

51988

Distr.  
LIMITEE

ECA/NRD/TRCDUMRA/9  
10 mars 1988

FRANCAIS  
Original: ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

Troisième Conférence régionale sur la mise en  
valeur et l'utilisation des ressources minérales  
en Afrique

Kampala (Ouganda), 6-15 juin 1988

EVOLUTION DU SECTEUR DES RESSOURCES MINERALES EN AFRIQUE AU  
COURS DE LA PERIODE 1985-1987 ET PROJECTIONS  
ET PERSPECTIVES POUR 1988 ET AU-DELA

## TABLES DES MATIERES

<b>EVOLUTION GENERALE ET FAITS MARQUANTS</b>	<b>Parag.</b>
- Production minière	1 - 14
- Fusion et affinage	15 - 18
- Aspects socio-économiques	19
- Mutations économiques et structurelles	20 - 23
<b>Perspectives de Développement A Court Terme</b>	
- Secteur de la production	24 - 29
- Prospection et mise en valeur	30 - 31
<b>Perspectives de Développement Au-Dela de 1990</b>	32 - 44
- Diamants pierres précieuses et semi-précieuses	45 - 56
- Métaux précieux	57 - 71
- Métaux communs et métaux stratégiques	72 - 89
<b>Minéraux Destinés à la Sidérurgie et à l'Industrie</b>	
<b>des métaux Légers</b>	90 - 132
<b>Minéraux Combustibles Solides</b>	133 - 139
<b>Minéraux Industriels/Chimiques et Métaux</b>	
<b>Mineurs</b>	140 - 178
<b>Fusion et Affinage</b>	179 - 191
<b>Emploi dans le Secteur Minier</b>	192 - 195
<b>Techniques de Recupération de minerais</b>	
<b>Bon Marché</b>	
<b>Prospection et Exploitation des fonds Marins</b>	214 - 222



## Evolution générale et faits marquants

### Production minière

1. Depuis les première et deuxième conférences régionales sur la mise en valeur et l'utilisation des ressources minérales en Afrique, tenues en 1981 et 1985 respectivement, les résultats du secteur minier dans les pays africains en développement sont demeurés inférieurs aux prévisions et la production minière n'a quasiment pas progressé. Sur un total de 35 produits de base considérés aux fins du présent rapport, on a enregistré des baisses de production pouvant aller jusqu'à 92 % par rapport aux résultats de 1980 dans une vingtaine de cas. La comparaison des chiffres de production pour la période 1980-1986 (tableau No.1) met en évidence la crise de l'industrie minière africaine depuis le début des années 80.

2. Pour les principaux métaux communs et métaux ferreux produits dans la région tels que le cuivre, le nickel, le plomb, le chrome, le cobalt, l'étain, le tungstène et le minerai de fer, les baisses de production se situent entre 2,26 et 92,12 %, la production de zinc étant la seule à augmenter - 16,62 % - au cours de la période 1980-1986. Bien qu'ils bénéficient de gisements à teneur en minerai plus élevée que partout ailleurs dans le monde, les producteurs de cuivre des pays africains en développement ont continué à se heurter à des difficultés croissantes du fait de la faiblesse des prix du marché et des conditions d'exploitation dispendieuses exigeant une amélioration de la gestion, la mise au point de techniques d'extraction plus efficaces et le perfectionnement des systèmes de maintenance des installations. Les coûts de production généralement élevés dans le secteur du cuivre ont été encore accrus par le coût élevé du transport, les deux principaux pays producteurs étant des pays sans littoral.

3. Depuis quelques années, l'extraction du minerai de fer en Afrique de l'Ouest est également confrontée à d'énormes difficultés et doit faire face à des défis de plus en plus importants en raison de l'important dumping pratiqué par le Brésil. De ce fait, tant la Mauritanie que le Libéria ont non seulement enregistré une diminution de leur production mais également des pertes de bénéfices et se trouvent confrontés à de graves problèmes financiers. Dans ces circonstances, le rééquipement des mines et la mise en valeur de certains des nombreux nouveaux gisements à forte et moyenne teneur découverts partout en Afrique au cours des 20 dernières années ont été reportés.

4. En ce qui concerne les métaux précieux, en particulier l'or, l'Afrique en développement n'a, jusqu'ici, pas réussi à tirer pleinement parti de l'excellente conjoncture économique qui a entraîné une croissance spectaculaire de la production dans ce domaine au cours des cinq dernières années dans de nombreux pays développés et en développement, comme le montre le tableau n°2. Malgré l'existence de riches gisements d'or dans la région et l'excellence des résultats antérieurs, qui ont atteint environ 43 tonnes en 1970, la production était toujours inférieure à 30 tonnes en 1986. Cependant, des programmes d'exécution de nouveaux projets incluant le rééquipement de mines anciennes sont en cours d'exécution dans 14 pays \* et devraient stimuler la production qui devrait retrouver ses niveaux passés prochainement.

---

\* Botswana, Côte d'Ivoire, Egypte, Ethiopie, Ghana, Guinée, Mali, Mauritanie, Mozambique, Sénégal, Soudan, Tanzanie, Zaïre et Zimbabwe.

5. La production de cobalt se situe toujours légèrement en dessous (2,26 %) de son record de 1980, mais des progrès importants ont été accomplis après trois années de crise au début des années 80, la production s'établissant à 21 070 tonnes courtes en 1986. Ces gains de production ont toutefois été annulés par une baisse des cours sur le marché libre.

6. Suite à l'effondrement du Conseil international de l'étain en octobre 1985 et à l'effondrement des cours qui l'a suivi, la production d'étain est tombée de 15 000 à 20 000 tonnes par an à la fin des années 60 à moins de 5 000 tonnes en 1986. Les productions des minerais qui lui sont généralement associées, le tungstène et le colombium-tantale, ont connu un sort similaire, celles-ci s'établissant à 65 tonnes en 1986, contre 266 tonnes en 1985, et 825 tonnes en 1980 pour le tungstène et 52 000 livres en 1985, contre près de 300 000 livres à la fin des années 70 pour le colombium-tantale. La réduction des activités minières a été dramatique au Nigéria et en Afrique centrale et a provoqué la fermeture de deux fonderies qui traitaient des concentrés d'étain provenant du Zaïre et du Rwanda. La crise a, en outre, entraîné d'importants licenciements économiques dans un secteur traditionnellement à forte intensité de main-d'oeuvre.

7. Dans le secteur des métaux légers, des programmes prévoyant de faire passer la production d'alumine à plus de 1 million de tonnes par an en Guinée et la création de nouvelles capacités de production de 800 000 tonnes par an au Ghana ne se sont pas encore concrétisés. En ce qui concerne l'aluminium, tant la Libye que le Zaïre envisagent depuis de nombreuses années de construire des fonderies de 150 000 à 200 000 tonnes de capacité annuelle chacune, mais les perspectives d'exécution de ces projets sont de plus en plus incertaines compte tenu des difficultés rencontrées pour mobiliser les fonds considérables nécessaires. En outre, l'importance des capacités inutilisées ailleurs dans le monde, l'imminence de l'augmentation de la production d'aluminium au Brésil et la réalisation d'environ 1 000 000 de tonnes de capacités annuelles supplémentaires actuellement en cours au Venezuela, dans les pays du Golfe et en Asie, soulignent que la priorité est désormais accordée à d'autres régions disposant d'importantes ressources énergétiques bon marché et où une demande existe.

