



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

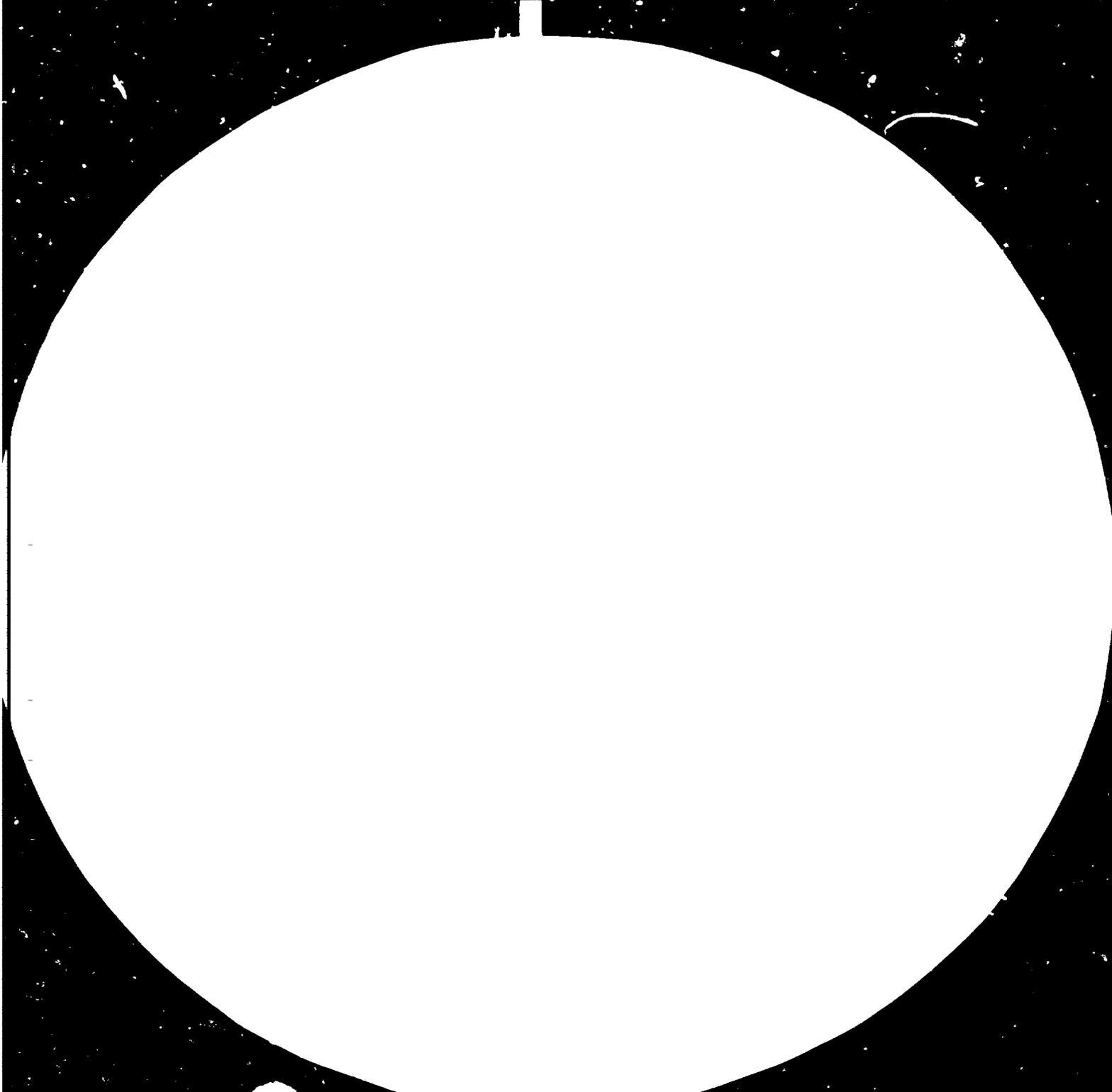
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1963-A
MILITARY TEST CHART NO. 25



14305-F

Distr. LIMITEE

ID WG.1-7011, SPEC.

ID WG.1-8011

10 juillet 1987

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Première Consultation sur
l'industrie des métaux non ferreux
Budapest (Hongrie), 30 novembre-4 décembre 1987

EXTRACTION ET TRAITEMENT DES MINERAIS

DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT*

par

Stephen Zorn**

Consultant auprès de l'ONU

11

* Les opinions exprimées dans le présent document, dont l'original n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle, sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONU.

** Natural Resources Consulting, New York, USA.

V.87-87811

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	
I. PROJECTIONS DE LA DEMANDE	5
II. CAPACITE D'EXTRACTION MINIERE ET DE TRAITEMENT DES MINERAIS ...	10
III. DESEQUILIBRES ENTRE L'OFFRE ET LA DEMANDE	24
IV. PERSPECTIVES D'EXTENSION DU TRAITEMENT DES MINERAIS DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT	27
V. OBSTACLES AU TRAITEMENT LOCAL DES MINERAIS	37
VI. POLITIQUES DES GOUVERNEMENTS POUR LA MISE EN VALEUR	58

INTRODUCTION

Le présent rapport est établi conformément à l'Accord N° CLT-84-147 auquel ont souscrit le consultant et l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel. Il résulte d'une étude dont le champ est le suivant :

Son objet s'étend aux industries de l'aluminium, du cuivre, du nickel, de l'étain, du plomb et du zinc.

Ces industries sont étudiées sous les principaux aspects suivants :

- 1) Prévission des débouchés qui s'offriront aux divers métaux après transformation pendant la période 1980-1989, dans les pays industriels et ceux en développement.
- 2) Prévission de la capacité de production industrielle des pays industriels et de ceux en développement, pendant la période 1980-1989.
- 3) Prévission des principaux déséquilibres qui s'établiront entre l'offre et la demande dans les pays industriels et ceux en développement.
- 4) Perspectives de progrès des pays en développement en matière d'industries de transformation. Dans les conditions de crise où se trouve le monde et avec la division du travail qui se dessine, détermination des domaines dans lesquels des progrès sont réalisables et du degré d'industrialisation auquel aboutiront ces pays.

Sur ce point, analyse particulièrement poussée des possibilités, pour les pays en développement, d'associer plus étroitement les progrès de leur industrie des métaux non ferreux à ceux de leur industrie sidérurgique et de leurs manufactures de biens d'équipement.

- 5) Obstacles qui freinent le développement des industries de transformation dans les pays peu industrialisés et avantages que ces derniers retireraient de ce développement. Ces obstacles sont analysés plus particulièrement en ce qui concerne :
 - a) les facteurs économiques
 - entraves au commerce, notamment de nature douanière,
 - difficultés de commercialisation,
 - évolution des techniques,
 - cherté de l'énergie,
 - dominance du capital dans l'industrie des métaux non ferreux;
 - b) autres facteurs
 - principales stratégies des sociétés transnationales.
- 6) Politiques des pays en développement qui sont de gros producteurs.

A cet égard, ont été considérés surtout :

- a) l'influence de la crise sur les mesures prises par les gouvernements des pays en développement quant à l'industrie des métaux non ferreux;
- b) le rôle joué par le gouvernement et les sociétés nationales des pays en développement, et les conséquences de ce rôle sur leur capacité d'investissement.

- 7) Possibilités de coopération entre les pays en développement en vue d'étendre le traitement des minerais sur place.

Dans l'ordre où les points étudiés dans ce rapport viennent d'être indiqués ci-dessus, ils constituent aussi son plan. Signalons en outre que son auteur l'a élaboré en tenant compte de travaux déjà effectués par l'ONUDI dans ce domaine, notamment l'étude faite par le présent auteur et Marian Radetzki sur le "Traitement des minerais dans les pays en développement" (1980) et la documentation rassemblée par Christian Gillen, fonctionnaire à l'ONUDI, dans le secteur des métaux non ferreux (1984).

On peut résumer comme suit les conclusions essentielles du présent rapport :

- 1) Pour la plupart des métaux étudiés, la demande croîtra probablement plus lentement dans les années restantes de la présente décennie qu'elle l'avait fait dans les années 1970-1979; ce ralentissement est imputable à la fois à celui qu'on prévoit pour la croissance de l'économie mondiale et à la diminution du tonnage de ces métaux qu'on consomme, diminution qui est elle-même causée par l'enchérissement de l'énergie dans la précédente décennie - ont fait donc durer davantage les métaux déjà transformés et on leur substitue des matériaux non métalliques - et par la crainte éprouvée vers 1974-1976 que les ressources de l'industrie viennent à s'épuiser.
- 2) Des installations métallurgiques se fermeront probablement dans l'Amérique du Nord, en Europe Occidentale et au Japon, surtout celles qui consomment beaucoup d'énergie. Ces fermetures seront l'occasion d'une réorganisation de la production de métal dans le monde, parce qu'elles permettront aux pays en développement de créer de telles installations, mais le phénomène sera limité par les difficultés à financer ces créations et par la concurrence qui s'exercera entre les pays et risquera fort d'entraîner une surcapacité de production pour de nombreux métaux.
- 3) Jusqu'à la fin de la présente décennie, et pour la plupart des métaux, l'offre continuera vraisemblablement de dépasser la demande; en particulier, on peut prévoir la marginalisation de la production de cuivre, d'aluminium et de nickel par les pays en développement, car les pays industriels sont soumis à des pressions croissantes pour qu'ils prennent des mesures de protection en faveur de leurs entreprises d'extraction minière et de transformation correspondantes qui sont encore en vie.
- 4) Si les grands pays en développement qui exploitent des mines arrivent à financer la création d'usines de traitement des minerais sur leurs territoires, ils peuvent avoir intérêt à le faire, car cela leur permettrait sans doute de retenir chez eux une plus grande part de la valeur de leur

production minière. En revanche, pour les pays plus petits, on peut généralement douter de la rentabilité d'entreprises de traitement des minerais et de fabrication de semi-produits, et nombre d'entre eux auront à choisir entre rester des exportateurs de matières premières brutes et participer à des entreprises de ce genre à l'échelon régional, le cas échéant.

- 5) Bien qu'on ait observé ces dernières décennies une certaine modération de la part des pays industriels quant aux obstacles, notamment les tarifs douaniers, qu'ils opposent aux pays en développement qui voudraient traiter leurs minerais et transformer leurs métaux, les produits du tiers-monde souffrent toujours d'une certaine prévention. De plus, le fait que les sociétés métallurgiques transnationales ont récemment décidé, par stratégie, de diversifier les sources de leur approvisionnement en matières premières et de concentrer leurs opérations de traitement et de fabrication dans ce qu'elles considèrent comme des pays politiquement "sûrs", a eu pour conséquence de priver les autres des gros capitaux qui auraient pu s'investir chez eux pour la création d'industries de ce genre. Inversement, nombre de pays en développement possèdent des avantages de situation, en particulier une énergie bon marché, qui expliquent l'installation, par exemple, de fonderies d'aluminium à Bahreïn, en Algérie et en Egypte.
- 6) La politique à adopter par le gouvernement d'un pays dépend de la situation qui règne dans celui-ci; ce n'est généralement pas pour la seule raison qu'un pays aurait la capacité d'extraire du minerai dans un tonnage supérieur à un certain seuil théorique que le traitement de sa production serait rentable. Comme l'ont montré des projets récemment réalisés, telle la fonderie de cuivre de Pasar dans les Philippines, la mise en exploitation d'une usine métallurgique dans un pays peut nuire en fait à la rentabilité d'autres de ses entreprises dans la même branche. (Naturellement, cette diminution de rentabilité serait admissible si elle s'accompagnait d'avantages que le pays acquerrait ainsi dans d'autres domaines, notamment l'accroissement de son autarcie ou l'amélioration de l'emploi.) A cet égard, on peut affirmer que le principe le plus important à appliquer par un pays en développement pour choisir sa politique industrielle est de tenir compte du stade atteint par son industrialisation.
- 7) La branche industrielle dans laquelle des pays en développement trouveraient des possibilités intéressantes à coopérer ensemble est bien celle de la métallurgie. De nombreuses régions du globe comprennent des pays

dont les uns sont dotés de ressources minières peut coûteuses à exploiter, d'autres où l'énergie est bon marché et d'autres encore qui ont des centres industriels bien développés et des débouchés assez abondants; dans ces conditions, la création d'une entreprise métallurgique commune offre de bonnes perspectives. Cependant, il a été souvent difficile de faire aboutir de tels projets coopératifs. C'est ce qu'illustrent bien les échecs essayés par les pays des Caraïbes et de l'Amérique centrale dans leurs tentatives successives de se mettre d'accord pour créer un complexe métallurgique bauxite-alumine-aluminium. Promouvoir des coopératives régionales est un rôle d'incitateur particulièrement efficace que pourraient jouer les institutions de la famille des Nations Unies compétentes en la matière, y compris l'ONUDI et la branche Minerais du Département de la coopération technique pour le développement.

Globalement, les conclusions du présent rapport reflètent, quant aux perspectives du traitement des minerais par les pays en développement, un optimisme moindre que d'autres études récentes, notamment l'étude antérieure du présent auteur Traitement des minerais dans les pays en développement (1980) et la publication produite sous le même titre par les Nations Unies en 1984 ^{1/}. Le déclin qui se manifeste sur les marchés de nombreux métaux et que maints observateurs des pays en développement ont tenu à considérer comme une phase passagère d'un phénomène de courte périodicité, s'avère de plus en plus être une tendance destinée à couvrir plusieurs siècles.

^{1/} Nations Unies (Département de la coopération technique pour le développement), Traitement des minerais dans les pays en développement, Londres, Graham & Trotman (numéro spécial de Natural Resources Forum), 1984.

I. PROJECTIONS DE LA DEMANDE DE METAUX NON FERREUX

La demande de métaux non ferreux dépend surtout de deux facteurs : l'intensité de l'activité économique, surtout dans les pays industriels, et l'intensité de l'usage des métaux dans l'industrie. Pour savoir si la demande va croître, il faut commencer par faire des hypothèses sur ces facteurs.

Au cours de la décennie 1970-1979, l'intensité moyenne de l'activité économique a été capricieuse et faible, en particulier dans les pays industriels de l'OCDE. En fait, elle a décliné certaines années, et tous les ans depuis 1975 le taux de croissance global des pays de l'OCDE, qu'on le mesure en produit intérieur brut (PIB) réel ou pour la production industrielle, a été inférieur à celui observé au cours des deux décennies antérieures. Selon les estimations de la CNUCED, la moyenne annuelle de la croissance économique de ces pays, pour la période de 1980 à 1984 incluse, aura été de 1,5 % seulement. Ces taux généralement petits de la croissance économique ont été accompagnés par des valeurs particulièrement petites de la formation de capital, notamment en 1982, année où l'investissement fixe privé a effectivement baissé aux Etats-Unis, au Japon et dans le Marché commun européen.

En outre, comme on le remarque de toute part, la lenteur de la croissance économique des pays industriels freine considérablement celle des pays en développement, parce qu'elle diminue l'importation des produits de ces derniers par les premiers et cause une surproduction, devenue chronique aujourd'hui, de la plupart des métaux non ferreux, dont les prix exprimés en monnaie constante sont au niveau le plus bas ou presque qu'ils aient jamais atteint au cours des 40 ou 50 dernières années.

