

# Coup d'œil sur les ressources minérales de l'Inde et du Pakistan

Autor(en): **Woodtli, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue économique et sociale : bulletin de la Société d'Etudes Economiques et Sociales**

Band (Jahr): **24 (1966)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-136050>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Coup d'œil sur les ressources minérales de l'Inde et du Pakistan

R. Woodtli

professeur de minéralogie à l'Université de Lausanne

## INTRODUCTION <sup>1</sup>

L'empoignade récente de ces deux géants débiles et affamés a rappelé une fois de plus au monde entier les terribles difficultés économiques que rencontrent ces deux Etats. En se limitant au domaine de la production minière, il faut bien constater qu'une campagne militaire de plus longue durée, malgré la mobilisation de toutes les ressources nationales qu'elle eût exigée, n'aurait guère exercé d'influence sur le marché mondial. En effet, hélas! il est plus facile de dresser l'inventaire de l'actif de ces pays que celui de leur déficit en produits du sous-sol. La participation du Pakistan au commerce international est pratiquement nulle et celle de l'Inde très faible: minerais de fer et de manganèse, mica, cyanite, bauxite, productions pour lesquelles il n'aurait pas été difficile de trouver des sources de remplacement, à l'exception du mica peut-être.

## SITUATION DE L'INDE

### Plans quinquennaux, production, besoins

Depuis 1951, le développement économique indien est orchestré par des plans quinquennaux dont les objectifs, dans le domaine qui nous intéresse dans cet article, ont varié parfois en cours d'exécution et dont la réalisation a subi des retards pouvant atteindre deux ans.

Certains critiques ont reproché au gouvernement sa versatilité, son manque de réalisme et une politique fiscale inadéquate. D'après eux, à l'instar de beaucoup d'autres, le gouvernement indien ne comprendrait que très imparfaitement la situation de l'industrie minière et ses interventions malhabiles auraient eu sur celle-ci un effet plus déprimant que stimulant. D'une façon générale, il semble que la paperasserie risque de submerger et de bloquer l'administration indienne. Ainsi, 280 rapports parviennent chaque mois à New Delhi sur les progrès réalisés dans 567.000 localités; le Ministre du développement lui-même avoue qu'aucun de ces rapports n'est lu et qu'ils sont classés comme sources de références en vue d'un usage ultérieur.

---

<sup>1</sup> Cet article était écrit lorsque l'auteur a pris connaissance dans le numéro d'octobre 1965 de la *Revue économique et sociale*, de la très intéressante étude de M. G. Etienne sur la sidérurgie indienne. Les données fournies ci-après nous apparaissent compléter utilement la description du potentiel minéral indien et de ses possibilités de développement.

En raison de la pénurie chronique de denrées alimentaires, le 1<sup>er</sup> Plan quinquennal (1951-1956) visait avant tout à développer l'agriculture. Force a été de constater que la production agricole à grande échelle exige une industrie importante et bien organisée, cette dernière s'appuyant à son tour sur l'industrie extractive. Il a été confirmé aussi que l'exportation des produits miniers constitue une source de devises appréciable. Les plans quinquennaux ultérieurs ont mieux tenu compte de ces aspects. C'est ainsi que la production d'acier a quadruplé de 1956 à 1961, passant de 1,5 million de tonnes à environ 6 millions de tonnes.

L'Inde possède un Service géologique dont la création remonte à plus d'un siècle. Longtemps mal équipé et manquant de personnel, cet organisme se vouait surtout à l'établissement de la carte géologique, ce qui constitue d'ailleurs sa tâche normale. Après l'indépendance, il a établi des plans de prospection portant sur une liste d'environ 200 produits minéraux. On connaît en effet, disséminés sur toute l'étendue du subcontinent, de nombreux gisements et indices de minéralisation souvent petits, cependant, et pour la plupart mal inventoriés. Il faut rappeler à ce propos que l'inventaire des ressources minérales d'un territoire dépend essentiellement du temps et des investissements qui lui sont consacrés.

Le 3<sup>e</sup> Plan quinquennal (1961-1966) se proposait entre autres les objectifs suivants :

- a) découvrir des réserves exploitables de produits minéraux jusqu'alors totalement importés;
- b) découvrir de nouvelles ressources en fer, charbon, bauxite, gypse, calcaire, etc..., nécessaires au développement des industries indigènes;
- c) découvrir de nouveaux gisements en vue de les mettre en valeur pour l'exportation (principalement minerais de fer et bauxite).

La réalisation de ce 3<sup>e</sup> Plan s'est accompagnée, signalons-le, d'une hausse totale des revenus de 20 % contre 30 % prévus.