8. Dans le domaine des matières premières fertilisantes, la production de phosphates est passée à 34,2 millions de tonnes en 1986, soit une modeste croissance annuelle de 2,2 % depuis 1980. Le Maroc assure les trois quarts de la production. Les producteurs subsahariens, à savoir le Togo et le Sénégal, ont produit 2,4 et 2,1 millions de tonnes chacun respectivement. Le taux de conversion des phosphates en engrais élaborés et en produits chimiques dérivés en Algérie, en Egypte, au Maroc, au Sénégal, en Tanzanie et en Tunisie est passé de 30 % en 1980 à 40 % en 1986, mais la création d'une industrie intégrée similaire au Togo reste à l'état de projet. Jusqu'à il y a quelques années, l'Afrique en développement, à savoir le Congo, avait une production modeste de potasse; elle dispose également de vastes réserves de potasse mais aucun gisement n'est actuellement exploité.



9. En 1986, le secteur du sel, des chlorures et des matières premières minérales chimiques a atteint des niveaux de production quasiment identiques à ceux des années précédentes. Cela vaut pour le spath fluor, le carbonate de sodium, le sel gemme et les saumures. Tandis que la sous-région d'Afrique du Nord dispose d'importants excédents de sels qu'elle peut facilement utiliser à des fins industrielles et exporter, la production intérieure de sel de l'Afrique subsaharienne ne couvre pas totalement les besoins de la consommation humaine. De même, la demande de carbonate de sodium destiné aux industries chimiques de base utilisant cette substance et ses sous-produits est loin d'être totalement satisfaite par les productions locales en Afrique subsaharienne. L'accent étant mis sur la création d'industries chimiques et pétrochimiques en Afrique, le déficit de production de carbonate de sodium en Afrique subsaharienne pourrait tourner autour de 750 000 tonnes par an en l'an 2 000 et est susceptible de rendre de nombreux pays concernés très tributaires d'approvisionnements extérieurs si les ressources intérieures ne sont pas mises en valeur rapidement. La sous-région de l'Afrique du Nord exécute toutefois un programme d'investissement dynamique qui vise à créer en Algérie et en Egypte de nouvelles capacités permettant de produire par an environ 200 000 à 300 000 tonnes de carbonates de sodium synthétiques et naturels.

10. Dans le secteur des minéraux combustibles, on a enregistré une très légère reprise de la production de charbon qui dépasse désormais 6 millions de tonnes tandis que celle d'uranium a fléchi de 2,46 % par rapport à 1985 et demeure inférieure de quelque 18 % aux résultats de la période 1980-1985.

11. Dans les pays africains en développement, les minerais industriels et les matériaux de construction sont de nouveaux domaines de croissance qui alimentent les industries nationales ainsi que les secteurs du bâtiment et des travaux publics et offrent des perspectives d'exportation à chaque fois que les critères de qualité peuvent être satisfaits. Si la modification des modèles de consommation des minerais et des métaux laisse à penser que les industries minières traditionnelles sont susceptibles d'entrer dans une période au cours de laquelle les minerais industriels, dont l'importance croît sans arrêt, supplanteront dans une très large mesure les métaux, l'Afrique doit dresser un inventaire de ses ressources en minerais de ce type avant de décider quel degré de priorité doit être accordé à ce nouveau secteur. L'expérience acquise dans ce domaine par les pays qui ont, ces dernières années, développé leur secteur des minerais industriels pour répondre aux exigences et aux critères techniques très rigoureux des consommateurs, montre qu'il n'est apparemment pas suffisant de découvrir, d'évaluer et de mettre en valeur des gisements, mais qu'il est plus important encore de posséder la technologie nécessaire pour convertir ces matières premières en produits sophistiqués très coûteux qui répondent aux spécifications établies par les industries de transformation.

12. Tout cela semble indiquer que, comme dans le cas des industries minières et métallurgiques modernes, le développement d'un secteur des minerais industriels efficace suppose une dépendance à l'égard de la technologie, qui est aussi importante que le contrôle des approvisionnements en matières premières.

13. Face à la médiocrité des résultats d'ensemble pour la plupart des minéraux de base, il faut considérer comme exceptionnelle la production de diamants qui a atteint un niveau record de 36,6 millions de carats en 1986, soit une augmentation de 72,3 % par rapport à 1980. Ce résultat extraordinaire a, en outre, été renforcé par une augmentation des prix de 80 % en 1986/1987 pour la plupart des catégories de diamants, en particulier les pierres gemmes.

14. En dehors des activités caractéristiques du secteur minier africain structuré qui englobent toutes les substances courantes et précieuses considérées jusqu'ici, un vigoureux secteur non structuré clandestin s'est développé au fil des ans, secteur dont les activités se concentrent principalement dans les domaines de l'or, des gemmes, des pierres précieuses et semi-précieuses. Il est difficile d'évaluer les pertes globales de revenu pour les pays concernés, mais des estimations officieuses réalisées par exemple pour l'or indiquent que plusieurs tonnes d'or valant des centaines de millions de dollars sont produites illégalement chaque année et vendues à l'étranger. Il est plausible que les résultats médiocres enregistrés en 1986 ainsi que les années précédentes, en particulier dans le domaine de l'or, soient dus au fait que l'exploitation illicite a progressé pour atteindre des niveaux inconnus jusqu'ici. Les extractions clandestines et les marchés parallèles détournent également d'importantes quantités de gemmes, de pierres précieuses et semi-précieuses produites dans de nombreux pays africains, leur valeur se situant entre 500 et 1000 millions de dollars des Etats-Unis par an. L'ampleur de l'extraction illicite peut également être déterminée par le nombre des individus participant aux opérations clandestines sur le terrain. Qu'il s'agisse d'or ou de diamants ou de pierres précieuses et semi-précieuses, plusieurs pays affirment que plusieurs dizaines de milliers de travailleurs clandestins s'adonnent (en permanence ou périodiquement) à des activités de ce type. Des mesures politiques ou apparentées de lutte n'ont jusqu'ici pas permis de mettre un terme à ces activités ni de les réduire à des proportions acceptables.

#### Fusion et affinage

15. La fusion et l'affinage font partie du processus industriel intégré qui a lieu en aval de l'extraction, de la préparation mécanique et de la concentration. Depuis l'avènement des techniques modernes d'extraction, les pays africains concernés ont inlassablement tenté d'intégrer davantage leurs activités à tous les niveaux dans les mines et la métallurgie afin de fabriquer des produits finis, notamment dans les domaines de l'or, du cuivre, du plomb, du zinc, de l'étain et du nickel.

16. Les fonderies de cuivre disposent de capacités permettant de satisfaire la quasi-totalité de la demande et ont absorbé 92 à 99,7 % de la production minière entre 1980 et 1986. Toutefois, leur production a diminué de 8,75 % au cours de la même période en raison de la diminution comparable de la production de minerais.

17. Dans les domaines du plomb, du zinc et de l'étain, les capacités installées dans les fonderies permettent de traiter près de 80, 90 et 60 % de la production de chacun de ces minerais, respectivement. S'agissant de l'affinage des métaux, seuls le cuivre et le nickel sont affinés localement en Afrique, à hauteur de 75 et de 45 % de la production de minerai respectivement. Dans chaque cas, le solde est traité à façon et à titre onéreux par des fonderies étrangères.



18. En ce qui concerne l'or, les producteurs africains demeurent totalement dépendants des affineurs étrangers, le Zimbabwe devant toutefois mettre en service sa propre usine cette année et disposer de capacités inutilisées suffisantes pour répondre à la demande d'un certain nombre de pays intéressés actuellement tributaires d'autres affineurs à façon.

