



SOCIÉTÉ NATIONALE DES MINES

NATIONAL MINING CORPORATION

✉ Siège social : BP. 6388 Yaoundé
📧 infos@sonamines.cm - www.sonamines.cm
📍 Omnisports, Avenue Marc Vivien FOE
☎ +237 242 058 396

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
REPUBLIC OF CAMEROON

TERMES DE REFERENCE DE L'AVIS D'APPEL INTERNATIONAL A MANIFESTATION D'INTERET (AIMI) POUR LA PRESELECTION DE PARTENAIRES TECHNICO-FINANCIERS DE LA SOCIETE NATIONALE DES MINES (SONAMINES S.A.) EN VUE DE LA FINALISATION DES TRAVAUX DE RECHERCHE ET LA MISE EN EXPLOITATION DU BLOC RUTILIFERE D'AKONOLINGA, REGION DU CENTRE EN REPUBLIQUE DU CAMEROUN

1 CONTEXTE

Le Cameroun dispose d'un important potentiel géologique capable de stimuler la croissance économique à travers le développement du secteur minier. Le pays regorge entre autres, d'importants gisements de minerais de fer, d'or, de bauxite, de rutile, de calcaire, de cobalt pour ne citer que ceux-là. En dépit de cette richesse géologique, l'exploitation minière tarde à jouer un rôle majeur dans le développement du pays.

Au plan technique, le secteur minier a fait l'objet, avec l'assistance des bailleurs de fonds, de plusieurs travaux qui ont suscité un intérêt certain auprès des investisseurs, traduit par l'attribution de plus d'une centaine de permis de recherche pour diverses commodités. A date, on recense huit (08) permis attribués pour l'exploitation du marbre, du fer, de l'or et de la bauxite.

Au plan législatif et réglementaire, les réformes du secteur minier se sont accélérées depuis 2023 avec l'adoption d'un nouveau Code minier et l'édiction de ses textes d'application qui entre autres innovations, prévoient le transfert systématique à la Société Nationale des Mines (SONAMINES S.A), des gisements antérieurement mis en évidence et abandonnés ou retirés à leurs découvreurs. Cette disposition s'applique au bloc rutilifère d'Akonolinga, sur lequel la société ERAMET Cameroun a mené d'importants travaux de recherche et produit une étude de pré faisabilité.

Le Code minier et ses textes d'application sont téléchargeables en versions française et anglais sur le site internet de la SONAMINES S.A, www.sonamines.cm

2 OBJECTIF

L'objectif général des présents termes de référence est de lancer un Avis d'Appel International à Manifestation d'Intérêt (AIMI), pour la présélection de partenaires technico-financiers de la SONAMINES S.A, en vue de la finalisation

des travaux de recherche et la mise en exploitation du bloc rutilifère d'Akonolinga, Région du Centre en République du Cameroun.

3 APERCU DE LA GEOLOGIE ET DU POTENTIEL MINERAL DU CAMEROUN

Le Cameroun peut être divisé en trois grandes unités géotectoniques : le Complexe du *Ntem*, la vaste chaîne panafricaine d'Afrique centrale qui contient de nombreuses intrusions granitoïdes et les unités limitées de couverture Phanérozoïque.

Le Complexe du *Ntem* est constitué de roches précambriennes qui s'étalent dans le sud du pays et correspondent à la bordure septentrionale du craton du Congo. Il est constitué de l'unité du *Ntem* au cœur et de l'unité du *Nyong* à l'extrémité ouest. L'unité du *Ntem* est dominée par des roches magmatiques archéennes (2.8-2.9 Ga) de composition TTG *charnockitiques* et non qui contiennent de grosses xénolites de roches *supracrustales*, interprétées comme des vestiges des ceintures de roches vertes et datées à environ 3,1 Ga. Les TTG sont recoupés par une séquence de granitoïdes jeunes riches en K mis en place entre 2,7 et 2,5 Ga (*Tchameni* et al., 2000 ; Shang et al., 2004).

L'unité du *Nyong* est constituée principalement de *métasédiments* et de *métavolcanites Paléoprotérozoïques* affectés par un métamorphisme de faciès granulite et recoupés par des granitoïdes syn - à tardi-tectoniques datés à entre 2.1 et 2.05 Ga elle représente probablement l'extension sud des roches granulitiques que l'on rencontre en septa dans les granitoïdes de la région de l'Adamaoua (Toteu et al. 2001, 2004).

La chaîne panafricaine s'étend immédiatement au nord du complexe du *Ntem* ; elle est d'âge prédominant Néoprotérozoïque (*Pan-africain*) et comprend trois unités tectoniques séparées par des zones de cisaillement majeures la zone de cisaillement de *Tcholliré-Banyo* (TBSZ) d'orientation SO-NE et la zone de cisaillement de la *Sanaga*. Du Sud au nord, ce sont i) l'unité de *Yaoundé* qui affleure au sud de la faille de la *Sanaga* est constituée de schistes et gneiss métasédimentaires, d'orthogneiss et de roches ultrabasiques métamorphisées dans les faciès schistes verts à granulite. ii) l'unité de l'Adamaoua affleure entre la faille de la *Sanaga* et la faille de *Tcholliré-Banyo*. Elle est constituée principalement de granitoïdes panafricains renfermant en septa des formations métavolcano-sédimentaires et métavolcaniques d'âge méso à paléoprotérozoïque métamorphisées au panafricain dans les faciès amphibolite à granulite et des métavolcanites et schistes Néoprotérozoïques du Lom.; et iii) l'unité de l'ouest Cameroun affleure au Nord de la faille de *Tcholliré-Banyo* (Toteu et al., 2004) et s'étend à l'est du Nigéria. Elle comprend des schistes et gneiss néoprotérozoïques d'origine volcano-sédimentaire et volcanique de degré de métamorphisme moyen à fort et de granitoïdes pré-syn-tardi-tectoniques Pan-Africains mis en place entre 660 et 570 Ma. Au niveau régional, cette dernière unité tectonique est également recoupée par des granitoïdes post-tectoniques alcalins datés à 540 Ma et des complexes

annulaires tertiaires. Elle est aussi recouverte en discordance par de nombreux bassins volcano-sédimentaires non-métamorphiques paléozoïques (type Mangbai).