Dans le 4<sup>e</sup> Plan, l'agriculture et la défense nationale occupent une place de choix. Les investissements totaux estimés à 16.115 millions de livres représentent un montant supérieur à ceux des trois plans précédents réunis; le financement n'en est d'ailleurs pas encore entièrement garanti et sa réalisation, même incomplète, risque d'entraîner une forte inflation. Bien que les planificateurs n'aient jamais reconnaître leurs erreurs d'appréciation, certaines d'entre elles sont difficiles à dissimuler; ainsi, la production d'acier n'atteindra en mars 1966 que 7,3 Mt. <sup>1</sup> contre 10,2 Mt. prévues. Néanmoins, le 4<sup>e</sup> Plan prévoit pour 1971, 16 à 18 Mt. d'acier; il paraît plus réaliste d'espérer 14 Mt. seulement à cette époque.

*Tableau n° 1* : Le tableau n° 1 ci-après fournit quelques données statistiques qui permettent de juger le niveau et l'évolution de la production minière indienne. Il est utile de le comparer au tableau n° 2 qui indique l'ordre de grandeur des besoins probables.

---

<sup>1</sup> Mt. = million de tonnes. Ce chiffre de 7,3 Mt. paraît lui-même surestimé.

Tableau n° 1 : Statistique de quelques produits miniers indiens <sup>1</sup>

Produit	1955	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Charbon (1000 t.) . . . . .		52.593	56.065	61.370	66.900	64.000	69.400
Lignite (1000 t.) . . . . .		47	63,8	210,7	991,7		
Pétrole brut (1000 bbl.)							
(42 gallons) . . . . .		3.370	3.356	8.016	12.266		
Fer, minéral (1000 t.) . . . . .	4.653	10.683	12.270	13.362	14.926	15.000	22.800
Acier brut (1000 t.) . . . . .	1.600	3.286	4.084	5.042	5.967	6.000	6.200
Manganèse, minéral (1000 t.)		1.199	1.230	1.186	1.075	1.500	1.300
Cuivre, métal contenu (1000 t.) . . . . .	7,6	8,8	8,8	9,9	10,0	9,5	9,8
Plomb, métal contenu (1000 t.) . . . . .	2,6	4,5	4,1	4,6	4,3	3,6	2,9
Zinc, concentrés (1000 t.) . . . . .	250	250	174	10,0	10,6	10,7	9,6
Ilménite (1000 t.) . . . . .	166	982	815	138	26		
Rutile (t.) . . . . .	390	1.711	1.468	1.616	1.871		
Asbeste (t.) . . . . .		29.200	28.350	1.692	2.712		
Mica brut (t.) . . . . .		28,5	35,3	28.350	25.100		
Disthène, sillimanite (1000 t.)		387	476	57,9	42,9	34,1	
Bauxite (1000 t.) . . . . .	81	18,3	18,3	573	565	59,4	738
Aluminium (1000 t.) . . . . .	7			35,4	55,2	56,2	67,7

<sup>1</sup> D'après Mining Journal et Minerals Yearbook

Tableau n° 2 : Estimation des besoins de l'Inde au cours de la prochaine décennie <sup>2</sup>.

Métal	Consommation annuelle par habitant 1963-64 (kg.)	Production en 1964 (1000 t.)	Besoins probables en milliers de tonnes		
			1965-66	1970-71	1975-76
Aluminium . . . . .	0,11	94	180	260	400
Cuivre . . . . .	0,15	9,6	140	235	300
Plomb . . . . .	0,07	3,6	67	145	220
Nickel . . . . .			5	25	45
Etain . . . . .			8	11	15
Zinc . . . . .	0,16	10 conc.	187	225	350

### Sources d'énergie

Parmi ses rares atouts, l'Inde peut compter sur la possession de réserves de *houille* considérables, pour l'hémisphère austral.

En 1963, on évaluait les réserves totales, jusqu'à la profondeur de 1220 m. à 19,33 milliards de tonnes (récupérables à raison de 50-60 % semble-t-il); sur ce total 2,8 milliards de tonnes représentent du charbon cokéfiable, stock faible eu égard aux besoins prévisibles de l'industrie sidérurgique et qui pourrait se trouver épuisé vers l'an 2000. Les réserves de lignite de bonne qualité (certains bassins jouissent de la réputation de contenir un combustible de qualité supérieure aux lignites allemands) servent déjà à alimenter des centrales thermiques et une industrie chimique (urée, essence synthétique). Les centrales thermiques, les aciéries et les chemins de fer constituent les principaux consommateurs de combustible.

