ltd.

Travaux sur le permis Niari (1980-81)

	MAYOMBE
	MILAMILA
	SIBITI
	BOKO-SONGO
1 +	Anomalie radiométrique BANGA.
2 +	" " N'TANKA
3 +	" " MAKAKA.
	Zones à prospecter.

ECHELLE : 1/2.500.000

Fig.101 : Compléments de prospection d'uranium sur les revers SW et SE du massif du Chaillu (Fiche n°12)

3/2 Déroulement des opérations

- Préparation

Photofracturation et consultation des documents Landsat, bibliographie.

- Phase d'orientation de terrain

Coupes géologiques et sédimentologiques, relevés scintillométriques ; tests géochimiques en stream et eau ; échantillonnage et études pétrographiques ; étude logistique et des accès, etc. : 3 mois.

- Prospection scintillométrique aéroportée (cf. spécification AGIP Uranium).

Lignes de vol espacées de 500 à 1 000 m, altitude 100 m, perpendiculaires au contact socle/Bouenzien ; vitesse 200 km/h.

Zone SE + zone SW + intercalaires et lignes transversales = environ 15 000 km de vol.

- Exploitation éventuelle d'anomalies radioactives

Radiométrie en continu sur layons espacés de 50 m, échantillonnages géochimiques à maille plus lâche, échantillonnage et étude d'affleurements radioactifs. Etudes sédimentologiques en parallèle. Décapages légers, sondages tarière et/ou puits sur anomalies. Débouché éventuel sur des travaux de détail sur cibles bien définies.

3/3 Moyens

1 géologue spécialisé dans la géologie (socle et sédimentaire) de l'uranium et 2 prospecteurs : 10 mois.

4/ Cadre envisagé

Convention ou service géologique.
Contrat extérieur pour la prospecion aéroportée.

5/ Coût approximatif

5 à 6 MFF.

FICHE n° 13

Intitulé : DEVELOPPEMENT MINIER DES MONTS N'GOUEDI A LA HAUTE LOUDIMA

Substances : Cu-Pb-Zn-Ag

Secteur : Synclinorium du Congo occidental

Niveau d'intervention : stratégique à tactique

1/ Justification

Sérieux points d'accrochages sur le pourtour des Monts N'Gouedi avec Hapilo (10 000 t de Pb-Zn oxydés exploités + 45 000 t démontrés par la mission soviétique) et les indices qui l'entourent, dans la partie supérieure du Schisto-calcaire ou dans le Schisto-gréseux (cf. mission VINCENT, Syndicat de la Loutété). Des sulfures à haute teneur existeraient à Hapilo. D'autres secteurs intéressants se localiseraient à l'Ouest des Monts Kanda et de Boko Songo (mission stratégique Loudima, P. CHAUMONT) ainsi qu'autour du plateau d'Abikoula (BUMIFOM, 1954-1956). Ces régions n'ont pratiquement pas été travaillées au niveau tactique. Les découvertes minières qui s'y feraient pourraient s'intégrer au complexe minier de M'Fouati-Yanga-Koubenza.

2/ Objectif

Sulfures riches de métaux de base dans le Schisto-calcaire en un ou plusieurs petits amas exploitables en parallèle. Eventuellement, minéralisations plombo-zincifères disséminées dans le Schisto-gréseux.

3/ Méthodes et moyens

- Interprétation gîtologique des indices connus, définition de cibles et du programme d'approche. Compléments de géologie et de prospection à l'échelle semi-régionale : 1 géologue + 1 prospecteur pendant 1 an = 2 MFF.

- Travaux tactiques (géochimie, géophysique, décapages, puits, tranchées, etc.) sur indices et/ou secteurs sélectionnés : 1 géologue + 2 prospecteurs pendant 1 an = 3 MFF.

- Reconnaissance préliminaire des cibles par sondages valorisés par de la géophysique in situ et/ou des travaux miniers : 1 à 1,5 an = 7,5 MFF.

- Evaluation des résultats obtenus, définition du suivi éventuel de l'opération.

4/ Cadre envisagé

Investissement minier, éventuellement en association avec des partenaires étrangers.

5/ Coût approximatif

Cf. plus haut : 12,5 MFF pour arriver à la phase d'évaluation d'un éventuel gisement.

6/ Bibliographie

- Dossier CMCF (cf. chapitre Syndicat de la Loutété).
- Dossier Bouaboua-Abikoula (cf. chapitre Prospection du BUMIFOM pour métaux de base).
- Mission stratégique Loudima (CHAUMONT, BRGM, 1953).

FICHE n° 14

Intitulé : DEVELOPPEMENT MINIER DE L'AXE M'PASSA-MINDOULI

Substances : Cu-Pb-Zn-Ag

Secteur : SE du Synclinorium du Congo occidental

Niveau d'intervention : tactique à développement minier

1/ Justification

Contexte minier alléchant avec deux mines (M'Passa : 200 000 t métal produites, Mindouli : plus de 30 000 t de cuivre dans un réseau de fractures) et de nombreux indices dans un secteur de 30 x 10 km. Minerais à teneurs élevées valorisés par de l'argent. Possibilité de traitement centralisé. Bonne desserte par le CFCO. Bonnes informations de départ (travaux du BUMIFOM-BRGM), intéressantes à reprendre en fonction d'idées gîtologiques et de techniques d'exploration nouvelles.

2/ Objectif

Démonstration d'un objectif minimal (200 000 t de métal) sous forme de sulfures, exploitable à court terme pour relancer l'activité minière du Niari oriental (minéralisations stratiformes et/ou de cassures dans le Schisto-calcaire et/ou le Schisto-gréseux).

3/ Méthodes et moyens

Recherches d'extension à M'Passa et éventuellement à Mindouli. Prospection additionnelle sur le revers sud des Monts Comba (axe NE-SW, Comba, Moubiri, Tchicoumba, chapeaux de fer de la Louvisie orientale). Essai de définition de panneaux exploitables à ciel ouvert dans le Schisto-gréseux du secteur de N'Zala.

a) Compléments tactiques : levers de détail et géochimie des chapeaux de fer, géophysique sol (PS + résistivité), hydrogéochimie au contact Schisto-calcaire/Schisto-gréseux, géochimie stream sediments, puis géochimie sol et profils tarière, sur Schisto-gréseux principalement.

b) Forages de reconnaissance sur cibles valorisées par de la géophysique in situ pour tenir compte des passages stériles/minéralisation très rapides. Géophysique sol-surface en cas d'intersections minéralisées.

c) Forages de confirmation sur cibles avec emploi des mêmes méthodes géophysiques que précédemment. Etudes minéralurgiques d'orientation. Approche géostatistique.

d) Cubages (forages systématiques et/ou travaux miniers préparatoires), certification, faisabilité.

Moyens

- 2 géologues, 3 techniciens, 2 sondeurs : 3 à 5 ans
- 10 000 analyses (géochimie en roches)
- 3 000 à 10 000 m de sondages carottés
- remise en état des infrastructures
- photogéologie
- minéralurgie
- études hydrogéologiques et géotechniques
- études géostatistiques
- études minières.

4/ Cadre envisagé

Investissement minier. Association avec des partenaires miniers étrangers.

5/ Coût approximatif

20 à 50 MFF.

FICHE n° 15

Intitulé : ETUDE DES MINERALISATIONS DIAMANTIFERES DU CHAILLU

Substances : diamant

Secteur : Chaillu

Niveau d'intervention : orientation de sujet

1/ Justification

Les prospections de SOREDIA, puis du BUMIFOM et du BUMICO, ont mis en évidence un grand nombre d'indices de diamant dans le massif du Chaillu. Certains de ces indices ont fait l'objet d'essais importants, voire de petites exploitations (Komono). Mais en général, ces travaux n'ont décelé qu'une minéralisation dispersée à petites pierres et à faible teneur. Aucune réserve à caractère industriel n'a été reconnue. Toutefois, les grands collecteurs, susceptibles de contenir des dépôts alluviaux importants, n'ont jamais été examinés.

Il n'y a pas eu de véritable tentative pour interpréter la formation et la distribution de la minéralisation alluvionnaire.

Il semblerait que, dans le secteur de Divénié, cette minéralisation soit liée à des nappes détritiques recouvrant des lambeaux d'anciennes surfaces d'érosion, remaniant peut-être quelque formation sédimentaire plus ancienne. Il est probable que ce soit également le cas dans les autres secteurs, mais les informations manquent.

2/ Objectif

Aucun travail de prospection ne peut être proposé tant qu'une mission de reconnaissance et d'étude interprétative n'aura pas défini des guides et des objectifs. Cette étude portera sur les points suivants :

- évolution géomorphologique de la région,
- hiérarchisation des différentes surfaces,
- relations entre ces surfaces et les nappes détritiques d'épandage ou résiduelles,
- caractérisation de ces nappes : extension, géométrie, composition, minéralisation, à l'aide des archives SOREDIA notamment,
- relations de ces nappes avec les alluvions,
- phénomènes d'alluvionnement, concentration, dispersion,
- reconnaissance de réserves alluviales probables d'importance suffisante, et définition des moyens nécessaires à leur échantillonnage.

Ce n'est qu'après cette étude préliminaire que pourront être éventuellement proposés des travaux de prospection proprement dits. Les conclusions de cette étude pourront sans doute être étendues aux autres secteurs du Chaillu. Celle-ci se trouverait grandement valorisée par la consultation des levers de Radar latéral et d'Air Mag qui sont envisagés au chapitre 2.

3/ Moyens

Personnel	Terrain	Rapport
1 géomorphologue	2 mois	0,5 mois
1 prospecteur	2 mois	0,5 mois
2 chauffeurs	2 mois	
10 ouvriers	2 mois	

Matériel

2 véhicules tout-terrain
2 lots campement et prospection

4/ Coût approximatif

0,5 MFF.

FICHE n° 16

Intitulé : ETUDE DE FAISABILITE DU GISEMENT DE FER DE ZANAGA

Substance : Fe

Secteur : Chaillu

Niveau d'intervention : minéralurgie et économie minière

Les minéralisations ferrifères de Zanaga sont connues depuis fort longtemps ; elles ont été exploitées par les populations locales ainsi que l'attestent puits, tranchées et scories. Les premières recherches de reconnaissance géologique furent réalisées par le BUMIFOM, le BUMICO et M. FEUZ entre 1955 et 1964. Les dernières missions à caractère minier, s'appuyant sur des travaux souterrains et sondages dans le but de préciser les réserves et la qualité du minerai, datent de 1966-67 avec les travaux de l'I.P.C.O, et surtout ceux du PNUD entre 1967 et 1969.

On sait actuellement que l'ordre de grandeur des réserves du gisement de Zanaga est de 300 millions de tonnes de minerai à une teneur de 50 % de fer, y compris 7 millions de tonnes à une teneur supérieure à 60 % Fe. L'étude de l'I.P.C.O. a également montré que le minerai pouvait être enrichi à une teneur supérieure à 60 % Fe avec un rendement en poids de 30 à 35 %. On peut aussi se demander avec D. BEDOURET si cet enrichissement à plus de 60 % est encore suffisant en raison des frais de transport qui sont très pénalisants, et s'il ne faudrait pas s'orienter vers des produits très riches en fer (des éponges par exemple) dont l'élaboration nécessite une grosse consommation d'énergie.