La couverture Phanérozoïque comprend des roches sédimentaires et volcaniques mineures du Paléozoïque (inférieur), des grès Crétacé et des séquences de schistes et des volcaniques continentales du Cénozoïque de la CVL (Ligne Volcanique Cameroun) qui est une chaîne en forme de Y, de 1 500 km de longueur avec des volcans (alcalins) tertiaires récents, comme le Mt Cameroun et des intrusions contemporaines de haut niveau.

Au plan du potentiel minéral, le Cameroun est aujourd'hui un pays producteur de substances énergétiques (pétrole et gaz), de substances métallifères (or) de substances utiles (calcaires, argiles), de fer et de bauxite. Le pays dispose encore de nombreuses ressources minérales encore peu développées, en particulier le cobalt, le nickel, le manganèse et le rutile et d'un fort potentiel d'étain, de sable minéralisé et d'uranium. D'une manière générale, l'or et les diamants sont produits artisanalement dans l'Est du pays, le long de la frontière avec la République Centrafricaine (RCA) mais également dans le Centre, le Sud et le Nord.

Les caractéristiques lithologiques, l'évolution structurale et les traits géotectoniques du Cameroun mettent en évidence son potentiel minéral ainsi que le soulignent les activités d'exploration en cours. L'archéen et les séquences paléoprotérozoïques du Sud du Cameroun sont riches en fer et potentiellement en or ; les ceintures néoprotérozoïques/pan-africaines contiennent divers dépôts en particulier des dépôts mafiques et ultramafiques enrichis en Co et des granitoïdes qui contrôlent la mise en place des métaux rares et précieux (Sn-W-REE & UA), l'uranium, en plus de gisements supergènes et des minéraux non métalliques comme le rutile et la néphéline ; les séquences cénozoïques contiennent, quant à elles, des dépôts latéritiques résiduels majeurs de bauxite.

4 PRESENTATION DU PROJET

4.1 Situation géographique

La zone rutilifère d'*Akonolinga* est située dans la Région du Centre, Département du *Nyong et Mfoumou* dont la ville d'Akonolinga en est le chef-lieu. Plus précisément, elle est située à environ 125 km à l'est de la capitale Yaoundé. De Yaoundé, la route nationale n° 10, bitumée, est en très bon état jusqu'à Ayos. Au km 120, une courte route asphaltée mène à *Akonolinga* à environ 10 km au sud-est. Cette ville est située du côté nord de la rivière Nyong. Sur la rive droite de cette rivière s'est créé une large plaine alluviale (bas-fond). Cette plaine est le lieu d'accumulation des sédiments transportés par le fleuve. Ces alluvions sont d'une grande importance économique et géologique car elles contiennent les sables minéralisés riches en rutile et disthène.

A partir d'*Akonolinga*, les flats des rivières *Yo*, *Djaa* et *Mfoumou* peuvent être atteints ; pour le *Yo* et le *Djaa*, on doit traverser la rivière Nyong sur un pont

en béton, et rouler vers le sud sur quelques centaines de mètres jusqu'à la jonction avec l'étroite route secondaire P-22 qui suit la rivière Nyong au sud, et traverse les rivières *Yo* et *Djaa* qui contiennent les dépôts de rutile.

Les coordonnées approximatives du point repère de la zone sont :

(i) latitude : 3°42'N ; (ii) longitude : 12°10'E ; (iii) altitude : 650 m

La zone fait partie du vaste plateau sud-camerounais, dont l'altitude générale se situe entre 600 et 800 mètres. Le paysage se caractérise par une pénéplaine ancienne profondément altérée, dominée par un réseau hydrographique majeur qui a accumulé des dépôts alluvionnaires riches en minéraux lourds sur les rives du fleuve Nyong. Ces milieux correspondent à d'anciennes surfaces d'érosion, formées par l'aplanissement du socle rocheux sur des périodes géologiques très longues.

La géomorphologie de la région est directement liée à son contexte géologique (le socle ancien) et est sculptée par l'altération chimique intense sous climat équatorial et par l'action du grand fleuve Nyong. Ce climat est caractéristique d'une altération chimique très profonde du socle conduisant à la formation de manteaux épais d'altérites et de sols ferrallitiques.

Le climat est de type équatorial, à deux saisons des pluies et deux saisons sèches. Concrètement, il s'agit d'une petite saison sèche de décembre à février, entrecoupée de quelques violents orages, et d'une longue période pluvieuse le reste de l'année, avec une diminution des précipitations en juillet et début août. Les pluies les plus abondantes tombent habituellement en septembre/octobre et avril/mai.

Au plan morphologique, la région d'Akonolinga correspond à un plateau au relief peu marqué et aux thalwegs fortement remblayés, souvent marécageux, inondés presque en permanence pendant les périodes pluvieuses, ce qui est notamment le cas pour le *Yo* et le *Djaa*.

Pour ce qui est de la végétation, l'ensemble de la région est couvert par la forêt secondaire. Au bord des pistes s'étalent de nombreuses plantations. Les flats sont occupés par une forêt moyennement dense, avec quelques étendues herbeuses.

4.2 Géologie de la zone d'étude

Au plan géologique et géologique, le secteur objet de cette étude est compris dans le socle cristallin du Sud-Ouest Cameroun, lequel est constitué de deux grands ensembles : le groupe du Ntem et celui de Yaoundé. C'est au plus récent des deux, le groupe de Yaoundé probablement charrié par le précédent, que sont liés les principaux gîtes alluvionnaires de rutile. Ceux-ci sont plus particulièrement associés à un ensemble de micaschistes à deux micas, grenat, disthène et rutile, avec bancs de quartzites intercalés. Ces faciès

se rencontrent, d'une part au N.NE du projet dans la série de Yaoundé, mais également dans la série des monts Nisus, qui forme une étroite bande nord-sud à l'Ouest de la zone concernée.