Géographiquement, les gisements sont fortement concentrés et se trouvent dans les quatre Etats: Bihar, Bengale occidentale (qui à eux deux fournissent un peu moins des quatre cinquièmes de la production totale), Madhya Pradesh et Maharashtra, ce qui implique de longs et onéreux transports. Parmi les 800 mines en activité, beaucoup paraissent primitives, peu mécanisées et utilisent des méthodes rudimentaires (on signale des taux de récupération qui parfois ne dépassent pas 40-50 %). L'exploitation se limite aux couches d'épaisseur supérieure à 2,40 m. De plus, ce charbon de qualité médiocre doit subir un enrichissement préalable en laverie.

Au cours des dernières années, l'industrie charbonnière a traversé plusieurs crises graves. La sous-production fut efficacement combattue par l'instauration de la semaine de sept jours et le travail à trois postes par jour, mais il en résulta une terrible crise des transports. L'insuffisance des chemins de fer se manifeste dans plusieurs domaines: capacité des lignes et aiguillages, installations de chargement et de déchargement, pénurie de matériel roulant (wagons disponibles en 1961: 5950/jour contre 7185 nécessaires; besoins prévus en 1966: 12.000 wagons/jour).

Les transports par bateaux côtiers et par camions n'améliorent guère la situation générale qui se complique en outre par la nécessité de transporter du matériel de remblayage (sable) sur de longues distances.

Plus récemment, l'acquisition d'un meilleur équipement d'exploitation et la hausse de la productivité qui en est résultée ont entraîné une crise de surproduction et l'accumulation d'importants stocks de produits invendus de basse qualité. Il semblerait que les prix

<sup>1</sup> D'après *Mining Journal*, 19 mars 1965, vol. 264, n° 6761, p. 205-206.

de vente imposés par le gouvernement pour les charbons de première qualité (prix équivalents à ceux pratiqués aux USA) sont trop bas pour permettre les investissements nécessaires dans les usines de préparation et de traitement (laveries) de sorte que, malgré la surproduction générale, le charbon de qualité supérieure continue à manquer.

Prévisions: production en 1970-71 . . . . . 125 Mt.  
production en 1980 . . . . . 350 Mt.

Pratiquement dépourvue de gisements d'*hydrocarbures*, l'Inde doit recourir à l'importation et poursuit de gros efforts dans la recherche pétrolière. Actuellement, il existe une modeste exploitation dans le Haut-Assam. Au total, cinq raffineries sont en activité, traitant du brut importé.

L'*uranium* et le *thorium* constituent quelques gisements de grandes dimensions. On estime à 30.000 t. les réserves d'uranium et à 500.000 t. celles de thorium (sables à monazite). Une usine de concentration d'uranium, qui fournira un produit utilisable dans une centrale nucléaire, est en voie d'achèvement à Jadugada (Bihar). Il est question d'en ériger une deuxième. On souhaite que ces usines ne se livrent qu'à des activités de nature pacifique.

Partiellement mises en valeur, les sources d'*énergie hydro-électrique* représentent un potentiel important.

## **Métaux ferreux**

Des réserves de *minerais de fer* estimées à 22 milliards de tonnes à forte teneur et à 85 milliards de tonnes à teneurs moyenne et basse, exploitables en grande partie à ciel ouvert, placent l'Inde parmi les territoires les mieux dotés en ressources utilisables de ce métal. Ces gisements se trouvent disséminés dans tout le pays de sorte que bien peu de régions, en dehors des grandes plaines alluviales, en sont dépourvues; ils alimentent depuis plusieurs siècles les forgerons de villages et les artisans locaux. Toutefois, à notre époque, seuls les grands et riches gisements peuvent lutter avec la concurrence sur le plan international et fournir aux minéraliers qui sillonnent les océans un tonnage suffisant.

Les gisements indiens se rattachent à quatre types principaux:

*Les gisements d'hématite* qui constituent d'énormes dépôts dans les Etats de Bihar, Orissa, Bombay, Mysore et dans les provinces centrales. Ces minerais dérivent pour la plupart de formations sédimentaires ferrugineuses comportant une alternance de bancs siliceux et de bancs ferrugineux, par un effet de percolation des eaux météoriques d'infiltration; il en résulte un lessivage de la silice et d'autres impuretés et un enrichissement considérable en oxydes de fer. Ces minerais, le plus souvent durs et massifs, à teneurs élevées, débarrassés naturellement des substances délétères comme le soufre et l'arsenic, sont très appréciés des métallurgistes et présentent de fortes analogies avec les minerais de la côte occidentale de l'Afrique et du Venezuela et du Brésil. Dans l'opinion de l'auteur, les réserves des gisements de ce type sont fréquemment surestimées.