A l'exception de l'aluminium et, pas aussi nettement, du nickel, les principaux métaux non ferreux seront vraisemblablement moins demandés pour la raison supplémentaire qu'on en emploie bien moins depuis le premier enchérissement du pétrole (1973-1974), mais surtout depuis le second (1979-1980). Nombreux sont les exemples de cette diminution des besoins. Alors que les télécommunications étaient jusqu'ici de gros consommateurs de cuivre pour les lignes de transmission, il y a des chances que le développement des fibres optiques entrave fortement la croissance de ce débouché à l'avenir. De même, dans l'industrie automobile, le cuivre s'emploie en bien moindre quantité qu'avant, parce qu'on lui préfère d'autres matériaux, comme les matières plastiques, et qu'on économise les métaux, par exemple, en allégeant les radiateurs des moteurs. Encore dans le domaine automobile, la consommation de zinc a diminué aussi beaucoup, parce qu'en cherchant à économiser le carburant on a été amené à alléger les véhicules.

Enfin, sur le marché traditionnel de l'étain, savoir, le conditionnement des boissons dans des boîtes en fer blanc, ce métal a été quasiment supplanté par l'aluminium, les matières plastiques et le verre.

Nous avons consigné sur le tableau 1, pour chacun des six métaux étudiés, les tonnages consommés dans le monde de 1970 à 1983 inclus. Même pour l'aluminium, métal qui a les débouchés les plus vastes, la consommation présente un taux annuel de croissance de 3 % seulement en moyenne dans la période considérée, tandis que pour le cuivre, le nickel et le zinc les taux correspondants ne dépassent pas 1 à 2 % et que, pour l'étain, c'est en fait une régression de la consommation dont il s'agit, avec un taux de 0,6 %. Parmi les causes, avancées par certains, qui feraient croître la consommation de ces métaux dans les dix prochaines années, aucune, estime l'auteur, ne justifie une prévision en ce sens.

TABLEAU 1. CONSUMMATION MONDIALE DE METAUX NON FERREUX
(en milliers de tonnes)

	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>1980</u>	<u>1983</u> ^{1/}	<u>Taux de croissance annuel moyen durant 1970-1983 (%)</u>
Aluminium	9 996	11 350	15 312	14 666	3,0
Cuivre	7 271	7 458	9 385	9 050	1,7
Etain	227	219	223	210	-0,6
Nickel	577	576	717	672	1,1
Zinc	5 056	5 066	6 131	6 308	1,7
Plomb	3 871	4 526	5 348	5 263	2,4

1/ Valeurs estimées.

Sources : World Metal Statistics; Mining Annual Review 1984.

Aluminium

En dépit d'une substantielle reprise en 1983 (par rapport à 1982, la consommation a augmenté de 16 % aux Etats-Unis et de 9 % dans l'ensemble des autres pays à économie de marché), les observateurs conviennent généralement qu'à long terme les besoins d'aluminium devraient croître à peu près au même taux que l'économie mondiale. Les débouchés les plus importants seraient, d'une part le conditionnement des aliments préparés et des boissons et, d'autre part, la construction automobile, où l'on substitue l'aluminium aux autres métaux afin d'alléger les véhicules et de diminuer la consommation de carburant. En

revanche, dans les grands pays industriels, pour ce qui est des mines jusqu'ici préférentiels de l'aluminium - construction aéronautique et machines industrielles - la demande devrait croître moins vite que l'ensemble de l'économie. Tout compte fait, si l'on table sur le maintien des taux de croissance récemment publiés par l'OCDE, il semble raisonnable d'estimer à 3 ou 4 % par an la vitesse à laquelle augmentera la consommation d'aluminium.

Cuivre

La consommation mondiale de cuivre a beaucoup augmenté de 1960 à 1970 (avec des taux de croissance annuels proches de 6 %), principalement parce que pendant cette période le Japon et l'Europe occidentale sont redevenus des puissances économiques. Maintenant que ces régions possèdent une solide infrastructure pour leur économie et qu'elles ne seront sans doute pas relayées comme consommateurs de cuivre, tout au moins pas avant 1990, par des pays en cours d'industrialisation comme le Brésil, l'Inde et la Chine, étant donné leur situation financière, tous les observateurs sont pessimistes sur les perspectives de débouchés pour ce métal. Les prévisions émises couramment sur la consommation de cuivre ces dix prochaines années (toujours dans l'hypothèse que l'économie mondiale continuera de croître aux taux récemment publiés par l'OCDE) correspondent grosso modo au taux de sa croissance de 1970 à 1983, soit 1,7 %. Concrètement, cela comporte une augmentation d'un peu plus de 100 000 t/an, c'est-à-dire moins que la production annuelle d'une seule nouvelle grande mine. Si l'on considère que 25 à 30 projets miniers ont été déjà devisés en divers points du monde et attendent d'être réalisés, ce n'est pas encourageant. D'autant plus que la mise en exploitation de mines sera retardée par l'emploi, de plus en plus répandu, du cuivre de récupération (ces dernières années, la consommation de déchets de cuivre a augmenté en moyenne de 6,5 % par an). Sans compter la diminution des besoins de cuivre dans les télécommunications, par suite du développement des fibres optiques, dans les transports automobiles, où ce métal est peu à peu détrôné par des matériaux plus légers, et dans les lignes électriques, qu'on va installer en bien moins grand nombre puisqu'un ralentissement régulier de la demande d'électricité est prévu.

Nickel

Les besoins de nickel, qui suivent d'assez près ceux d'acier, ont beaucoup diminué concurremment avec la crise de la sidérurgie, surtout depuis 1980. Pourtant on a consommé en 1983 un peu plus de nickel qu'en 1982 à l'instar d'une modeste reprise de la sidérurgie, tout en restant encore bien au-dessous du

niveau record de 1979. Au demeurant, peu de prévisions à long terme donnent pour la demande de nickel une croissance notablement supérieure au taux annuel de 1 %, celui qu'on a constaté en moyenne de 1970 à un proche passé.

Plomb

Pendant la période de 1970 à 1983, la demande mondiale de plomb a été quelque peu supérieure à celle du cuivre ou du nickel, mais les perspectives semblent plus sombres à long terme. En effet, dans le secteur des accumulateurs, de récents perfectionnements ont permis de diminuer la quantité de plomb nécessaire par batterie. De même, ce métal a été remplacé par des matières plastiques pour la tuyauterie de certaines sortes d'installation; sa toxicité est d'ailleurs universellement redoutée aujourd'hui, ce qui restreindra sûrement son usage à l'avenir. En revanche, on constate une augmentation des applications du plomb à l'industrie automobile, surtout pour sa bonne résistance à la corrosion. Enfin, un débouché substantiel et durable du plomb est l'entreposage et la décharge de matériaux radioactifs; ce marché se développera d'autant plus vite qu'il y a des centrales nucléaires près d'atteindre la fin de leur exploitation et qu'un accord a été signé sur des procédés acceptables pour la mise en décharge illimitée des déchets nucléaires. Prévoir la quantité de plomb qui sera consommée ainsi est malheureusement plutôt impossible. De toute façon, il semble raisonnable de prévoir, pour les dix prochaines années, que la consommation de plomb croîtra à un taux un peu inférieur à celui que l'OCDE a indiqué pour l'ensemble de l'économie.

Zinc

Le facteur le plus décisif pour les besoins de zinc est l'état général de l'économie dans les pays industriels, puisque ce métal est consommé en majeure partie dans des branches économiquement assez peu élastiques de l'industrie - celle de l'automobile et celle du bâtiment. Des perfectionnements techniques récents, notamment de revêtements en alliage de zinc, ont des effets opposés : d'un côté ils diminuent la quantité de zinc nécessaire dans certaines applications traditionnelles, mais de l'autre ils peuvent ouvrir des débouchés par exemple, dans le cas de nouveaux alliages à mouler à base de zinc qui permettent de mieux soutenir la concurrence à l'égard d'autres matériaux et procédés de moulage. Un autre domaine où la consommation de zinc pourrait augmenter est la frappe de monnaies divisionnaires; c'est ainsi que les Etats-Unis sont passés du cuivre au zinc comme métal de base pour leurs pièces de moindre valeur, et d'autres pays vont probablement faire de même.

Bien que les analystes industriels soient rares à prévoir pour le zinc une montée de la demande plus rapide que la croissance économique générale telle qu'indiquée par l'OCDE, il semble qu'on puisse compter sur une amélioration par rapport aux taux annuels constatés pendant la période de 1970 à 1983.

Etain

La demande d'étain est à la baisse depuis de nombreuses années; il semble que ses débouchés sont maintenant tous connus et que la découverte de champs d'application intéressants est extrêmement improbable. L'emploi de l'étain sous forme de fer blanc (qui représente encore un tiers de sa consommation) a diminué de plus de 35 % ces dix dernières années, ce qui correspond au remplacement de ce métal par l'aluminium et les matières plastiques dans le conditionnement des boissons. Aux Etats-Unis, par exemple, 96 % des boîtes de bière et 88 % des boîtes de boisson non alcoolisée sont aujourd'hui faites d'aluminium, et la situation évolue dans le même sens en Europe et au Japon. De plus, même dans les applications restantes du fer blanc, la teneur de ce matériau en étain a été considérablement réduite par des perfectionnements techniques.

L'autre gros débouché de l'étain, qui est la soudure douce appliquée au matériel électrique, subit lui aussi le contre-coup de l'évolution technique, puisque les électronismes sont constitués de plus en plus par des circuits imprimés et d'autres éléments miniatures. Cependant, si chaque fabrique de matériel électronique consomme bien moins d'étain, la consommation totale de ce métal par l'industrie électronique n'a pas diminué autant, du fait que la production globale de cette dernière s'est en même temps rapidement accrue.

Résumé

Encore qu'il serait assez vain de chercher à prévoir avec précision à quels taux annuels croîtront les besoins de métaux non ferreux, tant il est vrai que ces taux dépendent de l'intensité globale de l'activité économique, il est raisonnable de prévoir que d'ici à la fin du siècle la croissance de la demande sur ces marchés n'atteindra pas de nouveau aux rythmes qu'on a connus dans la décennie 1960-1969. Au mieux pourrait-on penser que la consommation des métaux étudiés n'augmentera pas moins vite que les croissances indiquées par l'OCDE pour l'ensemble de l'économie, mais pour la plupart d'entre eux il serait plus prudent de prévoir que leur consommation augmentera franchement moins vite, ce qui est cohérent avec le déclin de la métallurgie dans les pays arrivés au terme de leur industrialisation.

II. CAPACITE D'EXTRACTION MINIERE ET LE TRAITEMENT DES MINERAIS

On sait que, dans le monde, les installations d'extraction minière sont bien plus nombreuses que celles de traitement de minerais dans les pays en développement. Cette répartition générale admet toutefois de grandes différences d'un métal à un autre : par exemple, pour prendre un cas extrême, si une vaste proportion de la capacité de fusion de l'aluminium se trouve dans les pays industriels et dépend de l'importation de matières premières en provenance de pays en développement, en revanche c'est dans ces derniers pays que se trouvent principalement les raffineries d'étain. Ci-après, nous exposons plus en détail la répartition propre de l'extraction et de la production pour chacun des métaux non ferreux étudiés.

Aluminium

Le tableau 2 présente des tonnages de la bauxite extraite en 1983 et de l'aluminium produit cette même année. On voit que la bauxite qui a été traitée dans des pays à économie de marché provient grosso modo pour moitié de l'activité minière de pays en développement (40 % de l'extraction totale est d'ailleurs le fait de la seule Australie, principal fournisseur des pays industriels), tandis que la proportion d'aluminium qui est produite dans les pays en développement n'atteint pas 20 %. Il convient d'observer en outre que les tonnages indiqués pour l'extraction ou la production cachent des capacités correspondantes encore plus diverses, car en 1983 les fonderies d'aluminium produisaient passablement moins que leurs capacités respectives (au Japon, par exemple, le coefficient d'utilisation de la capacité ne dépassait pas 36 %).

Tableau 2. Bauxite extraite et aluminium produit en 1983

(en milliers de tonnes)

	<u>Bauxite</u>	<u>Aluminium</u>
Royaume Uni	...	253
France	1 800	367
République fédérale d'Allemagne	...	743
Grèce	2 400	136
Italie	...	196
Pays-Bas	...	234
Norvège	...	716
Espagne	...	357
Yougoslavie	3 500	248
Autres pays européens	...	323
Total Europe	7 700	3 573
Cameroun	...	80
Egypte	...	150
Ghana	700	38
Guinée	11 600	...
Afrique du Sud	...	162
Total Afrique	12 300	430
Etats Unis	700	3 353
Canada	...	1 095
Total Amérique du Nord	700	4 448
Brésil	4 200	402
Guyane	1 000	...
Jamaïque	7 300	...
Suriname	2 000	35
Venezuela	...	343
Autres pays d'Amérique latine	...	162
Total Amérique latine/Caraïbes	15 200	942
Bahreïn	...	160
Dubaï	...	151
Inde	2 000	210
Japon	...	256
Autres pays d'Asie	2 000	209
Total Asie/Moyen Orient	4 000	986
Australie	26 000	475
Nouvelle Zélande	...	225
Total Australasie	26 000	700
Total mondial (à l'exclusion des pays à économie de planification centrale)	65 200	11 085

Source : Mining Annual Review 1984.

Parmi les circonstances les plus importantes depuis quelque temps pour la répartition géographique des capacités d'extraction ou de production, citons :

- a) la fin de la création de fonderies d'aluminium au Japon, ce qui amoindrit le rôle précédemment prépondérant de ce pays dans cette industrie;
- b) l'expansion continue de cette industrie en Australie, à tous les stades y compris la fusion (création d'au moins quatre fonderies);
- c) l'expansion continue de cette industrie au Brésil, là encore à tous les stades;
- d) la mise en service d'usines d'alumine et d'aluminium en Indonésie;
- e) le rôle que jouent apparemment de plus en plus les pays des Caraïbes - Jamaïque, Guyane et Suriname - comme fournisseurs de dernier recours pour répondre à la demande marginale de bauxite. La répartition des fonderies semble dépendre fortement, d'une part, de la disponibilité d'énergie bon marché (les nouvelles usines sont presque toutes alimentées en énergie hydroélectrique, comme au Canada ou au Brésil, ou en charbon peu coûteux, comme en Australie) et, d'autre part, de l'effort qu'exercent les grandes sociétés transnationales pour diversifier leur approvisionnement en bauxite et éviter ainsi d'être tributaires d'un petit nombre seulement de pays en développement, depuis 1975 environ, époque où des pays des Caraïbes (notamment la Jamaïque) ont prélevé des taxes sur la bauxite.

Des efforts récemment déployés par des pays en développement pour créer des installations de traitement ont échoué. Au Ghana, par exemple, il manque encore des stades de traitement dans l'industrie de l'aluminium, bien que ce pays possède à la fois des gisements de bauxite et de l'énergie hydroélectrique, dont il alimente une fonderie. Plus d'une décennie d'efforts ne lui ont pas permis d'échapper à sa situation anormale d'exportateur de bauxite brute d'extraction et d'importateur d'alumine pour sa fonderie. Pareillement, c'est en vain que le gouvernement jamaïcain s'est efforcé pendant plusieurs années autour de 1980 d'intégrer l'industrie de l'aluminium dans les Caraïbes, en coopération avec le Mexique et Trinité-et-Tobago, parce que les pays intéressés n'ont pas réussi à se mettre d'accord sur des conditions d'entreprise mutuellement acceptables.