Tous les gisements connus et autrefois exploités sont alluvionnaires, et leur description ne montre aucune originalité gîtologique.

4.3 Synthèse des travaux sur le bloc rutilifère d'Akonolinga

4.3.1 Travaux antérieurs

Le rutile est connu au Cameroun depuis le début du siècle, mais il n'a été exploité qu'entre 1935 et 1955. La production totale de rutile recensée est de 15 000 tonnes environ, avec un maximum de 3 320 t en 1944 ; l'exploitation est restée essentiellement artisanale.

Dans le périmètre du projet, les exploitations les plus importantes étaient groupées :

- à l'Est de Yaoundé, dans la région d'Akonolinga, avec 30 % de la production totale ;
- à l'Ouest de Yaoundé, dans la région d'Eseka et de la Sanaga Maritime, avec environ 8 % de la production totale.

Le rutile camerounais grossier était apprécié sur le marché pour sa qualité (95 à 98 % de TiO_2). Il était exploité uniquement à la granulométrie égale ou supérieure à 1 millimètre. Les teneurs d'exploitation variaient de 10 à 20 kg/m³ en place, parfois davantage.

En 1950, la Direction des Mines et le Bureau Minier de la France d'Outre-Mer (BUMIFOM) créent le Syndicat du Rutile. Cette organisation a lancé un programme de prospection dans une zone à l'ouest de Yaoundé, où la production artisanale était très limitée. Ce travail a permis de délimiter quinze petits gisements avec de petits tonnages. Un projet de réorganisation a été initié pour regrouper les différents petits producteurs et planifier l'exploitation. En 1953, l'union n'ayant pu se faire de manière effective, la dissolution du Syndicat a été prononcée. Les petits producteurs ont disparu quelques années plus tard et les exploitations ont cessé alors toute activité.

➤ Période de 1978 à 1980

En 1978, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) de France décide, en dépit des facteurs négatifs antérieurs, d'investir dans le rutile camerounais. Cette année-là, le B.R.G.M. sur financement propre, prospecte les alluvions de la basse vallée du Nyong, à l'embouchure du fleuve dans le bassin sédimentaire côtier de Douala. Les résultats de cette campagne ne laissent que peu d'espoir (rapport 78 RDM 037 AF).

L'année suivante, à la suite d'une compilation métallogénique exhaustive, une campagne de prospection stratégique a été lancée dans

d'autres secteurs. Les précédentes campagnes de prospection du BUMIFOM et des précédents sites miniers de rutile alluvionnaire ont été passées en revue et il est apparu que certains affluents au sud du fleuve Nyong étaient plus riches en rutile et pouvaient présenter des flats de 200 à 300 m de large ; c'était notamment le cas de deux affluents des rivières *Djaa* et *Yo* dans lesquels deux anciens permis miniers ont produit respectivement 495 tonnes et 75 tonnes de rutile.

Suite à cette étude, quatre secteurs (*Édea-Kribi*, *Campo*, *Otélé* et *Akonolinga*) ont été choisis pour une vérification sur le terrain axée sur le fonçage de puits dans les alluvions et les éluvions.

L'objectif économique minimal était la délimitation d'une ressource de 5 millions de tonnes de sable minéralisée à une teneur moyenne de 1% de rutile, dans un rayon de 50 km autour d'une unité de traitement. A la suite de cette campagne de prospection, seuls deux secteurs ont été retenus : *Otélé* et *Akonolinga* où ont été révélés des concentrés titrant en moyenne plus de 40% de rutile.

➤ **Période de 1980 à 1985**

Les travaux sont réalisés par le B.R.G.M. dans le cadre du Projet "Etude et Prospection minière dans le Sud-Ouest Cameroun (Projet minier Sud-Est)" financé par :

- le Gouvernement de la République du Cameroun ;
- le Fonds d'Aide et de Coopération (FAC) de France ;
- le Fonds Européen de Développement (FED)

1980 - Prospection stratégique par sondages à la Banka 4" (Rapport 81 RDM 047 AF)

Travaux :

Les flats du *Yo* et du *Djaa* ont été testés chacun par deux lignes distantes de 5 à 7 km. Les sondages Banka sont espacés de 30 à 100 m (30 sondages totalisant 112,30 m) sur chaque ligne. Un sondage tarière a été effectué pour tester les éluvions de part et d'autre du flat.

L'échantillonnage a été réalisé par passes au plus métriques dans les niveaux sableux. Une vingtaine de centimètres de substratum ont été prélevés avec le dernier échantillon.

Résultats :

✓ **Flat Yo :**

Sur la ligne A, l'alluvionnement est constitué de 0 à 2 m de recouvrement argileux, surmontant 1 à 2 m de sable plus ou moins minéralisé, avec quelques graviers de base. Sur la ligne B, le bed rock dessine un chenal à section dissymétrique. Sous un recouvrement argileux

de 0 à 2,5 m, se trouve un niveau sableux, peu ou pas argileux, de 1 à 4 m de puissance.

La fraction dense supérieure à 1 mm est constituée presque entièrement de disthène (80 à 85 % en moyenne). La fraction dense inférieure à 1 mm comporte en moyenne 47 % de rutil et 40 % de disthène. Le restant se compose principalement de staurotide, grenat, ilménite, pyrite et zircon.

Les teneurs en rutil varient entre quelques kilogrammes et 42 kg/m³ de sable tout-venant foisonné. Les teneurs en disthène varient de quelques kilogrammes à plus de 400 kg/ m³ foisonné, avec une répartition comparable à celle du rutil, c'est-à-dire des teneurs importantes dans la partie médiane du flat et au-dessus du bed rock.

En extrapolant les résultats obtenus sur deux lignes aux 10 km de développement total du Yo, les potentialités du flat du Yo pourraient être de l'ordre de :

- 70 000 tonnes de rutil à une teneur moyenne de l'ordre de 15-16 kg/m³ de sable tout-venant foisonné ;
- 150 000 tonnes de disthène supérieur à 1 mm, à des teneurs allant de 28 à 34 kg/m³ de sable tout-venant foisonné.