*Les gisements de quartz et de magnétite* se rencontrent principalement dans les districts de Salem et de Trichinopoly (Etat de Madras) et en quelques points de l'Etat de Mysore. Ils dérivent vraisemblablement de la même roche-mère que les hématites, sous l'action de phénomènes de métamorphisme. Actuellement, ils sont moins appréciés que les précédents et constituent plutôt des réserves potentielles.

*Les gisements de sidérite et de limonite*, associés à des roches sédimentaires, et connus principalement dans le Bengale, demeurent également en réserve.



Finalement, *les minerais latéritiques*, appartiennent à des croûtes superficielles dues à l'altération météorique en milieu tropical. Au cours de cette transformation, la silice, les métaux alcalins (soude et potasse) et alcalino-terreux (calcium, magnésium) s'éliminent tandis que les hydroxydes de fer et ceux d'alumine, moins solubles, tendent à s'accumuler. Les encroûtements riches en hydroxydes d'alumine constituent les bauxites (minerais d'aluminium) et ceux qui contiennent le fer en abondance peuvent devenir des gisements de fer (exemples: Guinée, Cuba). En Inde, les gisements latéritiques représentent d'immenses réserves vierges qui, en raison de leur basse teneur, ne seront pas exploitées avant longtemps.

La conjonction de riches gisements de fer et de charbon cokéifiable, l'existence d'un marché potentiel extraordinairement vaste, l'urgente nécessité d'équiper l'agriculture pour lutter contre la famine, l'obligation qui en découle de créer une industrie indigène, ont conduit tout naturellement à l'implantation de plusieurs aciéries. On trouvera l'histoire et les données à jour de la sidérurgie indienne dans l'étude déjà citée de M. G. Etienne.

Il convient d'ajouter que les mines de fer indiennes ne travaillent pas uniquement pour le marché indigène, mais également pour l'exportation. En 1964, les expéditions ont dépassé 8,4 Mt., dont près des deux tiers au Japon. Plusieurs gisements ont d'ailleurs été équipés grâce à l'aide japonaise et bénéficient de contrats d'achat de longue durée.

Pour la fin du 4<sup>e</sup> Plan quinquennal (1970-71), on envisage une production annuelle de 50 Mt. de minerai de fer, dont 25 Mt. pour la consommation intérieure et 25 Mt. pour l'exportation (Japon 14 Mt., Europe orientale 6 Mt., Europe occidentale 5 Mt.). Le minerai de fer deviendrait ainsi la principale source indienne de devises. Une telle production implique naturellement un effort énorme d'équipement en moyens de chargement et de transports; six ports seraient réservés à ce trafic; deux d'entre eux sont en cours d'équipement pour recevoir des minéraliers de 30.000 t. et l'un d'eux pourra même accueillir des navires de 60.000 t. (Paradip, Etat d'Orissa, profondeur minimum 42 pieds).

Un autre métal de première importance, le *manganèse*, constitue en Inde de vastes réserves — les troisièmes du monde — de l'ordre de 100 Mt. de minerai, soit 60 Mt. de métal. Répandus dans tout le pays, les gîtes se concentrent surtout dans les Etats de Bihar, Bombay, Orissa, Madras, Mysore, Madhya Pradesh. Le gros de la production provient des Etats d'Orissa, Bombay, Madhya Pradesh et Mysore. Bien que l'Inde fabrique une certaine quantité de ferromanganèse — de qualité médiocre, le coke étant phosphoreux — les mines travaillent essentiellement pour l'exportation (l'Inde est demeurée longtemps le deuxième exportateur mondial) et livrent principalement des minerais métallurgiques durs. Depuis plusieurs années, elles soutiennent avec peine la concurrence du Brésil, du Gabon et de l'URSS; leur nombre dépassait 600 en 1956 mais est tombé au voisinage de 30 en 1964. Les exploitations situées à l'intérieur des terres souffrent des difficultés et du prix élevé des transports.

Les gisements de manganèse de la péninsule se rencontrent tous dans des roches sédimentaires précambriennes peu métamorphiques. On y distingue deux types:

- des *dépôts lités*, concordant avec les sédiments et constitués minéralogiquement par des silicates et des oxydes;
- des *dépôts superficiels* formant des sortes d'encroûtements dus à la concentration du manganèse des roches et des filons au cours des phénomènes d'altération météorique.

