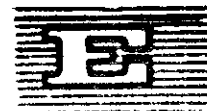


NATIONS UNIES
CONSEIL
ECONOMIQUE
ET SOCIAL



S3/68



Distr.
LIMITEE

E/CN.14/MIM/6
24 janvier 1968

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE
Cycle d'études sur les métaux
et minéraux nouveaux
Addis-Abebba, 5-10 février 1968

MINERAUX DE TITANE AU SIERRA LEONE

(Communication présentée par le Gouvernement du Sierra Leone)

MINERAUX DE TITANE AU SIERRA LEONE*

Historique

Le rutile, qui est l'un des deux minéraux contenant une quantité importante de titane, est extrait au Sierra Leone par la Sherbro Minerals Company, société constituée au Sierra Leone et filiale à part entière de la British Titan Products Company Limited, de York (Angleterre) et de la Pittsburgh Plate Glass Company Limited, de Pittsburgh (Etats-Unis). Les actions sont détenues à 80 pour 100 par la Pittsburgh Plate Glass Co. et à 20 pour 100 par la British Titan Products Co. Le permis de prospection initial avait été délivré à la British Titan Products Co. qui s'était associée à la Columbia Southern Chemical Corporation des Etats-Unis, en 1955, mais en 1958, la Columbia Southern Chemicals Corporation a vendu sa part à la Pittsburgh Plate Glass Company Ltd. La Sherbro Minerals Company a dû investir quelque 10,5 millions de dollars pour mettre la mine en production.

La présence de titane et de minéraux associés au Sierra Leone a été signalée pour la première fois peu après 1920, époque à laquelle on a découvert, dans la région péninsulaire du Sierra Leone, que le sable des plages contenait de l'ilménite. Cette découverte n'a guère retenu l'attention sur le moment car les gisements étaient extrêmement dispersés et n'avaient qu'un intérêt économique limité. Pendant la deuxième guerre mondiale, on a expédié un peu d'ilménite aux puissances alliées qui pouvaient difficilement s'approvisionner à leurs sources habituelles de Malaisie, d'Inde et de Ceylan. Ces livraisons se sont limitées à quelques centaines de tonnes, expédiées en majeure partie en sacs. La récupération de l'ilménite ne s'est pas poursuivie après la guerre, les cours élevés alors en vigueur ne s'étant pas maintenus lorsque les marchés habituels sont redevenus accessibles.

* par D.J.S. Fraser, B. Sc., A.M.I.M.M.
Directeur des mines, Sierra Leone

En 1952, des tentatives isolées d'exploitation s'étant révélées vaines, le Service géologique, au cours de prospections périodiques, a recueilli des échantillons de concentrés minéraux dans des cours d'eau et à la source de rivières drainant la série de Kasila, qui est une formation géologique distincte de l'âge précambrien s'étendant sur une étroite bande de 16 à 56 km de largeur du nord-ouest à l'extrémité sud du pays. On a constaté que ces échantillons se composaient essentiellement de minéraux de titane, de rutile et d'ilménite, avec de faibles quantités de zircon et de monazite; la plupart des échantillons contenaient également des traces d'or. En 1954, la British Titan Products Company s'est intéressée à la question à la suite des rapports du Service géologique et M. F.R. Joyce, éminent géologiste spécialiste des mines, a été envoyé au Sierra Leone pour reconnaître les zones d'où provenaient les échantillons. Après avoir prélevé de nouveaux échantillons de minéraux fortement concentrés et avoir étudié les photographies aériennes de la région côtière du pays entre Shenge et la frontière libérienne, la British Titan Product Company a décidé de poursuivre la prospection.

Un permis spécial de prospection exclusif portant sur plus de 5.200 km² a été octroyé à la société en 1955 et entre 1955 et 1964, date à laquelle un accord d'extraction a été négocié avec elle, des forages de reconnaissance ont été effectués ainsi que des travaux intensifs de prospection par dragage. Il s'est révélé au cours de cette période qu'un important gisement de rutile et d'ilménite avait été découvert. D'après une estimation prudente, les réserves de rutile exploitables s'élèveraient à 15 millions de tonnes. Ce chiffre est particulièrement impressionnant si l'on considère que la production mondiale atteint actuellement 260.000 tonnes par an environ.

La construction des bâtiments de l'usine et de la mine a commencé en 1964, et en mai 1967, la première cargaison commerciale de rutile a été expédiée. La capacité estimée de l'usine est de 100.000 tonnes de rutile par an mais on prévoit déjà de doubler la production dès que les premières difficultés liées au démarrage d'une mine auront été surmontées et que la capacité nominale aura été atteinte.