✓ **Flat Djaa :**

Les alluvions du *Djaa* comportent un recouvrement argileux discontinu de 0 à 2,8 m de puissance, surmontant un niveau de 1,5 à 4 m de sable plus ou moins minéralisé. Cette formation sableuse, fine au sommet, devient de plus en plus grossière vers le bas. La fraction dense supérieure à 1 mm est constituée presque entièrement de disthène (80 à 90 %). La fraction dense inférieure à 1 mm en moyenne de 52% de rutil et 31% de disthène ; les minéraux accessoires sont : la staurotide, le grenat, l'ilménite.

Les teneurs en rutil varient entre quelques kilogrammes et 41 kg/m³ de sable tout-venant foisonné. Les teneurs les plus fortes se situent dans la partie médiane du flat, ainsi qu'à la base du niveau sableux, à proximité du bed rock. Les teneurs en disthène oscillent entre quelques kilogrammes et 104 kg/m³ foisonné.

En extrapolant les résultats obtenus les potentialités du *Djaa* pourraient être de l'ordre de :

- 150 000 tonnes de rutil à une teneur moyenne de 17-18 kg/ m³ de sable tout-venant foisonné ;
- 150 000 tonnes de disthène à des teneurs allant de 13 à 39 kg/m³ de sable tout-venant ;
- foisonné.

1983 - Reconnaissance préliminaire des flats du Yo et du Djaa (Rapport 83 RDM 036 AF)

Travaux :

Les flats du Yo et du *Djaa* ont par la suite, été reconnus par sondage Banka 4", à raison d'un profil transversal tous les 1 000 m, y compris ceux de la campagne 1980, et d'un sondage tous les 50 m sur ces profils. Une ligne de sondages a également été réalisée à l'aval du flat de leurs principaux affluents, soit au total 139 sondages totalisant 390,45 m.

Les méthodes de sondage, d'échantillonnage et de traitement des échantillons sont comparables à celles de la campagne 1980.

APPROCHES DES RESERVES DU GISEMENT

➤ **Géométrie des flats**

- ✓ **Le Djaa** : le flat du *Djaa* a été étudié, sur une longueur de 12,8 km, par 10 profils de sondages Banka. Sa largeur varie sur sa partie reconnue entre 130 et 850 m (moyenne 390 m). L'épaisseur des alluvions ne dépasse pas 5,70 m.
- ✓ **Le Yo** : le flat du Yo a été étudié par 7 profils de sondage, sur une longueur de 8,120 km. Sa largeur varie entre 230 et 650 m dans sa partie reconnue. L'épaisseur des alluvions oscille entre 2 et 4 m avec des pointes à 8 mètres.

➤ **Géométrie du corps minéralisé**

- ✓ **Le Djaa** : La largeur jugée "utile" (teneur en concentré supérieure à 20 kg/m³) de ce flat oscille entre 60 et 400 m (moyenne 170 m). L'épaisseur moyenne des alluvions "minéralisées" ainsi définies est de 3,16 m, pour un recouvrement argileux stérile de 1,06 m (0 à 2,40 m).
- ✓ **Les affluents du Djaa** :
 - sur les trois affluents amont du Djaa, seul le profil effectué sur le flat de la *Mbeteme* est intéressant, avec une largeur "utile" de 190 m et une épaisseur "minéralisée" de 2,02 m sous un recouvrement nul ;
 - sur les deux affluents du centre du Djaa, seul le flat *Toumbou* présente un intérêt, avec une largeur "utile" de 45 m et une épaisseur "minéralisée" de 0,85 m, sous 0,25 m de recouvrement stérile.
 - le flat *Nsoko* présente une largeur "utile" de 150 m, une épaisseur de minerai de 2,50 m sous 0,55 m de recouvrement.
- ✓ **Le Yo** : La largeur "utile" de ce flat oscille entre 50 et 150 m (90 m en moyenne). L'épaisseur moyenne des alluvions "minéralisées" est de 3,50 m sous un recouvrement stérile de 0,75 m en moyenne (0 à 1,80 m).
- ✓ **Les affluents du Yo** : Sur les deux affluents de la rive gauche, en aval du Yo, seul le profil *Bilondo* présente un intérêt avec 80 m de flat "utile" et une épaisseur "minéralisée" de 1,80 m sous 0,40 m de recouvrement en moyenne.

➤ **Teneurs mesurées**

En règle générale, les parties de flat à teneur en concentré inférieure à 20 kg/m³ ne sont pas prises en compte.

✓ **Flats du Djaa et de ses affluents**

Suivant les profils, les teneurs en rutile varient de 12,650 kg/m³ TVF à 19,900 kg/m³ TVF pour le flat de *Djaa*. **Avec TVF = Tout-Venant Foisonné.**

- profil Mbeteme : 19,600 kg/m³ TVF(*)
- profil Toumbou : 17,500
- profil Nsoko : 17,900

Les teneurs en disthène varient beaucoup plus fortement, de 7,6 kg/m³ TVF à 49,650 kg/m³ TVF dans les alluvions du *Djaa*.

✓ **Flats du Yo et de ses affluents**

Les teneurs en rutile varient dans les alluvions du Yo et par ligne de 15,8 kg/m³. Elle est de 19,7 kg/m³ pour le *Bilondo*.

Les teneurs en disthène varient (hors profils A et B de la campagne 1980) de 15,9 kg/m³ à 45,2 kg/m³, et est de 4,550 kg/mi dans les alluvions du *Bilondo* (un seul profil).

➤ **Cubages estimés**

Les réserves en rutile et disthène ont été évaluées par la méthode des zones d'influence attribuées à chaque ligne. Le volume est obtenu en faisant le produit des demi distances entre lignes par la section du corps minéralisé au niveau de la ligne.

La teneur utilisée est celle en T.V.F. Les réserves sont donc exprimées avec une sécurité égale au coefficient de foisonnement (voir ci-dessous).