Considérant que la plupart des pays en développement n'ajoutent que très lentement à la capacité de leurs fonderies, on est plutôt pessimiste quant à l'évolution de la situation, surtout en l'absence de gros débouchés pour l'aluminium dans le pays même. Comme il s'agit du principal des métaux non ferreux, dont la production est dominée par des sociétés multinationales (en 1981, les "Big Six" détenaient encore 52 % de la capacité mondiale de production d'alumine et 43 % de celle d'aluminium), ces sociétés estiment toujours qu'il est très

hasardeux d'investir leurs capitaux dans des pays en développement et ne les y risquent que si les bénéfices en vue dépassent ceux qu'on escompte normalement dans les pays industriels; c'est ce qui s'oppose presque chaque fois à la création d'installations de traitement dans les pays en développement, puisqu'à notre époque nombreux sont ces pays que leur lourd endettement extérieur empêche radicalement d'emprunter à des banques commerciales pour financer leurs propres projets.

Cuivre

Contrairement à ce qui est le cas pour l'aluminium, les pays en développement ont notablement progressé, surtout ces 15 dernières années, dans la voie de l'appropriation nationale de leur industrie du cuivre ou de la prise de pouvoir de l'Etat au sein des entreprises en cause. Grâce à ces progrès, les grandes sociétés publiques du tiers-monde, telles que Codelco du Chili, Mineroperu et Centromin du Pérou, Gecamines du Zaïre et les sociétés minières publiques de Zambie, ont maintenant remplacé les transnationales à la tête de la production minière mondiale de cuivre. En général, les sociétés transnationales ont soit complètement disparu (c'est le cas d'Anaconda) ou ont été absorbées par d'autres sociétés plus grandes où l'exploitation de mines de cuivre est une activité secondaire (citons notamment l'acquisition de Kennecott par Sohio/British Petroleum et l'absorption de St. Joe Minerals dans Fluor Corp.)

Quantitativement, les pays en développement ont plus de la moitié des réserves mondiales de cuivre et produisent 45 % environ du métal contenu dans les minerais ou les concentrés de cuivre qui en sont tirés. Le tableau 3 montre pour 1983 la production des mines et des raffineries dans le monde (à l'exclusion des pays à économie de planification centrale).

Tableau 3. Production des mines et des raffineries de cuivre
dans le monde de 1981 à 1983

(en milliers de tonnes)

<u>Production minière</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>
Yougoslavie	111	119	110
Autres pays d'Europe	184	186	197
Afrique du Sud	211	207	211
Zaïre	505	503	503
Zambie	587	581	570
Autres pays d'Afrique	95	113	116
Philippines	302	292	275
Autres pays d'Asie	210	262	294
Canada	691	612	615
Etats-Unis	1 538	1 140	1 046
Chili	1 081	1 240	1 257
Mexique	230	239	193
Pérou	328	356	317
Autres pays d'Amérique	18	27	42
Australie	231	245	265
Papouasie-Nouvelle-Guinée	165	170	183
Monde (sauf certains pays [⊠])	6 487	6 292	6 194
<u>Production des raffineries</u>			
Belgique	428	458	394
République fédérale d'Allemagne	387	394	421
Espagne	152	176	159
Royaume-Uni	136	134	144
Yougoslavie	133	127	124
Autres pays d'Europe	236	240	252
Afrique du Sud	145	143	152
Zaïre	151	175	227
Zambie	564	587	575
Autres pays d'Afrique	19	28	26
Japon	1 050	1 075	1 092
Corée du Sud	113	116	126
Autres pays d'Asie	100	107	148
Canada	477	312	464
Etats-Unis	1 996	1 683	1 581
Chili	776	852	833
Mexique	68	74	76
Pérou	209	225	191
Autres pays d'Amérique	27	45	92
Australie	191	178	202
Monde (sauf certains pays [⊠])	7 358	7 129	7 279

⊠ Pays à économie de planification centrale

Source : Mining Annual Review 1984, page 29.

Des progrès importants ont été accomplis dans les pays en développement les plus gros producteurs. Par exemple, la Zambie raffine presque tout le minerai de cuivre qu'elle extrait, de même que la majeure partie du minerai extrait au Chili, au Pérou et au Zaïre est fondu et raffiné sur place. A l'inverse, dans des pays gros extracteurs de minerai comme la Papouasie-Nouvelle-Guinée, les Philippines et l'Indonésie, il n'y a pour ainsi dire pas d'installations de traitement (sauf aux Philippines, une nouvelle fonderie); presque tout le minerai de cuivre de ces pays est exporté au Japon et en Europe pour y être traité.

Une autre circonstance à mentionner est la répartition géographique des fabriques de semi-produits. Au cours de ces dix dernières années a eu lieu une importante évolution technique, marquée par la mise au point de procédés de coulée continue et par l'emploi croissant de cuivre électrolytique de haute pureté comme principale matière première de fabrication. Comme il est difficile d'expédier à des consommateurs lointains des barres produites en coulée continue, les nouvelles fonderies de ce type se trouvent en général (92 %) dans des pays industriels. Les métallurgistes des pays en développement qui ont adopté ces nouveaux procédés pour fabriquer des semi-produits en cuivre se sont associés à cet effet à des sociétés transnationales opérant à proximité des gros consommateurs de ces semi-produits. Citons comme exemples de telles co-entreprises celle de la Zambie avec Thomson-Brandt de France et celle de Codelco avec la Duisberger Kupferhütte de la République fédérale d'Allemagne.

Etant donné la quasi-stagnation du marché mondial du cuivre (que manifestent les statistiques de production au tableau 3 ci-dessus), on est réduit à parler au mieux de maintien de la situation actuelle quand on tente de prévoir la cadence à laquelle les pays en développement mettront de nouvelles mines en exploitation ou créeront des installations de traitement du minerai. Il y a dans le monde, pour la métallurgie du cuivre, au moins 30 possibilités qui ont été déjà reconnues et évaluées et attendent d'être réalisées; au présent taux de croissance de la consommation, il suffirait de mettre en oeuvre chaque année un seul des projets correspondants pour répondre à la demande supplémentaire et remplacer les mines en voie d'épuisement. Certains de ces projets resteront donc probablement longtemps dans leurs cartons, à supposer qu'ils doivent en sortir un jour et aboutir à de nouvelles capacités de production. Actuellement, le seul grand projet dont la mise en oeuvre ait été activement poussée est celui de la mine Ok Tedi en Papouasie-Nouvelle-Guinée, or même ce projet, que

rend économiquement intéressant la couverture du gîte par une couche aurifère riche, a vu son activité suspendue et risque (tout au moins pour ce qui est de la production de cuivre) d'être purement et simplement abandonné.

Nickel

Historiquement, l'industrie mondiale du nickel est depuis toujours fortement concentrée, tant géographiquement (au Canada, en Nouvelle-Calédonie et dans l'Union soviétique) qu'économiquement (du fait de la position dominante occupée par Inco du Canada). Cependant, cette particularité a été récemment modifiée par deux événements. Tout d'abord, la grave dépression mondiale de la sidérurgie a entraîné l'effondrement des besoins de nickel, donc aussi de son prix, puisque ce métal s'emploie principalement dans les aciers alliés. Secondement, la capacité de production s'est portée vers les pays en développement, parce qu'on a perfectionné le traitement de la latérite (qui peut contenir de l'oxyde de nickel) et que les gisements de ce minerai se rencontrent surtout dans la zone équatoriale. Le tableau 4 permet de comparer, pour l'extraction minière et la production de métal, les tonnages de 1971 avec ceux de 1981 (la situation s'est peu modifiée en 1982 et 1983).

Comme dans le cas du cuivre, peu de moyens de production du nickel sont aujourd'hui en cours d'étude ou de réalisation dans les pays à économie de marché. Quant aux réalisations de la décennie écoulée, nombre d'entre elles ont été abandonnées (par exemple, le projet Falconbridge Dominicana et le projet Exmibal d'Inco au Guatemala) ou, si elles sont maintenues en exploitation, c'est au prix de lourdes pertes (comme pour Selebi-Pikwe au Botswana, Marinduque dans les Philippines ou Greenvale en Australie). Par exemple, les seuls projets dont l'exécution est sûre, qui figurent dans le recensement des nouvelles mines et usines en 1984, publié par Engineering et Mining Journal, sont deux mines de remplacement destinées à maintenir la production dans le district minier de Sudbury au Canada et le projet Punta Gorda à Cuba, qui se réalise avec l'aide de l'Union soviétique. A côté de cela, l'avenir est franchement sombre pour des projets tels que Ramu River en Papouasie-Nouvelle-Guinée ou Wadi Qatan en Arabie saoudite, qui ont été étudiés mais restent encore à réaliser. De plus, les investisseurs qu'intéresserait l'exploitation de nouvelles mines terrestres de nickel sont maintenant dissuadés de l'entreprendre par l'éventualité permanente que les futurs besoins mondiaux de nickel soient comblés dans une proportion appréciable par l'exploitation des nodules en gisement dans les grands fonds océaniques. Aussi est-il improbable que, dans l'avenir prévisible, la répartition des capacités d'extraction et de traitement des minerais de nickel change sensiblement.

Tableau 4. Production de nickel dans le monde en 1971 et 1981

(en pourcentages)

	<u>Extraction minière</u>		<u>Production de métal</u>	
	<u>1971</u>	<u>1981</u>	<u>1971</u>	<u>1981</u>
Afrique du Sud	1,8	3,6	1,8	2,4
Japon	...	...	16,6	13,7
Finlande	0,5	1,0	0,6	1,9
France	...	...	1,6	1,4
Grèce	1,5	1,7	1,7	1,6
Norvège	0,1	0,1	6,7	5,3
Royaume-Uni	...	...	6,2	3,6
Canada	39,2	22,0	28,5	15,4
Etats-Unis	2,1	1,6	2,3	6,2
Australie	5,2	10,6	2,4	6,0
Total pays IEM [■]	50,4	40,8	68,4	57,5
Botswana	...	2,6	...	...
Zimbabwe	1,7	2,2	1,3	1,8
Indonésie	2,2	6,4	...	0,7
Philippines	0,1	4,2	...	2,7
Brésil	0,5	0,4	0,4	0,3
République dominicaine	0,1	2,6	...	2,7
Nouvelle-Calédonie	22,2	11,1	5,2	4,0
Total PVD [■]	26,7	29,5	6,9	12,2
Chine	...	1,6	...	1,7
Cuba	5,4	5,7	2,9	3,0
Union soviétique [■]	16,1	20,0	20,3	24,1
Autres pays EPC [■]	1,4	3,4	1,5	3,2
Total pays EPC [■]	22,9	29,7	24,7	30,3
Total mondial (kt de teneur en métal)	681	703	620	704

■ Pays IEM: pays industriel à économie de marché; PVD: pays en développement;
pays EPC: pays à économie de planification centrale.

Source : Annuaire Statistique Minemet 1982.

Plomb

Au lieu d'être indépendante comme la production d'aluminium, de cuivre ou de nickel, celle de plomb est étroitement liée à la production d'autres métaux - principalement le zinc et l'argent - que le plomb accompagne généralement dans les gisements exploitables. Alors que la consommation de plomb diminue dans des applications classiques telles que les accumulateurs électriques, sa production s'est maintenue ces dernières années, grâce à la forte demande de zinc, à des tonnages plutôt supérieurs à ceux qu'on aurait pu escompter sur la foi d'une analyse de l'offre et de la demande propre au plomb lui-même.

Les pays gros producteurs de plomb sont les Etats-Unis, l'Australie et le Canada. Parmi les pays en développement, les fournisseurs les plus importants sont le Mexique, le Pérou et le Maroc, qui projettent tous l'extension de leurs industries minières et métallurgiques. Le tableau 5 montre les tonnages produits par les mines et les usines de traitement dans le monde en 1981 et 1983.

En contraste avec la situation du nickel, un grand nombre de projets portant à la fois sur le plomb, le zinc et l'argent sont en cours de réalisation ou tout au moins à des stades très avancés des études. C'est ainsi que, dans l'enquête sur les investissements en 1984, parue dans Engineering & Mining Journal, on dénombre pour le plomb une quinzaine de projets dont la réalisation est menée bon train, en particulier au Pérou, au Maroc, en Tunisie, en Inde et en Thaïlande, mais aussi au Canada, en Yougoslavie et en Australie. Dans presque tous les cas, les nouvelles installations produiront non seulement du plomb mais encore du zinc et de l'argent.

Un caractère propre à la métallurgie du plomb, qui est important et la distingue des métallurgies du cuivre, de l'aluminium et du nickel, est que le métal offert sur le marché se compose pour une très grande part du métal récupéré de ferraille. Près de 40 % du plomb consommé dans le monde provient en effet de son recyclage : il existe de grandes quantités du métal usagé, car les applications du plomb sont maintenant toutes connues. Comme les procédés de recyclage consomment moins d'énergie que la première fusion, ils sont de moins en moins chers que celle-ci et, dans le plomb finalement commercialisé, la proportion de métal provenant directement de minerai continuera probablement de diminuer; les chances d'augmentation des capacités de traitement dans les pays en développement se restreignent d'autant.

Tableau 5. Production de minerai de plomb et de métal
dans le monde en 1981 et 1983
(en milliers de tonnes)

	<u>Production minière</u>		<u>Production de métal</u>	
	<u>1981</u>	<u>1983</u>	<u>1981</u>	<u>1983</u>
Autriche	4	4	16	17
Belgique	...	...	102	125
Danemark	271	201	27	10
France	19	2	228	198
République fédérale d'Allemagne	29	30	348	352
Grèce	23	21	21	...
Irlande	29	34	10	8
Italie	21	24	133	131
Pays-Bas	...	...	20	38
Espagne	84	84	120	135
Suède	85	79	29	53
Royaume-Uni	7	2	333	314
Yougoslavie	119	118	126	123
Total Europe	452	424	1 532	1 522
Maroc	118	111	52	58
Afrique du Sud	147	128	67	65
Total Afrique	298	268	154	157
Brésil	22	31	66	49
Canada	332	252	238	242
Mexique	150	172	166	179
Pérou	187	207	85	66
Etats-Unis	455	456	1 067	1 006
Total Amérique	1 208	1 176	1 676	1 598
Japon	47	47	317	322
Total Asie	125	143	420	437
Australie	380	450	252	229
Monde (sauf pays à économie de planification centrale)	2 463	2 461	4 034	3 943

Source : Groupe d'étude international du plomb et du zinc.

Zinc

Comme nous l'avons signalé plus haut, la production de zinc est étroitement liée à celle du plomb. Les principaux pays producteurs sont le Canada, le Pérou et l'Australie, mais la production est assez bien répartie entre les pays. Le tableau 6 indique les tonnages de minerai extrait et de zinc produit en 1981 et 1983.

A la différence du marché du plomb, celui du zinc est modérément actif depuis quelques années, grâce à des innovations en galvanisation, qui ont pris le relais des débouchés - en déclin - des traditionnels moulages sous pression en alliage de zinc. Une innovation peut-être prometteuse est aux Etats-Unis la substitution du zinc au cuivre dans les alliages monétaires. Un important marché régional est l'emploi de zinc dans le bâtiment en France.

Tableau 6. Production de minerai de zinc et de métal
dans le monde en 1981 et 1983

(en milliers de tonnes)

	<u>Production minière</u>		<u>Production de métal</u>	
	<u>1981</u>	<u>1983</u>	<u>1981</u>	<u>1983</u>
Autriche	18	19	23	23
Belgique	...	...	235	263
Danemark	791	731	...	...
Finlande	54	56	140	155
France	37	31	257	249
République fédérale d'Allemagne	111	113	366	357
Grèce	27	22	...	...
Irlande	117	186	...	...
Italie	42	44	181	154
Pays-Bas	...	...	177	187
Norvège	28	32	80	90
Portugal	...	...	5	4
Espagne	182	171	189	195
Suède	181	203	...	...
Royaume-Uni	11	9	82	88
Yougoslavie	89	90	96	88
Total Europe	976	1 049	1 831	1 853
Afrique du Sud	123	137	81	82
Zaïre	76	81	58	62
Zambie	40	42	33	38
Total Afrique	275	296	203	212
Brésil	71	73	92	100
Canada	1 096	1 069	619	617
Mexique	216	241	127	179
Pérou	497	560	126	154
Etats-Unis	343	302	393	294
Total Amérique	2 330	2 369	1 384	1 376
Japon	242	256	670	701
Total Asie	403	418	827	873
Australie	485	647	301	301
Monde (sauf pays à économie de planification centrale)	4 469	4 779	4 546	4 615

Source : Groupe d'étude international du plomb et du zinc.