En conclusion, on peut dire que la phase exploratoire du gisement est achevée et qu'il faut maintenant se pencher sur une étude de préfaisabilité. Celle-ci prendra en compte le marché dans lequel peut s'insérer ce gisement, compte tenu de sa situation et de sa teneur en éléments pénalisants (phosphore notamment), comme la possibilité de fabriquer, avec le gaz de la région de Pointe-Noire, des produits semi-finis.

FICHE n° 17

Intitulé : PROGRAMME DE RECHERCHE DES GISEMENTS DE FER DU HAUT-IVINDO (AVIMA ET NABEBA)

Substance : Fe

Secteur : Nord de la R.P.C.

Niveau d'intervention : stratégique à développement minier

1/ Justification

La région du Haut-Ivindo, à cheval sur le Gabon et le Congo, constitue une des plus importantes réserves de minerai de fer au monde et probablement la plus importante en Afrique. Au total, plus de dix gisements ou gîtes sont déjà localisés dans cette province ferrifère. Seul, celui de Belinga au Gabon a fait l'objet de travaux suffisamment détaillés pour qu'on puisse avancer des données précises en termes de tonnages et de qualité du minerai (autour de 400 Mt à teneurs acceptables en fer - plus de 62 % - et en phosphore - 0,07 %).

Le Congo, quant à lui, possède deux gisements situés à une centaine de kilomètres de Belinga et du terminus du tracé du Transgabonais en cours de construction :

- Avima, à 90 km au Nord de Belinga,
- Nabeba, à 120 km au Nord-Est de Belinga (et à 25 km au Sud-Ouest de Souanké).

Le cours supérieur de l'Ivindo, qui délimite la frontière entre le Congo et le Gabon, fournit une voie d'accès praticable en toute saison.

Le BRGM, qui a participé aux travaux de recherches de la plupart des indices de fer, a déjà présenté plusieur programmes de travaux partiels. En juillet 1981, un nouveau programme de recherches, intéressant l'ensemble des indices de fer situés tant au Congo qu'au Gabon, a été soumis à un comité interministériel avant d'être présenté. Il se place actuellement dans un contexte favorable, avec des perspectives d'offre et de demande de minerai de fer encourageantes pour la fin de la décennie 1980 et le début des années 1990, avec un déséquilibre possible entre offre et demande du minerai de l'ordre de 40 Mt. De plus, cette vaste province ferrifère d'Afrique possède un potentiel élevé en énergie hydro-électrique, qui doit lui permettre d'asseoir des centres de production fournissant plusieurs qualités de minerai de fer (lump ore, sinter feed) de façon compétitive sur le marché mondial.

Le projet qui suit émane directement du programme élaboré par le BRGM en juillet 1981.

2/ Conception générale

Les travaux proposés seront réalisés en deux phases :

2.1/ Phase inventaire

Mise à jour des connaissances antérieures et exploration géologique à 1/5 000, avec levés géologiques à 1/2 000 dans les zones de minerai. Cette exploration sera appuyée par des petits travaux légers (puits, tarières, mototarières).

2.2/ Phase sondages

Reconnaissance par sondages carottés et tests minéralurgiques. Les programmes de sondages proposés ne sont qu'estimatifs. Le nombre et la position des sondages seront à préciser par des travaux d'exploration et de reconnaissance géologique, ainsi que sur le terrain par le géologue, en fonction des résultats obtenus. Toutefois, il faudra effectuer des profils complets et maintenir une grille d'exploration telle qu'elle puisse être resserrée convenablement lors d'une éventuelle campagne d'évaluation systématique du gisement.

L'exécution de ces sondages se heurtera à de grosses difficultés :

- d'une part, l'expérience de Belinga (campagne 1975-1977) a montré les difficultés d'avancement et de récupération dans le minerai tendre, ce qui a nécessité l'utilisation de sondeuses puissantes ;

- d'autre part, certains secteurs étant isolés, la mise en place et l'approvisionnement des ateliers nécessitera la construction d'accès nouveaux ou le recours à des hélicoptères.

3/ Reconnaissance des Monts Avima

3.1/ 1ère phase

Elle comprend un levé topographique et géologique à 1/2 000 des secteurs Avima centre et ouest, qui s'appuiera sur les levés anciens à 1/5 000 datant de 1966.

Ce travail sera accompagné de petits travaux (puits, sondages, tarières).

3.2/ 2ème phase

Les sondages porteront essentiellement sur Avima centre qui sera reconnu à une maille de 200 m x 400 m. Quelques sondages de reconnaissance pourront être effectués en fonction des résultats des levés géologiques sur Avima Ouest et Kokoméguel.

La profondeur moyenne des sondages peut être estimée à 100 m. Toutefois, il est nécessaire de prévoir la possibilité d'effectuer des sondages de 300 m de profondeur.

Au total, 2 000 à 4 000 m de sondages sont à prévoir sur le massif d'Avima.

3.3/ Moyens à mettre en oeuvre

1 géologue chef de mission 1 géologue assistant 1 prospecteur topographe 2 prospecteurs congolais	16 mois (terrain)
1 chef sondeur 1 mécanicien + 4 machines à 2 postes 16 sondeurs	8 mois (terrain)

Support hélicoptère (type Alouette 3).

3.4/ Coût du projet :

De l'ordre de 30 MFF.

4/ Reconnaissance du Mont Nabeba

4.1/ 1ère phase

Elle comporte également :

- le levé topographique d'une carte à 1/2 000 (à partir d'un layonnage tous les 100 m, soit 64 km de layons) ;

- le levé d'une carte géologique à même échelle qui prendra appui sur un réseau de petits puits ou sondages tarière.

4.2/ 2ème phase

2 000 à 4 000 m de sondages sont également prévus sur ce site. Ils seront répartis sur une maille d'environ 200 m x 600 m à 100 m, et d'une profondeur moyenne estimée à 100 m.

Les moyens à mettre en oeuvre sont identiques à ceux qui ont été prévus sur les Monts Avima.

4.3/ Coût du projet (idem Avima)

De l'ordre de 30 MFF.

FICHE n° 18

Intitulé : PROSPECTION DES INDICES DE COLOMBO-TANTALITE D'ETIOUK-MAYE ET DE LA HAUTE MAYEBE

Substances : Nb-Ta

Secteur : Nord de la R.P.C.

Niveau d'intervention : tactique

1/ Justification

1.1/ Secteur d'Etiouk-Mayé

Le plateau d'Etiouk Mayé est situé à environ 35 km au Nord de Garabinzam et à une quinzaine de kilomètres au Sud des Monts Avima. Il est constitué d'amphibolites, de quartzites, de leptynites, de micaschistes et contient des filons de quartz pegmatitique à muscovite. Les filons de pegmatite n'ont pas été vus en place, mais des minéraux de pegmatites (tourmaline, muscovite) ont été observés.

Sur 12 puits creusés, 10 ont montré la présence de columbo-tantalite dont 7 avec des teneurs allant de 300 g à 1 200 g/m^3. Huit concentrés contiennent quelques points d'or. Parmi les autres minéraux, signalons le zircon, le rutile, la monazite et l'idocrase assez abondants, ainsi que la scheelite, plus rare.

La fréquence et la bonne teneur de la minéralisation rencontrée dans les puits, sans que les filons de pegmatites aient été localisés avec précision, sont des facteurs encourageants.

1.2/ Secteur de la Haute Mayébé

Il est situé au Nord du village de Tipoye, le long de la route Sembé-Souanké. Plusieurs groupes d'indices ont été mis en évidence à proximité de filons de pegmatite. Ces derniers affleurent sous forme de lentilles puissantes, allant de 1 à 2 km de longueur sur quelques centaines de mètres de puissance : zone d'Etouhoundou, de Top et de la Mayébé.

La prospection a été menée par puits alignés en travers des flats. Les teneurs observées à l'analyse montrent une proportion élevée de niobium par rapport au tantale : Ta_2O_5 = 12,0 à 14,9 ; Nb_2O_5 = 65,7 à 61,45, rapport moyen Nb_2O_5/Ta_2O_5 = 4,7. Les autres minéraux contenus dans les concentrés sont la tourmaline, l'idocrase, le chrysobéryl. Scheelite et cassitérite sont absents alors que rutile, zircon, monazite et grenat abondent. Un seul puits sur 36 au total a fourni une teneur inférieure à 1 kg/m^3 de gravier. La teneur moyenne serait de l'ordre de 100 à 300 g/m^3.

1.3/ Intérêt des prospections de colombo-tantalite

Bien que la valeur des indices soit assez faible, les proportions de tantale dans le minerai étant peu élevées, plusieurs facteurs favorables peuvent encourager la recherche :

- une prospection rapide a montré des teneurs de concentrés assez élevées, surtout à Etiouk Mayé, et les réserves peuvent se révéler intéressantes ;

- la prospection n'a pas recherché le minerai en éluvions, ni le minerai en place ;

- l'augmentation constante de la valeur du tantale sur le marché ;

- l'accès relativement aisé de la minéralisation de la Haute Mayébé. Les recherches sur le secteur d'Etiouk Mayé pourraient avoir lieu lors des travaux effectués sur le gisement d'Avima pour bénéficier de l'infrastructure de la mission.

2/ Méthodes

- Faire un levé géologique détaillé à 1/10 000 des zones minéralisées, représentant environ 10 km^2 à Etiouk Mayé et 20 km^2 à Mayébé, en reportant avec soin les filons de pegmatites.

- Exécuter des lignes de puits à proximité des filons, en flats et en éluvions, afin de sélectionner les filons porteurs de la minéralisation.

- Lever les plans des travaux, des filons minéralisés et des flats à l'échelle 1/1 000 ou 1/500 si nécessaire.

- Exécuter des puits de reconnaissance avec échantillonnage dans les filons de pegmatite à l'amont des zones minéralisées.

3/ Moyens à mettre en oeuvre

	Terrain	Rapport
1 géologue	6 mois	2 mois
1 prospecteur	6 mois	1 mois
2 chauffeurs 20 ouvriers	6 mois	

4/ Coût

1,75 MFF.

FICHE n° 19

Intitulé : PROSPECTION DES INDICES DE COLOMBO-TANTALITE DE L'OKANYA-SOZE

Substances : Nb-Ta

Secteur : Nord de la R.P.C.

Niveau d'intervention : tactique

1/ Exposé du sujet

Les rivières d'Okanya et de Sozé sont situées près de la frontière gabonaise, à une quarantaine de kilomètres au NW de M'Bomo et à 10 km à l'Ouest du village de Bandza. La bande minéralisée est orientée N.NW-S.SE ; elle commence près du confluent des deux rivières et s'étend sur une dizaine de kilomètres de longueur et sur 3 à 4 km de largeur. Les pegmatites à l'origine de la minéralisation jalonnent la bordure d'une enclave de roches métamorphiques de gneiss, leptynites, chloritites et amphibolites. Elles forment un réseau de filons lenticulaires généralement encaissés dans le granite. Trois types de pegmatites ont été distingués :

- les pegmatites à quartz et tourmaline
- les pegmatites à quartz, orthose et tourmaline
- les pegmatites à quartz, orthose, microcline et tourmaline.