Alluvions du Djaa et de ses affluents : Les réserves en rutile sont estimées à 132 800 t à une teneur en place de 20,3 kg/m³ (dont 107 500 t pour les alluvions du *Djaa*). Les réserves en disthène seraient de 136 000 t (fractions inférieures et supérieures à 1 mm) à une teneur en place avoisinant 25 kg/m³ pour le flat du Djaa, et 7,4 kg/m³ pour ses affluents.

Alluvions du Yo et de ses affluents : Les réserves en rutile sont estimées à 50 700 t à une teneur en place de 22 kg/m³ (dont 45 500 t pour les alluvions du Yo). Les réserves en disthène seraient de 56 000 t à une teneur en place de l'ordre de 34 kg/m³ pour le flat du Yo, et négligeable (5,2 kg/m³) pour son affluent, le *Bilondo*.

Secteur d'Akonolinga : Le potentiel rutilifère de ce secteur est estimé à plus de 500 000 tonnes.

APPROCHE DE L'EXPLOITATION

➤ Les matériaux

Le recouvrement est argileux, supposé stérile (il n'a pas été échantillonné), de puissance très variable. Il ne semble pas qu'il y ait de lentilles argileuses importantes au sein des sables minéralisés. Seul le sondage 7 du profil 3070 du Yo semble avoir rencontré des argiles au contact du bed rock.

Le minerai sableux peut être, très schématiquement, scindé en trois faciès :

- 1- un niveau supérieur de sable moyen à grossier (< 1 mm), peu à pas argileux, très largement répandus, surtout dans la partie médiane du gisement ;
- 2- un niveau inférieur de sable fin à moyen (< 1 mm), plus ou moins argileux, avec quelques graviers de quartz anguleux de 0,5 à 5 cm (inférieur à 10-20 %). Il se situe principalement dans les zones de surcreusement du substratum (chenaux) et semble le plus fortement minéralisé ;
- 3- les sables fins deviennent localement argileux, surtout dans les parties latérales du flat.

Le substratum est constitué de schistes à muscovite, certainement très altérés.

➤ 1984 à 1985

Des études complémentaires ont été entreprises sur les concentrés récupérés dans les flats de *Djaa* et de *Yo* dans le but de :

- préparer une étude technico-économique préliminaire permettant de mieux préciser le potentiel économique ;
- valoriser les données obtenues lors des campagnes précédentes avec un échantillonnage supplémentaire ;
- améliorer le procédé de traitement et augmenter le pourcentage de récupération par gravimétrie des particules les plus petites.

Neuf fosses ont été creusées au cours de cette saison sur le terrain ; les échantillons prélevés ont été soumis à deux phases de traitement :

- des essais de laboratoire avec des dosages granulochimiques et minéralogiques, Humphrey
- test de table, contrôle de la concentration par lavage ;
- des essais pilotes sur 14 tonnes de minerai en vue de la maîtrise des problèmes de lavage et de concentration gravimétrique des particules fines.

Ces tests en laboratoire ont montré des pertes de 7% de TiO₂. Les tests sur les tables ont montré une récupération de :

- fraction 100 - 500 μ = 72 à 85% de TiO₂ ;
- fraction 32 - 100 μ = 74% TiO₂ ;
- Fraction < 32 μ = considérée comme irrécupérable.

La récupération moyenne est estimée à 65% de TiO_2 . La teneur du minerai brut est d'environ 2,1% de TiO_2 (produit sec). Cette valeur était comparable aux valeurs obtenues sur les neuf échantillons testés en laboratoire.

➤ **1988 à 1991**

Le 28 février 1988, le Ministère des Mines, de l'Eau et de l'Energie (MINMEE) et le BRGM ont constitué la Société d'Étude du Rutile d'Akonolinga (SERAK) au capital de 460 millions de francs CFA détenue par une filiale à 100% du BRGM (SEREM) et l'Etat du Cameroun dans des proportions respectives de 52% et 48%.

La même année, SERAK a entrepris une étude de préfaisabilité sur les dépôts de rutile d'Akonolinga. Des essais pilotes ont été réalisés sur quatre échantillons en vrac prélevés dans les rivières *Djaa* et *Yo* ; ce sont :

- BS N° 1 : 70 tonnes ;
- BS No 3 : 163 tonnes ;
- BS N° 2 : 106 tonnes ;
- BS No 4 : 227 tonnes.

Cette étude a été principalement réalisée en vue de la définition du schéma de traitement de ce type de minerai et également, pour une première estimation de l'investissement nécessaire à la construction d'une unité de traitement d'une capacité de 3 000 tonnes par an de concentré de rutile. Cette unité pilote a produit un pré-concentré à une teneur de 60-65% TiO_2 ; ce pré concentré a été raffiné par séparation magnétique à haute intensité et séparation électrostatique. Les concentrés obtenus ont été envoyés à différents consommateurs pour tester le marché.

En 1989, la deuxième phase de l'étude de préfaisabilité comprenant également une étude géologique et économique a été entreprise.

Les alluvions rutilifères des rivières *Djaa* et *Yo* ont été étudiées par 636 trous forés à la sondeuse Banka. Des forages ont été percés sur des sections à un intervalle de 500 m et le long des sections à un espacement de 50 m. Une "croix" à espacement variable a été établie sur chaque plat à environ 1/3 de la distance de l'embouchure de la rivière. Ces croisements ont permis d'établir des variogrammes nécessaires au traitement géostatistique des résultats.

Un plan à l'échelle 1 : 5000 a été préparé. Dans les deux flats, 34 fosses ont été creusées. Chaque fosse avait un diamètre de 1,25 m. Ils ont été creusés sur des sections à un espacement de 1 000 m. Ils ont été exécutés dans le but d'obtenir un grand volume de matériel et de contrôler les teneurs obtenues dans les trous de sondage

Le rutile n'étant pas le seul minéral porteur de TiO_2 , des échantillons de 34 fosses ont été utilisés pour déterminer l'origine et la proportion de TiO_2 contenu dans d'autres minéraux. Suite à cette étude, il a été conclu qu'environ 23% (rivière Yo) à 28% (rivière Djaa) du TiO_2 proviennent d'aiguilles de rutile contenues dans des inclusions dans d'autres minéraux.