L'Inde dispose de quelques réserves de *chromite*, matériau essentiel à la métallurgie. Ces réserves sont modestes mais d'excellente qualité (50-53 % de  $Cr_2O_3$ ). Comme la Turquie et la Rhodésie, par exemple, elle souffre des conditions peu favorables du marché mondial.

Les ressources en *nickel* et *molybdène* paraissent infimes.

## Les métaux communs

Le tour de ce sujet sera malheureusement vite accompli, les ressources indiennes s'avérant catastrophiquement faibles.

La production minière de *cuivre* atteint 8000-10.000 t. par an et couvre actuellement 10 % des besoins, qui vont croissant. Les gisements exploités les plus importants se trouvent dans le district de Singhbhum (Bihar). Récemment de nouveaux gîtes ont été découverts dans la région de Khetri (Rajasthan): 30 Mt. à 0,8 % de cuivre, et dans la région de Rangpo (Sikkim): 350.000 t. de minerai contenant 6,23 % de teneur totale en cuivre, plomb et zinc. Il est prévu de mettre en valeur le gisement de Khetri, ce qui exige au préalable le fonçage de puits d'extraction de 800 m. et plus, et d'y construire une raffinerie d'une capacité de 21.000 t. Ces pauvres moyens ne suffiront pas, de loin, à satisfaire les besoins, de sorte que les importations de métal rouge continueront à drainer les devises. Le gouvernement a recouru déjà à des mesures héroïques en imposant des économies très strictes et en stimulant le remplacement du cuivre par l'aluminium partout où cela paraît faisable<sup>1</sup>.

La situation pour le *plomb* et le *zinc* apparaît aussi mauvaise que celle du cuivre. Le seul gisement de quelque importance, celui de Zawar dans le Rajasthan, ne satisfait qu'une faible fraction de la consommation.

Les ressources locales en *étain* et en *tungstène* semblent absolument insignifiantes.

## Métaux légers

L'Inde dispose de réserves de *bauxite* considérables, dispersées sur tout le territoire et estimées à environ 260 Mt. dont 77 à teneur en alumine supérieure à 50 %. Le gros de la production de bauxite, destinée en partie à l'exportation, provient de l'Etat de Bihar. La consommation d'*aluminium* augmente rapidement: elle a passé de 47.500 t. en 1960 à plus de 85.000 t. en 1964. La production indigène de métal demeure encore inférieure aux besoins et, comme pour l'acier, un gros effort d'équipement se poursuit. La capacité de production installée au printemps 1966 devrait dépasser 100.000 t. pour atteindre environ 180.000 t. en 1971, dans 8 à 10 usines largement réparties sur tout le territoire. On notera la faible capacité individuelle de ces installations; or, on estime à 30.000 t./an la capacité minimum d'une telle usine et les experts américains considèrent de plus en plus qu'il devient nécessaire d'atteindre le cap de 100.000 t./an pour assurer une rentabilité intéressante. En Inde, la nécessité politique de satisfaire les désirs de développement des divers Etats entraîne cette dispersion géographique des centres de production.

Le *titane*, considéré comme un métal miraculeux de la technologie de l'ère spatiale abonde en Inde sous forme de sables noirs dans les plages de l'Etat de Kérala, au sud. Il s'y trouve associé au zircon, minéral très utilisé comme réfractaire. Toutefois, la métallurgie compliquée et onéreuse du titane exige un développement industriel très avancé et présente des difficultés dont les Etats-Unis n'ont pas triomphé sans peine.

---

<sup>1</sup> Les dernières informations font état, à Khetri, de réserves s'élevant à 52 Mt. à 1 % de cuivre, auxquelles s'ajouteraient 60 Mt. probables. L'exploitation envisagée retirerait 6800 t/jour et son développement serait possible grâce à l'aide de la France.



## Substances non métalliques

Depuis longtemps l'Inde occupe une place prépondérante dans la production de *mica*, une variété d'alumino-silicate hydraté d'alumine ou de magnésium, dont les propriétés isolantes trouvent des applications nombreuses en électrotechnique. Les gisements de mica consistent généralement en petits amas erratiquement distribués dans les roches-mères, circonstance qui ne facilite ni leur prospection et l'évaluation des ressources, ni leur exploitation. Cette dernière, souvent manuelle, a lieu dans un grand nombre de petits chantiers et entraîne un déchet élevé sous forme de débris et d'éclats; depuis quelques années on parvient à tirer parti de ces déchets en fabriquant des agglomérés. Cette exploitation exige une main-d'œuvre abondante constituée principalement par des femmes et des enfants. La production indienne représente quelque 80 % de la production mondiale. Trois zones minéralisées couvrent des superficies considérables dans les Etats de Bihar (40.000 km<sup>2</sup> environ), de Rajasthan (30.000 km<sup>2</sup>) et d'Andhra Pradesh (15.000 km<sup>2</sup>) et contiennent apparemment de vastes réserves.