Etain

Bien qu'en 1983 la production minière d'étain ait atteint son tonnage minimal sur une période de 17 ans, le marché était encore encombré de grandes quantités invendues, ce qui interdisait tout projet de mise en exploitation de mine ou de création d'usine. L'étain est un métal dont tous les débouchés sont connus et qui ne connaîtra vraisemblablement aucune croissance de sa demande dans l'avenir prévisible, aussi la répartition actuelle de sa production a-t-elle peu de chances de se modifier.

Contrairement au cas de la plupart des autres métaux non ferreux, les points d'extraction de minerai et de fusion de l'étain sont situés presque tous dans des pays en développement. Parmi les pays industriels, seuls le Royaume-Uni et l'Australie contribuent à la production minière, chacun pour non moins de 2 % du tonnage mondial, alors que la Malaisie en fournit 30 % et la Bolivie, l'Indonésie et la Thaïlande chacune plus de 15 %. Le tableau 7 présente la production minière mondiale d'étain en 1972 et 1983.

Les projets, assez modestes, d'extension de la métallurgie de l'étain dans le monde (trois seulement figurent dans Engineering & Mining Journal) sont groupés dans des pays déjà producteurs, encore que les investissements soient, semble-t-il, attirés par les producteurs du Royaume-Uni et de l'Australie, faiblement mais plus que par ceux des pays en développement. Quant au raffinage, il y a lieu de noter que la plus grande partie de l'étain produit dans des pays en développement y est déjà fondu; le dernier de ces pays, gros producteur d'étain, la Bolivie, qui comptait encore sur la métallurgie des pays industriels pour traiter son minerai, vient de s'équiper de sa propre fonderie.

Tableau 7. Production minière d'étain dans le monde en 1972 et 1983
(en milliers de tonnes)

	<u>1972</u>	<u>1983</u>
<u>Membres du Conseil international de l'étain</u>		
Australie	12,0	9,6
Indonésie	21,8	26,6
Malaisie	76,8	41,4
Nigéria	6,7	1,4
Thaïlande	22,0	20,0
Zaïre	6,0	2,0
Total Membres du CIE	145,4	101,0
<u>Producteurs non-membres</u>		
Bolivie	32,4	25,0
Brésil	2,8	13,1
Royaume-Uni	3,3	4,1
Total non-membres	50,9	71,4
Total mondial (sauf pays à économie de planification centrale)	196,3	172,4

Source : Mining Annual Review 1984, page 42.

Remarque : Les divergences observables entre les totaux du tableau ci-dessus sont dues au commerce clandestin de l'étain, qui se pratique surtout dans l'Asie du Sud-Est.

III. DESEQUILIBRES ENTRE L'OFFRE ET LA DEMANDE

Bien que nous ayons déjà évoqué la situation générale du marché pour les principaux métaux non ferreux, nous rassemblons dans le présent chapitre les opinions émises par des analystes de l'industrie sur les déséquilibres à prévoir à proche et moyen terme entre l'offre et la demande de ces métaux.

Aluminium

La plupart des métallurgistes producteurs d'aluminium déjà bien établie s'attendent à utiliser une proportion de leur capacité de production plus grande en 1984-1985 que les années précédentes, période où elle était, il est vrai, très petite. Les projections des besoins d'aluminium tant sur le marché des Etats-Unis que sur ceux de l'Europe et du Japon annonçaient des augmentations de 9 % environ pour 1984, par rapport à 1983; s'il en a bien été ainsi, les abondantes réserves en parc devraient diminuer quelque peu. Même dans ce cas, comme le taux d'utilisation des capacités devait selon les meilleurs analystes s'établir à 83 % en 1983, les réserves résiduelles suffiraient encore à dissuader les investisseurs d'entreprendre immédiatement la création de moyens de production. Le fait qu'en Australie on a annulé plusieurs projets ou différé leur réalisation indique bien que le marché mondial de l'aluminium est toujours peu actif.

Cuivre

Les réserves de cuivre produit, et plus particulièrement celles que détiennent les places d'échange de ce métal, ont baissé en 1984, mais les prix restent très bas en monnaie constante (les plus bas qu'on ait connus, compte tenu de l'inflation, depuis la grande crise des années 1930). En outre, de très importantes installations de production ont été fermées, temporairement ou définitivement. Au milieu de 1984, la Mining Annual Review indiquait les tonnages suivants pour les suppressions de capacité :

Australie	18 000 t
Canada	248 000 t
Philippines	110 000 t
Afrique du Sud	2 000 t
Etats-Unis	762 000 t
Zimbabwe	5 000 t
Total	1 145 000 t

Ces suppressions représentent en tout plus de 15 % de la production minière totale de cuivre dans le monde. Ajoutons à cela que nombre d'autres mines

sont exploitées bien au-dessous de leur capacité. Ainsi, malgré la réduction prévue à court terme pour les réserves en parc, le marché du cuivre se trouve encore devant une offre très supérieure à la demande, et la plupart des analystes croient que cette situation se prolongera tard dans la présente décennie. Enfin, l'évolution constante de la technique - qui entraîne, pour prendre l'exemple des télécommunications, le remplacement des transmissions traditionnelles en fil de cuivre par celles en fibre optique ou par celles en ondes radio-électriques (sur faisceaux hertziens entièrement terrestres ou relayés par satellite) - rend improbable que les besoins de ce métal s'accroissent de plus de 1 ou 2 % par an, contre 3 ou 4 % au cours de la décennie 1960-1969 et les premières années à partir de 1970.

Nickel

Alors qu'on prédisait naguère des taux de croissance supérieurs à 4 % par an pour la consommation de nickel, les prévisions le plus souvent émises aujourd'hui ne dépassent pas 2 ou 2,5 % par an d'ici à la fin de la présente décennie. La reprise d'ailleurs attendue, en 1984 a porté le taux d'utilisation des capacités métallurgiques à 80 % environ, mais c'est la conséquence de la fermeture définitive de plusieurs mines de nickel dont l'exploitation n'était pas rentable à des prix du métal atteignant tout au plus 6,5 dollars le kilogramme (3,00 \$ la livre avoir-du-poids).

A court terme, le marché mondial du nickel va continuer de se caractériser par une surcapacité de production, ce qui laisse apparemment peu d'espoir quant à la réalisation de nouveaux projets. Effectivement, si quelques producteurs maintiennent leurs installations en exploitation, c'est parce qu'ils bénéficient de subventions publiques (par exemple, Selebi-Pikwe) ou grâce à des accords intergouvernementaux préférentiels pour leur production (par exemple, les sociétés de l'Etat cubain). Il serait donc difficilement justifiable, sur des critères purement commerciaux, qu'on risque des capitaux à entreprendre maintenant une activité en métallurgie du nickel.

Plomb

Pour la consommation de plomb, la plupart des prévisions annoncent une augmentation de 2 ou 2,5 % par an d'ici à la fin de la présente décennie. Comme les forces du marché ne dictent pas à elles seules les quantités de plomb offertes (puisque du zinc et de l'argent sont inévitablement produits en même temps), il est difficile de prévoir si l'offre équilibrera la demande sur le marché mondial du plomb. Ces dernières années, si l'on a constaté un excès léger mais

durable des quantités disponibles par rapport aux besoins, les réserves en parc ont néanmoins amorcé une décline à une certaine époque de 1984. Quant aux perspectives à moyen terme, on ne les distingue pas encore.

Zinc

Ces vingt dernières années, le marché du zinc est resté en équilibre, donc les prix se sont maintenus, grâce à l'action concertée des principaux producteurs, qui ont formé un cartel sur le marché européen : cette concertation, qui s'est manifestée de 1964 à 1979 inclus, comportait la fixation des prix, le partage du marché, des restrictions aux reventes par les consommateurs, le refus de vendre à des intermédiaires et une intervention directe sur le marché de Londres. Toutefois, ces prochaines années, les besoins de zinc, qui ont récemment augmenté à la suite d'innovations survenues dans les procédés de galvanisation, pourraient fort bien suffire en eux-mêmes à stabiliser plus ou moins le marché.

Etain

Comme il a été signalé plus haut, l'étain a déjà trouvé tous ses débouchés, aussi sa demande ne devrait-elle pas croître de plus de 1 % par an. Les producteurs actuels s'efforcent depuis longtemps, d'un côté, de soutenir indirectement le marché par des restrictions imposées à la fois à la production et aux exportations, à travers l'Accord international sur l'étain et, de l'autre côté, de stabiliser directement le marché au moyen d'une masse de manoeuvre métallique. A long terme, au demeurant, ces actions se ramènent à amortir les effets des forces du marché; à court terme, les agents économiques s'entendent pour maintenir le zinc à des prix plutôt favorables aux acheteurs en monnaie constante.

IV. PERSPECTIVES D'EXTENSION DU TRAITEMENT DES MINÉRAIS
DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

L'industrialisation des pays en développement pour le traitement de leurs minerais est devenue la proposition essentielle parmi celles qu'ils avancent en faveur d'un "nouvel ordre économique international". Les principales raisons que leurs gouvernements invoquent à l'appui de cette proposition sont : leur politique consistant à promouvoir conjointement leur industrialisation et la mise en valeur de leurs propres matières premières; une réduction de leur dépendance à l'égard des pays industriels; les occasions ainsi créées de former leurs nationaux à des professions ou d'améliorer les qualifications de ceux-ci à l'avantage d'autres branches de l'économie; la limitation des possibilités qu'ont les sociétés transnationales de fixer des prix de transfert; l'appropriation d'une part plus grande des revenus tirés de l'extraction de minerais; enfin, l'espoir d'accéder à des capitaux dont ils risqueraient autrement de ne pas pouvoir disposer.

Vu le peu de succès de leur politique consistant à fabriquer des produits de substitution aux importations pour favoriser leur industrialisation et le petit nombre d'entre eux qui ont réussi à accroître leurs exportations de produits fabriqués ou assemblés chez eux, les planificateurs des pays en développement ont dû s'orienter de plus en plus vers une politique d'industrialisation à partir de leurs propres ressources. Ils ont tenté d'en appliquer deux variantes. La première, qui consiste à "exporter des produits primaires", repose sur l'hypothèse qu'en transformant davantage les produits primaires qu'ils exportent, donc en augmentant la valeur de ces produits (plus grande "valeur ajoutée"), ils accéléreront le développement général de leur économie. Le succès d'une telle politique dépend de la mesure dans laquelle les produits ainsi manufacturés soutiendront la concurrence sur les divers marchés du monde, étant entendu il est vrai que le gouvernement d'un pays producteur peut parfois subventionner son industrie de transformation en lui fournissant de l'énergie à un prix inférieur à celui du marché ou en mettant à sa disposition, à des conditions avantageuses, l'infrastructure dont elle a besoin.

La seconde variante de la politique d'industrialisation des pays en développement, qui consiste à "produire des biens fondamentaux", tend à faire consommer sur place les produits de leur agriculture et de leurs ressources naturelles, plutôt que de les exporter en priorité. Cette politique va au rebours du genre de commerce extérieur qui s'est tellement répandu dans le tiers monde décolonisé

et consiste à exporter des produits primaires, en se servant des devises étrangères ainsi acquises pour importer des semi-produits et des biens d'équipement à l'usage de leurs manufactures de produits de substitution aux importations. Ce sont la Chine et la Corée du Nord qui, pendant très longtemps, se sont efforcées de l'appliquer le plus radicalement possible. Une politique analogue a été quelquefois préconisée dans des pays autres que socialistes, mais elle n'y a jamais été appliquée jusqu'au bout.

De nombreux pays en développement aux ressources abondantes ont suivi simultanément les deux variantes de la politique en question. Le Chili et le Venezuela, par exemple, ont cherché à étendre le traitement sur place de leurs minerais, respectivement de cuivre et de fer, à la fois pour en exporter les produits et pour fournir ceux-ci à leurs propres industries. Des pays peu industrialisés, comme la Jamaïque eu égard à la bauxite, ont consacré beaucoup d'efforts à étendre la transformation de leur production afin d'augmenter la valeur de leurs exportations, tandis que des pays passablement industrialisés, tel le Mexique, ont traité leurs minerais plus particulièrement en vue de produire des biens fondamentaux. Les pays producteurs de pétrole sont nombreux à avoir adopté d'ambitieux programmes d'industrialisation fondés sur la fabrication de produits pétrochimiques dans des raffineries dont la production est vouée surtout à l'exportation et qui s'alimentent en énergie au moyen du gaz naturel du pays.

A. L'un des arguments les plus forts pour étendre le traitement sur place des ressources naturelles, même s'il est impossible de produire immédiatement des biens fondamentaux, est que cette extension aurait en principe des retombées, que l'on classe souvent en deux catégories :

- a) des transformations ultérieures d'un même produit, donc associées en aval, pour usage national ou régional et pour exportation, et des activités associées en amont, si le traitement sur place permet la fabrication d'un autre produit primaire (c'est le cas où la création d'installations de traitement du minerai de phosphate fait naître le besoin d'acide sulfurique, qu'on pourrait obtenir à partir de plâtre produit dans le pays);
- b) des effets indirects, qui ne relèvent pas du secteur même des produits primaires et sont notamment l'usage de l'infrastructure, la fourniture de matériel, la construction d'ouvrages ou de bâtiments et la perception d'impôts.

Qu'un certain projet de traitement de minerai aboutisse réellement ou non à l'effet cherché est un cas d'espèce; il faut d'ailleurs exercer tout son esprit critique pour éviter de surestimer les retombées de la création, envisagée, d'une grande usine de traitement et de transformation dans un petit pays du tiers monde. Il y a peu de chances, par exemple, qu'une économie très peu développée permette jamais de faire prospérer une grosse manufacture de biens d'équipement, pour la simple raison que le marché intérieur du pays est trop étroit. En évaluant la faisabilité d'un projet de traitement de minerai, on doit donc écarter systématiquement, du calcul du profit à escompter, toutes les retombées dont on pense seulement qu'elles sont possibles ou souhaitables, pour ne tenir compte que des retombées dont on peut prouver qu'elles se réaliseront sûrement.

B. Réduction de la dépendance

On considère souvent l'extension du traitement de ses ressources naturelles comme un moyen, pour un pays en développement, de réduire sa dépendance à l'égard du monde extérieur en général ou vis-à-vis de certains pays ou sociétés transnationales. Grosso modo, la dépendance d'un tel pays se classe dans cinq sortes : a) dépendance du commerce extérieur, par laquelle le pays ne peut importer les biens de consommation ou d'équipement convoités qu'à proportion de ses exportations de produits primaires; b) dépendance financière, par laquelle il est obligé, s'il veut extraire ses matières premières pour les exporter et, à cet effet, construire l'infrastructure nécessaire à l'exploitation, de solliciter des pays industriels pour le financement de cette dernière par de puissants flux de capitaux; c) dépendance technologique, par laquelle l'exploitation des ressources naturelles du pays nécessite des biens d'équipement incorporant des techniques étrangères; d) dépendance en personnel d'encadrement, par laquelle le pays, d'une part, manque de nationaux assez qualifiés et expérimentés pour pouvoir mettre en oeuvre son industrialisation et, d'autre part, a besoin d'importer des techniques étrangères peu familières à ses cadres et techniciens; e) dépendance touchant aux marchés, par laquelle quelques sociétés transnationales intégrées dominent les marchés d'exportation ou les sources d'importation du pays considéré, tandis que ses ventes à l'exportation ou ses achats à l'importation sont concentrés dans quelques pays étrangers.