Géologie et analyse

Le rutile exploité par la Sherbro Minerals Company se présente sous forme de gisements alluviaux, ce qui est un cas rare sinon unique pour un gîte de minerai de rutile. (Le rutile exploité ailleurs est en général extrait de sables de plage et il est fréquemment associé à de l'ilménite). Bien que le gisement ait été découvert en 1951 par le Service géologique, au cours de prospections portant sur la monazite, on n'a que peu de renseignements détaillés d'ordre géologique, tous les travaux de prospection ayant été effectués par la société qui exploite actuellement le gisement.

Le titane est l'un des éléments minéraux les plus communs et on le trouve rarement sous forme concentrée; il constitue en général des grains noirs très fins incrustés dans la roche et lorsque celle-ci se désintègre sous l'influence des conditions atmosphériques, les particules de titane qu'elle contient s'accumulent dans des dépôts alluvionnaires sous la forme d'un sable de couleur sombre mélangé à d'autres produits provenant de la décomposition de la roche. Avec le temps, l'argile, le limon et autres produits plus légers provenant de la décomposition sont entraînés par les eaux au cours du processus de concentration et d'accumulation. Les gisements du Sierra Leone obéissent en général à cette règle, mais les minéraux lourds étant un produit relativement récent d'une oxydation au contact de l'air, ils sont mélangés à des quantités considérables d'argile et de sable. Les gisements du Sierra Leone proviennent des gneiss et des schistes cristallins de la formation géologique de la série de Kasila. Il ressort d'une analyse chimique que les sables de la côte contiennent de l'ilménite comprenant 60 pour 100 de bioxyde de titane et que les concentrés provenant des cours d'eau et rivières de l'intérieur se composent essentiellement de rutile avec de moindres quantités d'ilménite contenant en moyenne 52 pour 100 environ de bioxyde de titane. La proportion de rutile par rapport à l'ilménite était particulièrement élevée dans les régions de Gbanghama et de Mogbwemo où elle atteignait 6 à 1 pour diminuer progressivement vers le nord et l'ouest. Une analyse de rutile a indiqué qu'il contenait de 92 à 98 pour 100 de bioxyde de titane.

Un gisement typique contient les éléments suivants :

Ilménite	-	28,1 pour 100
Grenat	-	10,3 pour 100
Monazite	-	1,4 pour 100
Rutile	-	36,8 pour 100
Zircon	-	19,7 pour 100
Quartz	-	3,4 pour 100

On trouve également de petites quantités de corindon.

Deux vastes gisements ont été jusqu'ici absolument prouvés; il s'agit du gisement de Lanti dans le bassin du Lanti, au sud, et du gisement de Mogbwemo, actuellement en exploitation, légèrement au nord. L'analyse indiquée ci-dessus a porté sur des échantillons provenant du gisement de Lanti. Celle d'échantillons du gisement de Mogbwemo indique des pourcentages plus élevés de quartz et un moindre pourcentage d'ilménite.

Un examen des actes de concession indique qu'il existe au moins 14 systèmes de cours d'eau qui méritent une prospection minutieuse; ces cours d'eau sont pour la plupart situés entre le Jong à l'est et la crique de Sembehun à l'ouest. Une zone fortement minéralisée s'étend de la frontière sud des gneiss et schistes de Kasila sur 10 km environ à l'intérieur. On a trouvé dans ces gisements du rutile titrant 0,5 à 9 pour 100 par volume.

La série de Kasila est recouverte du côté de la mer par des strates discordantes de sédiments d'origine marine ou en provenance de l'estuaire. Ces sédiments, la série de Bullom, ont des âges variés qui remontent parfois au tertiaire et il est difficile de les distinguer de dépôts superficiels récents.

Les principaux gisements de rutile, qui sont en certains endroits recouverts d'une calotte de latérite indurée, se composent de sables fins, de limon et d'argile; leur épaisseur peut atteindre 23 mètres. On trouve du rutile dans l'ensemble du gîte. Il repose parfois sur un "sable" de grenat argileux contenant du rutile, qui est un produit résiduel provenant de la décomposition d'horizons grenati-ferreux à l'intérieur du gneiss.

Prospection

La prospection, autorisée aux termes d'un permis spécial exclusif, a commencé au début de 1956. Les gisements découverts et prouvés indiquent qu'il s'agit d'un gîte important de rutile et d'ilménite et que, même si l'on n'en trouve pas d'autres, l'exploitation peut être rentable. Un programme de reconnaissance intensive par forage, commencé en 1958, s'est poursuivi pendant deux ans; des sondes électriques montées sur Land Rovers ont été utilisées et des échantillons ont été recueillis et analysés à Freetown, Pittsburgh et Londres. Une fois déterminée l'étendue de la formation rutilifère, les forages de reconnaissance ont été suivis de forages de délimitation. Pendant la majeure partie des travaux de prospection, avant la mise en exploitation, la société a employé de 5 à 13 cadres et de 45 à 100 ouvriers.