L'industrie des réfractaires utilise largement le *disthène* (ou cyanite) ainsi que les minéraux apparentés: andalousite, sillimanite, dumorthiërite, topaze; il s'agit essentiellement de silicates d'alumine qui permettent de fabriquer la mullite ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ) produit réfractaire très recherché malgré son prix de revient élevé. Le disthène et la sillimanite dominent le marché à cause de leur abondance, les autres minéraux ne jouant qu'un rôle très subordonné.

Les minéraux de ce groupe se rencontrent dans les gneiss et les schistes très métamorphiques. On les exploite généralement en carrière dans des gisements superficiels les uns concentrés, les autres disséminés.

L'Inde possède quelques-uns des plus grands gisements mondiaux de disthène et de sillimanite de bonne qualité, ce qui lui confère un rôle de premier plan sur le marché. Dans le district de Singhbhum, en particulier, existent des réserves non chiffrées qui paraissent énormes.

## Substances diverses

Mal desservie en métaux précieux, l'Inde exploite l'*or* du district de Kolar (à un prix de revient égal au double du cours mondial) dans des exploitations très profondes et aux mines de Mutti; elle obtient une certaine quantité d'*argent* comme sous-produit du traitement du cuivre, du plomb et du zinc. On tire une petite quantité de *diamant* du district de Panna (Etat de Madhya Pradesh). A défaut de gisements de *soufre*, il a été découvert, notamment dans l'Etat de Bihar, des réserves de pyrite (sulfure de fer grillé depuis des siècles pour fournir le soufre et dont, depuis peu, on sait utiliser les cendres comme source de fer) dont les réserves atteindraient 384 Mt. et permettraient la création d'une industrie chimique. On connaît aussi d'importants gisements de *borax* pour lesquels manque un marché. Dans le district de Gujarat, un gisement de *fluorine* évalué à 11 Mt. entrera prochainement en exploitation.

## Bilan

Il appert donc que l'Inde possède:

- des ressources énormes en fer, aluminium, manganèse, titane, magnésium (cinq métaux qui, soulignons-le, sont parmi les plus abondants dans la croûte terrestre), gypse, mica, disthène, chaux;

- *des ressources suffisantes* en l'état actuel en charbon et lignite, chromite, uranium, thorium, zircon, pyrite, sources d'énergie hydro-électrique;
- *des ressources nettement insuffisantes* en cuivre, plomb, zinc, or, argent, diamant,
- *et souffre d'une carence permanente* en hydrocarbures, étain, wolfram, molybdène, platine, mercure, potasse, phosphate.

En 1963, la valeur de la production minière atteignait (sans le pétrole et les minerais radioactifs) 445 millions de dollars, soit 1,6 % du produit national brut, se répartissant ainsi: combustibles 74 %, minerais métalliques 12 %, minerais non métalliques 14 %. Cette proportion, nettement insuffisante, devrait être multipliée par 3 ou 4. Dans ce but, un très gros effort de prospection minière sera entrepris dès le printemps 1966 avec l'aide des Etats-Unis, du Canada et de l'URSS.

## SITUATION DU PAKISTAN

La situation de ce pays paraît encore plus défavorable que celle de l'Inde; la chromite représente la seule exportation de produit minier et correspond à environ 1 % de la production mondiale. Dans le domaine de l'étude et de la mise en valeur des ressources minérales, le Pakistan dépend très fortement de l'aide étrangère. Les Etats-Unis, la République fédérale allemande et l'URSS prêtent leur concours au Bureau des mines créé en 1960. La première carte géologique du Pakistan a été publiée en 1965 seulement. Les conseillers étrangers s'accordent pour reconnaître la nécessité de conduire des prospections systématiques et sur l'urgence de moderniser les mines existantes. Toutefois, la mécanisation rencontre de grandes difficultés.

Il existe d'autre part une différence marquée entre le potentiel du Pakistan oriental et celui du Pakistan occidental. Le premier s'étend principalement sur une vaste plaine alluviale, ce qui augmente notablement les difficultés de la prospection et réduit l'éventail des découvertes possibles.

Les principales ressources du *Pakistan oriental* consistent en gaz naturel et en pétrole. Des sondages pétroliers ont découvert également du charbon de bonne qualité à une profondeur atteignant 2500 à 3000 m. On a signalé une couche de charbon d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur. Dans le district de Dadu les réserves de lignite s'élèvent à 30 Mt. En plusieurs points des concentrations alluvionnaires de minéraux radioactifs, de zircon, grenat et épidote paraissent exploitables mais ne constituent qu'un apport fort modeste.