#### Aspects socio-économiques

19. En Afrique en développement, le secteur des ressources minérales reste très axé sur l'exportation et assure de 25 à 90 % des recettes annuelles d'une douzaine de pays \*. Il fournit également des emplois à plus de 1,2 million d'individus dont 300 000 à 400 000 sont employés en République sud-africaine. En outre, ce secteur met en oeuvre de façon dynamique des programmes connexes visant à permettre une plus grande intégration dans les industries d'aval. D'importants programmes de développement sont également en cours d'exécution dans le secteur minier, afin de lui permettre de se diversifier dans des nouveaux domaines, entre autres les matériaux industriels et ceux destinés au bâtiment et aux travaux publics, et d'offrir une gamme plus riche de produits de base et de substance et, simultanément, de favoriser le développement socio-économique global de la région.

#### Mutations économiques et structurelles

20. La grave récession économique et l'accroissement de la concurrence d'autres régions ont affaibli le secteur minier africain depuis le début des années 80. Pratiquement tous les cours des métaux ont fléchi depuis cette date, à l'exception de ceux des métaux précieux et des pierres gemmes. En outre, le recours de plus en plus fréquent à des matériaux de substitution des métaux, tels que les matériaux synthétiques, et la part croissante prise par les métaux recyclés dans la consommation mondiale globale de métal, ont limité encore davantage les quantités de métaux utilisées dans de nombreux pays consommateurs, en particulier dans les pays industrialisés qui étaient de gros consommateurs dans le passé. Dès la fin des années 70, une profonde mutation structurelle est intervenue dans les pays développés, ces pays passant d'une période au cours de laquelle l'utilisation des métaux était très intense à une période de fléchissement progressif de la demande des métaux ferreux, non ferreux et communs. L'accent étant mis sur les techniques de pointe dans leurs industries et sur la réduction du degré de dépendance à l'égard d'un certain nombre de métaux, on a enregistré quasi instantanément une véritable stagnation de la demande, celle-ci étant ressentie encore plus vivement depuis le début des années 80 car la croissance espérée des pays en développement n'a pas compensé les pertes de marchés dans les pays industrialisés.

21. A posteriori, on peut affirmer que la situation dominée par une offre excédentaire que nous avons connue au cours des dix dernières années est le résultat inévitable du surinvestissement dans le secteur minier, conséquence de la croissance de la consommation enregistrée dans les années 60 qui a donné à penser que l'on connaîtrait de graves pénuries de minerais et de métaux d'ici à la fin du siècle.

22. Jusqu'en 1980, cette conviction a entraîné un développement sans précédent des activités de prospection et de mise en valeur des gisements de minerais. Des réserves supplémentaires considérables ont été identifiées et évaluées, tandis que d'impressionnantes capacités de production étaient ajoutées au cours des années 70 à des niveaux déjà supérieurs à la demande. Les investissements réalisés à cet effet ont été principalement concentrés dans des régions prometteuses du monde occidental telles que le Canada, les Etats-Unis, l'Australie et les pays riches en minerais d'Amérique latine et d'Asie, alors que l'Afrique était très négligée, les conditions d'investissement à long terme étant plus attrayantes ailleurs.

23. Dans ce contexte, au cours des cinq dernières années, la menace pesant sur leur survie a incité de nombreux producteurs marginaux à adopter une série de mesures devant leur permettre de s'adapter à la concurrence renforcée. Nombre d'entre eux ont réussi à véritablement réduire leurs coûts grâce à un meilleur contrôle des facteurs de production miniers, et à l'amélioration des techniques de production et des résultats globaux, tandis que les pays du tiers monde, qui ont besoin de délais plus longs pour introduire des innovations techniques, ont dû avoir recours à des ajustements politiques impliquant des réductions d'impôts et, plus fréquemment, des dévaluations monétaires. Quelle que soit la stratégie retenue, la plupart des réductions de coût obtenues ont profité aux consommateurs de métaux sous forme de prix inférieurs. Il y a en outre tout lieu de croire que cette tendance se poursuivra jusqu'à la fin de la décennie, compte tenu du fait que des augmentations soutenues des prix sont fort improbables dans un contexte de faible croissance de la consommation de métaux dans le monde et de diminution de l'utilisation d'une vaste gamme de métaux.

#### Perspectives de développement à court terme

##### Le secteur de la production

24. La crise actuelle du secteur minier, dont on admet généralement qu'il s'agit d'une crise de surcapacité, est largement imputable au fait que les pays consommateurs, les multinationales et les compagnies minières n'ont pas su saisir les mutations qui s'opéraient aux niveaux des modes de consommation et des quantités de minerai utilisées dans l'industrie.

25. Le fléchissement de la demande dû à la réduction des quantités utilisées dans le monde industrialisé était un signe déguisé de maturité pour de nombreux métaux d'emploi courant tels que le cuivre, l'aluminium, le fer et de nombreux autres minerais utilisés dans les alliages traditionnels. Les prévisions de consommation effectuées dans les années 60 et 70 ont été souvent mal comprises par les analystes, ce qui a contribué à la formulation de prévisions alarmistes annonçant de graves pénuries de matières premières dans les années 80 et au-delà. Ces considérations fantaisistes généralement non étayées ont encouragé les entreprises, les investisseurs et les pays miniers à prendre un maximum de risques financiers dans l'exécution d'ambitieux programmes de développement. Cela a entraîné un surinvestissement global dans les années 70, en particulier dans les domaines des métaux communs, des métaux ferreux et de certains métaux non ferreux.



26. Des sommes importantes ayant déjà été investies dans de nombreux projets lorsque la récession a commencé, il s'est avéré plus économique de les achever plutôt que de les abandonner ou de les ajourner malgré l'exceptionnelle faiblesse des cours des produits de base.

27. Au cours de la période qui a suivi, la menace pesant sur sa survie a forcé le secteur minier à réduire ses coûts pour répondre à la faiblesse de la demande et au renforcement de la concurrence sur les marchés mondiaux. Des réductions de coûts dues aux innovations techniques, à l'amélioration de la gestion de l'exploitation, à la réduction de la puissance requise par les installations à forte intensité d'énergie telles que les fonderies et les usines d'affinage fournissent des exemples de domaines dans lesquels des économies considérables ont été réalisées.

28. Les pays où la volonté politique a contribué à la mise en oeuvre de mesures d'ajustement appropriées et d'améliorations techniques et des méthodes de gestion nécessaires, ont réussi à préserver leur secteur minier et leurs industries de transformation d'un déclin irréversible en répartissant de manière judicieuse les ressources nécessaires à la modernisation des installations et à leur rééquipement. Les pays miniers ayant adopté des politiques et pris des décisions de cette nature ont désormais un avantage sur ceux dont les installations sont dépassées, du fait du rajeunissement de leurs structures et de l'amélioration de leurs techniques de gestion.

29. Bien qu'une profonde modernisation des installations reste une condition préalable de la reprise économique et soit considérée comme la politique la plus judicieuse que les pays africains producteurs de métaux communs ferreux et non ferreux traditionnels puissent appliquer afin d'enrayer la diminution de la production et l'augmentation des pertes et d'améliorer le contrôle des coûts, l'industrie devrait également être consciente des nouveaux défis résultants de l'exploitation de nouvelles sources d'approvisionnement dans d'autres pays du tiers monde ainsi que de la substitution de matériaux et du recyclage des métaux pratiqués par les pays consommateurs dans le cadre de leurs politiques de conservation des matières premières de base importées.

