

DP/UN/CMR-81-005/1: Eléments élaborés pour la lettre officielle de transmission du rapport au Gouvernement

Trois réalisations majeures sont à mettre à l'actif de ce projet qui dura quatre ans et demi. Tout d'abord la contribution du projet à la formation des cadres nationaux fut significative en dépit de quelques faiblesses dans certaines disciplines dues à la trop grande mobilité des cadres. En ce qui concerne l'exploration, les travaux ont permis de réaliser une carte géologique au 1/500 000 de toute la zone du projet (environ 65 000 Km²) et de définir un certain potentiel minier qui doit être développé en tenant compte de l'infrastructure et des besoins du pays et de la conjoncture économique mondiale. En raison de leur intérêt économique à l'échelle nationale et internationale et de leur stade avancé de développement, certains indices justifient dès à présent des travaux détaillés en vue de leur mise en valeur. Il s'agit des calcaires de Mintom, des diamants de Mobilong, Monguélé et Lobéké de l'or de Mboutoundou et des latérites cobaltifères de Kongo. Parallèlement, le perfectionnement des cadres devra être complété dans les disciplines ayant trait à l'évaluation économique des gisements et la planification des ressources minérales.



NATIONS UNIES

DEPARTEMENT DE LA COOPERATION TECHNIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT

RECHERCHES MINIERES DANS LE
SUD-EST DU CAMEROUN

Conclusions et recommandations du projet

Préparé pour le Gouvernement camerounais
par le Département de la Coopération Technique
pour le Développement, Organisation des Nations Unies
comme agent d'exécution du Programme des Nations
Unies pour le Développement

NOTES

Les appellations employées dans ce rapport et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Le terme "dollar" désigne le dollar des Etats Unis d'Amérique. Son cours a varié de 298 à 500 FCFA pendant la période du projet: il était de 298 FCFA au 1er juin 1987.

Abréviations

ACDI	Agence Canadienne pour le Développement International
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières (France)
CEA	Commissariat à l'Energie Atomique (France)
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
g/t	gramme par tonne
INCO	International Nickel Company (Canada)
MINMEN	Ministère des Mines et de l'Energie
RCA	République Centrafricaine
SODETEG	Société d'Etudes Techniques et d'Entreprises Générales (France)
SLAR	"Side Looking Airborne Radar"
IP	"Induced Polarization" = Polarisation provoquée

RESUME

Le projet de recherches minières dans le Sud-Est du Cameroun (CMR-81-005) a duré de 1983 à 1987. Il a été la suite logique des projets CMR-74-011 et CMR-77-017 qui ont couvert respectivement trois et quatre ans. Parmi ses objectifs, la formation des cadres nationaux revêtait une importance primordiale. Dans l'ensemble les résultats sont bons malgré des faiblesses dans certaines disciplines (sondages, traitements informatiques), dues en partie à une trop grande mobilité du personnel national. En ce qui concerne l'exploration, les travaux ont permis de réaliser une carte géologique au 1/500.000 de toute la zone d'étude et de définir un certain potentiel minier qui doit être développé en tenant compte de l'infrastructure et des besoins du pays et de la conjoncture économique mondiale. Les principaux indices reconnus concernent l'or (Ngoundi, Mang), le diamant (Monguélé, Lobéké et Mobilong) le fer (Mbalam), le nickel-cobalt (Kongo, Mang, Mesea, Kondong), les calcaires (Mintom), les métaux de base (Ngola, Nkolemboula), le rutile (Lomié) et l'uranium (Mwamekalo, Badékok, Biwala). Au stade où en sont les recherches, certains indices sont assez prometteurs pour justifier des travaux détaillés en vue de l'exploitation. Il s'agit surtout du calcaire de Mintom; de l'or de Mboutoundou (Ngoundi); des diamants de Mobilong, Monguélé et Lobéké; et, à un degré moindre, des métaux de base de Ngola et des latérites cobaltifères de Kongo. La formation du personnel national devra se poursuivre surtout dans les secteurs déficients et en mettant l'accent sur les critères de conception et de planification des programmes ainsi que sur les notions d'évaluation économique des gisements.

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION.....	1
I. ACTIVITES ET CONCLUSIONS.....	4
A. Formation.....	4
B. Exploration régionale.....	4
1. Exploration géophysique.....	4
2. Exploration géochimique et alluvionnaire....	5
C. Prospections détaillées.....	6
1. Substances radioactives.....	6
2. Or.....	7
3. Diamants.....	8
4. Métaux de base (plomb, zinc, cuivre).....	9
5. Formations ultrabasiques (latérites à nickel et cobalt).....	10
6. Calcaires.....	11
7. Fer.....	12
8. Autres substances.....	12
D. Cartographie géologique.....	12
E. Cellule de traitement informatique.....	12
F. Laboratoires.....	14
1. Laboratoire de géochimie.....	14
2. Laboratoire de minéralogie et de pétrographie	14
G. Sondages.....	14
H. Divers.....	15
1. Atelier d'entretien des appareil électriques et électroniques.....	15
2. Atelier mécanique.....	15

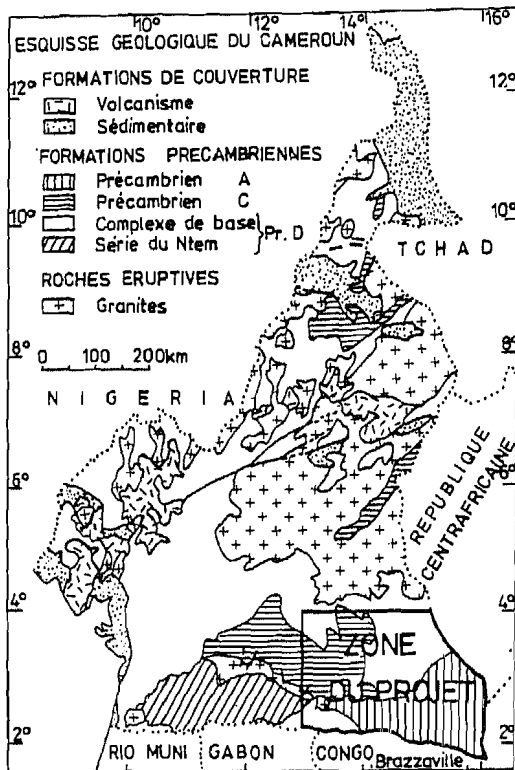
- II RECOMMANDATIONS..... 16
 - A. Formation..... 16
 - B. Exploration régionale..... 16
 - C. Prospections détaillées..... 17
 - 1. Substances radioactives..... 17
 - 2. Or..... 18
 - 3. Diamants..... 18
 - 4. Métaux de base..... 18
 - 5. Formations ultrabasiques (latérites à nickel et cobalt)..... 19
 - 6. Calcaires..... 19
 - 7. Fer..... 19
 - 8. Autres substances..... 20
 - 9. Cartographie géologique..... 20
 - 10. Cellule informatique..... 20
 - 11. Laboratoires..... 20
 - 12. Sondages..... 21
 - 13. Développements futurs..... 21

Annexes

- I. Personnel du projet 22
- II. Contributions..... 25
- III. Boursiers..... 26
- IV. Liste du matériel..... 27
- V. Liste des rapports techniques..... 28