Seules les alluvions ont été prospectées. La minéralisation est presque entièrement limitée aux têtes de rivière où les épaisseurs de gravier sont faibles (0,30 m) et les flats étroits. Les teneurs diminuent rapidement en s'éloignant des pegmatites. Les teneurs les plus fortes se rencontrent à proximité des pegmatites fortement kaolinisées ; il est donc raisonnable de penser que les teneurs en Nb - Ta, en place dans les pegmatites, sont au moins aussi fortes que dans les meilleurs emplacements dans les graviers. Les recherches faites sur le gîte de Greenbushes en Australie ont montré que les teneurs en place étaient dans certains cas meilleures que celles trouvées en alluvions ;

Les réserves alluvionnaires du secteur prospecté s'élèveraient à une quinzaine de tonnes de colombo-tantalite à une teneur moyenne d'environ 350 g/m^3. En sélectionnant les rivières les plus riches, on obtient 6 tonnes de Nb-Ta à 675 g/m^3. Les analyses de 42 échantillons ont montré les proportions d'éléments suivants : Nb_2O_5 varie de 15 à 65,3 % ; Ta_2O_5 entre 4,6 et 31,6. Le rapport des teneurs moyennes Nb_2O_5/Ta_2O_5 = 49,5/13,8 = 3,6.

Les minéraux accompagnateurs sont le rutile, la tourmaline, le zircon, la monazite, l'ilménite ; des traces de cassitérite et de chromite ont été signalées. Le scandium trouvé en proportions importantes dans le minerai (2 500 à 3 000 ppm) n'ajoute pas de valeur commerciale aux concentrés de minerai.

Lorsqu'on observe la répartition des filons de pegmatite, il semble que de nombreuses possibilités subsistent encore, tous les filons de pegmatite étant loin d'avoir été explorés.

2/ Méthodes

- Lever géologique détaillé du secteur à 1/10 000.

- Travaux de prospection sur les flats situés immédiatement à l'aval des principaux filons, de même que sur les éluvions si la rivière est éloignée ou en l'absence de flat.

- Après sélection des filons de pegmatite les plus intéressants, prospection systématique de leur environnement, cartographie détaillée à 1/1 000, voire 1/500.

- Reconnaissance par puits sur les pegmatites en place.

- Analyse des concentrés et estimation des volumes minéralisés.

3/ Moyens

4 mois de terrain + 1 mois de préparation et rapport.

1 géologue
1 prospecteur
2 chauffeurs
20 ouvriers.

4/ Coût approximatif

1,4 MFF.

FICHE n° 20

Intitulé : RECHERCHE DE MINERALISATIONS PRIMAIRES AURIFERES DANS LA REGION DE KELLE

Substances : Or (Cu)

Secteur : centre nord de la RPC

Niveau d'intervention : stratégique

1/ Justification et orientation de l'opération

Le district aurifère de Kellé-M'Bomo s'étend, du Nord au Sud, sur une centaine de kilomètres entre la frontière du Gabon à l'Ouest et la limite des plateaux Batékés à l'Est. Ses potentialités se situent jusqu'à présent au niveau alluvionnaire, avec une production de plusieurs tonnes d'or assurée jusqu'en 1958 par des sociétés privées dont l'activité a été relayée depuis par des orpailleurs locaux. Cette activité, dont le caractère social est évident, bénéficie du soutien technique du Service des Mines.

En alluvionnaire, des teneurs assez intéressantes sont rapportées pour les graviers de tête de rivières (2 à 3 g/m^3). Les flats en aval, dont les volumes autoriseraient une exploitation de type industriel, semblent poser un problème plus difficile : ils sont en général noyés et à très fort recouvrement, ce qui exige, dès le stade de la prospection, des moyens mécaniques importants. Bien que peu travaillés jusqu'ici, on peut penser que leurs teneurs sont largement inférieures à celles notées plus haut. Compte tenu de ces divers éléments, la proposition de relance de la recherche d'or dans la région de Kellé est essentiellement orientée vers les gîtes en roche qui ont pu alimenter les différents placers exploités ou en exploitation.

2/ Exposé du sujet "Or primaire"

On ne sait encore rien de précis sur l'origine de l'or de la région de Kellé. Les quelques filons de quartz qui ont été échantillonnés ne présentent que de très faibles teneurs.

La répartition des indices alluvionnaires montre cependant leur étroite liaison avec les sillons métamorphiques préservés à l'intérieur du socle ancien. Ces panneaux ont été partiellement reconnus par la mission Ouesso (BRGM, 1964-1967). Ce sont, du Nord au Sud, ceux de :

- Youkou..... environ 10 x 25 km
- Bondjodjouala..... environ 15 x 25 km
- N'Goyboma..... environ 20 x 60 km
- Oyabi (Sud-Ouest de Kellé).. environ 10 x 50 km (?)

Ils sont constitués par des séries géologiques différenciées, comprenant des quartzites plus ou moins ferrugineux, des amphibolites, des ultrabasites, ainsi que des gneiss et micaschistes divers. Ces séries ne sont pas connues dans le détail mais leur association suggère un contexte volcano-sédimentaire ou exhalatif anologue à celui que l'on note dans bien d'autres importants districts aurifères ("greenstone belts" des Anglo-Saxons). Cf. Western Australia, district de Barberton, Zimbabwe, et aussi l'analogie avec le district d'Eteké au Gabon.

Les indices d'or les plus nombreux semblent, dans l'ordre, correspondre aux panneaux de N'Goyboma et d'Oyabi dont l'étude devrait donc être abordée en priorité.

3/ Objectif

Accrochage d'indices en roches en vue de développements tactiques.

La mission s'attachera à définir, dans les bassins-versants les plus productifs au niveau alluvionnaire, les contextes géologiques les plus couramment associés aux minéralisations aurifères (zones hydrothermales, faciès exhalatifs pyriteux et/ou silico-ferrugineux, chapeaux de fer, schistes noirs à stockwerks quartzeux, tourmalinites, etc.) et à en évaluer le potentiel.

4/ Description et moyens

a) Phase de préparation et d'orientation : 3 mois environ

- Compilation des levers à 1/200 000 de la mission Ouesso, établissement de cartes photogéologiques à 1/50 000 (réseau hydrographique, géologie, délimitation des principaux flats, etc.).

- Etude sur documents landsat (grands traits structuraux, linéaments, répartition des flats et variations à l'intérieur de ceux-ci).

- Mission légère de terrain : logistique, coupes géologiques à travers les différentes unités retenues pour en préciser la stratigraphie et la pétrographie, délimitation précise des principaux bassins-versants producteurs pour compléter la carte des indices, tests géochimiques en stream sediments, vérification d'un certain nombre de flats déjà délimités (cf. plus haut).

- Etablissement d'un programme détaillé (secteurs prioritaires et méthodes).

b) Recherches semi-systématiques : 1 à 2 campagnes

- Carte géologique et prospection marteau détaillée des bassins-versants retenus.

- Batées en lit vif (éventuellement couplées avec une prospection géochimique en stream sediment).

- Echantillonnage et analyse des faciès favorables.

- Profils géochimiques sol (surface et/ou tarière) en travers des unités susceptibles de renfermer des niveaux porteurs, etc.

c) Suivi de l'opération : travaux tactiques éventuels sur indices

Moyens : 1 géologue + 2 prospecteurs pendant 2 ans
matériel de campement et prospection courant
+ éventuellement moto-tarières.

5/ Cadre envisagé

Convention et/ou service géolgique.

6/ Coût approximatif

5 à 10 MFF.

NB. Le domaine minier renferme deux autres sujets qui pourront également faire l'objet de certains travaux :

- un sujet bien défini qui correspond à l'indice alluvionnaire de chalcopyrite de l'Ouest de Kellé, à la frontière République populaire du Congo/Gabon. Cette chalcopyrite est assez abondante, en batées sur 1 à 2 km de rivière. Son origine, en l'absence de carte géologique, est encore inconnue (niveaux de base du Francevillien développés au Gabon, socle ancien, remaniement du cuivre disséminé dans les amphibolites par des pegmatites ?) ;

- un sujet plus général, correspondant aux roches ultrabasiques transformées en soapstones et talcschistes des panneaux métamorphiques, mais cellec-ci n'ont jusqu'à présent fourni aucun indice (mission Ouesso).

7/ Bibliographie

Mission Ouesso BRGM (1964-1967).

Documentation Serv. Mines Brazzaville.

FICHE n° 21

Intitulé : IDENTIFICATION DES POSSIBILITES DIAMANTIFERES DANS LE NORD CONGO (secteur de Bétou)

Substances : diamant

Localisation : Nord de la RPC.

Niveau d'intervention : identification

1/ Justification

Des diamants ont été identifés au Nord de Bétou par une mission légère de la Direction des Mines (1973). Ce secteur, à l'extrême Nord de la République populaire du Congo, se situe dans la zone d'affleurement des grès de Carnot dont la vocation diamantifère est bien connue en République centrafricaine (RCA). Les indices de Bétou traduisent peut-être une extension vers le Sud du district centrafricain qui constituerait, si elle se vérifiait, un facteur de développement et d'activités pour cette région excentrée du Congo.

Le sujet est cependant très "en amont" et pose un certain nombre de problèmes qu'il s'agit de résoudre avant d'envisager des prospections extensives.

2/ Etat du problème posé

Les essais positifs auraient porté sur les alluvions anciennes de la rive droite de l'Oubangui. On pourrait donc formuler deux hypothèses sur l'origine des diamants recueillis :

1. les diamants sont repris dans les alluvions quaternaires à partir des grès de Carnot affleurant dans une zone proche située en République du Congo,

2. les indices correspondent à un transport très long par la Lobaye des diamants arrachés à son bassin centrafricain et remaniés par l'Oubangui en aval de l'embouchure de la Lobaye.

Ces deux hypothèses ont des implications très différentes pour l'orientation des prospections puisqu'elles conduisent à s'intéresser à des formations géologiques -et donc à des zones géographiques- différentes. Il apparaît donc indispensable de chercher, dans une première phase de travaux, à conforter, par des observations de terrain, l'hypothèse la plus probable (ou peut-être même les deux).

3/ Objectifs

Préciser la nature et la position géologique des formations porteuses des indices de Bétou. Définir leur potentiel du point de vue du cubage de gravier possible et des teneurs en diamant.

Préciser et mieux cerner, du point de vue de l'extension géographique, la zone à prospecter en détail.

Elaborer un programme détaillé de prospection à mettre en oeuvre lors des campagnes suivantes.

4/ Définition et moyens

4.1/ Cadre géographique

La région à prospecter se situe à l'extrême Nord du pays, à proximité de la frontière avec la RCA (préfecture de Likouala, sous-préfecture de Bétou). C'est une zone d'accès relativement facile par la rivière Oubangui mais la pénétration à l'intérieur est difficile en raison de la très faible densité de peuplement et donc de pistes. C'est une zone de grande forêt et de marécages où les travaux devront le plus souvent faire appel au portage.

Période climatique favorable : décembre à mai (saison sèche).