#### Prospection et mise en valeur

30. Le fait qu'au cours des deux dernières décennies les entreprises et les agences internationales aient progressivement tourné le dos à l'Afrique pour concentrer leurs activités de prospection dans des régions plus attrayantes d'Amérique latine, d'Asie et d'Australie tandis que les institutions nationales manquaient de ressources pour soutenir des programmes globaux de prospection destinés à poursuivre l'inventaire des ressources minérales de base de l'Afrique, est plus inquiétant que la récession économique sévissant à l'heure actuelle dans le secteur de la production. Des pays non africains du tiers monde ainsi que des pays développés ont tiré profit de ces politiques dans la mesure où des gisements considérables de minerais ont été découverts, étudiés et pleinement évalués, gisements dont l'exploitation pourra commencer dès que l'on apercevra la fin de la récession et que la reprise économique se manifestera.

31. Par conséquent, comparées à celles d'autres régions, les perspectives à long terme de l'Afrique en développement dans le domaine minier restent sombres bien au-delà de 1990, à moins que des politiques dynamiques soient formulées pour enrayer le déclin de ce secteur et le désintérêt manifesté à l'égard du potentiel minier de l'Afrique. Dans le même ordre d'idées, des innovations institutionnelles concernant aussi bien les finances que la gestion, la recherche - développement et la commercialisation devront être mises au point, faute de quoi l'Afrique se verra de plus en plus écartée du processus de mise en valeur des ressources minérales au vingt et unième siècle.

#### Perspectives de développement au-delà de 1990

32. La récession économique s'étant accentuée pendant plusieurs années consécutives dans le secteur minier, il serait vain de tenter de faire des prévisions quant aux possibilités de reprise générale du secteur minier, de la consommation des minerais et de la demande pour l'ensemble de la gamme des produits miniers africains après 1990.

33. L'avenir s'annonçant difficile et imprévisible, et alors que l'on est encore loin d'entrevoir une inversion de la tendance économique, le secteur minier de l'Afrique en développement devrait axer ses plans à court et moyen termes sur un effort soutenu de redressement visant à réaliser toute une série d'améliorations. A tous les niveaux, il devrait se montrer plus conscient des coûts, afin de rétablir sa viabilité et sa compétitivité vis-à-vis des autres producteurs. En deux mots, le secteur minier africain a besoin d'une cure de rajeunissement et de modernisation de ses activités d'exploitation, de financement, de commercialisation et de gestion.

34. Alors que les mesures citées plus haut devraient amener des améliorations très nécessaires dans de nombreux domaines du secteur minier africain, les perspectives de croissance restent hypothétiques et douteuses dans la mesure où il est très peu probable que l'on retrouve à l'avenir dans les pays consommateurs les niveaux d'utilisation des métaux/minerais enregistrés pendant les périodes de pointe de la demande dans les années 50 à 70. Compte tenu de la modification des modes de consommation des matériaux, leur remplacement par des céramiques, des fibres optiques, des matériaux synthétiques, des matériaux composites, des alliages à haute performance et des ferrailles recyclées, s'avèrera de plus en plus important dans les pays industrialisés dont les efforts portent sur la réduction de leur dépendance à l'égard des matières premières de base importées.

35. Cette évolution semble indiquer que de nouveaux marchés devront être trouvés ailleurs. Les secteurs industriel et intérieur africains apparaissent comme des cibles évidentes, à condition que ces domaines connaissent un développement soutenu.

36. Compte tenu du fait que dans bien des cas, l'utilisation des métaux a atteint son "niveau de maturité", la croissance future de la production sera minime sinon négative pour le cuivre, le plomb, le zinc, le fer et l'amiante tandis que l'avenir s'annonce, semble-t-il, nettement plus favorable pour les métaux précieux, à savoir l'or et les minerais platinifères (platine, palladium,



rhodium, ruthenium, iridium et osmium). Les métaux mineurs tels que le beryllium, le bismuth, le cobalt, le lithium, le gallium, l'indium, le selenium et les terres rares devraient connaître un sort meilleur car ils sont très demandés. Cette tendance devrait se poursuivre au cours des prochaines décennies du fait de leur utilisation de plus en plus fréquente dans des alliages spéciaux et des métaux de haute technologie.

37. L'Afrique devrait diversifier ses efforts et ses ressources dans les domaines de la mise en valeur et de la production des minerais nécessaires à ses nouvelles applications. Cela devrait offrir de bonnes perspectives de développement au secteur des minerais mineurs qui est très sous-développé en Afrique, et devrait se prêter à de petites exploitations exigeant un minimum de dépenses d'équipement et du matériel d'extraction peu sophistiqué.

38. Le développement de la production d'or et de diamants devrait bien entendu rester une priorité puisque l'Afrique dispose de riches gisements de ces deux produits de base. Les pierres précieuses et semi-précieuses méritent également une plus grande attention et pourraient fournir des revenus beaucoup plus élevés que par le passé si l'extraction était réalisée de manière plus rationnelle afin de mettre un terme à l'exploitation clandestine.

39. Les minerais chimiques qui comprennent le sel gemme, le sulfate d'aluminium, le carbonate de sodium, les chlorures et toute une série de sous-produits présents dans les gisements de potasses et de saumures sont des produits indispensables pour les industries de base africaines. Le continent reste très tributaire des importations de produits chimiques extraits de gisements naturels, en particulier dans les domaines du verre, du savon et des détergents, de l'agro-alimentaire, du papier et des pulpes, du textile et de la consommation des ménages, alors qu'il dispose de ressources amplement suffisantes pour lancer des projets de production locale de ces substances qui permettraient de satisfaire la demande nationale et sous-régionale dans le cadre d'un plan inter-état de développement.

40. Les minerais industriels de haute qualité possédant des propriétés physiques particulières, correctement élaborés pour répondre aux critères industriels, seront également très demandés et permettront d'augmenter les parts de marché détenues puisqu'ils sont utilisés de plus en plus fréquemment dans les plastiques contenant des minéraux et les polymères bon marché pour améliorer leurs caractéristiques et élargir leur domaine d'application.

41. Les matériaux industriels et de construction traditionnels tels que les matières premières fertilisantes, les minerais utilisés dans la sidérurgie et dans l'industrie chimique (le spath fluor, la chaux, le carbonate de sodium, le sulfate de sodium, les chlorures) ainsi que kaolin, les minéraux réfractaires, le feldspath, la perlite, les tufs, les argiles, les marbres et les agrégats sont susceptibles de trouver des débouchés importants au niveau régional à condition que les programmes d'industrialisation et de développement socio-économique de l'Afrique soient mis en oeuvre et créent de nouveaux marchés.

42. Toutefois, le développement du secteur des matériaux industriels et de construction modernes exigerait la maîtrise de la haute technologie qui sera indispensable pour la production de minéraux de haute qualité et spécialement raffinés exigés dans ce domaine.

43. Le développement de l'exploitation des fonds marins, à savoir des nodules contenant du manganèse, du nickel et du cuivre ainsi que la récupération des croûtes, boues et saumures polymétalliques pourrait d'ici à l'an 2000 sérieusement concurrencer l'exploitation traditionnelle de gisements terrestres, en Afrique et ailleurs.