Au *Pakistan occidental*, le gaz naturel et le pétrole représentent également les principales ressources, auxquelles s'ajoutent une série d'indices et de minéralisations variés mais peu prometteurs.

Les réserves totales de minerai de *fer* s'élèvent à 400 Mt.; les trois quarts d'entre elles se trouvent dans des formations sédimentaires du district de Kalabagh-Makarwal; leur composition complexe, leur basse teneur en fer et la forte proportion en silice imposent un traitement métallurgique difficile et coûteux qui rend actuellement ces gisements inexploitable. Dans l'ensemble, 1 % seulement des réserves paraît exploitable.

Les réserves en *charbon* de toutes catégories, d'épaisseurs et de profondeurs diverses, s'élèvent à 150 Mt. et comportent essentiellement des charbons subbitumeux, cendreaux, riches en soufre et donc impropres à la métallurgie. Elles se trouvent principalement dans

les districts de Salt Range-Trans Indus, Baluchistan et Sind. La production demeure faible et provient des régions de Deghari Sor, Khost et Sharig.

Dans ces conditions, on comprend qu'il soit difficile de créer une industrie sidérurgique fondée sur les ressources indigènes, et les deux aciéries en cours de construction, l'une à Karachi et l'autre à Chitagong, s'installent donc dans des ports et baseront leurs approvisionnements sur des mitrilles et du coke importés.

En revanche, les gîtes d'hydrocarbures gazeux et liquides sont en pleine expansion et sont en exploitation jusque dans les faubourgs de Karachi.

Les autres ressources comportent essentiellement la *chromite*, dont la production devrait s'élever annuellement à 35.000 t., de la *bauxite*, de l'*antimoine*, du *manganèse*, du *disthène*, de l'*asbeste*, de la *vermiculite* et du *kaolin* ; on connaît également des indices de cuivre, plomb, zinc, or, mercure, wolfram et potasse.

## CONCLUSIONS

Dans le cours de ce bref tour d'horizon, l'auteur a été conduit plusieurs fois à signaler et à décrire divers défauts qui se sont manifestés, notamment dans la planification ou dans l'appareil de production minière de l'Inde. Il ne présente ici ces critiques que pour mieux souligner les difficultés que soulève la mise en valeur des ressources minérales dans ce vaste territoire.

Il se trouve que le subcontinent indien et l'Europe (sans l'URSS) recouvrent des superficies semblables et possèdent des chiffres de population relativement voisins (tableau n° 3). La comparaison de leurs productions présente donc un intérêt certain. On constatera en parcourant le tableau n° 4 que, avec la seule exception du minerai de manganèse, la production européenne dépasse largement celle du subcontinent indien. D'autre part, l'Europe est importatrice nette pour la plupart des matières premières considérées. Ces chiffres permettent de sentir l'immense retard de l'Inde et du Pakistan, c'est pourquoi ils sont donnés. On pressent que ce retard apparaîtrait comme vertigineux s'il était exprimé en poids de matière consommée par habitant et par an.

Il ressort de la comparaison avec les résultats d'études antérieures de l'auteur (Woodtli, 1961 et 1965), que dans l'ensemble le subcontinent indien semble désavantagé dans la distribution des ressources minérales. Des cinq productions minières principales, le subcontinent ne fournit, avec quelque abondance, que le charbon et le fer. Si l'on considère les vingt productions principales, on ne peut ajouter aux précédentes que le manganèse et la bauxite.

L'Afrique, par exemple, prise globalement, est nettement mieux dotée bien que l'on puisse isoler sur ce continent des zones recouvrant plusieurs millions de kilomètres carrés où la densité de minéralisation demeure inférieure à celle du subcontinent indien.

Tableau n° 3 : Comparaison de quelques données

	Subcontinent indien	Europe sans URSS
Superficie . . . . .	4.600.000 km <sup>2</sup>	4.900.000 km <sup>2</sup>
Habitants . . . . .	550 millions	440 millions