Figure

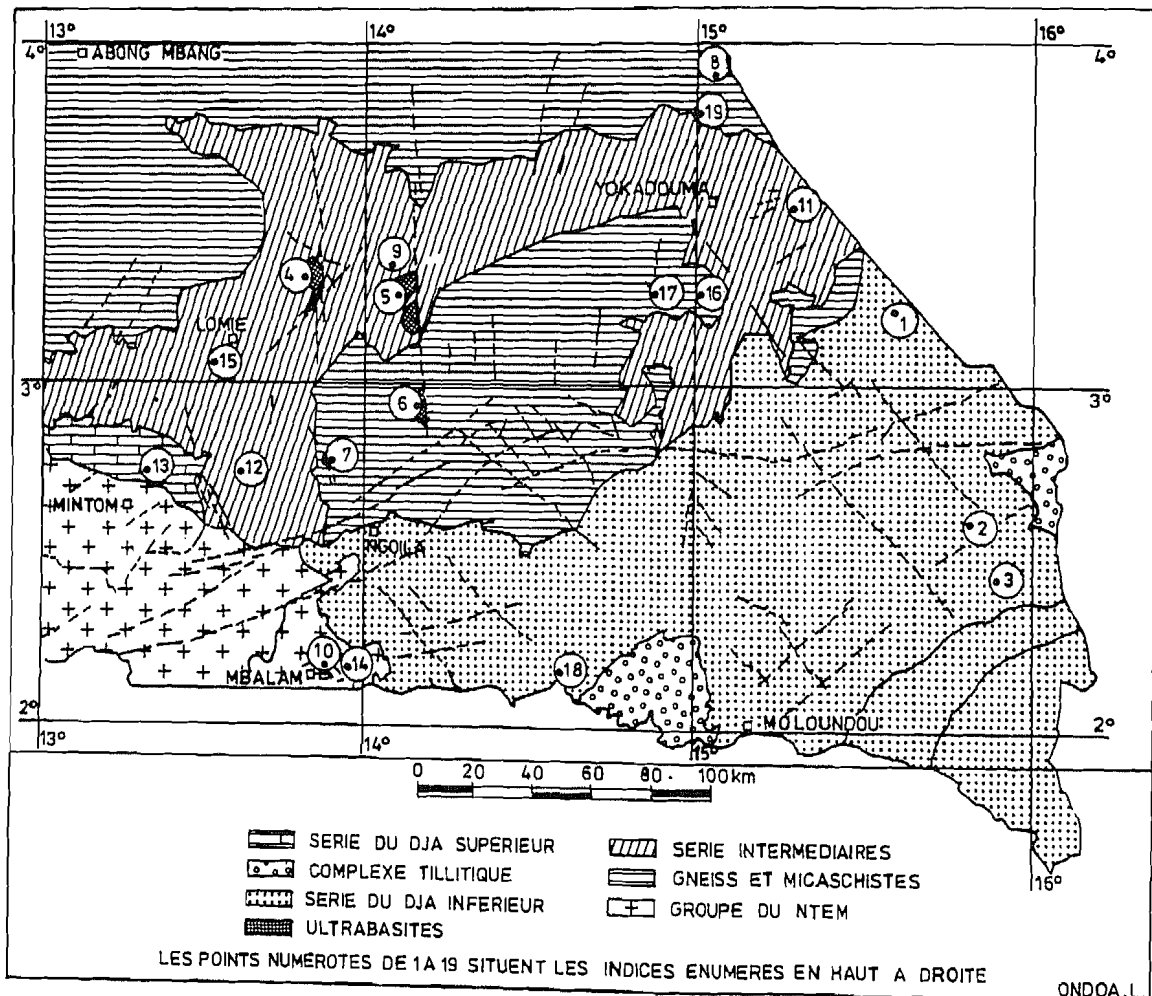
- Esquisse géologique du Cameroun et schéma structural de la zone du projet..... vi



INDICES

- 1 MOBILONG (D)
- 2 MONGUELE (D)
- 3 LOBEKE (D)
- 4 KONGO (Ni-Co)
- 5 MANG (Ni-Co)
- 6 MESSEA (Ni-Co)
- 7 KONDONG (Ni-Co)
- 8 NGROUNDI (Au)
- 9 MWADJO-MWABINTENGE (Au)
- 10 PARADIS (Au)
- 11 NGOLA (Cu-Zn)
- 12 NKOLEBOULA (Zn-Pb)
- 13 MINTOM (Calcaire)
- 14 MBALAM (Fe)
- 15 LOMIE (Ti-O₂)
- 16 BADEKOK (U)
- 17 GRIBI-BIWALA (U)
- 18 MWAMEKALO (U)
- 19 NGROUNDI-PATERE (TERRES RARES)

SCHEMA STRUCTURAL DE LA ZONE DU PROJET



INTRODUCTION

Le présent rapport a pour but de résumer les résultats de l'exploration minière dans le Sud-Est du Cameroun effectuée entre le 1er janvier 1983 et le 30 juin 1987. Ce projet a été précédé par une phase préparatoire (CMR-74-011) et par un projet d'exploration générale (CMR-77-017) dont les principaux résultats sont consignés dans les rapports suivants: "Rapport technique intériménaire au 31 décembre 1977" et "CMR-77-017 - Rapport sur la reconnaissance générale couvrant la période du 1/01/78 au 31/12/81".

La phase 1983-1987 a aussi fait l'objet d'un rapport technique en date du 30 juin 1987 ainsi que de rapports de synthèse concernant les principaux objectifs (Annexe V) auxquels pourra se référer le lecteur désireux de connaître le détail des études exécutées par le projet (Archives Projet Minier, Ministère des Mines et de l'Energie, Direction des Mines et de la Géologie).

Origine du projet

La République du Cameroun occupe une superficie de 475.000 km² au centre de l'Afrique Equatoriale. Selon les dernières estimations (VIème Plan quinquennal 1986-1991), la population totale serait de 10.500.000 habitants avec un taux de croissance de 3,1% par an. Plus des trois quarts des habitants sont concentrés dans les parties Nord et Ouest et autour des grandes villes Yaoundé et Douala, soit sur environ 30% du territoire national.

Malgré de gros efforts récents, le Cameroun est handicapé par un manque d'infrastructure dans le domaine des transports, en particulier dans le centre, le Sud et l'Est du pays, ce qui entrave l'exploitation rationnelle de ses richesses naturelles tant agricoles (café, cacao, banane, coton) que forestières. Le Gouvernement contrôle la politique financière et bancaire par l'intermédiaire d'organismes spécialisés qui fournissent des crédits à court et long terme pour le développement économique et industriel; il encourage d'autre part les investissements étrangers. La loi minière date de 1964 et un code des investissements a été publié en 1985.

A part le pétrole, mis en exploitation ces dernières années (production de l'ordre de 5 millions de tonnes en 1985), le secteur minier tient une place infime dans le commerce extérieur

du pays (petites exploitations artisanales d'or et d'étain). Le titane a fait l'objet d'une exploitation d'assez grande envergure de 1940 à 1946 avec une production atteignant 3.500 t en 1942.

Une relance de l'exploration minière s'imposait. Le projet est ainsi né de la volonté du Gouvernement de développer l'industrie extractive. Cette volonté s'est traduite, dans un premier temps, en 1970, par l'exécution d'une couverture magnétique aéroportée sur un tiers environ du territoire, financée par l'aide bilatérale canadienne (ACDI). Suite à cette étude le Ministère des Mines et de l'Energie a lancé plusieurs campagnes d'explorations minières tant dans le cadre de coopérations bilatérales ou multinationales qu'avec des sociétés privées. C'est alors que le Gouvernement a présenté une requête d'assistance technique au Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) en 1975 afin d'explorer systématiquement le Sud-Est du Cameroun, soit une superficie d'environ 70.000 km². Cette zone, l'une des moins connues et des moins privilégiées du pays, reçoit, par son importance géopolitique, une place prioritaire dans le développement régional.

Pour la mise en oeuvre de ce programme d'exploration minière le Ministère des Mines et de l'Energie, organisme coopérateur du Gouvernement, a mis à la disposition du projet d'importants moyens: ingénieurs et techniciens nationaux, bureaux, laboratoires, documents géologiques et cartographiques, photos aériennes et matériel de prospection.

La requête du Gouvernement ayant été approuvée, le projet CMR-74-011 a vu le jour. Initialement prévu pour 18 mois, il a, en fait, duré 3 ans en raison et des difficultés financières du PNUD en 1976 et des problèmes d'infrastructure qu'a dû résoudre le projet avec un personnel national minimum et inexpérimenté au départ. De plus, le personnel international (un Conseiller Technique Principal et un expert chimiste) était insuffisant.

En 1978, le Gouvernement a sollicité une poursuite de l'assistance du PNUD pour exploiter les résultats de la première phase d'exploration. Le projet CMR-77-017 a été mis sur pied avec des moyens beaucoup plus importants et mieux adaptés aux objectifs ambitieux qui lui étaient assignés; il a duré 4 ans.

Le projet CMR-81-005 a pris la suite logique des deux projets précédents pour une période de 4 ans et demi.

Objectifs

Les objectifs à court terme du projet étaient les suivants:

- améliorer la connaissance stratigraphique, pétrographique et tectonique de la région et consigner dans des documents appropriés les observations faites en vue de préciser la

cartographie géologique;

- renforcer les laboratoires chimiques, géochimiques, minéralogiques et pétrographiques du Ministère des Mines et de l'Energie;
- former le personnel de la Direction des Mines et de la Géologie, qui prendra la relève de l'équipe internationale, aux différentes phases de la recherche minière, tant sur le terrain qu'en laboratoire, et ce dans les disciplines telles que la géophysique, la géochimie, la métallogénie, les analyses pétrographiques et géochimiques, la photogéologie, la prospection alluvionnaire, la recherche du diamant, la technique des sondages et des travaux miniers de sub-surface, la conceptualisation des programmes et l'estimation des réserves.

A long terme, les objectifs étaient de contribuer à l'essor des industries extractives du Cameroun par la mise en évidence et le développement des réserves minérales dans le Sud-Est du pays.

Contributions

Le plan d'opération a été signé le 7 décembre 1982 pour prendre effet au 1er janvier 1983; la période juillet-décembre 1982 a été considérée comme une prorogation du projet CMR-77-017.