44. Compte tenu des perspectives de marché et du degré de développement technologique actuel, on peut envisager qu'il serait économiquement possible de récupérer les croûtes riches en cobalt et en cuivre, en nickel, en argent, etc. découvertes dans le périmètre de 200 milles marins de la Zone économique exclusive (ZEE). Il faut également être bien conscient du fait que de telles opérations constitueraient une grave menace pour la production terrestre de cobalt en Zambie et au Zaïre. On ne peut certainement pas écarter une telle éventualité, des pays industrialisés tels que le Japon, les Etats-Unis, la République fédérale d'Allemagne et le Royaume-Uni, dont certains sont de gros consommateurs de cobalt, exécutant à l'heure actuelle des programmes très dynamiques de prospection en mer.

#### Analyse sectorielle

##### Diamants, pierres précieuses et semi-précieuses

45. Après deux années consécutives (1984 et 1985) au cours desquelles la production de diamants a augmenté de 35 % et de 3,9 % respectivement, une nouvelle consolidation modeste des résultats antérieurs a été enregistrée en 1986, année au cours de laquelle 36 580 000 carats ont été produits, soit une légère progression par rapport au chiffre de 1985 qui était de 36 450 000 carats. L'augmentation cumulée de la production s'établit à 41,6 % par rapport à 1983 et à 72,3 % par rapport à 1980. Le Botswana et le Zaïre, avec des productions de 20 et de 12,9 millions de carats respectivement, ont réalisé 70 % de la production totale des pays d'Afrique en développement en 1986, et 10 autres pays ont enregistré des productions allant de 20 000 à 900 000 carats.

46. Ces résultats remarquables ont encore été renforcés par la hausse des cours dont la progression a été de 15 % en 1986 et s'est poursuivie en 1987. Du fait de cette impressionnante progression des cours, la valeur moyenne du carat est passée de 37 dollars des Etats Unis en 1984/1985 à 68,50 dollars en 1987. Depuis 1986, les diamants occupent, en valeur, la première place dans le secteur minier africain avec des revenus de 2,5 milliards de dollars (cf. tableaux 3 et 4) contre 2 milliards de dollars en 1986 pour le cuivre qui a désormais rétrogradé à la deuxième place dans la région.

47. Le secteur des diamants contribue désormais à hauteur de 20 à 25 % aux 8 à 10 milliards de dollars que représente la production annuelle de minerais de l'Afrique en développement.

48. En ce qui concerne la production de diamants dans les différents pays, la production zaïroise est passée de 11 438 000 carats en 1983 à 20 millions en 1986. Cette augmentation est due à la mise en services d'équipements très performants en 1984/1985 et à la politique de libéralisation mise en oeuvre par le gouvernement dans les domaines des mines d'or et de diamants. Conséquence de cette dernière mesure, d'innombrables mineurs privés qui travaillaient auparavant clandestinement, ont à présent reçu des licences d'exploitation



officielles tandis que des prix attrayants sont offerts par les comptoirs d'achats gouvernementaux qui canalisent la production à travers des bureaux soumis à un contrôle gouvernemental établis dans le pays. Cette politique semble porter ses fruits, même si l'on ne peut pas encore déterminer si ce type d'exploitation n'aura pas à long terme des conséquences délétères en ce sens que le manque de contrôle des opérations d'extraction risque d'entraîner l'extraction des minerais riches exclusivement provoquant un épuisement disproportionné des ressources économiques.

49. L'Angola, la Guinée et la Sierra Leone sont classées parmi les petits producteurs, mais possèdent d'importants gisements de pierres gemmes de haute qualité et de grande taille qui sont les mieux cotées par carat, de tout le secteur du diamant en Afrique après celles de la Namibie.

50. Le Lesotho, qui entre 1980 et 1983 avait une production certes limitée mais de très grande valeur (jusqu'à 275 dollars des Etats-Unis par carat) s'établissant entre 40 000 et 50 000 carats par an, y a depuis mis un terme tandis que le Swaziland a fait son apparition dans ce domaine avec une production de 20 000 carats en 1986. La production officielle de la Guinée est passée à 203 000 carats en 1986 après la mise en exploitation de la nouvelle mine alluviale d'Aredor en 1984. Le gisement contient des gemmes de grande qualité considérées parmi les plus précieuses d'Afrique. Peu de progrès ont été réalisés dans la mise en valeur des gisements souterrains de kimberlites contenant du diamant découverts en Angola, au Libéria, en Sierra Leone et en Tanzanie.

51. Depuis quelques années, dans de nombreux pays, l'extraction clandestine et la contrebande se poursuivent de manière incontrôlée, ce qui entraîne des pertes de revenus considérables pour les gouvernements concernés. Cela est cependant largement imputable à la baisse des cours moyens du carat en Afrique en développement, ceux-ci étant tombé de 59,10 dollars des Etats-Unis à 37,20 dollars entre 1982 et 1986. La reprise de 80 % enregistrée en 1987, les cours atteignant 68,50 dollars par carat, est toutefois attribuable à une fermeté exceptionnelle des prix dans le secteur du diamant au cours des 18 derniers mois.

52. Des problèmes similaires se posent dans les domaines de la production de pierres précieuses et semi-précieuses en Afrique, problèmes qui feront l'objet d'un examen séparé lors de la présente conférence.

53. Il n'est guère possible de chiffrer de manière précise les pertes subies dans les domaines des diamants et des pierres précieuses et semi-précieuses, mais celles-ci sont estimées à plusieurs centaines de millions de dollars des Etats-Unis chaque année. Cela vaut particulièrement pour les diamants de joaillerie extraits en Angola, en Sierra Leone, en Guinée, en République centrafricaine et au Zaïre et pour les émeraudes et les améthystes de grande qualité produites au Zimbabwe, en Zambie et au Nigéria où les zones de production sont largement contrôlées par des exploitants clandestins.

54. En dépit des efforts déployés par les gouvernements pour réduire les opérations et les échanges clandestins, il n'existe aucun signe tangible indiquant que les mesures appliquées à cette fin réussiront à limiter ces activités qui atteignent une ampleur telle qu'elles sont comparables à celle du secteur non structuré dans d'autres domaines du système socio-économique africain.

55. Ailleurs dans le monde, l'Australie s'est hissée au premier rang des producteurs de diamant en 1986, la production de sa mine d'Argyle mise en exploitation en 1982 atteignant le chiffre impressionnant de 29,2 millions de carats. De ce fait, le Zaïre qui, jusqu'ici, était le premier fournisseur mondial de diamants industriels naturels a dû céder sa place à l'Australie.

56. La conjoncture économique favorable qui règne à l'heure actuelle dans ce domaine particulier du secteur minier et les perspectives de nouvelles découvertes, expliquent que des programmes intensifs de prospection soient exécutés en Australie, programmes susceptibles de déboucher dans un avenir pas très lointain sur la mise en exploitation de nouvelles mines de diamants, ce qui entraînerait une nouvelle augmentation de la production dans les années à venir.

### Métaux précieux

#### L'or

57. Les revenus de l'or produit officiellement dans les pays africains en développement se sont établis à 430 millions de dollars en 1987, soit une progression de 46 % et de 25 % par rapport à 1985 et 1986 respectivement (cf. tableau 5). En valeur, l'or occupe la septième place dans le secteur minier africain et s'est révélé le plus rentable de tous les minerais exploités au cours des huit dernières années. Au niveau mondial, des ressources considérables sont mobilisées et investies par un nombre croissant de pays afin d'augmenter leur production et, ainsi, de profiter de la bonne tenue des prix qui ne s'est jamais démentie au cours des huit dernières années. Cela a entraîné une augmentation sans précédent de la production tant dans les pays développés que dans les pays en développement, celle-ci ayant été multipliée plusieurs fois depuis le début des années 1980, comme le montre le tableau 2. L'Afrique en développement a toutefois été lente à saisir cette chance exceptionnelle et sa production est toujours très inférieure à ce qu'elle était auparavant. Les cours ont progressé, passant en moyenne de 317,34 dollars des Etats-Unis l'once en 1985 à 367,74 dollars en 1986, et à 446,60 dollars en 1987.