4.2/ Cadre géologique

Les grandes unités reconnues sont les suivantes, de bas en haut :

- socle précambrien de la série de Bolé ;
- série des grès de Carnot, continentaux, bien connus pour leur minéralisation en diamant en RCA ;
- série sableuse et à grès polymorphes des plateaux Batékés ;
- alluvions fluviatiles de l'Oubangui.

4.3/ Travaux proposés

a) Identification, contrôle et mise au point d'un programme : 3,5 mois.

. Etablissement d'une carte photogéologique et géomorphologique par interprétation et traitement des documents landsat et de la couverture photographique conventionnelle. Celle-ci permettra de délimiter avec précision les zones à tester et de préparer les itinéraires à prospecter :

- alluvions et éluvions sur les grès de Carnot,
- alluvions en aval des grès de Carnot,
- alluvions quaternaires de l'Oubangui,
- piéges géomorphologiques divers, etc..

. Mission de terrain

- Contrôle de l'étude photogéologique et géomorphologique.
- Compléments d'enquête sur place.
- Rassemblement d'informations logistiques.
- Etude de détail de la formation minéralisée au niveau des deux essais ayant donné des diamants (réalisation de quelques prélèvements supplémentaires et établissement de coupes détaillées des puits). Eventuellement, tests en lit vif sur un des deux sites définis au niveau de l'étude géomorphologique, évaluation de l'épaisseur des graviers.

. Rapport : définition d'un programme de reconnaissance préliminaire.

b) Mission de reconnaissance préliminaire : 5,5 mois de terrain + 1,5 de rapport

En fonction de la phase précédente, elle est destinée à accrocher des minéralisations : itinéraires de prospection de reconnaissance avec essais traités pour diamant sur des graviers de lit vif (marmites et pièges naturels) à raison de 1 à 2 m^3 de gravier par site.

4.4/ Moyens et coûts approximatifs

a) 1 géologue-géomorphologue, expert dans les problèmes de gisement de diamant alluvionnaire, + assistance logistique, technique, administrative : 3,5 mois ; 0,5 MFF.

b) 1 chef de mission spécialiste du diamant,
1 expert dans l'organisation et l'exécution de fonçage de puits (cuvelage, exhaure, lavage, etc.),
2 géologues ou techniciens chefs d'équipe,
40 à 50 ouvriers,
3 véhicules tout terrain,
2 bateaux + moteurs hors bord,
matériel de campement, de prospection et de communication courant,
matériel de fonçage de puits (motopompes, etc.),
tarières, canes à sonder, tamis, gravitators, jigs à main, bassins, etc.,
: 3 à 4 MFF.

4.5/ Documents disponibles

GERARD G. (1958) - Carte géologique de l'Afrique Equatoriale à 1/2 000 000.

Cartes topographiques de l'Afrique Centrale à 1/200 000. (Feuilles Zinga et Mbaiki).

MISSONGO T. (1973) - Rapport final mission diamant Bétou. Service des Mines de la République populaire du Congo.

SOCOREM (non daté) - Projet n° 4 : Recherches diamantifères dans la région de Bétou.

5/ Suivi de l'opération

Evaluation détaillée des indices éventuellement mis en évidence.

6/ Cadre envisagé

Service géologique ou convention de coopération, puis association syndicale avec un partenaire extérieur.

FICHE n° 22

Intitulé : PROSPECTION POUR METAUX DE BASE SUR LE HORST DES MAMBILIS

Substances : Cu-Pb-Zn-Ag + diamant (?)

Secteur : Nord de la RPC

Niveau d'intervention : stratégique

1/ Justification

La série de Sembé-Ouesso, qui repose en discordance sur le socle du Chaillu, est constituée d'un membre inférieur schisto-quartzitique (SO A) et d'un membre supérieur gréso-pélitique à intercalations de jaspes et de niveaux carbonatés (SO B), probablement l'homologue du Francevillien au Gabon.

Le membre supérieur, qui s'est déposé dans plusieurs bassins intracratoniques, est susceptible de renfermer des dépôts sulfurés et manganésifères. Le bassin de Sembé-Koudou, très confiné et morcelé par le horst des Mambilis et la dorsale de Mekoun, n'a été que peu prospecté. Il comprend des ampélites et des niveaux carbonatés. Des concentrations de Pb-Zn peuvent y être recherchées dans les intercalations carbonatées et les biseaux stratigraphiques et des gîtes disséminés stratiformes et/ou exhalatifs sédimentaires (?) à Cu/Zn dans les schistes.

2/ Objectif

Précisions sur le contexte stratigraphique, paléogéographique et morphotectonique local. Accrochages d'anomalies et/ou d'indices en roches.

3/ Définition et moyens

La zone retenue, d'une superficie d'envrion 3 200 km^2, est limitée :

- à l'Ouest, par un méridien passant par Sembé,
- au Nord, par le parallèle 1° 50',
- au Sud par le parallèle 1°,
- à l'Est par la vallée de la Mambili orientale.

Elle déborde donc légèrement à l'Ouest sur le périmètre de recherche d'uranium de SNEA(P) et se situe de part et d'autre de l'axe Ouesso-Sembé.

Travaux de première phase

- Interprétation photogéologique : établissement d'une carte du réseau hydrographique et des unités géologiques à l'échelle 1/100 000.

- Consultation des résultats stratigraphiques et structuraux des missions de recherche d'uranium de la SNEA(P), éventuellement du CEA.

- Consultation des documents landsat, Air mag et Radar latéral éventuellement exécutés à cette date.

- Mission préliminaire légère (logistique, faciès, tests d'orientation géochimique et alluvionnaire, etc.).

Exécution de la mission

- Prospection géochimique alluvionnaire (environ 1,5 échantillon/ km^2).

- Prospection marteau.

- Prospection par batées en lit vif (environ 1 batée/3 km^2), orientée vers la recherche de minéraux satellites du diamant, avec tests sur les concentrés particulièrement riches en chromite pour en déterminer la nature kimberlitique ou non.

- Tests diamants limités, sur graviers, dans des pièges morphologiques.

- Carte géologique schématique selon les itinéraires de prospection.

Rapport

- Synthèse des résultats
- Etude des concentrés
- Traitement statistique des analyses géochimiques
- Sections polies, lames minces.

Effectifs et moyens

Première phase : 3 mois.

Mission et rapport :

- 1 géologue et 2 prospecteurs : 1 an
- Matériel de campement et de prospection courants
- 2 véhicules tout terrain + embarcations légères à moteur.

4/ Cadre envisagé

Convention et/ou service géologique.

5/ Coût approximatif

3 à 3,5 MFF.

FICHE n° 23

Intitulé : CARTOGRAPHIE DETAILLEE ET PROSPECTION ORIENTEE DU COMPLEXE BASIQUE - ULTRABASIQUE D'ELOGO

Substances : Cu-Ni-Pt-(Au)

Secteur : Nord de la RPC

Niveau d'intervention : stratégique à tactique

1/ Justification

Le massif d'Elogo, situé 40 km au NW de Sembé, en bordure de la route Sembé-Souanké, a été cartographié à 1/200 000 et prospecté (mission Ouesso B.R.G.M., 1964-1967) sans découverte d'indices significatifs. Dans une optique d'inventaire national et s'agissant d'un sujet bien circonscrit, des compléments de recherches y sont envisageables à la lumière des connaissances récentes sur les gisements de Ni-Cu sulfuré et de Pt et avec de nouvelles méthodes de prospection.

2/ Exposé sommaire du sujet

Le massif ultrabasique d'Elogo couvre une superficie importante (50 km^2 environ) qui ne représente d'ailleurs que la partie découverte par l'érosion sous les grès de couverture (série de Sembé-Ouesso).

La structure du massif a été interprétée comme celle d'un lopolite ou d'un gros sill, ployé en cuvette avec, du sommet vers la base :

- des roches à grain extrêmement fin, basaltes à olivine, occupant un plateau d'une quinzaine de km^2. Les quelques pendages observés sont faibles, de l'ordre de 30° ;

- formant l'assise médiane, des roches beaucoup plus grenues, "péridotites à dunites", passablement serpentinisées et comportant localement des filonnets amiantifères. Il semble que des injections tardives de basalte recoupent ces faciès plus grenus ;

- un niveau de base, constitué d'actinotites à très grande cristallisation, et d'actinotites à cristallisation plus fine et à talc, de soapstones et de talcschistes, ces derniers au contact des péridotites. Toutes ces roches sont riches en pyrite. Leur épaisseur serait de 200 à 300 m.. Vers la périphérie du massif, ces mêmes roches sont truffées de filonnets et stockwerks de quartz à pyrite ; les concentrés alluvionnaires de cette zone contiennent fréquemment de la pyrite et de l'or.

Les résultats de sa prospection préliminaire sont assez décevants :

- chromite : non signalée en place ni en concentrés de batées ;
- amiante : filonnets apparemment sans grand développement ;
- platine : n'a pas été signalé en alluvions ;
- l'or : il semble lié à la zone d'actinotites à stockwerks de quartz et a été exploité jusque vers 1960 par M. GHIONE. Il y a peu de chances que subsistent des flats économiquement exploitables et non reconnus ;

- sulfures (Ni-Cu) : la prospection géochimique sols et alluvions a donné des teneurs en Ni limitées à 1 200 ppm et en Cu à 130 ppm. Il n'y a pas d'anomalies en Pb et Zn. Pyrite, et subsidiairement chalcopyrite, très abondantes.

Certains facteurs peuvent cependant justifier une reprise de la prospection du massif :

- il s'agit d'un massif différencié avec de la pyrite abondante, qui peut traduire des phénomènes de contact favorables à la reconcentration de sulfures disséminés ;

- la majeure partie des gisements de Ni-Cu sulfurés sont datés du Précambrien et contenus dans des massifs situés, comme celui d'Elogo, à la jonction de blocs structuraux d'histoire géologique différente.

A titre de références, on peut penser au gisement d'Acoje (Phillipines) ou à celui d'Empress au Zimbabwe. Au niveau économique, il y a deux grandes catégories d'objectifs* :

- exploitation souterraine : 1 Mt à 1 % de Ni équivalent (1 point de Ni étant ± équivalent à 2 points de cuivre).

- exploitation à ciel ouvert : 50 à 100 Mt à 0,5-0,6 % de Ni équivalent.

3/ Objectif de l'opération proposée : stratégique

Définition géologique et pétrographique du massif et de son contexte immédiat. Recherche de niveaux favorables et/ou d'anomalies.

4/ Définition et moyens (1ère phase)

Préparation

Documentation, établissement d'une topographie détaillée d'après les photos aériennes.

Terrain

- Cartographie détaillée (1/50 000 à 1/10 000) du complexe et de son environnement (200 km^2 environ).

- Echantillonnages en roche.

- Prospection géochimique en sol à 0,30 cm de profondeur, maille de 200 x 100 m. Analyses pour Cu-Ni.

- Prospection géophysique (magnétisme) sur la grille géochimique.

- Prospection alluvionnaire en lit vif et/ou en puits.

---

* Ces chiffres sont donnés à titre tout à fait indicatif car essentiellement variables en fonction des conditions locales et d'un marché évolutif (et actuellement déprimé).