Le détail des dépenses effectuées se trouve en annexe II et se résume de la façon suivante:

- contribution du PNUD: 4.204.007 dollars
- contribution en espèces du Gouvernement: 554.185.800 FCFA
- contribution en nature du Gouvernement: 209.050.000 FCFA

Le Comité chargé de la supervision des travaux s'est réuni à Yaoundé en commission tripartite une fois par an, à savoir le 9 février 1983, le 27 avril 1984, le 30 avril 1985, le 27 janvier 1986 et le 4 juin 1987.

Une mission d'évaluation du PNUD, prévue à l'origine pour 1985, n'a eu lieu qu'en février-mars 1987. Elle a recommandé une nouvelle assistance, très allégée, du PNUD, pour deux années, dans le domaine du traitement informatique des données géologiques et (dans le cadre de la mise en place d'un organisme national autonome de recherches) dans le domaine de la mise en valeur des ressources minérales dans l'ensemble du pays et de la coordination des diverses assistances minières.

I. ACTIVITES ET CONCLUSIONS

A. Formation

La formation était l'un des objectifs prioritaires du projet. Faite parfois au détriment du rendement tel qu'on le conçoit dans une entreprise privée, elle a certes ralenti l'exécution des travaux mais a été très profitable pour les cadres nationaux.

De janvier 1983 à juin 1987 le Ministère des Mines et de l'Energie a mis à la disposition du projet 30 ingénieurs et techniciens pour des périodes variant de 1 à 4 ans et demi. En fin de projet, leur nombre était de 21.

Les efforts de formation ont été orientés essentiellement vers le personnel national détaché du Ministère des Mines et de l'Energie mais l'attention a porté également sur le personnel recruté localement (stages de mécaniciens, formation d'aides sondeurs) et sur les universitaires (stages de terrain l'été, sujets pour mémoires, etc.).

Les bourses et stages ont eu lieu dans des pays aussi divers que l'Inde, le Canada, la France, la Belgique, le Maroc, le Cameroun ou l'Autriche et ont porté sur des sujets variés tels que l'entretien des ordinateurs, la prospection de l'or, la minéralogie, la visite d'exploitations minières ou la prospection géochimique. Le détail de ces stages est donné en annexe III.

Même si cet effort de formation n'a pas obtenu des résultats complets dans tous les domaines de la recherche minière, il est à noter que le but a été entièrement atteint dans diverses spécialités (exploration régionale, minéralogie, pétrographie, géochimie...). Des efforts sont encore nécessaires en informatique et surtout dans des disciplines telles que la cartographie détaillée, la conception des programmes et l'évaluation technico-économique des indices. Des lacunes existent aussi en ce qui concerne les sondages.

B. Exploration régionale

1. Exploration géophysique

Les levés géophysiques aériens (levé aéromagnétique exécuté en 1970 par l'ACDI (Canada), levés aéroradiométriques réalisés en 1969 par le CEA (France) sur une petite partie de la zone frontalière avec le Congo et par le projet CMR-77-017 en 1980 sur 40.000 km²) ont fait l'objet d'une synthèse confiée au bureau d'étude Patterson Grant and Watson (Canada). Ce travail a permis, d'une part, de mieux localiser certaines anomalies ponctuelles qui ont ensuite fait l'objet de vérification au sol (avec

localement l'appui d'un hélicoptère équipé d'un spectromètre) et, d'autre part, d'identifier les grandes unités radiométriques qui ont contribué à l'établissement de la carte géologique.

Lors des prospections géologiques, géochimiques et alluvionnaires, des relevés scintillométriques ont été effectués systématiquement.

Les autres travaux géophysiques (magnétométrie - méthodes électriques) ont été faits dans le cadre des prospections de détail.

2. Exploration géochimique et alluvionnaire

Au cours de ce projet la reconnaissance géochimique régionale n'a représenté qu'un effort relativement faible par rapport à la phase précédente: les équipes de terrain ont prélevé 4.818 échantillons de sédiment de rivières à raison d'un échantillon pour 2 km², couvrant ainsi une superficie d'environ 10.000 km². Pour l'ensemble de l'intervention du PNUD, toutes phases confondues, l'exploration régionale géochimique a couvert 26.200 km² soit un peu plus de 40% de la zone du projet. Le total des échantillons de sédiments est de 13.100, correspondant à plus de 100.000 déterminations géochimiques.

Chaque échantillon est saisi sur disquette de l'ordinateur, accompagné des paramètres suivants: numéro de l'échantillon, identification du géologue, date de prélèvement, (coordonnées géographiques Lambert, unité géologique et teneurs en éléments analysés (manganèse, cobalt, nickel, zinc, cuivre, plomb, uranium et localement arsenic.)

L'interprétation des résultats (histogramme, courbes de fréquences cumulées, seuils d'anomalie) est reportée directement sur cartes par traceur automatique.

L'exploration géochimique a mis en évidence 43 anomalies significatives dont 7 ont fait l'objet de contrôle par études détaillées (géologie, géochimie sol, radiométrie, géophysique). Plusieurs dizaines de valeurs anormales isolées et réparties sur toute la zone du projet ont été également localisées.

Le nickel et le cobalt sont les principaux indicateurs pour les formations ultrabasiques, l'arsenic pour l'or, le plomb et surtout le cuivre pour les métaux de base et l'uranium pour lui-même.

Parallèlement à l'exploration géochimique, l'identification des minéraux lourds a été effectuée dans chaque batée dont le total s'élève à 1.787. L'interprétation des résultats a permis d'une part de localiser des zones aurifères ou contenant d'autres minéraux pouvant présenter un intérêt minier (rutile, disthène,

monazite...), et d'autre part d'améliorer la connaissance de la géologie régionale; en effet, les minéraux lourds ne se trouvent pas en même quantité dans les batées selon les terrains traversés par les cours d'eau.

Par ailleurs, le projet a étudié la possibilité d'un levé en radar latéral (SLAR) sur l'ensemble du Cameroun avec toutes les implications techniques et financières. Pour cela, il a fait appel à la société SODETEG qui a envoyé une mission au Cameroun pour sensibiliser les divers départements ministériels aux possibilités de cette technique, a préparé le cahier des charges pour une telle étude et a fait une évaluation des offres dont le dépouillement a eu lieu au Siège des Nations Unies à New York en présence d'un représentant du Gouvernement camerounais, du géophysicien du projet, des conseillers techniques du DCTD et des représentants de la SODETEG.

C. Prospections détaillées

1. Substances radioactives

Trois anomalies aéro-radiométriques ont été vérifiées au sol. Les études ont permis de définir les causes de ces anomalies.

a) Monguélé

La reconnaissance au sol de l'anomalie radiométrique aéroportée de Monguélé a mis en évidence une concentration anormale d'uranium au sein de la carapace latéritique développée au-dessus de pélites litées, à proximité de filons-couches doléritiques.

Dans un puits creusé au droit de ces terrains d'altération des teneurs de l'ordre de 20 à 30 ppmU ont été observées, pour une teneur de fond des terrains environnants inférieure à 10 ppm.

C'est apparemment la cuirasse latéritique subaffleurante, formant un plateau subhorizontal d'une superficie d'une centaine d'hectares, qui constitue le marqueur radioactif à l'origine de l'anomalie aéroportée.

b) Badékok

La vérification au sol de l'anomalie aéro-radiométrique de Badékok a mis en évidence une anomalie géochimique d'uranium située au contact de gneiss ocellés uranifères avec des psammites. L'étude des roches porteuses de l'anomalie indique que l'uranium a été probablement piégé par les oxydes de manganèse des formations psammitiques. Le levé magnétométrique au sol a confirmé la présence d'un contact faillé.

c) Mwamékalo

L'anomalie aéro-radiométrique de Mwamékalo, localisée au sol, a pour origine des pélites et ampélites localement très plissées et de directions variables, avec un important dyke de dolérite à proximité. Les roches porteuses de l'anomalie sont caractérisées par la présence de filonets de quartz et de pyrite.

Les travaux géochimiques ont permis de bien circonscrire la plage anormale où l'on a des teneurs variant de 5 à 23 ppmU d'uranium total. Cette anomalie en sols est bien appuyée par les anomalies uranium-plomb décelées en sédiments de rivière dans le drainage direct du signal géochimie-sol.

2. Or

Au cours des diverses prospections géochimiques et surtout alluvionnaires, un certain nombre d'indices aurifères ont été mis en évidence. Trois d'entre eux ont fait l'objet d'études détaillées d'importance inégale.

a) Marigot Paradis (Secteur Mbalam)

L'or du marigot Paradis a été exploité artisanalement en 1948 - 1950. Cette zone a été reprise par une prospection à maille lâche et quelques nouveaux indices isolés ont été trouvés.