58. La production des pays en développement de la région a progressé de 2,8 tonnes, passant de 26,7 en 1983 à 29,5 tonnes en 1984, mais cette progression a été annulée en 1985 du fait de l'effondrement de la production zaïroise après les résultats remarquables enregistrés entre 1981 et 1984 dans le contexte de la politique de libéralisation appliquée dans le domaine des mines d'or et de diamants. Malgré tout, on pense que le chiffre des 30 tonnes aura été atteint en 1987.

59. Le Zaïre, autrefois l'un des principaux producteurs d'Afrique en développement avec le Ghana et le Zimbabwe, est encore loin d'avoir retrouvé la maîtrise de l'exploitation, l'extraction clandestine dominant largement dans la province du Haut-Zaïre. C'est pourquoi la production officielle du pays est tombée de 6 001 kg en 1983 à 1 007 kg en 1986\*.

---

\*/ Symposium régional sur l'exploitation à petite échelle de l'or (Brazzaville, 8-10 juillet 1987).



60. Les deux autres principaux producteurs, à savoir le Ghana et le Zimbabwe, qui ensemble ont extrait en 1985 86 % de l'or produit dans la région, Afrique du Sud exclue, ont enregistré des productions de 8,2 et 14,7 tonnes respectivement.

61. Une seule mine nouvelle a été mise en exploitation en Afrique en développement ces dernières années, à savoir la mine de Poura, au Burkina Faso, actuellement exploitée à ciel ouvert et en souterrain et qui a produit 3 325 kg d'or en 1986.

62. Comme indiqué dans le tableau 6, les réserves prouvées s'élèvent à 15 626 tonnes, 96 % d'entre elles se trouvant en Afrique du Sud et les 860 tonnes restantes étant réparties entre 14 autres pays de la région. Au niveau des pays, les réserves découvertes au cours des dix dernières années en Tanzanie, au Ghana, en Guinée, au Mali, au Sénégal et au Soudan continuent d'être minutieusement étudiées. Une partie des quantités résiduelles d'or du Ghana, estimées à 100 tonnes dans 40 à 45 millions de tonnes de résidus, va être retraitée par lixiviation en amas dans une nouvelle usine qui doit être construite grâce à une aide financière de la Banque mondiale. L'objectif de production pour cette nouvelle source de minerai, à la mine d'Ashanti, est fixé à 2,1 tonnes par an, soit 15 % de la production globale. En outre, un important plan de rééquipement concernant toutes les exploitations actuelles et certaines mines abandonnées du pays est en cours d'exécution et devrait redonner au pays sa position dominante dans le domaine de la production d'or. Pas moins de cinq nouvelles mines devraient être mises en exploitation au Ghana au cours des trois prochaines années, permettant une augmentation de la production de 4 à 5 tonnes par an. En outre, des efforts de mise en valeur et de prospection considérables sont déployés, 44 sociétés détenant des permis de prospection en 1987.

63. Actuellement, pas moins de 14 pays de la région envisagent de lancer de nouveaux projets dans le domaine des mines d'or, sous réserve de disposer des fonds nécessaires. Les objectifs annuels de production varient de 1 à 3 tonnes d'or pour chacune d'entre elles et devraient permettre à la production annuelle globale de s'établir entre 40 et 45 tonnes au cours de la période 1990-2000. En outre, le Zimbabwe construit une usine d'affinage de l'or dont la capacité permettra de satisfaire les besoins du pays ainsi qu'à ceux d'autres producteurs de la sous-région dont l'or pourrait être affiné moyennant le paiement d'une redevance. L'affinerie devrait entrer en service en 1988.

64. Des conditions économiques plus favorables que jamais et de nouvelles technologies ont élargi la gamme des possibilités, ce qui permet à présent d'exploiter de manière rentable des gisements d'oxydes et de sulfures complexes dont la teneur en or est inférieure à 1 gramme par tonne. Complétant les techniques d'extraction traditionnelles, la lixiviation en amas, in-situ et bactérielle des résidus et des matériaux pauvres ont créé des possibilités nouvelles d'exploitation à faible coût ne nécessitant que des dépenses d'équipement modestes. Le tableau 2 présente quelques résultats remarquables obtenus dans certains pays industrialisés et en développement dans lesquels les gros efforts déployés dans les domaines de l'exploitation traditionnelle et des nouvelles méthodes d'extraction ont permis une multiplication par trois à six de la production au cours des 6 à 7 dernières années.

65. A cet égard, il est utile de souligner que l'Australie, le Canada, le Brésil et la Papouasie - Nouvelle-Guinée apparaissent aujourd'hui au premier rang en ce qui concerne l'exploitation de gisements d'or pauvres, tandis que les Etats Unis produisent actuellement 30 % de leur or (92 tonnes en 1986) par lixiviation en amas ou in-situ à faible coût. Le Canada et l'Australie déploient des efforts dans le même sens, ce qui pourrait leur permettre d'atteindre la barre des 100 tonnes par an avant le tournant du siècle.

66. Outre les efforts déployés par le Ghana dans ce domaine cités plus haut, d'autres pays en développement d'Afrique appliquent des méthodes similaires de récupération bon marché dans certains de leurs gisements secondaires. Ces pays sont le Burkina Faso, le Soudan, la Tanzanie et le Zimbabwe.

67. En marge du secteur structuré des mines d'or, d'importantes opérations illicites auxquelles participent des dizaines de milliers de chercheurs clandestins détournent des quantités substantielles d'or chaque année dans un certain nombre de pays. Il est difficile d'estimer quelles sont les quantités produites de cette façon, mais celles-ci pourraient s'élever à plusieurs tonnes d'or qui finissent par être expédiées à l'étranger en contrebande. Cela peut, en partie, expliquer pourquoi la production officielle d'or progresse plus lentement en Afrique qu'ailleurs dans le monde. Jusqu'ici, la plupart des politiques mises en oeuvre par les gouvernements et des lois adoptées n'ont pas permis de réduire ces activités; certains pays ont récemment interdit les petites exploitations minières de métaux précieux et de pierres gemmes dans l'espoir de mieux contrôler ainsi les opérations clandestines, en particulier en ce qui concerne l'or et les diamants.

#### Les métaux platinifères

68. Le platine et le palladium ne sont produits qu'en petites quantités dans les pays d'Afrique en développement. En dépit des niveaux exceptionnels des cours, le Zimbabwe a enregistré une chute sévère de la production depuis 1981, celle-ci tombant de 2 300 onces cette année-là à 1 000 onces en 1986. Une évolution décroissante similaire a été enregistrée en ce qui concerne le palladium dont la production est tombée de 5 200 à 1 200 onces au cours de la même période. L'Ethiopie apporte une contribution minime dans ce domaine avec une production annuelle de 125 onces environ seulement.

69. Les perspectives à moyen et long termes en ce qui concerne le platine sont encourageantes, tant au niveau des cours que de la demande, dans la mesure où de nouvelles utilisations, en particulier dans le domaine des piles combustibles, sont susceptibles de faire progresser les cours à 600 dollars des Etats-Unis l'once dans les années à venir.