Etudes et rapport

. Analyse des concentrés de batées. Tests sur spinelles dans certains concentrés à la microsonde (détermination du caractère "fertile" ou non du massif, détection de platine et/ou platinoïdes...).

. Etudes pétrographiques : lames minces et sections polies.

. Etude statistique de la géochimie.

. Synthèse et rapport.

Moyens

- 1 géologue spécialisé des roches ultrabasiques et des minéralisations associées : 6 mois de terrain plus 4 mois de rapport ;

- 1 expert gîtologue : 1 mois (dont 15 jours de tournée au Congo) ;

- matériel de campement et de prospection courant (+ 1 magnétomètre) ;

- études diverses dont environ 2 500 analyses Cu-Ni.

Suivi éventuel (tactique sur anomalies)

- Géochimie sol (maille ± 50 x 25 m).

- Géophysique de surface : VLF, PS, PP, électromagnétisme, résistivité, etc.

- Tranchées et/ou puits.

5/ Cadre envisagé

Convention et/ou Service géologique

6/ Coût (1ère phase)

1,5 MFF environ.

7/ Bibliographie

Mission Ouesso. B.R.G.M., 1967.

4.3 - VENTILATION DES FICHES TECHNIQUES PAR SUBSTANCES

Métaux de base (avec ou sans métaux précieux) dans l'ordre de priorité (7 fiches)

Fiche n°	Intitulé abrégé
14	Axe M'Passa - Mindouli
3	Ba-Pb contact socle-Crétacé
13	Monts N'Gouedi
10	Compléments de prospection dans l'Est du Synclinorium du Congo
23	Massif ultrabasique d'Elogo
9	Complément de prospection dans l'Ouest du Synclinorium du Congo
22	Horst des Mambilis

Métaux ou substances précieuses (associés ou non avec des métaux de base) (6 fiches)

5 et 6	Or Kakamoeka et or M'Vouti - Dimonika - Mboulou
21	Diamant Betou
20	Or Kellé
15	Diamant Chaillu
8	Diamant Mayombe

Fer (2 fiches)

17	Haut Ivindo
16	Zanaga

Fertilisants (hors phosphates off-shore) (3 fiches)

2	Bassin salifère
4	Phosphates bande côtière
11	Phosphates Schisto-calcaire

Divers (5 fiches)

7	Etain - wolfram du Mayombe
12	Uranium du revers sud du Chaillu
1	Sables côtiers à minéraux lourds
19	Columbo-tantalite de l'Okanya-Sozé
18	Columbo-tantalite d'Etiouk-Mayé

4.4 - VENTILATION DES FICHES TECHNIQUES PAR UNITE GEOLOGIQUE (avec priorité relative)

Unité géologique	N° et intitulé abrégé de la fiche
Bande côtière (4 fiches)	
	2 Bassin salifère
	3 Ba-Pb, socle-Crétacé
	4 Phosphates bande côtière
	1 Sables à minéraux lourds
Mayombe (4 fiches)	
	5 Or - métaux de base Sounda - Kakamoeka
	6 Or et métaux de base M'Vouti - Mboulou
	7 Etain - wolfram Mayombe
	8 Diamant Mayombe
Synclinorium du Congo occidental (6 fiches)	
	14 Métaux de base de l'axe M'Passa - Mindouli
	13 Métaux de base des Monts N'Gouedi
	12 Uranium du revers sud du Chaillu
	10 Compléments de prospection dans l'Est du Synclinorium
	9 Compléments de prospection dans l'Ouest du Synclinorium
	11 Phosphates du Schisto-calcaire
Chaillu (2 fiches)	
	16 Fer de Zanaga
	15 Diamant du Chaillu
Nord de la RPC (Sembé-Ouesso) (6 fiches)	
	20 Or de Kellé
	17 Fer du Haut Ivindo
	19 Colombo-tantalite Okanya-Sozé
	18 Colombo-tantalite Etiouk-Mayé
	23 Massif ultrabasique d'Elogo
	22 Prospection du horst des Mambilis
Nord de la RPC (frontière de la RCA) (1 fiche)	
	21 Diamant Bétou

4.5 - *VENTILATION DES OPERATIONS ENVISAGEES PAR DEGRE DE PRIORITE*

(pondération entre intérêt intrinsèque du sujet, conditions logistiques et de marché actuelles, impact éventuel, degré de connaissance du sujet, etc.)

Niveau d'intervention de l'opération technique					
Priorité	Infrastructure géologique	Opérations minières avec n° renvoyant aux fiches techniques			Autres recommandations minières
		Identification-orientation	Stratégique à tactique	Tactique à développement minier	
1	Air Mag + Radar latéral Chaillu	Diamant Betou (21)	Or et métaux de base Sounda-Kakamoeka (5)	Valorisation du bassin salifère (2)	Yanga-Koubenza (informatisation des sondages + minéralurgie)
2	Air Mag + Radar latéral Nord du pays	Diamant Chaillu (15)	Or et métaux de base M'Vouti-Mboulou (6)	Développement de l'axe M'Passa-Mindouli (14)	Yanga-Koubenza (hydrologie-géotechnique, test géophysique)
3	Télédétection ensemble RPC	Diamant Mayombe (8)	Or Kellé (20)	Développement des gisements de fer du haut Ivindo (17)	Djenguilé (diagnostic minier + minéralurgie)
4	Radar latéral cuvette	Phosphate Schisto-calcaire (11)	Etain-wolfram Mayombe (7)	Faisabilité du gisement de Zanaga (16)	Mindouli (diagnostic minier + minéralurgie)
5	Synthèse géologique à 1/500 000 du Nord du pays		Barytine-plomb contact socle Crétacé (3)		
6	Complément de synthèse géologique à 1/500 000 du Sud du pays		Phosphates bande côtière (4)		
7	Compilation de levers dans le Synclinorium du Niari		Métaux de base des Monts N'Gouedy (13)		
8	Carte métallogénique du Congo à 1/1 000 000		Uranium du revers sud du Chaillu (12)		
9			Compléments de prospection dans le NE du Synclinorium (10)		
10			Sables côtiers à minéraux lourds (1)		
11			Colombo-tantalite Okanya-Soze (19)		
12			Colombo-tantalite Etiouk Mayé (18)		
13			Massif ultrabasique d'Elogo (18)		
14			Complément de prospection dans le NW du Synclinorium (9)		
15			Prospection du horst des Mambilis (22)		

4.6 - AUTRES RECOMMANDATIONS TECHNIQUES (hors fiches de sujet)

Ces recommandations concernent des sites miniers à des stades d'exploitation assez avancés ou en cours d'exploitation sous la responsabilité de la SOCOREM. Si elles sortent donc du cadre des fiches techniques du Plan minéral, il ne nous a cependant pas paru sans intérêt d'en faire mention, à titre consultatif.

Mindouli (quartier Lagotala et environs)

a - Sur la zone actuellement exploitée : diagnostic minier destiné à faire le point sur les calculs de réserves et les méthodes d'exploitation (souterrain, ciel ouvert, etc.). Essai de valorisation maximale de la chalcosine contenue dans les terres noires. Avis sur la faisabilité de l'exploitation.

b - Aval pendage des zones à terres noires et failles à terres noires : recherche de minerais sulfurés profonds.

Boko-Songo - M'Fouati - Yanga-Koubenza

Cartographie détaillée, etc., et synthèse des données gîtologiques pour dégager de nouvelles perspectives de recherches.

Yanga-Koubenza (gisement)

. Etudes minéralurgiques complémentaires.
. Contrôle et informatisation des sondages déjà effectués.
. Etudes hydrologiques et géotechniques.
. Tests géophysiques de surface avant décapage du gisement (approche méthodologique des topographies karstiques auxquelles sont liées les minéralisations).
. Lever structural et sédimentologique de l'environnement du gisement.

Djenguilé

Diagnostic minier. Compléments d'études hydrogéologiques, géotechniques et minéralurgiques. Recherches éventuelles de minerai sulfuré profond.

CHAPITRE 5

DEVELOPPEMENT DU SECTEUR SUBSTANCES UTILES"(*)

5.1 - *DEFINITION ET CARACTERISTIQUES DES "SUBSTANCES UTILES"*

5.1.1 - DEFINITION

Sous le vocable général et quelque peu imprécis de "substances utiles", nous avons désigné, pour les opposer aux minerais métalliques, plusieurs types de substances :

- des substances à utilisation agricole, tels les calcaires ou les dolomies pour amender des sols très souvent acides ;

- des matériaux de construction et de viabilité comme :

  . granulats (sables, graviers, pierres à concasser)
  . latérites
  . argiles à briques
  . gypse
  . calcaires et dolomies
  . pierres de construction
  . tourbes
  . pigments, etc.

- des substances pour l'industrie (très souvent des minéraux) comme :

  - talc
  - magnésite
  - cyanite
  - graphite
  - kaolin, quartz et feldspath
  - etc.

5.1.2 - CARACTERISTIQUES

Ces minéraux industriels ou substances utiles à l'industrie, à l'agriculture, au bâtiment et aux travaux publics présentent des caractéristiques qu'on peut rappeler :

- leur prix de revient sortie carrière ou usine sont relativement peu élevés (en France de l'ordre de 30 à 200 F/tonne) ;

- par contre, le coût du transport de ces matières pondéreuses grève lourdement le prix payé par l'acheteur. A titre d'exemple, le coût du calcaire enrichi en magnésie vendu 260 F/t en France, indispensable aux bananeraies, est rendu aux Antilles à 700 F/t. Ce transport coûte d'autant plus qu'il y a davantage de ruptures de charges ;

(*) Chapitre rédigé par M. GRES.

- L'élaboration du produit fini nécessite une part d'énergie qu'il ne faut pas minimiser*. Ainsi, en France :

  . une carrière d'une capacité de 500 000 t de granulats routiers nécessite une puissance installée de 1 500 kW,

  . un four à chaux consomme 1 000 thermies/t, soit 110 l de fuel lourd,

  . une cimenterie de 500 000 t de capacité consomme à la tonne de ciment 730 thermies, soit environ 80 l de fuel lourd et 100 kW/h d'électricité (ou 100 N m^3 de gaz naturel),

  . une usine de plâtre : 360 thermies, soit 40 l de fuel lourd et 20 kW/h d'électricité, à la tonne de plâtre,

  . une briqueterie consomme 520 thermies/t plus 125 kW/h (tubes en béton : 462 thermies).

5.2 - *ORIENTATION DU PROJET DE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR "SUBSTANCES UTILES"*

Le développement de ce secteur est important à deux titres au moins :

- il est en prise directe avec des besoins intérieurs immédiats. Ceux-ci sont parfois satisfaits de façon précaire ou non rationnelle, et occasionnent parfois des achats non négligeables à l'extérieur ;

- rarement envisagé de façon globale, il peut être, au même titre que le secteur minier, source de revenus et/ou se traduire par une amélioration du niveau de vie.

---

* Le Congo dispose de diverses sources d'énergie :

- pétrole (et gaz) de Pointe Noire.

- électricité hydraulique de la Bouenza (et autres sites éventuels à équiper pour cette production) dont la puissance maximale de 72 000 kW, soit au moins 500.10^6 KW/h annuels, n'est utilisée que pour 1/4 actuellement. La ligne électrique actuelle (110 KV ou 220 KV) va actuellement de Loutété à Loudima ; sa construction est en cours vers Pointe-Noire.