Extraction et traitement

L'extraction se fait principalement à l'aide de dragues à succion et, dans une moindre mesure, de dragues simples. Le processus d'extraction et de traitement comporte trois phases distinctes. La première est constituée par le dragage qui s'effectue au moyen d'une drague construite spécialement pour le projet. Le dépôt est aspiré et une première séparation est réalisée par une installation montée sur la drague. Le concentré obtenu est transporté par pompage jusqu'à l'usine de traitement à l'eau, où il subit une nouvelle concentration. A ce stade, qui constitue la seconde phase, la charge est composée en grande partie de minéraux lourds tels que zircon, ilménite, grenat, et sables quartzeux qui constituent l'essentiel de la gangue. Ce concentré est alors traité au moyen d'une série de trieurs à cônes et de spirales d'Humphrey qui éliminent le sable. Il est ensuite transporté à l'usine de traitement à sec par une roue à augets, ce qui constitue la troisième et dernière phase du processus de concentration. L'usine de traitement à sec comporte presque exclusivement des groupes de séparateurs magnétiques ou électrostatiques. Les séparateurs magnétiques retirent l'ilménite en utilisant ses propriétés magnétiques et les séparateurs électrostatiques isolent les autres minéraux du rutile

en utilisant les différences de conductivité électrique. A ce stade, le rutile contient en moyenne 96 pour 100 de bioxyde de titane. Il est alors placé, en attendant l'expédition, dans des caissons construits spécialement à cet effet.

En raison de la nature du gisement et de la carapace calcaire qu'on rencontre parfois, on a dû à certains endroits, avant d'amener la drague, utiliser des explosifs, pour ébranler la calotte latéritique et également réduire l'usure de l'arête coupante de la drague.

La drague comprend une suceuse de 50 cm, deux moteurs Nordberg de 1200 CV pour la production d'électricité et pour l'alimentation de la principale pompe aspirante, ainsi que des accessoires divers montés sur des pontons. L'usine de traitement à l'eau se compose de trois chalands flottants : pour le triage et l'élimination de la vase, pour l'alimentation du concentrateur et pour la concentration. Ils sont équipés de cribles, de trieuses, de laveuses et de pompes de tailles diverses. Des concentrateurs à cônes Riechert, qui sont d'un usage très courant en Australie, sont utilisés pour une première séparation et le concentré est ensuite amené par pompage jusqu'aux spirales où il est purifié. Les stériles, qui consistent essentiellement en sable, sont déversés par pompage dans une décharge. L'usine de traitement à l'eau comporte enfin une section d'épuration qui contient des trieuses sécheuses, des éléments abrasifs, des agitateurs et une bande transporteuse pour l'entreposage.

L'usine de traitement à sec, où s'effectuent la concentration finale et la séparation du rutile des autres minéraux lourds, se compose d'un four pour le séchage du minerai, d'un chargeur rotatif, de transporteurs magnétiques pour la séparation magnétique et de transporteurs à haute tension pour la séparation électrostatique.

Economie et commercialisation

Le bioxyde de titane qui est le principal élément du rutile a remplacé des pigments plus anciens tels que le blanc de plomb, l'oxyde de zinc, etc. dans la fabrication de la peinture blanche et, à l'heure actuelle, c'est là son utilisation essentielle. Toutefois, au cours des dernières années, on en a fait un usage accru pour la fabrication de métal de titane au moyen du procédé de chloruration et il a fait l'objet d'une forte demande comme additif pour les alliages d'acier à haute tension utilisés pour les moteurs d'avions à réaction, les baguettes à souder, etc. C'est probablement le métal qui sera le plus employé dans la construction de fusées et de satellites pour les transports interplanétaires. Aussi le prix de ce minéral a-t-il considérablement augmenté, mais on prévoit que l'entrée sur le marché mondial de la production du Sierra Leone stabilisera les cours. Le rutile en sac se vend en moyenne 40 à 43 livres la tonne, mais le minéral en vrac du Sierra Leone, qui fait l'objet de contrats à long terme, n'atteint actuellement que des prix beaucoup plus bas. Il est exporté en majeure partie vers le Royaume-Uni et les Etats-Unis. Des contrats ont été conclus avec la Pittsburgh Plate Glass Company et la British Titan Products Company qui achèteront toujours une partie importante de la production. La mine est ainsi assurée de sa rentabilité et de débouchés pour ses produits. Plusieurs pays européens s'intéressent au rutile du Sierra Leone; l'Allemagne de l'ouest, la France et la Belgique en ont acheté de petites quantités.

Conclusion

Des perspectives brillantes s'offrent au titane et ses possibilités sont encore accrues par l'usage qui en est fait sous sa forme métallique. Le Sierra Leone a le privilège de disposer de vastes réserves de rutile et leur exploitation ne manquera pas de lui conférer des avantages financiers et économiques considérables.

- - - - -