70. Des formations primaires et des placers platinifères ont été découverts au Botswana, en Ethiopie, au Mozambique et au Soudan, mais d'importants travaux de prospection seront nécessaires avant qu'il soit possible d'envisager une mise en exploitation. Toutefois, tant le Botswana que l'Ethiopie prévoient de mettre en valeur leurs ressources en platine primaire et alluvial. On peut donc s'attendre à une augmentation de la production de ces deux pays dans les années 90.



### L'argent

71. L'argent est principalement un sous-produit des gisements de plomb et de zinc marocains, tunisiens, zambiens et zaïrois. Il est également extrait de barres d'or et de cuivre lors de l'affinage. Le Ghana, la Namibie, le Zaïre, la Zambie et le Zimbabwe extraient d'importantes quantités d'argent de cette façon. Il n'existe aucune production d'argent primaire dans les pays d'Afrique en développement. La production d'argent a été de l'ordre de 362 tonnes en 1986, 80 % de cette production étant assurés par trois pays, à savoir le Maroc, la Namibie et le Zaïre.

### Métaux communs et stratégiques

#### Le cuivre

72. En Afrique en développement, la production de cuivre est tombée de 1 450 000 tonnes en 1980 à 1 270 000 tonnes en 1985. Une faible reprise de la production a été enregistrée en 1986 avec 1 283 000 tonnes. Cet effritement de la production est le résultat d'une nouvelle stratégie visant à améliorer les résultats d'ensemble en fermant les exploitations très coûteuses. La stratégie générale des deux principaux producteurs africains est de moderniser les mines et les installations existantes dont la gestion et l'efficacité ne donnent à l'heure actuelle pas satisfaction. Suite aux recommandations d'organisations internationales de financement telles que la Banque mondiale et la Banque européenne d'investissement, l'accent a été mis sur le rééquipement et le renforcement de l'efficacité de l'exploitation plutôt que sur l'augmentation de la production. Dans le cadre de ce processus, la Zambie et le Zaïre ont, ces dernières années, maintenu des niveaux de production inférieurs de 10 à 15 % à celui de 1980. Ces deux producteurs sont toujours confrontés à des problèmes d'approvisionnement et d'exportation dus à la pénurie de devises étrangères et à l'enclavement de leurs exploitations minières.

73. Des facilités de crédit ont été mises à la disposition des deux pays par la Banque africaine de développement, la Banque mondiale et la CEE au titre du Sysmin afin de renforcer l'efficacité des mines et des usines existantes. En outre, afin d'alléger le pesant fardeau supporté par l'industrie du cuivre, la Zambie a décidé de réduire les droits à l'exportation de minerai de 13 à 11 % et a aboli la taxe sur le minerai en 1986. Bien que ces mesures aient amélioré la situation, l'industrie zambienne du cuivre a néanmoins enregistré de lourdes pertes en 1986.

74. En ce qui concerne la production, la Zambie est le premier pays africain à avoir exécuté avec succès un programme de recyclage visant à retraiter de vieux résidus par des processus modernes bon marché de lixiviation. Les quantités de cuivre récupérées par cette méthode se sont élevées à 63 182 tonnes en 1986 contre 75 128 tonnes en 1985, soit 13,76 % de la production zambienne totale. Comme indiqué dans le tableau 7, on estime qu'au total 8,6 millions de tonnes de cuivre pourraient être extraites de 2 milliards de tonnes de minerais réfractaires, de déchets rocheux, de résidus et de scories. Une quantité de minerai comparable devrait pouvoir être récupérée de la même manière au Zaïre.

75. Pour tenter d'accélérer la reprise dans le secteur minier du pays, la Compagnie zambienne des mines de cuivre (ZCCM) a adopté en 1986 un programme quinquennal de rationalisation destiné à renforcer l'efficacité de l'extraction et les systèmes d'entretien des installations, à réduire les effectifs et à améliorer les capacités techniques et de gestion. Les mesures adoptées jusqu'ici dans le cadre de l'exécution de ce programme portent d'ores et déjà leurs fruits, les bons résultats acquis ayant été encore renforcés par une augmentation de 30 à 40 % des prix du cuivre au cours des 12 derniers mois.

76. Quoique le récent renversement de tendance au niveau des cours n'annonce pas nécessairement un retour à la prospérité du début des années 80, la situation de l'industrie du cuivre s'est améliorée au cours des 12 derniers mois au point que les principaux producteurs du monde occidental pourraient sérieusement envisager de remettre en service certaines capacités de production inutilisées depuis cinq ans. Cela vaut en particulier pour les Etats-Unis, où ce secteur industriel est à présent parfaitement adapté aux nouvelles conditions économiques plus sévères, et aux normes écologiques et aux lois anti-pollution plus rigoureuses qui sont à présent appliquées dans le pays, du fait de l'exécution d'un important programme de rajeunissement et de rééquipement.

77. Si la conjoncture économique reste favorable, les Etats-Unis devraient au cours des toutes prochaines années mettre en service environ 500 000 tonnes de capacités de production annuelle supplémentaire, ce qui devrait permettre au pays de retrouver son niveau élevé de production de 1,6 million de tonnes enregistré en 1973, contre 1,1 million de tonnes actuellement. Les pays d'Amérique latine, à savoir le Mexique, le Pérou et le Chili pourraient facilement augmenter leur production annuelle cumulée actuelle de 2 millions de tonnes de 25 % environ si les conditions sur le marché étaient favorables, leur faible coût d'exploitation devant leur permettre de mettre en valeur de manière avantageuse certains nouveaux gisements.

#### Le plomb et le zinc

78. La production de plomb s'est élevée à 183 400 tonnes en 1986, soit 12,6 % de moins que l'année précédente, celle de zinc s'élevant à 138 900 tonnes, soit un fléchissement de 9,2 % par rapport à 1985.

79. La production marocaine, qui représentait 61,72 % de la production totale de la région en 1985, n'en a plus représenté que 39,2 % en 1986, tandis que la Namibie occupe à présent le premier rang et assurera 50 % de la production de la région en 1988. D'autres pays sont de petits producteurs. La Zambie, autrefois premier pays pour ces minerais, n'en a produit que 6 900 tonnes en 1985 contre des moyennes annuelles de 18 à 20 000 tonnes pendant la période 1979-1984. Cette réduction importante est due à l'épuisement progressif du gisement de Kabwe dont la fermeture doit intervenir en 1986.



80. Aucune nouvelle mine n'a été mise en exploitation au cours de la période 1985-1986. S'agissant de la prospection, le Nigéria a mis en oeuvre un programme de rééquipement d'une ancienne mine de plomb et de zinc avec des résultats peu encourageants si l'on sait que la production annuelle n'a pas dépassé les niveaux très modestes de 2 à 6 000 tonnes depuis 1980. Ailleurs en Afrique, un important programme de forages exploratoires financé par la Banque mondiale est actuellement mis en oeuvre sur le site de l'important gisement de sulfure polymétallique de Perkoa (Burkina Faso) qui renfermerait 10 millions de tonnes de minerais à forte teneur en zinc (20 %) et en argent (60 grammes par tonne). Les gisements irréguliers de plomb et de zinc découverts dans le cadre d'enquête générale au Gabon et au Cameroun font l'objet d'études préliminaires.