Les alluvions du marigot Paradis ont été échantillonnées par 33 puits qui ont permis de définir une zone relativement riche d'environ 1.000 m³ de gravier à 1,86 g/m³ d'or et une autre zone d'environ 3.400 m³ à 0,34 g/m³ d'or, le total ne représentant que 3 kg d'or. Il s'agit donc d'un tout petit gîte qui pourrait cependant occuper quelques artisans et servir de point d'ancrage pour étendre la prospection. Les travaux exécutés dans cette zone ont servi d'école de prospection alluvionnaire pour les techniciens camerounais.

L'or pourrait provenir soit de filons de quartz soit des itabirites.

b) Marigots Mwadjo et Mwabintenge (secteur de Mang)

La présence d'or avait été signalée par le Ministère des Mines (R. Van Den Hende) en 1963. Sur une superficie d'environ 20 km², on a foncé 33 puits; ces travaux ont permis de montrer la présence d'or (teneur maximum 2,12 g/m³) dans les alluvions des marigots traversant le contact roche ultrabasique - micaschiste, ce qui peut laisser supposer que ce contact est minéralisé (présence de quartz et de tourmaline).

c) Ngoundi

Dans cette zone, de 1940 à 1945, des exploitations artisanales alluvionnaires ont extrait environ 50 kg d'or; le

projet y a conduit une exploration systématique des alluvions par puits espacés de 500 m sur une superficie de 1.400 km². Sur 700 puits, 57 ont donné des teneurs supérieures à 0,1 g/m³ et 13 supérieures à 0,4 g/m³.

Le secteur de Mboutoundou a fait l'objet d'une étude détaillée par géochimie en sols qui a mis en évidence des structures filoniennes quartzzeuses encaissées dans des gneiss métasomatisés, montrant des indices aurifères. Ces structures ont ensuite été reconnues et échantillonnées par tranchées. Sur un de ces filons on a implanté un sondage carotté qui a été arrêté sur incident technique à 48,25 m avant d'avoir traversé la zone recherchée; les carottes montrent des gneiss fortement métasomatisés contenant quelques filonets de quartz et de sulfures. Aucune analyse n'a pu être effectuée au laboratoire de Yaoundé ce qui est très regrettable car ces sulfures peuvent contenir de l'or. Il est fortement recommandé de poursuivre les travaux sur ces indices.

3. Diamants

Le projet a découvert deux zones diamantifères:

a) Zone de Lobéké et de Monguélé

Lors des phases précédentes une prospection diamant sur l'ensemble de la zone du projet avait mis en évidence des indices dans la région de Lobéké et de Monguélé, proche de la frontière centrafricaine et congolaise.

Les travaux de détail exécutés sur une petite zone de Monguélé (42 puits, lavage de 118 m³ de gravier) n'ont pas permis de trouver de concentration économique. D'autres zones de Monguélé devront être échantillonnées ainsi que celles de Lobéké. Il s'agit là de grands flats contenant des volumes importants de gravier.

b) Zone de Mobilong

La zone diamantifère de Mobilong, à proximité immédiate de la frontière centrafricaine, n'a été découverte que récemment (1985). On y rencontre des exploitations artisanales clandestines dans le lit vif de petits marigots et dans d'anciennes terrasses alluviales de faible extension.

Le projet s'est borné à faire un inventaire de tous ces indices, à les reporter sur une carte au 1/50.000 et à effectuer un essai de traitement sur 70 m³ de gravier à Mobilong. Les résultats sont encourageants: 314 diamants représentant 49,5 carats ont été récupérés. Une estimation rapide faite par le professeur Censier (Université de Bangui) montre que 58% des diamants sont de qualité joaillière. Les réserves connues sont de l'ordre de 30.000 carats. Les gîtes sont petits et éparpillés. Il

y a là un vaste champ de recherche dans un secteur très mal connu.

Ces gîtes qui constituent la prolongation des gisements exploités en République centrafricaine n'étaient pas soupçonnés au Cameroun.

4. Métaux de base (plomb, zinc, cuivre)

Au cours de la reconnaissance régionale, la recherche des métaux de base par géochimie des sédiments de ruisseau a mis en évidence un certain nombre d'anomalies, dont deux ont été vérifiées par des travaux détaillés.

L'anomalie de Nkolemboula (Pb-Zn) a fait l'objet d'une étude par géochimie détaillée en sols et par deux puits. La zone anormale a été confirmée et des teneurs atteignant 0,6% Pb ont été enregistrées au contact socle-couverture mais aucune concentration notable n'a été mise à jour.

L'anomalie de cuivre-zinc de Ngola a été cernée par géochimie en sols et par géophysique (IP). Deux sondages carottés totalisant 250 m ont montré une fine dissémination de pyrite avec traces de chalcopryrite pouvant expliquer les anomalies. Aucune concentration économique n'a été décelée. Les roches traversées sont des formations volcano-sédimentaires connues dans d'autres pays africains pour être le support de minéralisations du type amas sulfurés souvent accompagnés d'or. Aucune analyse n'a encore pu être effectuée sur les carottes de sondages par le laboratoire de Yaoundé.

5. Formations ultrabasiques (latérites à nickel et cobalt)

C'est au cours de l'exploration régionale qu'ont été découverts quatre massifs de roches ultrabasiques dans la région de Lomié. Ils ont fait l'objet d'études de détail plus ou moins poussées selon les massifs.

Le massif de Kondong, d'une superficie de 3,5 km², correspond à une anomalie aéromagnétique et géochimique. Il s'agit d'un corps sub-cylindrique, incliné vers le Nord. Il a été étudié par géochimie en sols, géophysique (magnétométrie et sondages électriques) et par six puits. L'épaisseur de la zone d'altération latéritique est inférieure à 30 m. Quelques échantillons prélevés dans les puits montrent des teneurs supérieures à 0,3% en cobalt.

Le massif de Messea, d'une superficie de 45 km² correspond, à son extrémité orientale, à une anomalie aéromagnétique. Il a une forme lenticulaire orientée N-S (14 km sur 3 à 4 km). Il a fait l'objet d'une reconnaissance géochimique en sols et d'une étude géophysique (magnétométrie) à maille lâche. Faute de travaux de détails, on ne connaît pas la puissance et les teneurs

de la zone altérée.

Le massif de Mang est constitué de deux corps séparés par un hiatus de 1,5 km. Sa superficie est de l'ordre de 110 km². Comme à Messéa le corps ultrabasique est une lentille dont l'axe principal est N-S. Seule la zone Nord a fait l'objet d'une reconnaissance détaillée (géochimie et géophysique). Ici non plus on ne connaît pas l'épaisseur des latérites sous-jacentes.

Le massif de Kongo a une superficie de l'ordre de 80 km². Il s'agit aussi d'un corps allongé N-S (28 km sur 2 à 4 km). Une première étude à maille lâche a permis de délimiter une zone de 8 km², le plateau de Nkamouna, qui a fait l'objet de travaux de détails assez importants. Le choix de cette zone a été dicté par sa relative facilité d'accès et par l'assez bonne connaissance géologique que l'on en avait. L'échantillonnage des sols à la maille 250 m x 100 m a été suivi par des campagnes géophysiques au sol (levé géo-électrique, sondages électriques, trainé Wenner, magnétométrie, scintillométrie) et par 11 sondages carottés représentant 1.645,40 m linéaires.

Sur le seul plateau de Nkamouna, ces travaux ont permis de délimiter:

- deux niveaux de latérite nickélifère dans les zones ferralitiques et saprolitiques. Les réserves sont importantes mais les teneurs (< 1% Ni) trop basses pour envisager à court ou moyen terme une rentabilité quelconque de ce type de minerai.

- un niveau de latérite cobaltifère dans les zones d'asbolite. Ce niveau a une puissance moyenne de 10 m sous un recouvrement stérile d'environ 7 m pour une teneur de coupure à 0,1% Co ou de 4,0 m pour un recouvrement de 7,50 m avec une teneur de coupure de 0,2% Co.

Les estimations géologiques des tonnages de minerai cobaltifère sur le plateau de Nkamouna sont actuellement de:

- 100.000.000 t de minerai à 0,22% Co pour une teneur de coupure de 0,1%

ou

- 44.000.000 t de minerai à 0,37% Co pour une teneur de coupure à 0,2%

D'après les études confiées au laboratoire de la compagnie minière INCO (Canada), ce gisement serait théoriquement économique pour un prix supérieur à 15 US\$/kg de cobalt. Le prix a varié de 10 à 70 US\$ depuis 10 ans. Il était de 12 US\$ en mai 1987.

Des réserves potentielles très importantes existent encore

tant dans le massif de Kongo que dans ceux de Kondong Messéa et de Mang.

6. Calcaires

Les roches calcaires sont très peu répandues au Cameroun. Seul le gisement de Figuil, dans le Nord du pays, a permis l'installation d'une usine produisant 100.000 t de ciment par an (1985) mais les besoins du pays dépassent 700.000 t/an. Une unité de traitement de clinker a été installée à Douala et produit environ 600.000 t de ciment par an. L'importation de clinker coûte environ 10 milliards de FCFA au Cameroun annuellement.