Tableau n° 4 : Comparaison de quelques productions minières en 1963

	Subcontinent indien	Europe sans URSS	Monde
Aluminium (1000 t.) . . . . .	55,2	1.302	5.528
Bauxite (1000 t.) . . . . .	565	6.278	31.236
Asbeste (1000 t.) . . . . .	2,7	99,7	2.902
Chromite (1000 t.) . . . . .	125	422	4.059
Cuivre (1000 t.) . . . . .	10	221	4.735
Fer (minerai) Mt. . . . .	15	143	517
Plomb (1000 t.) . . . . .	4,3	508	2.540
Manganèse (1000 t.) . . . . .	1.075	465	14.594
Nickel (1000 t.) . . . . .	—	7,4	348
Etain (1000 t.) . . . . .	—	3,2	193
Tungstène (1000 t.) . . . . .	—	2,2	58,7
Zinc (1000 t.) . . . . .	5,9	649	3.600

On l'a noté plus haut, l'Inde souffre en particulier d'une carence en sources d'énergie de bonne qualité qui fait peser une lourde hypothèque sur son développement industriel. Comme pour l'Afrique et l'Amérique du Sud, la production d'énergie d'origine nucléaire à un prix de revient économique représentera pour elle une libération et fournira peut-être à son industrie le tremplin qu'elle attend et la possibilité d'explorer des voies nouvelles. En effet, les matières premières de l'avenir, celles du début du 3<sup>e</sup> millénaire si l'on veut, ne sont-elles pas l'acier (inoxydable), l'aluminium, le ciment, le verre et les plastiques ? L'aluminium et le fer, qui occupent les troisième et quatrième rangs par ordre d'abondance parmi les éléments chimiques de l'écorce terrestre, constituent d'énormes gisements en Inde; les matériaux qui servent à la fabrication du ciment et du verre s'y rencontrent en de nombreux points; ses réserves, non négligeables, de charbon et de lignite ne seraient-elles pas mieux utilisées dans l'industrie chimique et dans la métallurgie (agents réducteurs) que comme sources de chaleur ? Dans cette optique, l'Inde dispose donc des matières premières essentielles à l'avenir; elle possède également des ressources importantes en minerais propres à fournir des combustibles nucléaires. Dès qu'elle aura la possibilité de produire de l'énergie en quantité suffisante, elle pourra envisager de développer une industrie en dehors des schémas classiques du monde occidental et de l'URSS en accordant la priorité au fer, à l'aluminium, à la silice, à la chaux, en convertissant ses ressources de carbone en matières synthétiques plutôt qu'en calories.

L'appréciation des ressources du sous-sol varie donc suivant les hypothèses que l'on projette sur l'avenir; la matérialisation de ces hypothèses dépend de la qualité des ressources humaines qui seront disponibles, car ce sont elles en fin de compte qui adapteront les ressources (minérales et autres) aux besoins; ce sont des hommes en effet qui persévéreront sinon dans l'ornière du moins dans une route déjà tracée ou au contraire rechercheront une voie nouvelle et déboucheront peut-être sur une nouvelle civilisation, sur un nouvel « âge ». Les ressources du sous-sol sont contingentes; elles deviennent ce que l'homme en fait.

## Bibliographie

Les sources utilisées sont essentiellement les suivantes:

*Minerals Yearbook*, publié chaque année par l'US Bureau of Mines, Washington, D.C.

*Mining Journal*, annual reviews, pour 1958 à 1964.

AHLFELD, F., 1958, *Die metallischen Rohstoffe*, 11. Band, « Zinn und Wolfram », 1 vol. 212 p., F. Enke Verlag, Stuttgart.

BERG, G., FRIEDENSBURG, F., 1941, *Die metallischen Rohstoffe*, 4. Heft, « Kupfer », 1 vol., 195 p., F. Enke Verlag, Stuttgart.

KRAUME, E., 1964, 2<sup>e</sup> édition du précédent, 1 vol. 380 p., même éditeur.

BERG, G., FRIEDENSBURG, F., SOMMERLATTE, H., 1950, *Die metallischen Rohstoffe*, 9. Heft, « Blei und Zink », 1 vol. 468 p., F. Enke Verlag, Stuttgart.

BLONDEL, F., et MARVIER, L., 1952, *Symposium sur les gisements de fer du monde*, XIX<sup>e</sup> Congrès géologique international, Alger, 3 vol.

ETIENNE, G., 1965, « L'essor de l'industrie sidérurgique en Inde », *Revue économique et sociale*, octobre, pp. 351-366.

REYNA, J. G., 1956, *Symposium sobre yacimientos de manganeso*, Congrès géologique international, Mexico, 5 vol.

WOODTLI, R., 1961, *L'Europe et l'Afrique — Le potentiel minéral africain* — 1 vol. 302 p., Centre de Recherches Européennes, Lausanne

WOODTLI, R., 1965, « Le rôle de l'Afrique dans l'approvisionnement mondial en produits minéraux ». *Revue économique et sociale*, janvier, pp. 49-58.