L'influence, sur ces diverses sortes de dépendance, d'une politique orientée vers l'extension du traitement des ressources naturelles est assez difficile à cerner. Supposons ainsi que l'on ait créé une installation de traitement :

s'il est vrai que son exploitation peut fort bien améliorer la balance des paiements du pays en ajoutant de la valeur à ses exportations, elle risque en même temps de déséquilibrer davantage l'assiette de son économie en augmentant sa dépendance à l'égard des devises à acquérir à l'exportation pour financer l'achat des biens d'équipement et des matériaux nécessaires à cette installation. A part les plus grands d'entre eux, les pays en développement ne réduiront une dépendance de cette sorte que s'ils peuvent traiter leurs matières premières dans de petites installations à l'aide de techniques d'application assez facile, de façon à engendrer régulièrement et durablement des besoins de traitement pour des produits approvisionnables dans le pays. Mais une telle politique, qu'on peut suivre par exemple dans le cas de scieries ou pour traiter des huiles végétales, risque de n'être pas applicable à bien d'autres ressources naturelles comme les minerais, les minéraux, la pulpe de bois, le papier et le caoutchouc.

De même, parce que le traitement de la plupart des ressources naturelles nécessite une production de masse et une exploitation à dominance de capital, sa mise en oeuvre risque dans beaucoup de pays en développement d'entraîner tout d'abord un resserrement de la dépendance financière. D'ailleurs, le pays verra probablement s'accroître aussi sa dépendance technologique et en personnel d'encadrement, s'il doit en outre importer des procédés de traitement, du matériel et des cadres que lui fournit une société transnationale, comme c'est généralement le cas pour le traitement de minerais. Si le pays est entraîné en aval par une relation internationale verticale (par exemple, dans la fabrication de semi-produits), il accroît un autre risque, celui de prendre du retard en technique industrielle : en effet, une fois qu'il s'est engagé à transformer un produit primaire, selon un procédé donné, en un certain autre produit à exporter, des concurrents peuvent fort bien mettre au point des procédés de fabrication perfectionnés qui, leur permettant de vendre moins cher, anéantiraient la rentabilité de son investissement. Un bon exemple de réalisation d'un tel risque technologique est l'apparition de la coulée continue, une innovation métallurgique relativement récente. Une entreprise qui extrait des matières premières court naturellement un risque du même genre, mais moins grave, du fait que les procédés d'extraction évoluent moins vite que ceux de traitement ou de transformation.

L'influence d'une extension des moyens de traitement sur la dépendance touchant aux marchés est fonction du produit primaire en cause et de la grandeur

de cette extension. Dans certains cas (par exemple, production de lingots de cuivre ou d'aluminium raffiné), la mise en oeuvre du traitement diversifie les débouchés offerts aux pays producteurs, puisque les transformateurs de métaux sont bien plus nombreux que les fondeurs et les raffineurs. L'intégration en aval dans une relation internationale verticale est parfois profitable aussi pour quelques métaux, car elle rend les consommateurs fidèles à une marque.

C. Développement de la capacité nationale de production

Bien que l'extraction et le traitement des minerais ne contribuent pas beaucoup eux-mêmes à l'emploi de personnel, puisque ce sont des activités où domine le capital, ce secteur de la métallurgie peut entraîner une proportion intéressante de formation professionnelle dans des qualifications qui, certes, sont en rapport avec celles qui lui sont directement nécessaires, mais s'en distinguent néanmoins. Ainsi, la création d'une grande usine de traitement de minerai peut effectivement, primo, inciter les nationaux à se qualifier dans les métiers du bâtiment et, secundo, engendrer des besoins dans le secteur tertiaire (transports, commerce et administration), donc finalement contribuer à la multiplication des qualifications nécessaires à l'exercice de tous ces métiers.

Il faut se rappeler pourtant que les entreprises de traitement des minerais n'influencent pas toujours l'emploi dans le bon sens. Les postes de travail directement liés à leur exploitation sont en très petit nombre. Dans l'étude de l'ONUDI citée plus haut, on lit par exemple que la création de chacun de tels postes nécessitait à l'époque les immobilisations de capital figurant au tableau 8 ci-après au regard de diverses activités de traitement.

Tableau 8. Emploi dans le traitement des minerais

<u>Traitement</u>	<u>Production par homme-an (tonnes)</u>	<u>Investissement initial par poste de travail (dollars de 1980) ^{a/}</u>
Raffinage de l'alumine	800	667 000
Fusion de l'aluminium	90	312 000
Fusion/raffinage du cuivre	140	450 000
Elaboration de l'acier	200	210 000
Fusion/raffinage du plomb	225	202 000
Elaboration du nickel (à partir de sulfures)	150	1 540 000
Fusion de l'étain	20	205 000
Fusion du zinc	200	410 000

Source : ONUDI, Mineral Processing in Developing Countries, page 76.

Note a/ Coûts ajustés sur la base de 1980 au moyen de l'indice des coûts d'extraction et de broyage, publié dans Chemical Engineering.

Même si le gouvernement d'un Etat du tiers monde voulait augmenter l'effectif du personnel employé dans des usines de traitement de minerai, il ne pourrait pas diminuer sensiblement le rapport du capital à la main-d'oeuvre. En fait, c'est avant tout vers une augmentation du rendement dans l'utilisation des matières premières qu'on oriente l'évolution de ces traitements métallurgiques. Or, étant donné que le coût des matières premières entre pour beaucoup dans la valeur des produits métalliques finis et que celui de la main-d'oeuvre y entre pour assez peu - cela encore plus nettement dans les pays en développement, où la main-d'oeuvre est bon marché - c'est dire que les dirigeants des sociétés ne sont pas très enclins à s'attacher à réduire le rapport en question. Comme il ressort apparemment des renseignements recueillis, puisque les innovations survenues dans le traitement du cuivre et de l'aluminium, tout en augmentant le rapport du capital à la main-d'oeuvre, ont accru pour le moins très sensiblement la proportion du métal recyclé dans les produits finis, le dirigeant d'une usine de ce secteur a probablement moins d'intérêt qu'avant à l'expliquer avec des procédés anciens dans l'espoir d'incorporer plus de main-d'oeuvre dans le coût de revient de ces produits. Cette conclusion est d'ailleurs corroborée par l'enchérissement de l'énergie ces dix dernières années, puisque les anciens procédés de traitement en consomment considérablement plus que les nouveaux.

Ajoutons que les conditions de l'emploi dans les installations de traitement des minerais, de même que dans les mines, pourraient favoriser la tendance des pays économiquement faibles à dégager de la classe ouvrière une petite élite grassement payée. Dans ce secteur de la métallurgie, les dirigeants des entreprises ont été souvent amenés à céder à la pression des salariés pour une augmentation de leurs salaires horaires, car une productivité assez grande de la main-d'oeuvre y est associée à la modestie de sa quote-part dans le coût de revient total des produits. L'expérience a montré que la création de telles enclaves de personnel payé très cher dans une petite économie en développement entraîne un chômage chronique et une urbanisation inopportune du pays, les ouvriers quittant alors leurs emplois agricoles traditionnels pour chercher un travail mieux payé dans le secteur minier, au risque même de rester très longtemps sans en trouver.

D. Répression des fixations abusives de prix de transfert

Quand une mine et l'usine où est traité le minerai qui en est extrait sont exploités par une même société étrangère, la création d'installations

de transformation dans le pays hôte peut être avantageuse pour son gouvernement puisqu'elle réduit les possibilités, pour cette société, de manipuler ses bénéfices et l'assiette de son imposition en fixant ce qu'on appelle les prix de transfert. Par exemple, dans le secteur de la bauxite et de l'aluminium, les six sociétés transnationales les plus grandes détiennent ensemble 65 % de la capacité mondiale de raffinage d'alumine et 55 % de celle de fusion d'aluminium. Dans ces conditions, les prix payés par les raffineries aux mines de bauxite sont souvent parfaitement fictifs, les sociétés les fixant sur le seul critère que leur assiette d'imposition soit, globalement dans le monde, aussi petite que possible (c'est-à-dire qu'elles modulent ces prix d'un pays à un autre de façon à concentrer leurs bénéfices dans les pays où les taux de l'impôt sont les moindres). A l'échelon mondial, on ne peut pas dire qu'il existe un "marché libre" de la bauxite ou de l'alumine, même si quelques ventes ont bien lieu en toute indépendance. Pareillement, dans les cas des minerais de cuivre et de fer, une importante proportion des minerais bruts ou partiellement traités se négocient traditionnellement entre des filiales de grandes sociétés transnationales, encore que dans la métallurgie de ces deux métaux les entreprises se soient déconcentrées ces vingt dernières années et que le degré de leur concentration soit aujourd'hui sensiblement moindre que dans la métallurgie de l'aluminium.

E. Appropriation de rentes économiques

Un producteur de métaux raffinés a généralement une plus grande diversité de clients éventuels qu'un producteur de minerai brut d'extraction ou semi-traité. La plupart des marchés où s'achètent des minerais bruts sont donc fortement concentrés. Les exploitants de fonderies de métaux non ferreux et d'aciéries, on le verra plus loin, jouissent d'importantes économies d'échelle. Souvent ils sont obligés, par la grandeur même de leur entreprise, de s'adresser à plusieurs mines pour leur approvisionnement. Comme ces entreprises de traitement sont peu nombreuses, alors qu'elles ont affaire à un grand nombre de fournisseurs pour leur matière première, il est raisonnable de penser qu'elles sont tentées de s'adjuger les profits que leur permet d'obtenir cette situation de monopsonie. A l'opposé, les métaux raffinés sont généralement achetés par des clients nombreux, et les acheteurs de cuivre électrolytique ou d'aluminium en lingots sont effectivement bien moins concentrés que ceux de minerai de cuivre enrichi, de bauxite ou d'alumine.

Dans le cas du cuivre, par exemple, il y a dans le monde moins de deux douzaines de fondeurs indépendants, c'est-à-dire qui achètent volontiers, à des

mines elles aussi indépendantes, de gros tonnages le minerai de cuivre enrichi. C'est habituellement le prix du cuivre raffiné, tel qu'établi à la Bourse des métaux de Londres, qui sert de référence pour les contrats de vente de minerai enrichi aux fondeurs indépendants, mais ces derniers, pour établir le prix auquel ils vont l'acheter effectivement, font subir au prix de référence des déductions, compliquées à calculer et souvent mal définies, pour frais de fusion et de raffinage, présence d'impuretés, etc. Ainsi, grâce à leur position de force sur le marché, les fondeurs ont de nombreuses occasions de modifier les conditions du contrat en leur faveur. Au contraire, les producteurs de cuivre raffiné disposent, sur le marché international, de très nombreux clients éventuels entre lesquels ils peuvent choisir. Les transactions s'y font normalement aux termes de contrats bien explicites, qui spécifient les quantité de métal, ses caractéristiques chimiques et les conditions de sa livraison et de son paiement, à des prix fondés d'ordinaire sur ceux des Bourses des métaux de Londres ou de New York. Si un fournisseur de cuivre raffiné n'arrive pas à trouver un client, il peut en général écouler son produit directement à ces Bourses, possibilité que n'ont pas les producteurs de minerai enrichi.

On ne devra pas déduire des considérations exposées ci-dessus que les pays en développement, en étendant au raffinage leurs installations de traitement locales, auraient des chances de voir s'élever les prix des métaux raffinés, mais se contenter de penser que cela pourrait les aider à s'approprier certains des profits que les raffineurs des pays industriels réalisent actuellement, le cas échéant, du fait de leur monopsonie. Il convient toutefois de se rappeler que, à lire les documents publiés, ces profits ne seraient pas très gros. De plus, l'argument parfois avancé est bien léger, selon lequel l'extension des installations de traitement des métaux jusqu'à leur raffinage proprement dit contribuerait à stabiliser les gains des pays en développement à l'exportation. En effet, il est bien établi que la cause principale de l'instabilité des prix sur le marché des minerais est la variation de la demande, telle que l'induisent les fluctuations de la conjoncture. Ces dernières sont tout bonnement la manifestation de changements qui surviennent dans les besoins des consommateurs, pour les produits finis contenant du métal, et dans ceux des industriels, pour les biens d'équipement. Les fournisseurs, que ce soit de matières premières, de métaux raffinés ou de produits finis, peuvent réagir à ces fluctuations de la conjoncture en maintenant leur production à pleine capacité et en acceptant la baisse probable des prix, ou bien en diminuant leur production et en tentant de

maintenir les prix au même niveau, ou bien encore en adoptant une tactique mixte. Au demeurant, il est loin d'être prouvé que la conjoncture fasse varier la demande de métaux raffinés à une amplitude moindre que celle de minerais bruts ou enrichis.

F. Accès à des capitaux étrangers

Une dernière raison qui inciterait un pays en développement à poursuivre vers l'aval le traitement de ses minerais jusqu'à l'élaboration de métaux pourrait être qu'un projet orienté en ce sens lui permettrait d'accéder à des capitaux étrangers plus facilement qu'à des fonds de tout autre genre. C'est ainsi que certains pays industriels dont l'économie a grand besoin d'importer des métaux sont prêts à fournir des fonds publics pour la réalisation de projets qui contribueraient à satisfaire durablement à ce besoin. Les gouvernements du Japon, de l'Allemagne de l'Ouest et de la France, entre autres, ont subventionné des projets d'extraction minière et de traitement de minerai dans des pays du tiers monde, sous la condition que ces projets comporteraient un contrat de vente à long terme ou quelque autre arrangement propre à assurer leur approvisionnement en contre-partie de l'exportation de leurs capitaux. Les sociétés étrangères qui prennent un tel risque acceptent parfois, pour disposer des matières premières du pays en développement, de construire elles-mêmes les installations de traitement locales si son gouvernement l'exige, notamment si cette exigence est assortie d'une offre de concessions fiscales et de subventions. En revanche, il est peu probable qu'un pays en développement soit aussi bien placé pour obtenir des capitaux étrangers pour d'autres secteurs de l'économie. On doit d'ailleurs garder présent à l'esprit que, si les pays du tiers monde occupent une position de force dans les négociations avec les pays industriels, du fait que ceux-ci veulent assurer leur approvisionnement en métaux, cette position pourrait devenir, d'ici à la fin de la présente décennie, considérablement plus faible qu'elle était autour de 1975, époque où la crainte de manquer de matières premières était partout à son comble.

V. OBSTACLES AU TRAITEMENT LOCAL DES MINERAIS

Une bonne partie des débats sur le traitement des minerais dans les pays en développement a été axée sur les obstacles qui freinent l'extension des installations de traitement et de raffinage. Ces obstacles apparaissent comme étant constitués par des politiques qui altèrent le commerce ou par des imperfections des marchés qui nuisent à leur fonctionnement, à cause desquelles l'extension en question a été moindre que si les diverses forces en concurrence sur les marchés avaient pu jouer librement. Dans les publications portant sur ce sujet, on distingue souvent les obstacles "artificiels" et les obstacles "naturels". Parmi les premiers, on cite des politiques menées par les pays industriels pour dénaturer les échanges internationaux, les pratiques de sociétés transnationales destinées à restreindre le commerce et des politiques menées par les pays en développement eux-mêmes pour agir sur les productions. Les obstacles naturels apparaissent comme étant constitués par les particularités économiques intrinsèques de certains pays du tiers monde; il sera mieux à propos de les exposer dans le contexte d'une analyse économique générale des projets de traitement, que nous aborderons dans le chapitre VI du rapport. Dans le présent chapitre, nous allons examiner quelques uns des obstacles artificiels au traitement, ceux qui sont cités le plus communément.