Le projet a découvert, dans la région de Minton, un bassin calcaire et marno-calcaire d'environ 400 km². Des cartes géologiques au 1/200.000 et au 1/50.000 suivies de l'échantillonnage des rares affleurements et de l'exécution de 7 sondages totalisant 966,70 m ont permis de délimiter la zone utile de ce bassin.

L'assise carbonatée a une puissance variant de quelques mètres à plus de 100 m. Des essais technologiques confiés à Geologicky Prieskum (Tchécoslovaquie) sur des échantillons provenant des 50 premiers mètres du sondage No.1 ont apporté les précisions suivantes:

- le calcaire, additionné d'une certaine quantité d'argile prélevé sur le site, est utilisable pour la fabrication de ciment. Après cuisson, il faudrait y ajouter un peu de gypse pour obtenir un ciment type NF P15.301 (norme française).

- ce calcaire pourrait aussi servir, d'après sa composition chimique et ses propriétés physico-mécaniques, de pierre de construction ornementale, à la fabrication de brique de ravalement et, en agriculture, comme produit pour l'amendement des sols acides.

7. Fer

Les recherches ont été axées sur les indices de Mbatika (Mouloundou), de Nkolemboula (Minton) et sur le district de Mbalam. Les deux premiers indices ne présentent aucun intérêt vu leurs très faible extension. Des travaux détaillés ont été entrepris sur les indices de Mbalam, décelés par les levés aéromagnétiques. Il s'agit de formations ferrifères du type itabirite avec des enrichissements locaux en hématite massive. Ces concentrations d'oxydes de fer font partie de la province ferrifère du Haut Ivindo bien connue au Congo et au Gabon.

Une carte de la région au 1/50.000 a été établie et les travaux de détails ont porté essentiellement sur les collines de Metzimevin (puits, tranchées, sondages mécaniques) et de Mbarga (puits).

Les réserves reconnues pour le minerai contenant plus de 60% Fe sont de l'ordre de 220 millions de tonnes réparties comme suit:

- . réserves mesurées: 24,1 millions de tonnes,
- . réserves indiquées: 82,3 millions de tonnes,
- . réserves supposées: 112,0 millions de tonnes.

Bien que ce minerai présente des teneurs élevées et ne contienne pas d'impuretés pénalisantes, le gisement n'est pas exploitable dans les conditions actuelles à cause de sa situation géographique et du manque total d'infrastructure de la région.

8. Autres substances

Des travaux de reconnaissances sur les gîtes titanifères alluvionnaires de la région de Lomié n'ont pas montré de concentrations importantes. De petits gîtes pourraient cependant faire l'objet d'un développement artisanal au cas où les recherches menées par le BRGM et le Gouvernement camerounais, au Nord-Ouest de la zone du Projet, aboutiraient.

Les indices de monazite, contenant quelques terres rares, trouvés dans la région de Ngoundi ne semblent pas assez importants pour justifier plus qu'un complément d'études géologiques, minéralogiques et chimiques.

D. Cartographie géologique

Tout au long des prospections et des divers travaux de terrain, toutes les informations géologiques ont été notées sur des cartes au 1/50.000 puis reportées sur les cartes au 1/200.000.

Une carte de synthèse au 1/500.000 de toute la zone du projet, avec légende, a été dressée et peut être considérée comme un document publiable. Certaines coupures ou portions de coupures au 1/200.000 peuvent être utilisées comme point de départ pour une cartographie de tout le pays à cette échelle.

Enfin plusieurs cartes détaillées au 1/50.000, voire au 1/25.000, se trouvent en annexe des rapports techniques.

E. Cellule de traitement informatique

Le document de projet prévoyait un budget de 50.000 US\$ pour le traitement des données géochimiques en sous-traitance. Suite aux décisions prises lors de la réunion tripartite de 1984, ce

budget a été utilisé pour la création d'une cellule de traitement informatique afin de permettre au projet de conserver ses nombreuses données tant géologiques que géochimiques et géophysiques, de former un personnel national à ces techniques et d'effectuer sur place les traitements et interprétations appropriées.

Le projet s'est équipé d'un matériel d'une valeur d'environ 40.000 US\$ qui comprend:

- deux onduleurs (Merlin Gérin Micro-pac SX 1000 et MiniSola UPS 600)
- deux ordinateurs:
 - . un IBM PC XT avec carte graphique et écran couleur,
 - . un clone IBM AT avec écran monochrome, équipé d'une souris,
- deux imprimantes: Epson RX 100 et Epson LQ 1000,
- une table de numérisation Benson 6201,
- un traceur Benson 1203,
- un logiciel Autocad d'aide intégrée au dessin.

Cette cellule informatique a effectué les travaux suivants:

. En géochimie et minéralogie

Saisi des données - Calcul des moments centrés d'ordre 1,2,3,4 - Etablissement des histogrammes de fréquence - Etablissement des courbes de fréquence cumulée et détermination des seuils d'anomalies - Traçage des cartes - Digitalisation des fonds géologiques et topographiques - Interprétation des associations de variables géochimiques - Edition des matrices et des cercles de corrélation - Traçage des cartes interprétatives et des blocs diagrammes.

. En géophysique

Saisie des données des sondages électriques - Interprétation de ces sondages par simulation - Interprétation des données magnétiques au sol permettant de définir la profondeur et la forme des corps responsables des anomalies magnétiques.

. Divers

Des programmes de gestion de personnel, de calcul de salaires, et de traitement de texte commencent à être utilisés.

F. Laboratoires

1. Laboratoire de géochimie

Ce laboratoire est sous le contrôle du Ministère des Mines et de l'Énergie. Le projet y a apporté une assistance non négligeable en fournissant un expert chimiste qui y aura passé 11 ans (dont 3 pendant le projet), en procurant des produits chimiques et en formant du personnel.

Au cours du projet, on a confié au laboratoire 13.500 échantillons qui ont donné lieu à 123.575 déterminations chimiques et géochimiques. Des contrôles de qualité des analyses ont été régulièrement effectués à l'extérieur avec des résultats satisfaisants.

Il faut toutefois regretter le mauvais entretien du matériel, les trop nombreuses pannes et le nombre insuffisant de chimistes qualifiés affectés au laboratoire, ce qui a entraîné des retards considérables dans le rendu des résultats, retards qui ont souvent gêné les opérations de prospection.

2. Laboratoire de minéralogie et de pétrographie

Le projet a monté un petit laboratoire de minéralogie qui comprend le matériel suivant: scie diamantée, concasseur, broyeur, séparateur magnétique, deux loupes binoculaires, un microscope à lumière réfléchie, une balance de précision. L'étude des fonds de batée prélevés lors des prospections stratégiques et tactiques a été suivie d'une interprétation avec l'appui de la cellule informatique. Le personnel national de cette unité est bien entraîné.

G. Sondages

Le projet a acquis une sondeuse JKS 300 à carottier à câbles, équipée en diamètres A et B, avec tous ses accessoires (pompes-tiges, etc.).

On a exécuté 2.908 m de sondages carottés en rotation et parfois par battage. Le sondage le plus profond a atteint 301 m.

Le personnel (chef de poste, aides-sondeurs) a été entièrement formé par le projet, à l'exception de l'ingénieur national qui est arrivé après le départ de l'expert maître-sondeur.

Le prix du mètre de sondage, amortissement compris, a été estimé à 117 US\$ (calcul effectué en fin 1985 sur 1.645 m).

H. Divers

1. Atelier d'entretien des appareils électriques et électroniques

Un petit atelier climatisé, où sont entreposés tous les appareils électriques et électroniques est équipé d'un outillage sommaire permettant l'entretien courant, le dépannage ou la localisation d'une panne plus importante des appareils géophysiques, de transmission (émetteur-récepteur) ou électriques (groupes électrogènes).

2. Atelier mécanique

Un atelier pour l'entretien courant des véhicules et moteurs est équipé d'un matériel suffisant et d'un stock de pièces de rechange. La qualité des mécaniciens n'a pas toujours été à la hauteur souhaitée.

II. RECOMMANDATIONS

A. Formation

- Traitement informatique. L'homologue national de l'expert informaticien (ingénieur géophysicien à l'origine) devrait être soutenu pendant encore un an au moins. Il serait souhaitable de lui adjoindre un autre technicien.
- Sondage. D'autres aides-sondeurs devraient être formés. L'ingénieur devrait suivre un stage de recyclage dans les diverses techniques du sondage minier.
- Prospection du diamant: L'équipe en place, récemment renouvelée, manque très nettement d'expérience dans ce domaine. Un encadrement temporaire est indispensable.
- Géologues de conception: Une série de stages ou un encadrement approprié est encore nécessaire pour permettre à ces ingénieurs de bien posséder tous les critères de conception des programmes d'exploration et d'évaluation économique des gisements.
- Entretien: Il serait souhaitable de recruter ou de former un ingénieur ou un technicien supérieur responsable de l'entretien de l'ensemble du matériel (véhicules, moteurs électriques, radios, bateaux, etc.).