Ces disponibilités énergétiques favorisent une fois de plus l'axe Brazzaville - Pointe-Noire. Toutefois, dans le Nord où la pluviométrie est plus étalée dans l'année, l'alimentation régulière en eau de centrales hydro-électriques devrait permettre à moindre frais des installations sur la N'Goko, la Likouala ou les Mambili.

On peut, pour ce secteur, envisager deux approches se complétant mutuellement :

1° Des travaux ponctuels en fonction des besoins actuels de l'agriculture, de l'urbanisation ou du développement régional, notamment routier :

. cartographie de détail orientée vers les substances utiles, fichier des exploitations existantes, essais de matériaux dans les environs de Brazzaville et de Pointe-Noire, esquisse d'un plan d'occupation de l'espace péri-urbain ;

. cartographie et inventaire des substances utiles de part et d'autre du CFCO et de la route du Nord.

2° Des travaux plus généraux débouchant sur une programmation à l'échelle du pays :

. évaluation des besoins, des achats extérieurs et des substitutions locales possibles ;

. établissement d'un fichier national des exploitations ; enquête cas par cas des réserves probables du matériau exploité ; vérification de la qualité des produits ;

. cartographie prévisionnelle des substances utiles à 1/500 000 ou 1/1 000 000 ;

. établissement de programmes spécifiques de recherches ou de développement en direction de chaque type de "substances utiles".

5.3 - PREMIERE APPROCHE DANS LA RECHERCHE DES "SUBSTANCES UTILES"

5.3.1 - SUBSTANCES A UTILISATION AGRICOLE

5.3.1.1 - Calcaires - dolomies

a) Utilisation

Au Congo, les besoins en amendements calco-magnésiens des sols, très souvent fortement acides (pH inférieur à 5) et fortement lessivés par les pluies, sont très importants et supérieurs à 10 t/ha. A elle seule, la lixiviation par les pluies dans la vallée du Niari entraîne une perte de 254 kg/ha CaO sous arachide et de 500 à 1 000 kg/ha sur sol nu ; elle doit être encore plus élevée dans les zones plus arrosées du Nord. Sous bananeraie bien entretenue en dolomie, elle est de 350 kg/ha en CaO et 150 kg/ha en MgO. Le maïs aurait besoin de 300 kg/ha/an de dolomie.

En général, la culture d'une plante a un rendement optimal lorsque le pH du sol est compris dans une certaine fourchette :

Arachide	: 6,0 à 7,0	Riz	: 5,5 à 6,5
Maïs	: 6,0 à 7,5	Palmier à huile	: 4,0 à 6,0
Bananier	: 5,5 à 6,7	Ananas	: 4,5 à 5,5
Manioc	: 5,0 à 6,5	Caféier	: 5,5 à 6,5
Cacaoyer	: 6,0 à 7,0	Canne à sucre	: 6,0 à 8,0

alors que souvent le pH naturel du sol est $\leqq 5$.

Le pH est relevé par apport de calcaire ou de dolomie crus ou calcinés et, pour un bon équilibre, le rapport Ca/Mg doit être supérieur à 1 sauf pour les plantes acidophiles : palmier à huile, ananas, qui préfèrent Mg.

b) Lieux de recherche

Ces matériaux en roches existent en abondance :

- au Nord, entre Boutazab et Sembé,

- au Sud, tout le long de la voie ferrée ou des axes routiers dans le Schisto-calcaire, depuis Mindouli jusqu'à Loudima, ainsi que vers le Nord, sur les bords du synclinal de la Nyanga.

Les calcaires relativement purs et non dolomitiques sont à rechercher dans l'horizon de Schisto-calcaire SCIc et les dolomies dans le SCIII, le SCIIIb et le SCI exploités à Aubeville.

Dans le Crétacé, les niveaux calcaires sont souvent masqués par le Plio-Pléistocène (série des Cirques) et n'offre que des affleurements médiocres à l'Ouest du Mayombe ou des îlots à Kola et à la pointe Kounda.

c) Prospection

Elle devrait comprendre deux phases :

- Une cartographie sommaire des affleurements avec prélèvements pour :

. analyse chimique : teneur en CaO, MgO, SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, perte au feu ;

. analyse physique : résistance du matériau au broyage et à l'écrasement pour une éventuelle décarbonatation et fabrication de chaux.

- Une cartographie détaillée des gisements retenus

Prospection par sondages destructifs (4/ha) pour apprécier le recouvrement et le niveau calcaire exploitable.
Analyses et tests (phase I)
Essais de broyage sur quelques tonnes.

L'étude préliminaire d'un secteur de 200 km^2 nécessite la présence d'un géologue pendant un mois sur le terrain, la reconnaissance d'un gisement, de 2 à 6 mois selon les difficultés.

5.3.1.2 - Tourbes

La vaste région de la Likouala, ainsi que la moitié orientale de la Cuvette occupée par la forêt plus ou moins inondée, sont constituées de sols tourbeux susceptibles de renfermer des niveaux suffisamment épais de tourbe en vue de leur utilisation en agriculture.

L'étude devrait être menée de la manière suivante :

- documentation concernant les études pédologiques réalisées ;
- sondages manuels à l'aide d'une carottière ajourée pour récupérer les échantillons ;
- analyses : pH, matières organiques, teneur en azote, capacité de rétention d'eau ;
- étude de gisement en resserrant la maille de sondage ;
- prélèvement de gros échantillons, séchés et testés par les maraîchers de Brazzaville et dans le pays Batéké où l'eau est rare en saison sèche et le sol sableux ou gréseux sous savane, sans capacité de rétention d'eau, inconvénient que la tourbe pourrait améliorer considérablement.

5.3.2 - SUBSTANCES UTILES AUX TRAVAUX PUBLICS ET AU BATIMENT

5.3.2.1 - Granulats meubles ou rocheux à concasser

- Granulats meubles, latérites en gravillons, sables alluvionnaires :

. latérite utilisée traditionnellement pour le revêtement des pistes en terre,
. autres formations meubles : alluvions, éboulis, sables et graviers marins, formations marines anciennes. Elles fournissement généralement des matériaux roulés, les plus gros éléments pouvant être concassés.

- Roches massives : calcaires durs, roches éruptives et cristallophylliennes destinées à la production de graviers et de gravillons anguleux.

Tous ces matériaux sont disponibles sur l'ensemble du territoire sauf dans la partie située à l'Est d'une ligne Gamboma - Ouesso où ne seraient disponibles que des alluvions. Celles-ci peuvent être stabilisées à la chaux ou au ciment selon leur nature pour la réalisation de pistes ou de routes , ces dernières nécessitant une certaine quantité de granulats rocheux pour la réalisation des couches supérieures.

- Les gisements doivent être exploités à ciel ouvert avec un recouvrement faible, le rapport découverte/matériau étant de 1/3 :

Trois phases d'études sont nécessaires :

a) Prospection préliminaire au voisinage de la zone à approvisionner (moins de 50 km des chantiers si ceux-ci réclament de grosses quantités)

. Etude morphologique et géologique
. Echantillonnage
. Tests physiques et mécaniques
. Interprétation.

b) Etude préliminaire d'un gisement (à 1/5 000 ou 1/10 000)

. Prospection géophysique : trainés de résistivité combinés à des sondages électriques.
. Sondages à la tarière, destructifs ou plus rarement carottés.
. Tests physiques et sismiques.
. Interprétation.

c) Etude détaillée avec les mêmes moyens qu'en phase 2, mais dans la zone présumée la plus favorable, en resserrant les mailles, en vue de réaliser des cartes du toit, du mur de la nappe phréatique éventuellement, ainsi que le calcul des cubatures , essais sur prélèvements plus volumineux.

5.3.2.2 - Argiles pour brique

Ces argiles ont une composition essentiellement kaolino-illitique. La teneur en smectite est inférieure à 10 %, celle en sables quartzeux est en moyenne de 30-40 %, celle en calcite fine de 5 à 10 %.

Fe_2O_3 (de 5 à 10 %) donnera des briques rouges ; en présence de Fe_2O_3, 3 à 10 % de TiO_2 donneront des briques jaunes et 0,5 à 4 % de MnO des briques brunes.

La matière organique en faible proportion est souhaitable.

Les impuretés nuisibles ne doivent pas dépasser les pourcentages suivants : $CaSO_4$ = 4 % ; NaCl = 1,5 % ; Na_2SO_4 = 0,4 % ; $MgSO_4$ = 1 %.

Granularité :

sables < 800 µ avec 70 % entre 200 et 500 µ pour les tuiles
< 1500 µ avec 70 % entre 300 et 1000 µ pour les briques.
Calcite, éléments colorés et impuretés < 400 µ.

La matière première est disponible sur l'ensemble du territoire excepté lorsque les formations géologiques sous-jacentes sont siliceuses (grès, quartzites) et non susceptibles de fournir des argiles par altération. C'est le cas de toute la partie orientale du pays située à l'Est de Kinkala - Zanaga - Kellé - Ouesso - Mokassa - Nola (R.C.A.). Toutefois, dans ces régions, les grès, quartzites et sables agglomérés à la chaux (produits silico-calcaires) peuvent remplacer avantageusement les briques.

L'étude prospective devra ête menée de la manière suivante :

- d'abord, prélèvement des échantillons, analyses (calcimétrie, granulométrie, humidité de façonnage, retrait) et cuisson de barettes. Ceci permet le choix d'un ou plusieurs gisements potentiels ;

- ensuite, étude de ces derniers par :
. prospection géophysique et sondages tarière avec prélèvements,
. analyses, tests,
. recherche d'ajouts : sable si l'argile est trop fine ;

- enfin, essai semi-industriel sur quelques tonnes avec production de briques et tuiles dont on testera la résistance à la compression ou à la flexion, l'absorption d'eau, la perméabilité.

5.3.2.3 - Calcaires à ciment

La composition du cru pour la fabrication du clinker correspond à une teneur de 42,43 % CaO (∿ 76 % $CaCO_3$), le reste étant de l'argile afin qu'après clinkérisation vers 1 400°C le produit obtenu titre en % :

CaO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	$K_2O + Na_2O$
60-65	20-25	5-10	∿ 5	< 5	< 1

Les calcaires plus ou moins argileux utilisables doivent donc être pauvres en MgO (généralement sous forme de dolomie) avec une teneur > 45 % CaO. L'argile ajoutée pour équilibrer la formule (environ 1/5) peut être amenée d'une vingtaine de kilomètres.

Au Congo, les meilleurs calcaires connus sont ceux du Schisto-calcaire SC I traversé par la voie ferrée (cf. 5.3.1.1). Ils ont déjà été prospectés, et la cimenterie de Loutété les utilise depuis 1967. D'autres gisements potentiels ont été reconnus entre Madingou et Loudima. Hormis cet horizon, le Crétacé de l'Ouest du Mayombe, très restreint et mal connu, pourrait être prospecté en cas de nécessité. Par contre, dans le Nord, les calcaires dolomitiques de la route Sembé-Ouesso sont très intéressants de par leur position près de voies navigables. Situés à 50 km de la Ngoko, ils pourraient alimenter une cimenterie qui desservirait tout le Nord du pays et même les régions limitrophes du Cameroun et de la République Centrafricaine.