A. Tarifs douaniers et autres limitations du commerce international

Dans de nombreux pays industriels, les tarifs douaniers sont établis de façon telle que les minerais soient soumis à des droits d'importation d'autant plus lourds que leur traitement a été poussé davantage. Théoriquement, cela devrait protéger très efficacement les entreprises de traitement du pays importateur en dissuadant les pays en développement d'étendre le traitement chez eux. Toutefois, en pratique, nombre de ces derniers ne semblent pas modifier sensiblement leur politique de traitement, tout au moins quant à la fusion et au raffinage des métaux, sous l'influence de ces tarifs progressifs. La raison en est que les droits de douane à l'importation de métaux raffinés en provenance de pays en développement sont devenus aujourd'hui insignifiants sous l'effet global des négociations de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) qui visent la réduction des tarifs, du Système généralisé de préférences que la plupart des pays occidentaux appliquent aux exportations du tiers monde et les dispositions de la Convention de Lomé qui accordent une préférence d'accès aux exportations destinées à la Communauté économique européenne. La conclusion d'une récente étude de l'influence exercée par les tarifs douaniers sur le traitement des minerais est que "la réduction ou la suppression des tarifs imposés par les

pays industriels sur les matières premières traitées en provenance de pays en développement ne favoriserait peut-être pas beaucoup, intrinsèquement, les activités de traitement dans le tiers monde". Il reste à voir si la présente récession mondiale, qui a entraîné une importante surcapacité pour de nombreuses entreprises de traitement de minerai dans des pays industriels, amènera les gouvernements de ceux-ci à opposer de nouveau des barrières douanières aux ventes de métaux par les pays en développement.

De même, bien que des obstacles au commerce autres que des tarifs douaniers tels que les contingentements imposés aux importations par certains pays industriels, puissent en principe dissuader les pays en développement de traiter leurs minerais, il n'y a pas d'indice bien concret que ces obstacles aient réellement cet effet dans le cas particulier des minéraux autres que les combustibles ou les carburants.

B. Altération des marchés par les sociétés transnationales

Pour plusieurs raisons, les sociétés transnationales du secteur métallurgique évitent généralement d'implanter des installations de traitement dans les pays en développement, même si, en première analyse, tous les facteurs purement économiques semblent réunis pour justifier ces implantations. Elles tentent normalement de tempérer les risques courus par leurs investissements en dispersant ceux-ci et, de toute façon, en s'abstenant de les concentrer dans des pays réputés pour affectionner les nationalisations. De même, elles subissent parfois des pressions de la part des gouvernements des pays où elles ont leur siège, qui peuvent avoir intérêt, pour leur défense et leur stratégie ou pour maintenir l'emploi chez eux, à augmenter ou tout au moins à conserver leurs propres capacités de traitement. Ces raisons, qui n'ont pas un caractère économique, s'ajoutent à des raisons purement économiques, tel le fait que les coûts des facteurs à considérer pour entreprendre une activité ne sont pas forcément les mêmes pour un pays en développement et pour une société transnationale, parce que cette dernière accède plus facilement aux capitaux mondiaux et aux marchés de matières premières ou qu'elle se trouve éventuellement, dans ses exploitations intégrées verticalement, devant un ensemble de coûts marginaux différents soit de ceux qui interviennent dans les prix des marchés ou de ceux auxquels le pays producteur doit faire face.

La limite que ces facteurs imposent à l'aptitude d'un pays producteur de minerai à créer des installations de traitement dépend beaucoup de la

concentration des sociétés qui opèrent dans le secteur métallurgique considéré. Par exemple, dans la métallurgie de l'aluminium, les sociétés sont bien plus concentrées que dans celle du cuivre ou dans la sidérurgie. Toutes les autres conditions étant égales, un pays en développement qui négocie l'implantation d'usines de traitement chez lui a plus de chances de succès s'il s'agit de cuivre que s'il s'agit d'aluminium.

Les sociétés transnationales ont le pouvoir de restreindre la capacité de traitement des pays en développement grâce à des pratiques commerciales qui freinent les exportations de ces pays ou même les empêchent radicalement. Cependant pour la plupart des minerais, il n'y a pas de preuve bien patente qu'elles aient usé de ce pouvoir monopolistique pour freiner les exportations des pays en développement, tout au moins ces dix dernières années, car autrefois les cartels se caractérisaient par le partage des marchés des métaux dans le monde; citons notamment les cartels du cuivre, qui ont sévi de façon éphémère un peu avant 1880, en 1899-1901 et en 1936-1939.

Un usage plus spécifique du pouvoir monopolistique, qu'on cite parfois comme faisant obstacle au traitement des minerais par le tiers monde, est la tendance des conférences de transporteurs maritimes à augmenter les tarifs de fret pour les produits traités, pour la seule raison que les armateurs sont en position de force à l'égard des pays exportateurs dans les négociations, c'est-à-dire sans que ces augmentations soient aucunement justifiées par le coût supérieur de la manutention des produits traités. Bien que le fret soit normalement plus cher pour des marchandises transportées à l'unité comme le cuivre électrolytique, l'aluminium en lingots ou des profilés d'acier que pour des charges en vrac comme le minerai de cuivre enrichi, la bauxite, l'alumine ou le minerai de fer, ces écarts de prix pourraient tout simplement relever des conditions propres à chaque type de navire sur les marchés mondiaux (ces dernières années, par exemple, il y avait constamment pléthore de grands vraquiers alors que l'offre était mieux équilibrée par la demande pour les petits navires de charge sur les lignes régulières). En tout état de cause, on ne peut pas vraiment prouver que les écarts observés entre les tarifs du fret océanique suivant le degré de traitement des produits transportés soient attribuables au pouvoir monopolistique exercé par les armateurs.

Un dernier aspect du pouvoir monopolistique que l'on cite quelquefois en tant que s'opposant au traitement des minerais par les pays en développement est l'emploi d'une publicité massive par les sociétés transnationales pour

créer une fidélité à la marque qui ne se justifie pas nécessairement par des différences de qualité dans les produits. Or, dans le cas des métaux raffinés, la publicité a relativement peu d'influence, puisque les niveaux de leur qualité sont déterminés normalement par des organismes d'essai des divers matériaux ou par les Bourses des métaux elles-mêmes. Une fois que la marque d'un producteur a été certifiée comme bonne à livrer à la Bourse des métaux correspondante, point n'est besoin que la qualité soit un peu mieux assurée. Certains clients préfèrent d'ailleurs s'approvisionner auprès de fournisseurs opérant dans des pays industriels, soit parce qu'ils estiment le transport et la livraison de la marchandise devoir être plus sûrs ou qu'ils affectent une nuance particulière du métal à chacun de ses usages finals (par exemple, l'emploi de cuivre affiné au feu, de forte teneur en argent, pour certaines applications électriques), mais il est peu vraisemblable que de la publicité suffise à elle seule à orienter sensiblement les préférences des acheteurs de minerais ou de métaux.

C. Difficultés de la commercialisation

Encore que l'emploi de publicité par les sociétés transnationales ne constitue pas intrinsèquement un obstacle décisif à l'extension des traitements dans les pays en développement, il y a des difficultés objectives pour leurs producteurs à commercialiser des minerais raffinés et des semi-produits. En réalité, pour vendre des minerais traités, il faut un réseau commercial assez développé; le producteur peut emprunter contre rétribution celui d'une entreprise publique de son propre pays, éventuellement en faisant jouer à des sociétés étrangères le rôle d'agents sur des marchés géographiquement bien définis - c'est la solution adoptée, par exemple, par la société nationale CODELCO, qui produit du cuivre au Chili - ou il peut s'adresser pour cela à un investisseur étranger. De toute façon, la commercialisation entraîne des frais : voyages pour établir et entretenir les débouchés et les points de distribution, négociation des transports maritimes, polices d'assurance et établissement des documents, enfin prestation du service après-vente à la clientèle. Même si l'on tient compte du coût de revient concurrentiel dont un pays en développement a sans doute l'avantage pour ce qui est de la production proprement dite du minerai, il risque donc de ne pas pouvoir pénétrer dans certains au moins de ses marchés possibles à cause des frais de commercialisation. Cette question est probablement plus difficile à résoudre dans le cas de l'aluminium ou d'autres métaux dont les marchés sont très concentrés et pour lesquels l'ultime ressource - la Bourse des métaux - n'est pas d'un grand secours. Au demeurant, tous

les producteurs de métaux raffinés estiment qu'il leur faut généralement accomplir un certain effort de commercialisation.

D. Facteurs techniques

On pense souvent que les pays en développement ont du mal à s'industrialiser davantage parce qu'ils ne disposent pas des techniques industrielles nécessaires; ces pays s'inquiètent d'ailleurs de cette situation et s'efforcent d'opérer un véritable transfert de technologie à leur profit. Pourtant, dans le cas de la fusion et du raffinage des métaux, le tiers monde s'est déjà procuré les techniques fondamentales en puisant à des sources de toute sorte, et l'on ne connaît pour ainsi dire pas de pays en développement qui n'ont pas pu acheter la technologie nécessaire quand ils avaient les moyens financiers adéquats.

Mais il ne suffit pas d'avoir une connaissance théorique des procédés de traitement d'un minerai et d'être équipé du matériel nécessaire pour en mener les diverses opérations. De nombreux pays en développement qui ont tout cela, y compris les instructions d'emploi de leur matériel, manquent encore du "savoir-faire" qui s'acquiert avec la pratique. Or ce savoir-faire est souvent retenu en leur sein par les sociétés transnationales du secteur considéré, et une nouvelle entreprise de traitement pourra difficilement se le procurer à moins d'être associée à une telle société. On peut dire que, si certains pays en développement n'arrivent pas à traiter chez eux leurs propres matières premières, c'est vraisemblablement, non par ignorance des techniques théoriques, mais plutôt qu'ils manquent de l'expérience voulue pour gérer une entreprise, de la connaissance d'exploitations industrielles et du savoir-faire collectif qu'une entreprise accumule avec le temps.

La rapide évolution de la technique dans certaines industries de traitement et de transformation de minerais joue aussi un rôle dans l'aptitude des pays en développement à s'équiper en installations de ce secteur. D'une part, il y a des perfectionnements, par exemple en aciérie l'emploi de fours à arc avec réduction directe, qui permettent de construire des installations d'une taille bien plus petite que celle tenue précédemment pour seuil de rentabilité et, par conséquent, ouvrent à de nombreux pays la possibilité de traiter leur minerai pour leur marché intérieur.

D'autre part, des innovations telles que la coulée continue du cuivre rendent plus difficile à des producteurs, s'ils sont très éloignés des grands marchés, de rester concurrentiels.

E. Economies d'échelle

Un dernier obstacle, souvent cité, à l'extension des activités de traitement des minerais dans les pays en développement sont les économies d'échelle, avec pour corollaire le seuil de rentabilité d'une entreprise. Cette question peut assez généralement se ramener à une simple analyse économique de base : une usine d'une certaine taille, implantée en un certain lieu, peut-elle produire des biens à un coût concurrentiel? On s'aperçoit alors que, s'agissant des techniques courantes de traitement des minerais, il existe pour chaque type d'installation une taille minimale correspondant au seuil de productivité, donc de rentabilité, au-dessous de laquelle l'exploitant s'expose au risque de produire à des coûts unitaires excessifs. Dans de nombreux pays en développement, ce facteur est d'autant plus décisif que l'implantation d'une usine de traitement, quelle qu'en soit la taille, y nécessite de gros travaux d'infrastructure, dont certains éléments (par exemple, une centrale hydroélectrique) comportent leurs propres économies d'échelle.

Il arrive cependant souvent, dans le tiers monde, que les avantages offerts par le choix d'une taille optimale pour la construction d'une usine ne se réalisent pas. Parmi les difficultés de ces pays à cet égard, citons les suivantes :

- a) en général, par rapport aux petites installations, les grandes mines sont plus longues à construire, coûtent plus cher par unité de capacité de production et donnent lieu à de plus grandes difficultés pour aménager les services de distribution (eau, électricité), les installations auxiliaires et l'infrastructure;
- b) l'exploitation technique d'une grande usine est généralement plus complexe, l'entretien y est plus aléatoire et elle est moins bien adaptable à l'évolution technique
- c) une grande usine étant, plus rarement qu'une petite, exploitée à sa pleine capacité de production, la proportion des frais généraux dans le coût de revient des produits y est en moyenne plus grande.

En règle générale, il n'est probablement pas exagéré d'estimer que le coût de revient de la tonne de minerai traité ou de métal raffiné dans les grandes usines des pays en développement risque d'atteindre jusqu'à 40 % en sus de celui qu'on constaterait pour une usine équivalente, bénéficiant des mêmes facteurs économiques (énergie, facteurs complémentaires, main-d'oeuvre, etc.) qui serait implantée dans un pays déjà industrialisé.

Les obstacles à l'extension du traitement des minerais dans les pays en développement, que nous avons mentionnés plus haut, ne constituent pas tellement d'incontournables rochers, mais sont plutôt des facteurs dont les conséquences sont plus lourdes pour les projets de ces pays que pour ceux des pays industriels. Mieux encore, au lieu de balancer entre deux opinions extrêmes - renoncer à l'objectif en question dans le tiers monde ou minoriser à l'excès ces obstacles -, un parti plus fructueux serait d'analyser à fond chaque projet d'usine de traitement sous ses aspects économiques. Nous allons donc exposer ci-après, en termes généraux, les principaux points de vue auxquels on peut se placer pour procéder à l'analyse économique de projets réels.

A. Charges financières du capital

Les charges financières dues à l'investissement initial entrent presque toujours pour une grande part dans le coût du traitement d'un minerai (à l'exception partielle de la fusion de l'aluminium, opération dans laquelle les frais d'énergie et de main-d'oeuvre sont prépondérants). Dans la plupart des entreprises de traitement et de raffinage, ces charges financières comptent pour 40 % au moins du coût total des opérations, soit bien plus que le pourcentage des coûts autres que celui des matières premières. On ne sait pas très bien si cette prépondérance des charges financières avantage ou handicape l'activité des pays en développement dans ce secteur de la métallurgie. D'un côté, les biens d'équipement sont plutôt moins onéreux dans les pays industriels et les conditions souvent médiocres dans lesquelles on construit les usines dans le tiers monde y nécessitent un plus gros investissement initial. De l'autre côté, les coûts d'achat et d'aménagement du terrain pour une usine à construire augmentent plus vite dans la plupart des pays industriels que dans les pays en développement; ces derniers ont d'ailleurs l'avantage supplémentaire de pouvoir accéder à des sources de financement à des intérêts assez modérés, grâce à la Banque mondiale ou à d'autres institutions internationales publiques ou grâce à des accords d'assistance bilatéraux, ce qui diminue les charges financières correspondantes. Il est clair toutefois que les charges financières dues au capital à investir dans un projet de traitement proposé seront vraisemblablement le facteur de loin le plus important pour en apprécier la faisabilité; il faut donc s'efforcer de les estimer avec toute la précision et l'objectivité possibles et d'en ramener les annuités à un minimum en réalisant un habile montage financier.