B. Exploration régionale

- Side Looking Airborne Radar (SLAR): Le programme SLAR, mis au point par le projet serait d'une grande utilité pour l'évaluation du potentiel minier du pays et il est vivement recommandé d'en poursuivre la réalisation.
- La reconnaissance géochimique régionale (sédiments de rivière) devra être complétée avec la même densité d'échantillonnage (1 échantillon pour 2 km² environ).
- L'essentiel de la prospection géochimique de détail devra porter sur les anomalies définies dans le rapport technique final (Annexe V No. 8).
- L'identification des minéraux lourds dans les alluvions devra être poursuivie.
- Il faudra entreprendre la délimitation rapide au sol, par magnétométrie et profils géoélectriques, du contour des plateaux ultrabasiques latéritisés de la région de Lomié.
- Il faudra poursuivre la couverture systématique par résistivité, polarisation provoquée et magnétométrie, voire par électromagnétisme (appareillages à acquérir), des formations

volcano-sédimentaires de la région de Yokadouma présentant des anomalies géochimiques.

- Il faudra poursuivre la vérification au sol des anomalies aéro-scintillométriques.

C. Prospections détaillées

1. Substances radioactives

- Au Sud de Yokadouma, dans la région de Gribé et sur les axes de Biwala et Badékok, on a observé des orthogneiss et des psammites fortement radioactifs (plus de 500 CPS au SPP.2) sur des extensions de plusieurs kilomètres (teneurs 30 à 50 ppm d'uranium). Ces formations peuvent représenter des stocks d'uranium non négligeables pour d'éventuelles mobilisations hydrothermales.

L'existence de dykes de dolérite recoupant postérieurement ces formations constitue un facteur favorable pour des concentrations d'uranium. Il faudra toutefois préciser la nature des minéraux porteurs d'uranium (réfractaires ou non) contenus dans ces orthogneiss et ces psammites pour savoir si cet uranium est mobilisable.

Un levé cartographique précis de ces formations radioactives devra être effectué accompagné d'études minéralogique et géochimique détaillées.

- Pour les anomalies de Mwamekalo, l'existence de dykes de dolérite (témoins d'un front thermique) est un facteur particulièrement favorable à la concentration d'uranium. La prospection devra être plus serrée aux contacts pélite-dolérite.

L'alternance de pélites riches en matière organique (donc réductrices) avec des niveaux pélitiques plus oxydants a permis des dissolutions et des précipitations d'uranium aux interfaces oxydés-réducteurs. Cependant, l'étroitesse de ces passées ne permet pas d'envisager des phénomènes de concentration de grande amplitude pour l'uranium. Il faudrait donc rechercher dans la région des zones à faciès plus oxydés ayant une plus grande amplitude entre les alternances oxydation et réduction.

En conclusion, les zones métasomatiques potassiques qui semblent former en gros un axe Nord-Sud dans la partie orientale de la zone du projet (cf carte de synthèse géologique au 1/500.000 du rapport technique final-annexe V, No. 8) sont des faciès a priori favorables à la concentration d'uranium. De nombreuses minéralisations sont connues dans le monde dans des contextes analogues mais sodiques. Une prospection radiométrique plus dense devrait être effectuée le long de cet

axe.

En complément des travaux déjà réalisés, il y aurait lieu d'effectuer une étude systématique des structures ductiles (mise en place de magmas à haute température) et cassantes dans l'ensemble du secteur recouvrant ces formations métasomatiques potassiques. A défaut de SLAR, cette étude structurale devra s'appuyer sur des travaux d'interprétation de photo-satellites.

2. Or

- Dans les régions de Ngoundi, Mwapack et Mang étudier les petits flats par lignes de puits dans les marigots où des teneurs supérieures à $0,1 \text{ g/m}^3$ ont été trouvées lors de la prospection générale alluvionnaire, en vue de déterminer s'il existe des sites exploitables artisanalement.
- La zone de Mboutoundou devra faire l'objet de quelques sondages complémentaires sur les structures filoniennes à quartz massif et sur les zones de broyage sécantes.
- Poursuivre la prospection géochimique en sols avec analyse systématique de l'or ou à défaut de l'arsenic dans tous les secteurs présentant des caractéristiques identiques à Mboutoundou.
- Etudier les relations spatiales entre les zones minéralisées et les formations encaissantes (rôle éventuel de la métasomatose).

3. Diamants

- Poursuivre l'étude des graviers (terrasses et/ou flats) dans la région de Mobilong selon les recommandations faites par le consultant J.C. Michel.
- Dans la région de Monguélé-Lobéké, resserrer la maille des essais en lits vifs ou sur berges dans tout le réseau hydrographique défini par le consultant.
- Rechercher d'éventuels pipes de kimberlite en effectuant des prélèvements de sédiments à maille serrée en amont des terrasses productives, puis par prélèvement de sols analysés pour (Ni, Co, Cr) et éventuellement par profils géophysiques (électriques et magnétométriques).

4. Métaux de base

- Dans les régions couvertes par des formations volcano-sédimentaires, étudier les zones d'anomalies géochimiques "stream" par des levés géologiques précis et des prospections géochimiques détaillées en sols. Selon les résultats des travaux géophysiques (polarisation provoquée et sondage électrique), des sondages carottés pourront compléter

ces études. En effet, c'est dans ces mêmes formations volcano-sédimentaires que, dans d'autres pays africains, se situent des gisements du type "amas sulfurés" contenant des métaux précieux.

5. Formations ultrabasiques (latérites à nickel et cobalt)

Il est recommandé d'exécuter les travaux décrits dans le rapport de synthèse "Latérites nickelifères et cobaltifères de la région de Lomié", (Annexe V no. 6) afin de définir le seuil de rentabilité économique de ce gisement. Soit, dans une première phase:

- étude du marché du cobalt pour les 10 à 15 années à venir,
- étude complète du traitement du minerai, dans différents laboratoires extérieurs, sur un échantillon de gros volume,
- sondages complémentaires afin de définir des "réserves minières".

Les autres phases prévues ne seraient exécutées qu'au vu des résultats des travaux susvisés.

Il s'agit là d'un objectif minier de première importance.

6. Calcaires

Il s'agit d'un objectif important pouvant avoir une incidence certaine sur l'économie du pays. On recommande de:

- poursuivre les levés géologiques et topographiques de détail sur les bordures des plateaux et dans leurs échancrures afin de délimiter des panneaux potentiels de calcaire sous faible recouvrement stérile.
- exécuter des sondages (dans une première phase 20 à 30 sondages de 50 m de profondeur chacun) pour définir les réserves nécessaires exploitables à ciel ouvert (épaisseurs et teneurs).
- calculer les divers modules vu les diverses utilisations possibles de ce matériau (ciment, pierre ornementale, etc.).
- faire une étude technico-économique qui devra intégrer les coûts d'installation d'une cimenterie au Cameroun y compris les coûts d'extraction du calcaire de Mintom et les comparer aux dépenses afférentes à l'importation du clinker à Douala. Il faudra aussi préciser les autres utilisations possibles de ce calcaire dans le cadre des besoins du pays.

7. Fer

Aucune recommandation particulière ne peut être faite étant

donné l'enclavement de ce gisement par rapport aux centres susceptibles d'utiliser le minéral. Lorsque des infrastructures existeront ou seront planifiées, il faudra alors tenir compte de l'existence des gisements de Mbalam.

8. Autres substances

Au cas où se développeraient des gisements de substances utiles au Cameroun, certains petits indices, surtout de rutile et de disthène, devraient être réétudiés dans le contexte général.

9. Cartographie géologique

- Mettre au point, à l'échelon du Cameroun, une légende stratigraphique et des figurés ou couleurs homogènes pour l'ensemble du pays, en concordance avec les normes internationales.
- Imprimer et publier la carte au 1/500.000 "Abong Mbang", couvrant l'intégralité de la zone du projet.
- Conserver les cartes au 1/200.000, encore incomplètes, en vue de leur amélioration et de leur utilisation pour des publications ultérieures.
- Etablir une notice explicative de la carte au 1/500.000 "Abong Mbang" à partir des documents du projet (rapports, compte rendus, etc.).

10. Cellule informatique

- Poursuivre la formation de l'ingénieur en place en y adjoignant un autre géologue informaticien.
- Continuer la saisie des données au fur et à mesure de l'acquisition des résultats.
- Actualiser les résultats statistiques tous les six mois.
- Prévoir un système d'entretien et la constitution d'un petit stock de matériel de rechange.
- Continuer à développer des logiciels plus complets comme le krigeage, la géologie structurale, etc.
- Adapter les acquis du projet à la structure informatique en cours de réalisation au Ministère des Mines et de l'Energie (banque de données).