La prospection des zones retenues comportera :

- une phase préliminaire avec :

  . prélèvements systématiques sur des coupes, délimitation des massifs calcaires et recherche simultanée de matériaux argileux dans le voisinage,
  . analyses chimiques,
  . interprétation, choix du secteur favorable ;

- une étude de ce dernier, comportant :

  . un levé topographique,
  . des sondages de reconnaissance et éventuellement géophysique (traînés de résistivité et sondages électriques) pour explorer le recouvrement,
  . analyses,
  . tests de broyabilité,
  . interprétation, calcul de la composition des crus, conditions d'exploitation.

Pour une zone de 500 km^2 retenue au départ, la première phase nécessite 1 à 2 mois de terrain, l'étude détaillée, 4 à 6 mois.

5.3.2.4 - Calcaires à chaux

A la différence des précédents, ils doivent contenir très peu de silice et d'argiles. Les calcaires purs du SCI^c conviennent d'autant mieux pour la fabrication de chaux qu'ils ne s'écraseront sans doute pas dans les fours de décarbonatation. La chaux ainsi obtenue peut servir de matière première pour les briques silico-calcaires, le béton cellulaire en combinaison avec les sables de la série de Sembé-Ouesso, des plateaux Batékés et des Cirques, comme amendement en agriculture et dans les industries du sucre, du verre et du papier.

La prospection concernerait les régions retenues pour le calcaire à ciment selon les mêmes méthodes, avec des analyses différentes.

5.3.2.5 - Gypse

Le gypse intéresse trois domaines d'utilisation pour lesquels les spécifications diffèrent :

- gypse pour plâtre : $CaSO_4$, $2H_2O > 80$ %, anhydrite $CaSO_4 < 5$ %, $MgO < 2$ % ; K_2O, $Na_2O < 0,1$ %

- gypse pour ciment : $CaSO_4$, $2H_2O > 65$ % ou anhydrite

- gypse pour amendements : $CaSO_4$, $2H_2O > 50$ % ou anhydrite.

Des indices ont été signalés entre le Mayombé et l'océan mais il semble qu'il s'agisse de phosphates. Il y aurait cependant du gypse sous les dolomies rencontrées par les forages de la C.P.C.

J. COSSON signale également que la base du SCIIIb dolomitique est au moins localement chargée de gypse.

Le SC III, qui occupe le centre du synclinal de la Nyanga, souvent camouflé par les argilites et arkoses de la série de la Mpioka, est recoupé par les routes et voies ferrées du secteur Loudima-Loubomo.

Il est peu vraisemblable, sous un climat pluvieux, de trouver un gisement affleurant. Aussi faut-il dépouiller les sondages C.P.C., profiter de tous les travaux de terrassement dans le SC III dolomitique, en lever les coupes pour y déceler d'éventuels niveaux de gypse couvert et caché par la dolomie qui le protège des intempéries.

La prospection comporterait :

- une étude utilisant les sondages C.P.C. et les confirmant, dans des secteurs géologiquement analogues, par quelques sondages carottés et destructifs avec diagraphie, une prospection classique au marteau étant menée simultanément. Les échantillons prélevés seront analysés ;

- une étude de gisement qui comprendra :

  . des sondages à maille plus serrée,
  . des analyses.

L'exploitation souterraine d'une couche de 3 m sous un toit dolomitique, avec entrée à flanc de côteau, pourrait être envisagée dans cette région bien desservie, compte tenu de la rareté des exploitations de gypse en Afrique Equatoriale.

5.3.3 - SUBSTANCES NECESSAIRES A L'INDUSTRIE

Hormis les calcaires, dolomies, gypse déjà abordés précédemment, qui sont aussi utilisables dans l'industrie (verre, papier...) s'ils sont de bonne qualité, d'autres matériaux tels que la silice et le talc doivent être prospectés.

5.3.3.1 - Talc

Le talc, $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$, a des utilisations très variées selon sa qualité : charges pour papiers, peintures, bitumes, caoutchoucs, plastiques d'ameublement, engrais, insecticides, cosmétiques... Il sert aussi de lubrifiant lorsqu'il est mélangé à la matière brute, lors de la fabrication des granulés pour l'alimentation animale. Il peut aussi entrer comme composant dans la préparation des pâtes céramiques (faïence, carrelage, brique, tuile). Seules les particules abrasives et les impuretés colorantes sont nuisibles aux utilisations les plus courantes du talc.

Au Gabon, les accumulations de talc sont importantes dans le SC III sur le pourtour du synclinal de la Nyanga, et particulièrement dans et au voisinage des dolomies siliceuses dont il dériverait par néoformation. Il faut les rechercher au Congo dans les mêmes formations.

Les recherches pourraient comporter plusieurs phases* :

1 - recherche d'indices dans le SC III dolomitique siliceux, en particulier dans le SC III^c supérieur et le SC III^a supérieur.
Etude des prélèvements en lames minces pour évaluer la teneur en impuretés : silice, calcite, dolomie, pyrite, fibres.

2 - Prospection géophysique pour connaître la structure du gisement. Analyses, études comme en 1, mesures de surface spécifique, abrasivité, absorption d'huile, analyse chimique détaillée.

3 - Prélèvement d'un échantillon important pour tests pilotes et essais industriels.

5.3.3.2 - Silice

Grès et sables siliceux, outre leur utilisation comme granulats et sables pour briques silico-calcaires et bétons cellulaires, peuvent être employés, s'ils sont purs, en verrerie principalement. Dans ce cas, les impuretés les plus nuisibles sont les minéraux colorants (Fe-Ti-Mn...) et réfractaires (andalousite, zircon, corindon...), la granulométrie devant être comprise entre 100 et 600 µ. Les possibilités sont abondantes dans toute la partie nord et est du pays, ainsi que la série des Cirques.

---

* Pour le cas du talc, il serait bon toutefois, avant d'entreprendre toute recherche, de procéder à une étude du marché du talc qui semble actuellement très fermé.

Les secteurs choisis feront l'objet :

- d'une prospection préliminaire avec prises d'échantillons à faible profondeur (en surface, grès et sables sont faiblement pollués) :

    . analyse granulométrique (précédée d'essais de broyabilité dans le cas de grès tendres),

    . analyse chimique pour SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, TiO_2, CaO, MgO, Na_2O, K_2O ;

- puis d'une étude de gisement dans la zone la plus favorable :

    . étude du recouvrement par résistivité et sondages tarières,
    . échantillonnage et analyses comme ci-dessus,
    . essai semi-industriel en verrerie sur gros échantillon.

CHAPITRE 6

CREATION D'UNE COLLECTION DE MINERAUX NATIONAUX

Le Congo dispose de plusieurs gisements d'échantillons minéralogiques remarquables par leur taille, leur cristallisation ou les associations de minéraux, la nature des gangues, etc. :

- chalcocite de M'Passa,
- wulfénite, cérusite, hémimorphite, smithsonite de M'Fouati et des environs,
- aurichalcite de Yanga-Koubenza,
- dioptase de Mindouli et de Pimbi,
- dioptase, cuprite, planchéïte de Renéville.

Ces minéraux, qui représentent une partie du patrimoine du pays, ne lui sont d'aucun profit : la collecte en est assurée, soit par des villageois sans connaissances techniques ni moyens, soit hors de tout contrôle, par des amateurs.

On peut suggérer, pour une meilleure valorisation de ce potentiel, un renforcement de la réglementation et l'organisation de la production. Celle-ci aurait intérêt à s'orienter uniquement vers des pièces de qualité conditionnées de manière à assurer une protection optimale au cours de leur transport.

Ces pièces seraient écoulées à l'extérieur, principalement par l'intermédiaire de correspondants familiarisés avec le marché (musées, instituts minéralogiques, commerces privés, collectionneurs particuliers, etc.). Un certain nombre pourraient éventuellement être réservées à des échanges en vue de compléter les collections du Service géologique.

Sans entrer dès maintenant dans les modalités d'application de cette opération, il convient de signaler que sa réussite suppose une exclusivité des recherches et de la commercialisation avec protection des sites exploités, et des conditions d'exploitation simples et efficaces.

Avant toute autre chose, il faudrait envisager la mission sur le terrain d'un minéralogiste qualifié, assisté par un géologue : prises de contact, identification des possibilités actuelles et développement possible de certains chantiers. Ce sujet se situe dans des perspectives assez favorables, au moins pour le dioptase avec l'épuisement des réserves du Zaïre et de celles de la mine de Tsumeb, en sorte que cette mission pourrait être envisagée assez rapidement.

ANNEXES

ANNEXE 1

CHANGEMENT D'APPELLATION DE LOCALITES ET DE GARES FERROVIAIRES

Ancien nom	Nom actuel
Baratier	Kibouende
Brusseaux	Massengo-Loubaki
Comba	Kingoyi
De Chavannes	Loulombo
Dolisie	Loubomo
Favre	Moumbotsi
Fort-Soufflet	Ngbala
Fort-Rousset	Owando
Fourastié	Bilinga
Gare Thomas	Tsimba
Girard	Malemba
Guena	Bilala
Hamon	Madzia
Hollé	Tchitondi
Jacob	Nkayi
Le Briz	Moukoukoulou
Les Saras	Mboulou
Marchand	Missafou
Marche	Kintembo
Patra	Ngondji
Saint-Paul	Hinda
Simon	Kielle
Sitou	Mfoubou

ANNEXE 2

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

INTRODUCTION AU CONGO

pages

Fig. 1 : La République populaire du Congo. Sa place en Afrique.. 5

Fig. 2 : Cadre géographique et géologique..... 9

Fig. 3 : Le réseau routier congolais..... 13

Fig. 4 : Secteur hydroélectrique..... 16

1ère PARTIE

Fig. 5 : La carte géologique de reconnaissance à 1/500 000 en 1959..... 25

2ème PARTIE

Fig. 6 : Les séries anté-salifères de la plaine côtière..... 56

Fig. 7 : Schéma structural de l'anté-salifère de l'off-shore congolais..... 58

Fig. 8 : Partie sud du bassin côtier congolais. Coupe géologique 60

Fig. 9 : Série schisto-calcaire du synclinorium du Congo occidental : isopaches de SC-II..... 81

Fig. 10 : Série schisto-calcaire du synclinorium du Congo occidental : isopaches de SC-III..... 83

Fig. 11 : Synclinorium du Congo occidental. Isopaches de SC-IV... 85

Fig. 12 : Isopaches de la série de la M'Pioka..... 87

Fig. 14 : Les unités du bassin de la Sangha (zone Sembé-Ouesso).. 110

Fig. 15 : Coupes interprétatives dans le bassin de Sembé-Ouesso.. 111

Tableau 1 Essai de corrélation des Mayombe congolais et gabonais. 75
2 Hypothèse de corrélation des séries du Mayombe..... 77
3 Evolution structurale de l'ensemble Mayombe-Synclinorium du Niari..... 93