B. Frais de transport

On a évidemment intérêt, afin de diminuer les frais de transport, à implanter une usine de traitement dans le pays ou la région où le minerai à traiter est extrait. Il arrive souvent que les produits raffinés soient consommés dans des pays très éloignés de la mine d'origine, auquel cas le coût du transport du minerai brut, d'une teneur en métal d'un petit pourcentage seulement, serait prohibitif. Il est donc essentiel d'économiser sur le transport en opérant à proximité de la mine au moins un premier enrichissement d'un minerai pauvre; pour des minerais tels que de cuivre ou de nickel, cet enrichissement se fait presque toujours dans le pays producteur.

Au contraire, il est parfaitement courant d'accepter un long trajet de transport pour des matières légèrement plus riches comme la bauxite (teneur en aluminium de 15 à 25 %), le minerai de cuivre enrichi (25 à 30 %) ou le minerai de fer (35 à 65 %). Comme le transport de ces marchandises est devenu assez bon marché depuis la mise en service de vraquiers de gros tonnage, les pays miniers ne sont plus incités à compléter leur traitement.

Néanmoins, en poussant encore le traitement de leurs minerais, ces pays peuvent souvent réaliser un supplément d'économies sur les transports. Dans le cas de la bauxite, par exemple, si le transport coûte 12 dollars la tonne et que le traitement nécessaire à la conversion de cinq tonnes de bauxite en deux tonnes d'alumine coûte 100 dollars, cette conversion permet d'économiser de très considérables frais de transport, qui correspondent approximativement au tiers du coût total du traitement. Dans le cas du cuivre, si la conversion par fusion de quatre tonnes de minerai enrichi en une tonne de cuivre brut (dit "blister") coûte 440 dollars (soit 20 cents la livre ou 44 cents le kilogramme) et que le transport coûte ici encore 12 dollars la tonne, cette fusion sur place économiserait théoriquement 36 dollars sur les frais de transport, soit 8,2 % du coût du traitement. On observera toutefois que cette dernière économie pourrait ne pas se réaliser dans la pratique, parce que le prix du fret pour les matières en vrac comme la bauxite, l'alumine et le minerai de cuivre enrichi est inférieur à ce qu'il est pour des pièces métalliques. Il peut se faire aussi que les prestataires de services de transport soient peu nombreux, comme c'est le cas notamment des lignes régulières de navires de charge pour le métal fondu et raffiné, et que ces transporteurs profitent de leur position de monopole ou d'oligopole pour prélever une partie des économies réalisées sur le transport grâce au traitement.

Même si les économies qu'un traitement du minerai permet de réaliser sur les frais de transport sont petites en valeur absolue, elles peuvent contribuer à soutenir la concurrence sur certains marchés. Par exemple, sur les marchés japonais, les pays des îles du Pacifique pourraient concurrencer un peu mieux les fournisseurs de cuivre africains en diminuant encore, par un traitement préalable, leurs frais de transport, déjà moindres du fait que leurs trajets sont plus courts. De leur côté, les fournisseurs africains pourraient obtenir un avantage semblable en vendant leurs produits sur les marchés européens. Un tel avantage d'ordre géographique se fait sentir même si les frais de transport constituent un pourcentage assez petit du coût total d'extraction et de traitement.

C. Facteur écologique

Une circonstance survenue assez récemment, qui est de nature à favoriser la création d'installations de traitement dans les pays en développement, est la protection du milieu ambiant par la lutte contre la pollution. De nombreux traitements tels que le raffinage de l'alumine ou la fusion du minerai de cuivre enrichi peuvent être fort polluants. Or, dans la plupart des pays industriels, où l'on s'est notablement sensibilisé aux questions écologiques ces vingt dernières années, ces opérations de traitement sont soumises à des règlements complexes et coûteux à appliquer. Aux Etats-Unis, par exemple, on a estimé que l'augmentation du coût total de l'affinage du cuivre par fusion, sous l'effet du coût des dispositions antipollution, pourrait être comprise entre 30 et 50 %.

La situation est éventuellement très différente dans de nombreux pays en développement, puisqu'un tiers seulement d'entre eux ont une législation autre que sommaire sur la protection du milieu naturel. En outre, comme dans ces pays, par définition, l'industrie est moins développée que dans les pays industriels, les premiers ont moins d'activités polluantes aux effets desquelles viendraient s'ajouter ceux du traitement des minerais, aussi ont-ils une plus grande capacité d'absorption de la pollution, surtout si les usines de traitement peuvent s'implanter dans des zones à population clairsemée.

Cependant, même en admettant que des pays en développement soient prêts à profiter de l'avantage économique en question, des obstacles peuvent s'y opposer. Tout d'abord, les gouvernements des pays industriels, sous la pression de certaines de leurs industries, risquent d'imposer des droits d'entrée spéciaux aux marchandises exportées par des pays où la protection contre la pollution est moins réglementée que chez eux. Une telle politique irait de pair avec les droits

spéciaux pour "exploitation" que les pays industriels appliquent assez couramment aux marchandises en provenance de pays à bas salaires. Rappelons à ce sujet que les producteurs de cuivre des Etats-Unis ont préconisé pendant quelque temps l'application de ces droits.

En second lieu, nombre d'institutions financières internationales insistent elles-mêmes pour que le milieu ambiant soit protégé par des règlements rigoureux. C'est ainsi que la Banque mondiale et les banques régionales pour le développement ont publié une déclaration commune dans laquelle elles demandent qu'il soit tenu compte des conséquences écologiques dans tout projet où ces banques interviennent comme organismes de prêt. Les pays du tiers monde pourraient se trouver obligés par cette politique d'adopter des normes antipollution dérivées de celles des pays industriels, ce qui empêcherait les premiers d'améliorer leur position concurrentielle à cet égard.

D. Coût de l'énergie

L'accès à des sources d'énergie d'un coût modéré donne à un pays en développement un atout important pour le coût de sa production minière s'il peut ainsi rentablement faire subir à celle-ci un traitement gros consommateur d'énergie. C'est le cas de la fusion de l'aluminium, dont le coût de revient est grevé pour moitié par le coût de l'énergie, et aussi de la fusion et du raffinage du cuivre, opérations pour lesquelles cette proportion est peut-être d'un quart.

Ainsi la disponibilité d'énergie bon marché en provenance de sources fixes (électricité tirée d'un potentiel hydraulique, gaz naturel issu de petits gisements ou chaleur d'origine géothermique) peut rendre concurrentiel le raffinage pour un métal dont le coût de revient total a une forte composante énergétique. Le tableau 9 illustre par des exemples l'influence du prix de l'énergie sur le coût de l'aluminium en lingots.

Talbeau 9. Coût de l'énergie dans la fusion de l'aluminium

<u>Source d'énergie</u>	<u>Prix de l'énergie (cents EUA/kWh)</u>	<u>Coût de l'aluminium (cents EUA/livre) ^{a/}</u>
1. Hydroélectrique (établie - Islande, Ghana)	0,6 - 1,4	3,8 - 8,9
2. Hydroélectrique (nouvelle) ^{b/}	0,75 - 3,0	4,8 - 19,0
3. Charbon (Australie)	2,1	13,1
4. Mazout ^{c/} (Japon)	4,5	28,6
5. Mazout ^{c/} (nouvelle)	6,0 - 8,0	38,1 - 50, 8

Source : Rapports de journaux économiques.

Remarques :

a/ Sur la base de 14 000 kWh par tonne d'aluminium.

b/ Sur la base d'un investissement initial de 500 à 2 000 dollars EUA par kilowatt installé, avec une charge financière annuelle de 12,5 % sur ce capital et un coefficient de disponibilité de 75 %.

c/ Sur la base d'un prix du mazout de 35 dollars EUA le baril.

Il ressort du tableau 9 que la disposition d'énergie bon marché permet de diminuer beaucoup le coût de revient du métal et que, inversement, si un pays en développement ne dispose que d'énergie chère, avec en outre les autres handicaps de coût généralement supportés par les pays de cette catégorie, il risque fort de ne pas pouvoir créer une usine de traitement dont l'exploitation soit rentable.

D'un pays à un autre, le capital nécessaire à la construction d'une centrale électrique diffère beaucoup d'un pays à un autre, notamment dans le tiers monde. Ci-dessous sont consignés les intervalles dans lesquels peut varier, selon le genre de la centrale, le capital à investir (en dollars de 1981) par kilowatt de puissance installé :

Genre de centrale	Coût par kW (dollars EUA)
hydraulique	500 - 2 000
géothermique	600 - 1 500
thermique à Diesel	500 - 1 200
thermique à gaz naturel	800 - 1 500
thermique à charbon	1 000 - 1 500
nucléaire	1 500 - 2 500

Ces valeurs devraient d'ailleurs être augmentées, parfois de 40 %, pour des centrales implantées en des endroits particulièrement défavorables, souvent s'il s'agit de pays en développement, et parfois même de 500 dollars (par kW), pour des centrales thermiques chauffées au charbon et équipées de tout le matériel antipollution disponible.

La variation du coût final du kilowatt-heure dans une usine de traitement de minerai ou de raffinage, en fonction du coût de construction d'une centrale hydraulique par kilowatt de sa puissance installée, apparaît sur le graphique de la figure 1. On voit que pour obtenir une rentabilité satisfaisante mais sans plus, qui correspond à une charge financière de 12 % dans le cas considéré, et se trouver dans la zone (entre lignes tiretées sur le graphique) où le coût de l'électricité permet à une fonderie d'aluminium de vendre son produit à un prix concurrentiel, il faudrait que le kilowatt installé coûte bien moins de 2 000 dollars.

E. Apports complémentaires

Outre l'énergie, le traitement des minerais et leur raffinage nécessitent généralement divers autres apports, dont nous donnons ci-après des exemples.

Pour raffiner l'alumine, il faut de la soude caustique et de la chaux, et pour fondre l'aluminium on y ajoute de la cryolite, du fluorure d'aluminium et du fluorure de calcium. La fusion du cuivre demande de la silice, tandis que son raffinage se fait à l'aide d'acide sulfurique, lui-même un sous-produit de cette fusion. Même l'énergie à consommer pour la mise en oeuvre de certains procédés doit être véhiculée de préférence par une matière particulière (par exemple, le gaz naturel). Il y a aussi des cas où le lieu d'implantation de l'usine de traitement se choisit avant tout en fonction du lieu de disponibilité d'un apport complémentaire; c'est ainsi qu'en sidérurgie, traditionnellement, la proximité d'une mine de charbon cokéifiable était souvent un critère plus important que le coût du minerai de fer ou celui de l'énergie dans le choix d'un lieu pour implanter une usine.

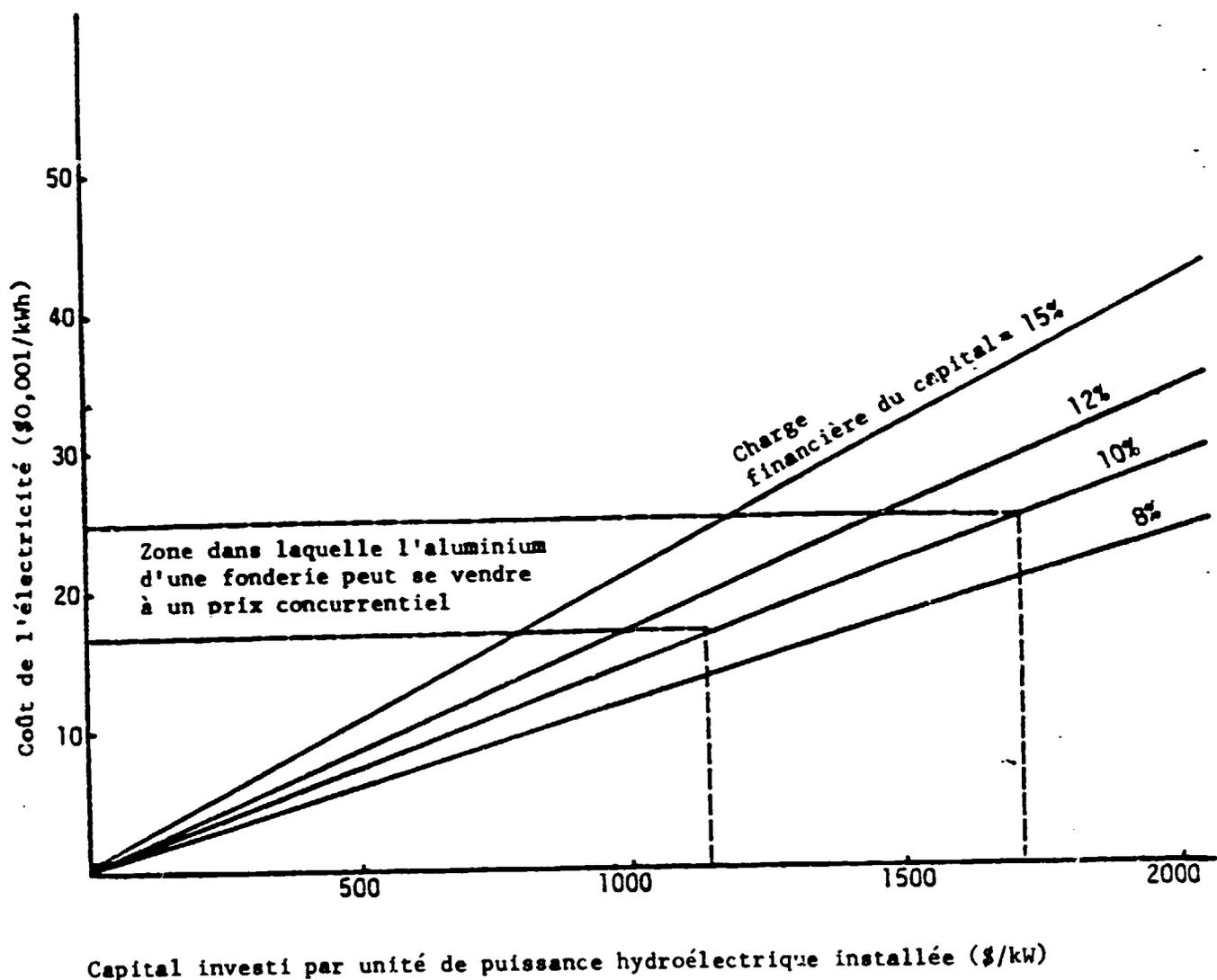


Figure 1. Coût de l'électricité d'origine hydraulique (en dixième de cent EUA 1980 par kWh) en fonction du coût du kW installé

Hypothèses : Charge financière du capital calculée pour un amortissement de 30 ans.
Moyenne annuelle du coefficient d'utilisation de la centrale, 90 %.
Taxes et impôts non compris.
Frais annuels d'exploitation et d'entretien de la centrale, 2 % du capital.

La plupart des pays en développement ne peuvent pas se procurer aisément les apports complémentaires du traitement des produits miniers. Leurs entreprises doivent donc les importer, sans doute en les payant plus cher que n'ont à le faire des entreprises situées dans des pays industriels où les produits d'apport sont fabriqués localement.

F. Coûts salariaux

Comme les salaires comptent pour assez peu dans le coût total du traitement d'un minerai (voir le tableau 10), les pays en développement ont généralement peu de chances de tirer un avantage décisif du bon marché de leur main-d'oeuvre eu égard à leur force de concurrence. On peut le dire plus particulièrement, d'une part, de pays où les salaires, tout en étant inférieurs à ceux pratiqués dans les pays industriels, dépassent néanmoins ceux des centres manufacturiers du tiers monde tels qu'il y en a en Corée du Sud, à Taïwan ou à Singapour et, d'autre part, de pays qui ne trouvent pas chez eux les cadres administratifs et techniques qualifiés nécessaires et doivent en faire venir de pays étrangers en grand nombre. En outre, dans les pays en développement, les installations de traitement nécessitent d'ordinaire un effectif de personnel servant plus nombreux, par tonne de capacité de production, que des installations comparables exploitées dans des pays industriels. A lui seul, ce dernier facteur risque de réduire à peu de chose l'avantage que pourrait leur donner le bon marché de la main-d'oeuvre.