11. Laboratoires

- Le laboratoire de minéralogie-pétrographie devrait être équipé d'un atelier de confection de lames minces, d'un petit

laboratoire de microchimie, de tables à secousses, etc.

- L'organisation du laboratoire de chimie du Ministère des Mines et de l'Energie devrait être entièrement repensée en ce qui concerne tant le matériel et l'entretien que le personnel. En effet, sans laboratoire véritablement opérationnel, toute exploration minière perd les trois quarts de son efficacité. Le coût des analyses est faible par rapport à celui de la collecte des échantillons (sédiments, sols, roches, ou carottes) mais, si l'on n'en connaît pas les teneurs, ils n'ont qu'une utilité très limitée.

12. Sondages

- Pour l'avenir, il serait souhaitable de développer un véritable département sondage. L'acquisition d'une machine plus puissante équipée en diamètre N en plus des diamètres A et B, est une nécessité. L'utilisation de sondages à percussion, voire de moto-tarières, devrait être développée. Cela ne pourra se faire que si un personnel qualifié est recruté.
- Vu les difficiles conditions d'accès sur les sites de sondage ce département devrait être équipé d'au moins un bulldozer qui pourrait servir aussi aux travaux de subsurface.

13. Développements futurs

Actuellement l'inventaire des substances minérales ainsi que les études de détail ou de développement font l'objet soit de travaux spécifiques dans le cadre des missions de la Sous-Direction de la Géologie du Ministère des Mines et de l'Energie, soit de conventions avec divers partenaires (organismes de coopération bilatérale ou multilatérale, voire de sociétés privées). Une conséquence de cette dispersion est que toutes les données accumulées ne sont pas exploitées au maximum.

Ainsi qu'il a été préconisé à plusieurs reprises par les responsables nationaux et recommandé par la mission d'évaluation du PNUD, il semble que la mise sur pied d'une structure nationale appropriée, jouissant d'une certaine autonomie, rendrait de grands services au Cameroun et lui permettrait de donner une nouvelle impulsion au domaine minier.

La concrétisation d'un tel projet devrait se faire par étapes à partir des structures opérationnelles existantes et pourrait s'insérer dans les "Dispositions Diverses" du nouvel organigramme du Ministère des Mines et de l'Energie (article 74). Il serait souhaitable qu'elle bénéficie pendant un certain temps d'un appui et d'un encadrement appropriés qui lui permettraient d'effectuer les travaux de détails nécessaires à la mise en valeur des indices de calcaire, or, diamant et latérites cobaltifères, tout en assurant un complément de formation aux cadres nationaux.

Annexe I

P E R S O N N E L D U P R O J E T

A. Personnel international

NOM	PAYS	FONCTION	DATE D'ARRIVEE AU PROJET	DATE DE DEPART DU PROJET
SAINT GAL DE PONS	FRANCE	Directeur du Projet	mars 1978	juin 1987
ZITEK, Bohus	TCHÉCOSLOVAQUIE	Chef Géologue	mars 1981	juin 1987
KOCHEMASOV, G.G.	URSS	Géochimiste	août 1980	déc. 1984
CAVIN, Jean-Daniel	SUISSE	Géophysicien	jan. 1980	juin 1987
GEROME, Jean-Paul	BELGIQUE	Géologue	avr. 1980	juil. 1984
STEFAN, G.	FRANCE	Géologue	juil. 1980	déc. 1984
THOMAS, Ken	GRANDE BRETAGNE	Chimiste analyste	juil. 1983	juin 1986
NGUYEN, VAN DAN	VIET-NAM	Administrateur	mai 1977	juin 1987
BOURASSA, Guy	CANADA	Maître-sondeur	sept. 1983	nov. 1986
FRIEDLI, Roland	SUISSE	Géologue Informaticien	fév. 1983	juin 1987
SCHUUR, H.	PAYS-BAS	Expert associé (Géologue)	oct. 1981	sept. 1983
JAGGIE, Fred	PAYS-BAS	Expert Associé (Minéralogiste)	fév. 1983	déc. 1984
TABANI, Luciano	ITALIE	Expert Associé (Géophysicien)	mars 1984	mars 1985
VANHOUTTE, Marc	BELGIQUE	Expert Associé (Géologue)	oct. 1984	juin 1987
ASTAKOFF, Anne	BELGIQUE	Expert Associé (Minéralogiste)	nov. 1985	juin 1987

B. Personnel local (PNUD)

NOM	PAYS	FONCTION	DATE D'ARRIVEE AU PROJET	DATE DE DEPART AU PROJET
FLAHAUT, Monique	FRANCE	Assistante Administrative	oct. 1980	juin 1987
MBOUDOU OWONA, J.	CAMEROUN	Mécanicien	juin 1979	déc. 1985

C. Conseillers techniques (DCTD)

- LEPELTIER, Claude	1983-1984 et 1985-1986
- GUY BRAY, John	1984-1985
- LABONNE, Béatrice	1986-1987

D. Consultants

- MICHEL, J. (Tchécoslovaquie)	- Calcaires	mars 1986
- MICHEL, J-C (France)	- Diamants	nov.-déc. 1986
- LEPELTIER, C. (France)	- Géochimie	fév. 1984
- GOSSENS, P. (Belgique)	- Mission d'évaluation	fév. 1987
- LEPELTIER, C. (France)	- Mission d'évaluation	fév. 1987

E. Personnel national détaché du Ministère des Mines et de l'Energie

NOM	FONCTION	DATE D'AR- RIVEE AU PROJET	DATE DE DE PART AU PROJET
DJAPA NGASSAM, Th.	Directeur National	mai 1979	juin 1987
POUA POUA, V.	Aide Comptable	janv.1976	juin 1987
TCHOUGA, Jean	Ingénieur des Travaux Géologiques (prospection générale)	déc. 1987	juin 1987
MELLOH EBAKU, P.	Prospecteur (prospection alluvionnaire)	déc. 1979	juin 1987
BARONG, Pierre	Aide Prospecteur (prospection alluvionnaire)	oct. 1984	juin 1987
MBOGNING, Martin	Ingénieur des Travaux Géologiques (Géologue Géophysicien)	janv. 1980	juin 1987
NGUEGWA, Emmanuel	Ingénieur Géologue (Minéralogiste)	nov. 1980	juin 1987
NGUEYA, Pierre	Ingénieur des Travaux Géologiques (prospection générale)	janv. 1982	juin 1987
NTEP, Paul	Ingénieur Géologue (géochimie; prospection or)	janv. 1982	juin 1987
BENSON, Agbor	Ingénieur des Travaux Géologiques (prospection or)	juil. 1982	juin 1987
JUMBAN, Simon	Aide Prospecteur (prospection alluvionnaire)	nov. 1983	déc. 1986
MEJENE SALLEY, P.	Ingénieur des Travaux Géologiques (Superviseur des sondages)	oct. 1984	juin 1987
NJIBALOH, J.	Ingénieur Géophysicien	oct. 1984	juin 1987
BAT, B.	Ingénieur des Travaux Géologiques (prospection générale)	fév. 1985	juin 1987
ASSOUMOU, J.	Ingénieur des Travaux Géologiques (prospection diamant)	mars 1985	juin 1987
NGOUNE TAGNY, M.	Ingénieur des Travaux Géologiques (informatique)	mars 1985	juin 1987

SIMO, Emmanuel	Ingénieur des Travaux Géologiques (prospection diamant)	mars 1985	juin 1987
NCHAMUKONG, F.	Ingénieur Sondeur	oct. 1986	juin 1987
POSSI, Désirée	Ingénieur des Travaux Géologiques (Minéralogiste)	nov. 1986	juin 1987
NDONGUISSOP, Z.	Ingénieur des Travaux Géologiques (prospection diamant)	nov. 1986	juin 1987
MAKROUP, David	Ingénieur des Travaux Géologiques (prospection diamant)	nov. 1986	juin 1987
FONJI, John	Ingénieur Géologue	janv.1976	mars 1985
NOON, Jacques	Aide-prospecteur	janv.1979	avr. 1985
TCHOUNCHUI, D.	Technicien Supérieur	déc. 1979	févr.1985
EYIKE, E.	Technicien Supérieur	déc. 1979	févr.1985
AKONO, A.	Technicien Supérieur	déc. 1979	févr.1985
MBALLA MBALLA	Ingénieur Géophysicien	juin 1984	févr.1985
EKOKOBE, J.	Ingénieur (Minéralogiste)	janv.1985	févr.1986
IVO CHACTE	Ingénieur des Travaux Géologiques	mars 1985	sept.1986

F. Autre personnels

Le personnel local payé sur les fonds en espèces de la Contrepartie et géré par la Convention collective des Bâtiments et Travaux Publics, comprenait en moyenne, par mois:

- . 2 secrétaires,
- . 2 dessinateurs,
- . 4 aides-sondeurs,
- . 3 gardiens,
- . 8 à 15 chauffeurs,
- . 3 à 6 intendants,
- . 1 à 2 mécaniciens.

soit 25 à 35 personnes selon les périodes.