3ème PARTIE

Fig. 16 : Prospection aéromagnétique par Hydro-Congo..... 134

Fig. 17 : Prospection Hydro-Congo. Principaux résultats..... 136

Fig. 18 : Prospection générale de la Nyanga par la D.M.G. (1951-1956)..... 141

Fig. 19 : Prospection de l'IRGM (mission J. GERARD, P. ISNARD, 1960)..... 145

Fig. 20 : Prospections BRGM dans le Mayombe occidental (1962-1964)..... 151

Fig. 21 : Mission Loudima (1963). Carte de situation..... 159

Fig. 22 : Carte de reconnaissance générale et de prospection des missions Ouesso..... 166

Fig. 23 : Carte des minéralisations mises en évidence par la mission Ouesso (1964-1967)..... 177

Fig. 24 : Prospection du Chaillu par le BUMICO (1964)..... 181

Fig. 25 : Prospection du Bouenzien par le BRGM (1965)..... 187

Fig. 26 : Travaux du BUMIFOM et du BRGM dans le Niari oriental (1949-1963)..... 191

Fig. 27 : Permis et zones d'activité du BUMIFOM dans le Niari oriental (1949-1958)..... 192

Fig. 28 : Travaux stratégiques et tactiques sur le PGRA Louvisie. 211

Fig. 29 : Travaux du BUMIFOM sur le PGRA 909 (1954-1956)..... 221

Fig. 30 : Mission PNUD (1970). Secteur étudié..... 227

Fig. 31 : Prospection sur le domaine minier de la CMCF. Syndicat de la Loutété (1959-1961)..... 233

Fig. 31b : Zone W Loutété (anciens permis CMCF)..... 236

Fig. 32 : Prospection du MBG dans le Niari oriental (1974-1976).. 238

Fig. 33 : Principaux gisements de fer de la République populaire du Congo..... 252

Fig. 34 : L'enclave métamorphique de Mayoko..... 272

Fig. 35 : Fer Haut Ivindo. Carte de situation..... 282

Fig. 36 : Principaux centres d'exploitations aurifères au Congo.. 290

Fig. 37 : Prospection volante du Mayombe : emprise des travaux BUMIFOM (1952-1953)..... 292

Fig. 38 : Syndicat de Dimonika. Localisation des travaux..... 302

Fig. 39 : Mission minière soviétique. Prospection pour or au Mayombe..... 307

Fig. 39bis : Domaine minier de la SMOL..... 309

Fig. 40 : Indices aurifères de la région de Ouesso..... 311

Fig. 41 : Sillon cristallophyllien de Kellé-Ngoyboma..... 312

Fig. 42 : Sillon cristallophyllien de Bondjodjouala..... 313

Fig. 43 : Sillon cristallophyllien de Youkou..... 314

Fig. 44 : Exploitations aurifères dans le Nord Congo..... 318

Fig. 45 : Exploitations aurifères de M. GHIONE..... 320

Fig. 46 : Principales régions diamantifères du Congo..... 327

Fig. 47 : Indices de diamant dans le Mayombe..... 329

Fig. 48 : Prospections BUMIFOM (1952-1954) dans le Mayombe..... 330

Fig. 49 : Prospections et exploitations de diamants dans le Chaillu. Localisation..... 341

Fig. 50 : Prospections et exploitations de diamant dans le Chaillu. Résultats..... 342

Fig. 51a : Secteur Lali-Bouenza. Prospection BRGM pour diamant (1960-1965)..... 350

Fig. 51b : Secteur Lali-Bouenza. Campagne 1960-1961..... 351

Fig. 51c : Secteur Lali-Bouenza. Campagne 1963..... 352

Fig. 51d : Secteur Lali-Bouenza. Campagne 1964..... 354

Fig. 52 : Secteur Kellé. Prospections diamant BRGM (1962-1967)... 365

Fig. 53 : Recherches de diamant dans la région de Brazzaville.... 373

Fig. 54 : Prospections AGIP (Uranium) Ltd. Limites du permis Niari..... 380

Fig. 55 : Prospections AGIP (Uranium) Ltd. Travaux sur le permis Niari (1980-1981)..... 384

Fig. 56 : Travaux dans le Nord Congo par la SNEA (P) (1981)..... 388

Fig. 57 : Les principaux gîtes Sn (W) dans le Mayombe..... 398

Fig. 58 : Indices de bitume du bassin côtier..... 417

Fig. 59a : Secteur du lac Kitina (plan à 1/100)..... 421

Fig. 59b : Secteur des bitumes du lac Kitina. Coupe géologique... 423

Fig. 60 : Indices de phosphates de la plaine côtière..... 427

Fig. 61 : Recherche de phosphates. Secteur Tchikanou, N'Tété, M'Baka..... 433

Fig. 62 : Carte d'ensemble de prospection. Zone sud de Loémé..... 439

Fig. 63 : Carte géologique schématique du gîte de phosphate de la Loufica..... 441

Fig. 64 : Carte géologique schématique du gîte de phosphate de la Basse-Tchivoula et coupe géologique..... 442

Fig. 65 : Gîte de phosphates de Kitanzi..... 445

Fig. 66 : Phosphates tertiaires sous-marins du Congo..... 449

Fig. 67 : Prospection pour bauxites..... 453

4ème PARTIE

Fig. 68 : Gisements miniers de la République populaire du Congo.. 475

Fig. 69 : Principaux gisements (Pb-Zn-Cu) du Niari..... 476

Fig. 70 : Secteur des Monts Comba-M'Passa-N'Zala..... 480

Fig. 71 : Indices du secteur M'Passa-N'Zala..... 481

Fig. 72 : Mine de M'Passa..... 484

Fig. 73 : Gisement de M'Passa : coupe AA'..... 486

Fig. 74 : Mindouli. Plan complet des sondages et des travaux miniers..... 492

Fig. 75 : Gisement de Mindouli. Profils 50 Ouest et 200 Ouest.... 494

Fig. 76 : Gisement de Mindouli. Profils 1250 Ouest et 400 Ouest.. 496

Fig. 77 : Renéville. Quartiers et travaux réalisés..... 521

Fig. 78 : Tchicoumba..... 528

Fig. 79 : Moubiri..... 529

Fig. 80 : Esquisse géologique de la région de M'Fouati - Boko Songho..... 539

Fig. 81 : Carte géologique du gisement de Djenguilé..... 544

Fig. 82 : Djenguilé. Coupes géologiques..... 546

Fig. 83 : Boko-Songo. Chapeau de fer de la grande mine..... 552

Fig. 84 : Carte géologique de Malembé - Boko-Songo..... 553

Fig. 85 : Hapilo. Carte schématique et emplacement des travaux... 565

Fig. 86 : Gisement de Hapilo. Coupes géologiques..... 567

Fig. 87 : Emplacement des sondages de la mission soviétique à N'Galonga..... 569

Fig. 88 : Carte schématique du bassin sédimentaire côtier congolais..... 583

Fig. 89 : Gisement potassique de Holle - St Paul..... 585

Fig. 90 : Coupe lithologique - type du bassin côtier congolais... 587

Fig. 91 : Bassin côtier du Congo. Secteur de Holle..... 591

Fig. 91b : Secteur de Holle. Coupes sériées..... 592

Fig. 92 : Gisements de fer du Nord Congo..... 600

Fig. 93 : Avima. Plan géologique d'ensemble et secteurs minéralisés..... 603

Fig. 94 : Nabéba. Plan géologique d'ensemble et secteurs minéralisés..... 605

Fig. 95 : Profil d'altération des minerais itabiritiques sous climat tropical..... 607

Fig. 96 : Zanaga. Coupes transversales de la zone nord..... 616

Fig. 97 : Zanaga. Carte isopaque des zones de quartzite altéré... 618

Fig. 98 : Zanaga. Distribution verticale du fer et résultats des sondages électriques..... 619

5ème PARTIE

Fig. 99 : Infrastructures géologique et cartographique de base.. 633

Fig. 100 : Fiches technique de sujet n° 1 à 23. Localisation des travaux proposés..... 651

Fig. 101 : Compléments de prospection d'uranium sur les revers SW et SE du massif du Chaillu (fiche n° 12)..... 675

ANNEXE 3

LISTE DES SIGLES EMPLOYES DANS LE TEXTE

ATC	Agence transcongolaise de communications.
BERIM	Bureau des études et de recherches pour les industries modernes.
BfB	Bundesanstalt für Bodenforschung (Service géologique de l'Allemagne fédérale).
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières.
BUMICO	Bureau minier congolais.
BUMIFOM	Bureau minier de la France d'Outre-Mer.
CAMCK	Coopérative artisanale minière de la cassitérite du Kouilou.
CEA	Commissariat à l'énergie atomique.
CFCO	Chemin de fer Congo - Océan.
CGG	Compagnie générale de géophysique.
CMCF	Compagnie minière du Congo français.
CMCN	Consortium minier Congo-Niari.
CMM	Compagnie minière de la Moufoumbi.
CMOO	Compagnie minière de l'Oubangui oriental.
COMILOG	Compagnie minière de l'Ogoué.
CPC	Compagnie des potasses du Congo.
EMAC	Exploration minière au Congo.
FAC	Fonds d'aide et de coopération.
GAM	Groupe Afrique Madagascar.
GEOMIN	Entreprise de coopération économique avec l'étranger dans le domaine des mines et de la géologie, siégeant à Bucarest (Roumanie).
IPCO	Internationale Planunge und Consulting (GmbH,RFA).
LINA-CONGO	Compagnie nationale des lignes aériennes du Congo.
MDPA	Mines domaniales de potasses d'Alsace.
MGB	Geomin Bulgar (ex Technoexportstroy, Bulgarie).

MINORDIA	Société africaine de mines d'or et de diamant.
ORSTOM	Office de la recherche scientifique et technique Outre-Mer.
PCT	Partie congolais du travail.
PNUD	Programme des Nations-Unies pour le développement.
RPC	République populaire du Congo.
SAP	Société africaine des pétroles.
SAREMCI	Société anonyme de recherches et d'exploitation minières de la Côte d'Ivoire.
SERP	Syndicat d'études et de recherches de phosphates.
SMK	Société minière du Kouilou.
SMOL	Société minière Ogoué-Lobaye.
SOCOREM	Société congolaise de recherche et d'exploitation minière.
SOMINIA	Société minière du Niari.
SONAMIF	Société nationale des mines de Mfouati.
SONAMINES	Société nationale de recherches et d'exploitation minière.
SONAMIS	Société nationale des mines de Sounda-Kakamoéka.
SOREDIA	Société de recherches et d'exploitations diamantifères.
SPAFE	Société des pétroles d'Afrique Equatoriale.
UAAI	Union africaine agricole et industrielle.
UMBC	Union minière du Bas Congo.

JEAN PIERRE Prian
Bat. D2 2 Bureau 211
GEO/GSO
Orléans

84653
Email : jp.prian@brgm.fr

Edité le : 09/07/2010

No de carte : 07269
Adhérent du 19/06/2008 au 01/01/2020.

Ticket de prêt

Plan minéral de la République populaire du Congo (Documents relié

Date de prêt : 09/07/2010 **Retour prévu : 29/07/2010**
Bibliothèque: Bibliothèque centrale: BR (35000000470152)