G. Infrastructure

Il est de plus en plus courant que les pays en développement insistent pour que le coût de l'infrastructure nécessaire à la réalisation d'un projet minier soit supporté directement par la société qui entreprend ce dernier. Il y a deux possibilités à cet égard : ou bien cette société minière fournit directement le capital pour construire l'infrastructure, ou bien l'Etat avance lui-même les fonds pour payer les travaux qu'il fait exécuter, sous réserve d'un accord préalable selon lequel la société minière s'engage à verser des annuités suffisantes pour couvrir le coût de ces travaux et en rembourser capital et intérêts dans un délai convenu. Ces dépenses risquent naturellement de décourager l'investisseur (la société en question). Dans le cas de projets de traitement de minerai, que l'on distingue ici de ceux d'exploitation minière, une société préférera probablement implanter ces installations là où sont déjà en place les principaux éléments de l'infrastructure - réseau de transport, installations

portuaires et distribution d'électricité -, utilisables tels quels ou adaptables au projet moyennant une dépense minime, plutôt que d'avoir à créer toute une infrastructure à partir de rien.

Pour autant que leurs gouvernements puissent bénéficier de financements à des taux d'intérêt avantageux grâce à des accords d'assistance ou des organismes de prêt internationaux, les pays en développement peuvent éventuellement fournir certains éléments de l'infrastructure, tout en ayant en plus les moyens d'atteindre des objectifs autres que leur projet d'extraction de minerai et de traitement de celui-ci. En général, toutefois, les investisseurs sont rebutés par le manque ou l'insuffisance d'infrastructure dans les pays du tiers monde et renoncent à y implanter des usines de traitement.

Tableau 10. Part de la main-d'oeuvre dans les coûts de traitement

Ventilation du coût total en certains éléments (%) :

	<u>Matière première</u>	<u>Valeur ajoutée</u>		<u>Capital</u> ^{b/}
		<u>Salaires</u>	<u>Divers</u> ^{a/}	
Aluminium (apport)				
Alumine (bauxite)	30	10	12	48
Aluminium en lingots				
(alumine)	31	16	21	32
(bauxite) ^{c/}	9	19	25	47
Cuivre (apport)				
Cuivre brut (minerai enrichi)	68	6	7	19
Cuivre raffiné				
(minerai brut)	89	3	4	4
(minerai enrichi) ^{c/}	60	8	10	21
Nickel				
Latérite	65	2	12	21
Sulfure	60	4	12	24

Source : Calculs sur la base de l'ONUDI, Mineral Processing in Developing Countries, pages 124 à 139.

Remarques : a/ Y compris apports complémentaires et énergie
b/ Charges financières annuelles de 12,5 % du capital (correspondant à un taux de rendement réel de l'investissement de 10,9 % en 20 ans.
c/ Les éléments du coût tels que ceux du capital et de la main-d'oeuvre afférant au stade précédent (alumine et cuivre brut) sont compris dans ces rubriques et non comme afférant au coût de la matière première au stade du métal en lingots.

H. Contingences économiques

Quand on analyse un projet d'usine de traitement métallurgique, il importe de considérer divers facteurs extérieurs ou contingences économiques. L'absence de marché local pour un sous-produit du traitement, par exemple, pour l'acide sulfurique dans le cas du projet d'une fonderie de cuivre, peut faire classer celui-ci comme économiquement irréalisable dans certains pays en développement. Inversement, aux Etats-Unis, des raffineries d'alumine furent construites en Louisiane, où des fabriques de produits chimiques pouvaient fournir les apports nécessaires et acheter en revanche les sous-produits du traitement de raffinage, alors que d'autres facteurs tels que des frais de transport moindres incitaient à implanter ces raffineries en Jamaïque, où se trouvent des mines de bauxite.

Dans un pays aux ressources naturelles variées et à marché intérieur assez grand, on peut envisager d'établir des "complexes de production territoriaux", où plusieurs usines proches les unes des autres assureraient mutuellement leur approvisionnement en matières d'apport. On peut toutefois se demander si des réalisations industrielles de cette sorte massive se justifieraient dans le cas de pays en développement à très petit marché intérieur, même en présence de marchés régionaux où s'approvisionner.

On peut d'ailleurs tourner l'objection de facteurs extérieurs défavorables et justifier au contraire l'établissement d'usines de traitement dans des pays exportateurs de produits miniers, par l'existence de relations économiques propres à stimuler la croissance d'industries connexes. Effectivement, l'une des principales causes du succès d'un pays sur la voie de l'industrialisation est l'enchaînement industriel qui part de l'extraction de minerai, passe par la fusion et le raffinage du métal, puis par la fabrication de produits métalliques, pour aboutir enfin à la construction de biens d'équipement. Il ressort d'une récente étude que les secteurs industriels les mieux placés pour engendrer des relations économiques et favoriser la croissance sont notamment les secteurs métallurgiques de base. Soulignons cependant une fois de plus que les relations économiques sont un atout un peu moins fort s'il s'agit de pays en développement à très petit marché intérieur, où de toute façon une économie industrielle a très peu de chances de croître et de prospérer.

I. Nouveau projet ou agrandissement d'une réalisation ?

Un autre avantage qu'il y a à développer le traitement métallurgique dans un pays industriel, plutôt que de favoriser l'industrialisation d'un pays minier

simplement producteur de minerai, est que dans le premier il suffit souvent d'agrandir des installations en service, tandis que dans le second il faut créer entièrement une usine. Or, les charges financières à supporter pour augmenter une capacité de production existante sont presque toujours moindres que pour établir, ex nihilo, une capacité équivalant à cette augmentation. Le tableau 11 indique le capital à investir par tonne de capacité annuelle de production pour des raffineries d'alumine et des fonderies d'aluminium actuellement en projet ou en construction. On voit que dans le cas du raffinage de l'alumine l'augmentation de la capacité par agrandissement d'installations en service coûte 20 % environ moins cher que la création d'une usine, tandis que l'avantage est même de 35 % dans le cas de la fusion d'aluminium.

Tableau 11. Capital investi dans la création ou l'agrandissement d'installations de raffinage d'alumine et de fusion d'aluminium

	<u>Raffineries</u>		<u>Fonderies</u>	
	<u>Nombre</u>	<u>Capital investi (\$/t de capacité)</u>	<u>Nombre</u>	<u>Capital investi (\$/t de capacité)</u>
Ensemble des projets	11	647	28	4 547
Création d'usines	6	676	16	4 892
Agrandissement d'installations	5	541	12	3 152
Pays en développement :				
- créations	4	580	9	6 873
- agrandissements	2	540	2	2 750
Pays industriels :				
- créations	2	959	7	3 068
- agrandissements	3	543	10	3 220

Sources : "Mining Investment 1981", Engineering and Mining Journal, janvier 1981, pages 59 à 81.

Cette tendance générale illustrée par le tableau 11 n'est en défaut que si la réglementation antipollution dans le pays industriel est suffisamment rigoureuse pour augmenter très sensiblement le coût d'un agrandissement.

J. Résumé des facteurs économiques

Les divers facteurs économiques examinés dans les sections précédentes peuvent réagir les uns avec les autres d'une façon quelque peu capricieuse, si bien que le résultat de leur conjonction n'est pas parfaitement prévisible. Certains projets pour le traitement de produits miniers dans un pays en développement sembleront offrir un excellent rendement du capital à investir, ou leur production promettra de s'écouler facilement sur un marché particulier, tandis que d'autres projets proposés seront classés comme ne devant pas du tout être rentables parce que leur production, trop coûteuse, risque de faire perdre les bénéfices de l'exploitation minière. Quand on retrace l'historique de quelques investissements malencontreusement risqués dans des pays du tiers monde pour y traiter les produits de leurs mines, la conclusion à en tirer est que l'essentiel pour le gouvernement d'un pays en développement qui envisage une telle entreprise est de se livrer à une étude de faisabilité, objective et complète, pour chiffrer les divers facteurs susmentionnés et dégager des solutions techniques fondées sur la réalité des conditions, en gardant clairement à l'esprit les débouchés qui s'offriront au produit à écouler.

VI. POLITIQUES DES GOUVERNEMENTS POUR LA MISE EN VALEUR

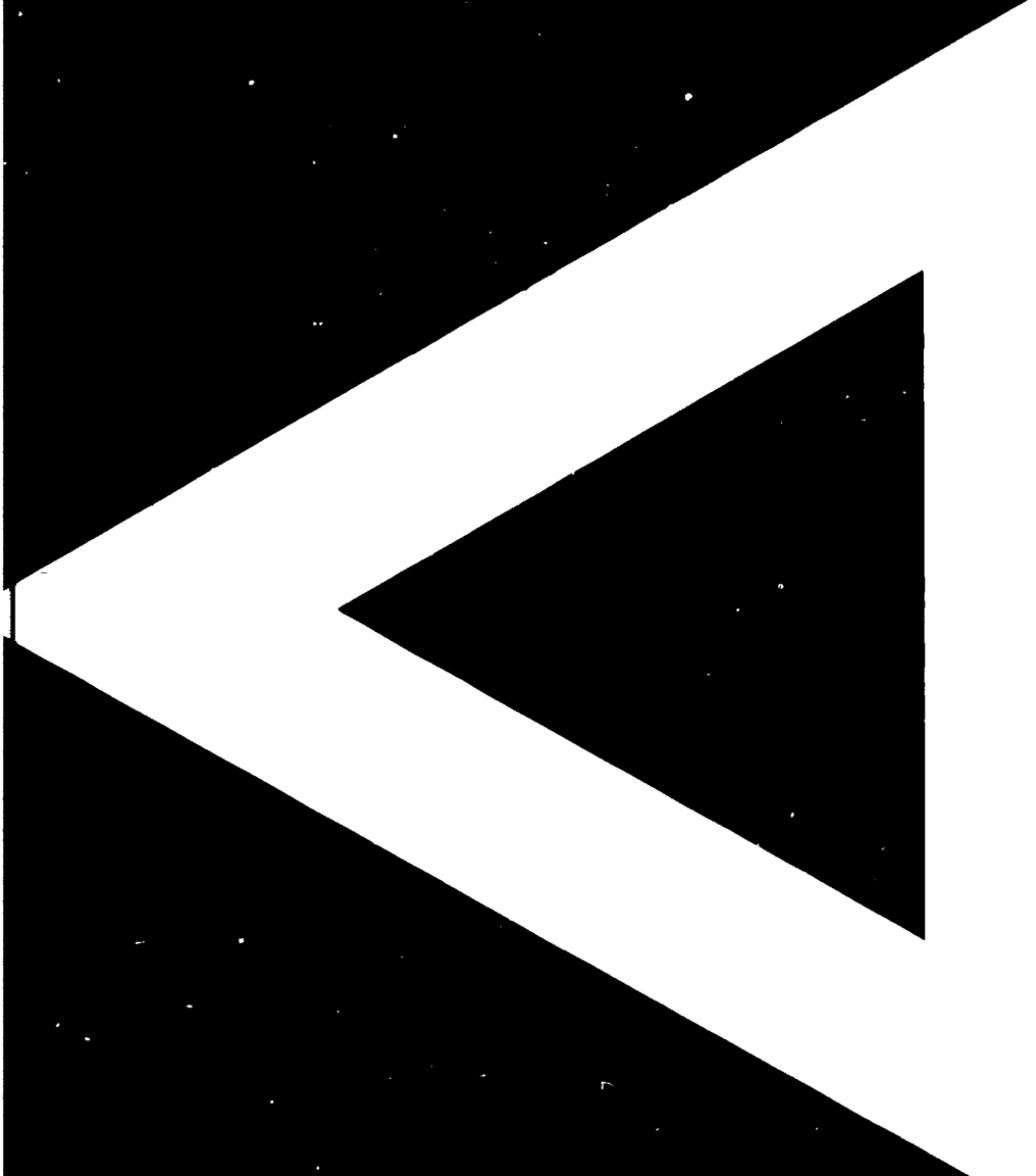
Dans ce qu'on considère maintenant comme un objectif de bon sens, le Nouvel ordre économique international, un élément essentiel des politiques nationales de développement est l'extension de la mise en valeur, dans les pays producteurs eux-mêmes, des ressources dont la nature les a dotés. Pourtant, cet objectif semble reposer en grande partie sur le postulat que les pays en développement peuvent se contenter de tenir leur place dans l'économie de marché telle qu'elle s'est établie dans le monde. De simples fournisseurs de matières premières brutes, il deviendront peu à peu fabricants de produits semi-transformés, et ainsi, raisonne-t-on, amélioreront leur balance commerciale et augmenteront leur puissance industrielle.

Or ne voit-on pas qu'ils feront néanmoins toujours partie d'un système économique mondial qui ne s'est pas distingué jusqu'ici par l'enrichissement des économies périphériques ?

Dans la présente étude, nous avons avancé des preuves que, dans de nombreux cas, une analyse économique classique ne permet pas de justifier l'implantation, dans les pays en développement, d'usines de traitement de leurs produits miniers. Dans ces conditions, ces pays auraient souvent intérêt, tout au moins à court terme, à se cantonner dans leur seul rôle de fournisseurs de matières premières et de s'arranger, du mieux qu'ils le peuvent, pour conserver une part confortable des revenus de l'exploitation minière.

Bien entendu, au demeurant, ils ne peuvent pas espérer, partant de cette situation, développer plus tard leur économie et s'industrialiser par leurs propres moyens. Il semble donc que la logique commande, aux pays du tiers monde qui sont décidés à suivre une politique nationale efficace de développement, de considérer d'autres solutions à la question du traitement de leurs produits miniers. Ils pourraient s'associer entre pays pourvus de moyens complémentaires et coopérer pour fabriquer les produits dont ils ont chacun besoin, par exemple, en mettant en commun l'un ses matières premières, un autre son énergie et un troisième ses capitaux. Ou bien, si leurs marchés nationaux étaient trop petits, ils pourraient mettre en oeuvre des projets régionaux qui rendraient possible la construction d'usines de traitement assez grandes pour être rentables, dont la production s'écoulerait sur le marché de la région. Une autre solution encore serait qu'ils diminuent chacun sa production minière et attendent d'être devenus économiquement assez forts pour créer leurs propres usines de traitement à l'échelon national.

Aucune de ces politiques n'est aisée à appliquer. D'une part, les gouvernements de beaucoup de pays sont soumis à d'urgentes pressions internes pour que leur production minière soit mise en valeur dans le pays afin que celui-ci en tire lui-même les profits et, d'autre part, l'expérience a déjà abondamment montré que les pays ont du mal à conclure des accords de coopération ou d'action régionale, comme on l'a observé notamment avec le Pacte andin et l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est. Mais ces nouvelles solutions méritent bien d'être étudiées plus à fond, car elles sont peut-être les seules qui permettront à des pays en développement de construire leur économie sur leurs ressources minières et d'éviter le destin de continuer indéfiniment à jouer le simple rôle de pourvoyeurs de matières premières brutes et de dépendre des décisions prises sur les marchés occidentaux et du bon vouloir des conseils d'administration des sociétés qui les dominent.





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 2549
MAY 1963 EDITION OF CHART # 101