Pour l'estimation des réserves, les flats ont été coupés en panneaux élémentaires. La valeur moyenne de chaque panneau a été obtenue à partir de tous les sondages et des puits percés dans cette section. Cette méthode a permis d'évaluer les ressources géologiques de chaque flat. Le traitement statistique a permis la confirmation de cette évaluation, avec l'introduction d'un facteur de doute lié à la méthode et au type d'échantillonnage. Les résultats obtenus par les deux méthodes sont présentés comme suit :

Flat	Méthode géostatistique	Méthode conventionnelle
Djaa	290 226 tonnes ($\pm$ 49 919 tonnes)	300 366 tonnes
Yo	242 335 tonnes ($\pm$ 37 800 tonnes)	243 884 tonnes
TOTAL	532 561 tonnes 544 250 tonnes	544 250 tonnes

En tenant compte du taux de récupération de 65% obtenue lors des essais pilotes de 1988, l'exploitation minière produirait 195 000 tonnes et 158 000 tonnes de TiO_2 provenant des rivières Djaa et Yo. Le tonnage total est estimé à 353 000 tonnes de TiO_2 ce qui correspond à 362 000 tonnes de rutile à 97,55% de TiO_2 .

En 1989, on était arrivé à la conclusion que les flats de Djaa et de Yo n'étant pas les seuls secteurs riches en rutile de la région ; des alluvions rutilifères supplémentaires provenant d'autres rivières telles que le Mfoumou pourraient constituer des ressources supplémentaires pour l'avenir.

En 1990, SERAK a mené une étude pilote en vue de l'optimisation des circuits gravimétriques. L'essai a consisté en l'utilisation de spirales pour la fraction $+40 \mu - 1000 \mu$ des échantillons composites prélevés dans les flats du Djaa et de Yo.

Les résultats obtenus à partir de cette étude ont confirmé ceux obtenus au cours de la seconde phase.

En 1991, une deuxième étude visant à améliorer la concentration gravimétrique a été réalisée sur des concentrés obtenus à partir de spirales (40μ à 1 mm) provenant de l'usine pilote. Les essais effectués avec le séparateur électrostatique à rotor n'ont pas permis la séparation entre le rutile et le disthène. L'élimination du quartz est cependant restée très efficace mais avec un rendement inférieur à la séparation magnétique.

La même année, le BRGM a préparé une étude préliminaire de faisabilité pour un projet d'exploitation de 30 000 tonnes par an.

Au cours de cette étude préliminaire de faisabilité, les méandres de Yo (8 km) et de Djaa (12 km) ont été systématiquement explorés en utilisant la sondeuse Banka selon une grille de 500 m sur 50 m, soit un total de 42 profils et 405 trous de forage plus un certain nombre de fosses.

Les largeurs respectives des fleuves Yo et Djaa sont de 400 m et 300 m. Dans les deux cas, l'épaisseur moyenne des alluvions est d'environ 3 m, dont 0,65 m est constitué d'argile stérile. La densité spécifique sèche du minerai est de 1,5.

Tous les trous de forage ont été échantillonnés à un intervalle de 1 m et analysés pour le TiO_2 . De plus, un échantillon composite de chaque trou de forage a été préparé et utilisé pour extraire sa fraction de rutil dans les granulométries de 40 à 1000 μm en utilisant la liqueur de Clérici.

Les réserves ont été calculées en supposant qu'une drague spécialement adaptée serait utilisée pour extraire le minerai et que les problèmes spécifiques rencontrés dans la prospection alluviale avaient été pris en compte.

Les réserves ont ainsi été calculées à 19 928 554 mètres cubes avec une concentration de 24,62 kg / m^3 de rutil (1,64% de TiO_2), soit 490 612 tonnes de rutil exprimées en TiO_2 rutil. Dans la fraction commerciale 40 - 1000 μm , les deux flats combinés contiennent 384 562 tonnes de rutil à une concentration en minerai de 1,65% de rutil.

En plus de la campagne sur la rivière Djaa et Yo, des forages de prospection et de reconnaissance ont été entrepris le long de la rivière *Mfoumou*. La reconnaissance a permis de délimiter les ressources additionnelles de 240 084 tonnes de rutil dans les flats de *Mfoumou* et de 240 000 tonnes dans ses affluents.

Au cours de la même période, des reconnaissances ont été effectuées sur les rivières *Sélé* et *Tédé* dans la région de *Nanga Eboko*. La campagne a permis d'estimer les ressources à respectivement 723 000 tonnes de rutil et 174 680 tonnes de rutil. À ce jour, le projet a un potentiel de plus de 3 000 000 de tonnes de rutil si l'on prend en compte les minéralisations de la rivière *Mfoumou* et de ses affluents, des criques du sud d'Akonolinga et des rivières *Tédé* et *Sélé* situées dans la zone de *Nanga Eboko*.

Le tableau ci-après montre la distribution des ressources présumées exprimée en tonnage de rutil commercial.

RESSOURCES MINÉRALES ET ESTIMATIONS DE LA RÉSERVE MINÉRALE

Ressources Mesurées	Tonnes de rutile	% Rutile
<i>Yo</i>	136 000	1,71
<i>Djaa</i>	262 000	1,56
<i>Mvingui</i>	118 000	1,58
<i>Lower Mfoumou</i>	248 000	1,00
TOTAL	764 000	1,35
Ressources indiquées		
Akonolinga Sud	947 000	0,81
Haut Mfoumou	240 000	1,00
Nanga Eboko	898 000	1,11
TOTAL	2 085 000	0,94
GRAND TOTAL	2 849 000	1,05

La teneur moyenne des ressources totales calculées est de 1,05% de rutile. Ce potentiel représente la deuxième ressource mondiale en rutile, juste derrière la Sierra Leone.