En plus, le projet a recruté des ouvriers et manoeuvres temporaires à raison de 16.000 jours de travail par an en moyenne.

Annexe II

C O N T R I B U T I O N S

A. Contribution du PNUD (en dollars)

	<u>CMR/74/011</u> <u>AU 31/12/78</u>	<u>CMR/77/017</u> <u>AU 31/12/81</u>	<u>CMR/81/005*</u>
PERSONNEL	413.256	2.127.388	2.643.838
SOUS-TRAITANCE	64.739	1.063.752	557.317
	-	50.455	145.498
EQUIPEMENT	234.897	157.938	721.221
DIVERS	<u>66.111</u>	<u>194.707</u>	<u>172.133</u>
	779.003	3.594.240	4.240.007
	=====	=====	=====

B. Contributions nationales en espèces (en FCFA)

PERSONNEL	5.984.000	112.874.000	279.350.000
MATERIEL	4.000.000	32.129.000	80.062.000
SOUS-TRAITANCE	-	922.000	32.336.000
DIVERS	<u>1.000.000</u>	<u>62.328.000</u>	<u>162.437.800</u>
	10.984.000	208.323.000	554.185.800
	=====	=====	=====

C. Contribution nationales en nature (en FCFA)
(Chiffres estimatifs d'après le document de projet)

PERSONNEL	17.630.000	76.731.000	114.050.000
PRESTATIONS	-	70.000.000	50.000.000
MATERIEL	46.250.000	34.000.000	15.000.000
DIVERS	<u>11.220.000</u>	<u>21.000.000</u>	<u>30.000.000</u>
	75.100.000	201.731.000	209.050.000
	=====	=====	=====

* Chiffres correspondant à la révision budgétaire "J".

Annexe III

B O U R S I E R S

N O M	F O N C T I O N	S T A G E S effectués au 30 juin 1987		
		Définition du stage	Période	Durée
J. FONDJI	Ingénieur Géologue	-Simulation de prospection minière (Ecole des Mines de Paris)	fév.84	21 jours
		-Séminaire sur les gisements aurifères (Bengalore, Inde)	fév.85	15 jours
V.POUA	POUA Aide-comptable	Stage de programmation informatique (Cameroun)	oct.84/ août 85	10 mois à raison de 5h par semaine
J. TCHOUGA	Ingénieur des Travaux Géologiques	Voyage d'étude au Maroc	nov.84	20 jours
T. DJAPA NGASSAM	Directeur National	-Mission d'étude sur les travaux réalisés au Gabon en Side Looking radar (Libreville, Gabon)	oct.83	10 jours
		-Colloque sur les phénomènes de concentration de l'uranium (Nancy, France)	oct.85	15 jours
		-Colloque AIEA (Vienne, Autriche)	mars 87	8 jours
D.TCHOUNCHUI	Technicien Supérieur	-Prospection géochimique (Tervuren, Belgique)	avr.83/ avr.84	11 mois
E.EYIKE	Technicien Supérieur	-Stage géophysique chez Scintrex (Canada)	nov.83	1 mois
M.BMOGNING	Ingénieur des Travaux Géologiques	Stage en géophysique (Canada)	nov.83	1 mois
E.NGUEGWA	Ingénieur Géologue	-Voyage d'étude au Maroc	nov.84	20 jours
		-Stage de Minéralogie BRGM (France)	mai/juin 86	60 jours
P.NGUEYA	Ingénieur des Travaux Géologiques	-Voyage d'étude au Maroc	nov.84	20 jours
		-CESEV, (Nancy, France)	oct.86/ juin 87	9 mois
P.NTEP	Ingénieur Géologue	-Voyage d'étude au Maroc	nov.84	20 jours
		-Colloque géochimique BRGM (Orléans, France)	avr.87	10 jours
A.TCHENKOUA	Aide-prospecteur en formation	Prospecteur Razès (France)	oct.86/ juin 87	9 mois
M.TAGNY NGOUNE	Ingénieur des Travaux Géologiques	-Maintenance Benson (France)	mars 86	10 jours
		-Séminaire d'informa-tique (Canada)	oct.86	17 jours

Annexe IV

LISTE DU MATERIEL

Il s'agit ici uniquement du gros matériel durable ou en stock, partiellement utilisé, acquis au cours du projet CMR-81-005. Le matériel acquis précédemment fait partie d'un inventaire général.

MATERIEL ACQUIS SUR LES FONDS PNUD		MATERIEL ACQUIS SUR LES FONDS "CONTREPARTIE EN ESPECES"	
Genre de matériel	Coût en dollars	Genre de matériel	Coût en FCFA
Produits chimiques de laboratoire	21.000	Land Rover (2)	12.154.240
Sondeuse JKS 300 et accessoires	160.000	Peugeot 505 (Berline) (1)	3.846.000
Matériel de géophysique	70.000	Microbus Nissan (1)	3.820.800
Ordinateurs et accessoires	45.000	Moteur hors-bord	428.588
Microscope	8.000	Bateau pneumatique (1)	2.520.000
Land Rover (12)	135.000	Congélateurs et Réfrigérateurs	1.810.380
Camion Isuzu (1)	29.000	Groupes électrogènes	1.237.000
Peugeot Dangel (1)	13.700	Tronçonneuses	2.374.000
Peugeot 505 Break (1)	7.785		
Groupes électrogènes	2.600		
Tronçonneuses	5.290		
Balance de précision	3.700		
Broyeur-concasseur	8.800		

Annexe V

LISTE DES RAPPORTS TECHNIQUES

L'ensemble des projets CMR-74-011, CMR-77-017 et CMR-81-005 a fourni 99 rapports d'importance inégale allant du simple compte-rendu de mission au rapport de synthèse. Pendant la même période 17 rapports de consultants ont été rédigés.

On ne mentionnera ici que les rapports techniques de synthèse et les rapports de Consultants du projet CMR-81-005.

La liste complète de tous ces documents se trouve dans le "Rapport Technique Final CMR-81-005".

A. Rapports de synthèse du projet

1. Rapport Technique Final CMR-77-017, juin 1982
(Ref. Rapport no. 65)
2. Final Mission Report - WKL. Thomas, Chemist Analyst, juin 86.
(Ref. Rapport no. 46)
3. Prospection d'alluvions dans le Sud-Est du Cameroun
(1976-1984) (Ref. Rapport no. 80)
4. Le Fer de la Région de Mbalam (bilan des travaux, état des connaissances au 1/01/85), juin 1985 (Ref. Rapport no. 88)
5. Reconnaissance sur les calcaires du Dja, octobre 1986
(Ref. Rapport no. 91)
6. Latérites nickelifères et cobaltifères de la Région de Lomié, mars 1987 (Ref. Rapport no. 92)
7. Diamants du Sud-Est Cameroun, janvier 1987
(Ref. Rapport no. 98)
8. Rapport Technique Final CMR-81-005, juin 1987
(Ref. Rapport 99)

B. Rapports des Consultants et des sous-traitants

1. IGAL (Institut Catholique, Paris, (1983) - Etude pétrographique 63 lames minces.
2. SODETEG (1984) - Rapport de mission. Contrat TCD 2/84 CMR-81-005 - Mineral Research in Southeastern Cameroon.
3. PATERSON, GRANT WATSON LIMITED (1985) - Minerals Research. Project of Southeast Cameroon. Radiometric - Aeromagnetic Interpretation (Toronto, 1985).
4. MICHEL, J. (1986) - Note préliminaire sur le calcaire de Mintom et annexe.
5. SODETEG (1986) - Advisory Services for Future Side Looking Airborne Radar Survey of Cameroon - Contrat ONU TCD-CON 34/85.
6. INCO (J. ROY. GORDON RESEARCH LAB) CANADA (1986) - Petrographical, Mineralogical and Chemical Study of 11 Ni Laterite and Ultramafic Rock Samples from Drilling Holes - Lomié Area (S.E. Cameroon) - Contrat ONU 5.28.52272.
7. INCO (J. ROY. GORDON RESEARCH LAB) CANADA (1987) Investigation of Cobalt Upgrading Properties of Nkamouna Laterite (Cameroon).
8. MICHEL, J. (1987) - Rapport de mission d'étude des indices de diamant dans le Sud-Est Cameroun.
9. MICHEL, J. (1987) - Essais technologiques sur les échantillons de deux roches marno-calcaires et d'une roche argileuse de Mintom - Contrat ONU 7.21.7077.
10. BARRINGER MAGENTA - Rexdale, Ontario (CANADA) - Analyses géochimiques de contrôle.
11. TELEDYNE ISOTOPES, Westwood (New Jersey, USA) - Analyses géochronologiques.