En 1993, la firme *Consolidated Rutile Limited* d'Australie (CRL) a préparé un rapport de commercialisation du projet pour la SERAK. Cinq conclusions sont tirées par ce producteur australien :

- le projet Akonolinga avec en plus les ressources additionnelles de *Nanga Eboko* s'avère une nouvelle ressource mondiale importante en titane ;
- une analyse des coûts d'exploitation de la mine indique que, en raison de leur forme et emplacement, les dépôts de rutile camerounais se classent au plan économique, derrière ceux de North Stradbroke Island et de Sierra Leone ;
- dans le marché global de titane du monde (y compris l'ilménite) il y a une forte compétition entre de nombreux gisements dans divers pays en vue de rentrer comme nouveaux producteurs dans la prochaine reprise du marché qui est cyclique ;
- il faudrait établir une position concurrentielle sur le marché en minimisant les coûts globaux et l'élaborer des stratégies de marché efficaces en vue du succès du projet Akonolinga ;

En août 1993, *C. Forristal Mining Consultant* d'Angleterre a soumis au BRGM un rapport d'audit sur l'étude de pré faisabilité, pour déterminer la capacité optimale du projet, l'emplacement privilégié pour la station de traitement à sec, la séquence et les méthodes d'exploitation, le traitement humide, la conception de l'usine, les facteurs de récupération, la sélection de l'équipement et les ajustements des coûts.

Le cabinet d'experts-conseils conclut qu'avec des ressources mesurées et indiquées de 2,85 millions de tonnes de potentiel d'exploration de rutile, le projet Akonolinga (incluant Nanga Eboko) représente un important producteur de rutile de classe mondiale. En dehors du sol très peu profond, qui limite le choix des méthodes d'exploitation, il n'y a pas de caractéristiques techniques exceptionnelles et rien d'apparent qui pourrait s'avérer fatal à la réussite du projet.

4.3.2 Synthèse des travaux de recherche d'Eramet sur le permis (de 2019 à 2023)

Les travaux les plus significatifs et les plus récents ont été menés par le groupe minier français Eramet sur plusieurs permis de recherche couvrant environ 2 500 km² le long du fleuve Nyong.

- **Période d'activité** : Eramet a obtenu les permis de recherche en **2019** et a lancé officiellement les travaux d'exploration en **février 2020**.
- **Objectif initial** : Les travaux visaient à confirmer le potentiel pour une exploitation industrielle et à aboutir à une convention minière. L'exploitation devait initialement débuter vers **2025** avec une production prévisionnelle de **100 000 tonnes de rutile par an**.
- **Travaux réalisés** : L'exploration a duré environ quatre ans et a inclus des **études de faisabilité technique, économique et environnementale** ainsi que des **campagnes de sondages** (près de 2 000 forages).
- **Aspects RSE** : Eramet a mené des actions sociales et environnementales (RSE) en parallèle, comme une contribution à l'hôpital *d'Akonolinga* et des travaux sur l'accès à l'eau potable dans des villages.

❖ Phase d'exploration initiale (par Eramet, 2019-2023)

Objectif des travaux	Résultats des travaux
Exploration et géologie	Confirmation de la présence d'un vaste gisement de rutile alluvionnaire (minerai de titane) dans les sables et les alluvions le long du fleuve.
Évaluation des réserves	Le potentiel total estimé du secteur est de plus de 500 000 tonnes de rutile , contribuant à faire du Cameroun le deuxième réservoir mondial de rutile.
Études de faisabilité	Les études techniques, économiques et environnementales (incluant près de 2 000 sondages) visaient à évaluer la rentabilité d'une exploitation industrielle (prévue initialement pour 2025).

❖ Volume des ressources et teneurs estimées

Les travaux d'exploration ont permis de quantifier le potentiel du bloc rutilifère *d'Akonolinga*, le confirmant comme une ressource stratégique.

Caractéristique	Données Estimées
Ressource totale du Cameroun	Environ 3 millions de tonnes de rutile (faisant du pays le 2 ^e réservoir mondial après la Sierra Leone).

Potentiel du Secteur d'Akonolinga	Plus de 500 000 tonnes de rutile.
Ressources Totales Calculées	Environ 2,85 millions de tonnes pour l'ensemble du bloc (<i>Akonolinga, Nanga Eboko, Haut Mfoumou</i>).
Teneur Moyenne	La teneur moyenne des ressources totales calculées est de 1,05 % de rutile dans le sable tout-venant.
Teneurs par zone	Le gisement se caractérise par des teneurs plus fortes dans certaines parties, notamment au niveau de la base du sable, près du "bed rock" (substratum rocheux).

Malgré l'ampleur des travaux de recherche et l'identification d'un potentiel important, Eramet a annoncé l'abandon du projet d'exploitation (octobre 2023) pour des raisons internes à la société.

5 CONSISTANCE DU PARTENARIAT

Le partenaire recherché devra finaliser les travaux d'exploration et mettre en exploitation le bloc rutilifère d'Akonolinga, constitué de cinq (05) titres miniers d'une superficie totale d'environ deux mille cinq cent kilomètres carrés (2500km²). Il s'agira notamment :

- d'évaluer la ressource ;
- d'élaborer une étude de faisabilité détaillée conforme aux normes internationales ;
- d'élaborer une étude d'impact environnemental et social détaillée ;
- de développer la mine, exploiter et commercialiser la ressource en adéquation avec les standards internationaux et la réglementation en vigueur au Cameroun ;
- de financer le projet ;
- de proposer la structure de partenariat souhaitée.

6 CRITERES DE QUALIFICATION

Le partenaire recherché est une société ou un groupement de sociétés minières (entreprise constituée en Société Anonyme avec Conseil d'Administration), disposant des capacités techniques et financières ainsi qu'une expérience avérée dans le développement responsable de projets miniers de classe mondiale. Plus spécifiquement, il devra :

- justifier références à l'appui, d'une expérience avérée dans l'exploration et l'exploitation minières, notamment sur des substances similaires (les références sollicitées doivent être présentées sous la forme de contrats, de titres miniers, de rapports et tout autre acte juridique ou document complémentaire) ;
- démontrer la conformité des activités minières déjà réalisées aux normes Environnementales, Sociales et de Gouvernance ;
- présenter les états financiers certifiés des trois derniers exercices ;

- démontrer la capacité à financer ou à mobiliser les ressources financières nécessaires à la réalisation des programmes d'exploration, de développement et d'exploitation ;
- envisager de se constituer en société de droit camerounais ;
- se conformer aux lois et règlements en vigueur au Cameroun ;

7 PROCESSUS DE SELECTION

La sélection du partenaire technico-financier de la SONAMINES S.A en vue de la finalisation des travaux de recherche et la mise en exploitation du bloc rutilifere d'Akonolinga, se fera en deux (02) étapes : une présélection des potentiels partenaires sur la base de l'AIMI, et une sélection sur la base d'un Appel d'Offres International Restreint (AOIR).

N.B : Il est à noter que la SONAMINES S.A se tient disposée à fournir, sous conditions, les informations complémentaires et l'accès aux sites jugés nécessaires à tout postulant. Tout potentiel demeure s'engage alors à faire usage de ces informations et accès dans le cadre exclusif de l'appel à manifestation d'intérêt susmentionnés objet des présents termes de référence.

8 LIVRABLES

Il est attendu de chaque soumissionnaire les éléments suivants :

➤ Dossier administratif

Les documents administratifs (originaux ou copies certifiées conformes), datées de moins de trois (03) mois :

✓ Pour les candidats nationaux :

- une déclaration d'intention de soumissionner timbrée et signée ;
- une attestation de conformité fiscale à jour ;
- une copie certifiée conforme du registre de commerce ;
- une attestation de non faillite datant de moins de quatre-vingt-dix (90) jours, délivrée par le tribunal du siège du candidat ;
- une autorisation de vérification des références ;
- l'adresse et la raison sociale du soumissionnaire ;
- les statuts ou actes juridiques qui justifient de l'existence légale de l'entreprise ;
- une déclaration sur l'honneur du candidat timbrée, certifiant de l'exactitude et de la véracité de l'ensemble des informations communiquées dans la manifestation d'intérêt ;
- une déclaration d'identité du candidat permettant d'apprécier l'organisation générale du candidat (dirigeants et expérience du personnel clé) et du groupe de sociétés auquel il appartient (actionnaires directs et indirects, sociétés liées, etc.) ;
- une déclaration sur l'honneur du candidat timbrée, certifiant que ni lui, ni ses sociétés affiliées ni une quelconque personne ou entité agissant de son propre chef ou pour son compte, ni aucun de ses actionnaires ou employés, n'a offert ou proposé ou réalisé une quelconque offre, promesse, don, présent ou avantage quelconque

aux personnes mandatées, agissant pour le compte des Ministères en charge des mines et des finances ainsi que de la SONAMINES S.A. ;

- en cas de groupement, chacun des membres devra présenter les pièces administratives exigées et un seul acte notarié de constitution du groupement sera suffisant pour tous les membres du groupement.

✓ **Pour les candidats internationaux :**

- une lettre de manifestation d'intérêt dûment signée par le représentant légal du candidat ;
- l'adresse et la raison sociale du soumissionnaire ;
- les statuts ou actes juridiques qui justifient de l'existence légale de l'entreprise ;
- l'Accord de Groupement, le cas échéant ;
- une attestation de non-faillite datant de moins de quatre-vingt-dix (90) jours et délivrée par l'autorité compétente du lieu du siège du candidat ;
- une attestation signée par l'Administration fiscale du lieu de résidence du candidat, certifiant qu'il a effectué les déclarations réglementaires en matière d'impôts pour l'exercice en cours ;
- une autorisation de vérification des références : cette autorisation, dûment signée du Directeur Général de l'entreprise, ou du mandataire du groupement, devant permettre de procéder à toutes les vérifications jugées nécessaires, pour s'assurer de l'exactitude des informations relatives aux références présentées ;
- une déclaration sur l'honneur du candidat certifiant de l'exactitude et de la véracité de l'ensemble des informations communiquées dans la manifestation d'intérêt ;
- une déclaration d'identité du candidat personne morale, permettant d'apprécier l'organisation générale du candidat (dirigeants et expérience du personnel clé) et du groupe de sociétés auquel il appartient (actionnaires directs et indirects, sociétés liées, etc.) ;
- une déclaration sur l'honneur du candidat certifiant que ni lui, ni ses sociétés affiliées ni une quelconque personne ou entité agissant de son propre chef ou pour son compte, ni aucun de ses actionnaires ou employés, n'a offert ou proposé ou réalisé une quelconque offre, promesse, don, présent ou avantage quelconque aux personnes mandatées, agissant pour le compte des Ministères en charge des mines et des finances ainsi que de la SONAMINES S.A. ;
- en cas de groupement, chacun des membres devra présenter les pièces administratives exigées.

➤ **Dossier Technique**

Le dossier technique devra comprendre les pièces ci-après énumérées :

- présentation générale de l'entreprise/groupement d'entreprises dans le secteur minier (monde, Afrique et en République du Cameroun) et une description précise des projets miniers auxquels elle/il a participé sur les dix (10) dernières années ;
- références/expérience technique ;
- références des capacités financières ;
- pièces justificatives de la conformité et antécédents Environnementales, Sociales et de Gouvernance (ESG) ;
- une proposition technique préliminaire indiquant notamment :
 - l'approche méthodologique globale assorti d'un chronogramme de travail ;
 - la description méthodologique des phases d'exploration et d'exploitation envisagées et les coûts y afférents ;
 - les moyens matériels et humains envisagés.
 - les modalités de remboursement des dépenses engagées ;
 - les modalités de valorisation des études/données antérieures ;
 - une proposition de la structure de partenariat souhaitée.

Il est à noter que la qualité ou la consistance de la proposition de programme des travaux l'emporte sur le coût.



SOCIÉTÉ NATIONALE DES MINES NATIONAL MINING CORPORATION

✉ Sièges social : BP. 6388 Yaoundé
 📧 infos@sonamines.cm - www.sonamines.cm
 📍 Omnisports, Avenue Marc Vivien FOE
 ☎ +237 242 058 396

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
 REPUBLIC OF CAMEROON

Annexe :