81. Au cas où le résultat des tests géologiques et métallurgiques détaillés actuellement en cours sur le gisement de Perkoa serait positif, le Burkina Faso pourrait envisager dans les années à venir d'exploiter une importante mine polymétallique permettant en outre l'extraction de soufre susceptible d'être utilisé pour la fabrication d'acide sulfurique, ce qui permettrait la création d'usines de phosphates partiellement acides dans la région du Sahel. S'il s'avérait effectivement possible d'extraire du soufre à Perkoa, cela présenterait un intérêt direct pour le Burkina Faso et le Niger, qui possèdent par ailleurs des gisements de phosphates, car cela leur permettrait de se lancer dans la fabrication d'engrais bon marché.

82. Dans le secteur de la fonderie, la production de plomb, qui s'est établie à 145 000 tonnes, a été de 21 % inférieure à celle de 1985, tandis que celle de zinc tombait de 124 000 tonnes en 1985 à 121 000 tonnes en 1986.

#### L'étain, le tungstène et le niobium-tantale

83. Suite à l'effondrement du Conseil international de l'étain fin 1985 et à la chute vertigineuse des cours de ce minerai de 9 000 livres à 3 500 livres la tonne, la production s'est poursuivie à un rythme réduit en Afrique, à savoir en Namibie, au Nigéria, au Zaïre et au Zimbabwe, ce qui a entraîné une diminution de la production régionale de 7 245 tonnes en 1985 à 4 816 tonnes seulement en 1986. De nouvelles réductions ont eu lieu en 1987 tandis que plusieurs petits producteurs étaient obligés de renoncer à exploiter ce minerai. Cela a été le cas au Rwanda, en Ouganda, en Tanzanie et au Niger, où l'étain, le tungstène et le niobium-tantale associés au béryllium étaient traditionnellement produits par de petites mines et coopératives non mécanisées.

84. Les cours de l'étain se sont depuis stabilisés entre 4 000 et 4 500 livres la tonne, ce qui demeure insuffisant pour permettre la réouverture des installations fermées.

85. En ce qui concerne l'avenir, les perspectives de reprise de la production d'étain dans les pays d'Afrique en développement sont lointaines et laissent à penser que les trois principaux producteurs de la région, à savoir le Zaïre, le Nigéria et le Rwanda seront obligés de s'adapter à la nouvelle situation. Les mines dont les coûts d'extraction sont élevés telles que les mines souterraines risquent de devenir non rentables tandis que les mines alluviales

pourraient survivre. Le Rwanda semble être le pays le plus gravement touché dans la mesure où celui-ci a déjà été obligé de réduire les activités de toutes ses mines mécanisées au niveau minimum compatible avec la sauvegarde des installations, tandis que sa fonderie d'étain mise en service en 1982 a arrêté toute production en 1985. Même l'exploitation à petite échelle, qui assurait 60 % de la production annuelle totale du Rwanda dans le passé, a été interrompue. Ces événements dramatiques ont eu pour conséquence le licenciement d'environ 8 000 mineurs, et il n'est ni certain, ni garanti qu'il soit possible de préserver l'activité de 10 000 sous-traitants répartis dans l'ensemble du pays si la situation ne s'améliore pas.

86. Des réductions de production similaires accompagnées de licenciements sont enregistrées au Nigéria et au Zaïre, tandis que la prospection d'étain au Cameroun, au Niger, au Congo et ailleurs ne devrait pas reprendre tant que la situation ne s'améliorera pas de manière notable sur le marché. On ne s'attend pas à ce que cette amélioration intervienne avant plusieurs années car on pense qu'il faudra attendre la fin de la présente décennie pour que les stocks mondiaux d'étain d'environ 80 à 100 000 tonnes soient totalement résorbés.

87. Dans l'intervalle, la production d'étain ne se poursuit dans le monde que dans les régions disposant de gisements alluviaux à faible coût d'extraction par opposition aux mines souterraines en roche dure. Dans ces conditions, le Brésil et certains pays asiatiques dotés d'impressionnantes réserves alluviales se retrouvent dans une position très compétitive pour développer leurs opérations d'extraction à faible coût. En dépit de la faiblesse des cours sur le marché, ces quelques pays parviendront probablement à contrôler l'évolution future dans ce domaine, et devraient s'assurer une part croissante d'un marché mondial dominé à l'avenir par les producteurs bon marché.

88. Alors que les producteurs africains d'étain ont dû s'adapter pour survivre, deux fonderies, l'une au Zaïre, l'autre au Rwanda, ont dû être fermées par manque de minerai pour les approvisionner. En conséquence, le Nigéria, le Zimbabwe et l'Afrique du Sud demeurent les seuls pays de la région à affiner leur minerai concentré à l'heure actuelle.

89. La réduction des activités minières dans les ceintures d'étain a eu pour conséquence inévitable la réduction des productions de tungstène et de niobium-tantale qui vont généralement de pair avec elle. La production de tungstène n'a pas dépassé 65 tonnes en 1986 contre 266 tonnes en 1985 et en 1982 et 825 tonnes en 1980, tandis que celle de niobium-tantale a atteint son plancher historique à environ 52 tonnes contre 250 au début des années 80.



## Minerais destinés à la sidérurgie et à l'industrie des métaux légers

### Mineral de fer

90. Trente et un millions 900 000 tonnes ayant été extraites en 1986, la production de minéral de fer n'a été que légèrement inférieure aux résultats de 1985, qui étaient de 32,5 millions de tonnes. Environ 80 % des quantités extraites sont destinées à l'exportation tandis que 6,5 millions de tonnes produites dans la sous-région d'Afrique du Nord sont utilisées par sa propre sidérurgie. Le Nigéria et le Zimbabwe sont jusqu'ici les seuls pays situés au Sud du Sahara dont le minéral de fer alimente des usines sidérurgiques locales.

91. Une forte concurrence exercée principalement par le Brésil, l'Australie et quelques autres producteurs mineurs ont créé un contexte économique difficile pour l'Afrique en développement, au point que ce secteur est confronté à de graves problèmes financiers en Mauritanie et surtout au Libéria. Dans ces conditions, et dans la perspective d'une nouvelle percée du Brésil sur le marché mondial au moment de l'achèvement du gigantesque projet de Carajas, les projets portant sur l'extraction de minéral de fer en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale, en Côte d'Ivoire, au Cameroun, au Congo, au Gabon, en Guinée, au Sénégal et en Sierra Leone ont tous été reportés jusqu'à ce que de nouveaux débouchés apparaissent.

92. Les pays cités plus haut possèdent 16 gisements principaux de minéral de fer dont 12 ont fait l'objet d'études complètes au cours des 20 dernières années. Leur production est destinée à l'exportation ainsi qu'à l'approvisionnement de nouveaux marchés africains en Algérie et au Nigéria. Quatre d'entre eux situés au Sénégal, en Guinée et au Gabon renferment des réserves prouvées d'environ 1 600 millions de tonnes de minéral dont la teneur en fer se situe entre 62 et 70 % tandis que huit autres situés au Cameroun, en Côte d'Ivoire et au Nigéria renfermeraient 2 700 millions de tonnes de réserves de minéral plus pauvre en fer (30 à 46 %). Les objectifs de production annuelle cumulée de cinq de ces projets sont fixés entre 60 et 78 millions de tonnes entre 1990 et l'an 2000; celles-ci devraient être écoulées sur un marché mondial déjà saturé. Le total des investissements nécessaires pour l'exécution des projets qui ont fait l'objet d'études de faisabilité est estimé à 3 milliards 650 millions de dollars des Etats-Unis dont la moitié devrait être consacrée à la rénovation de voies ferrées existantes ou à la création de nouvelles voies sur des distances de 250 à 750 km ainsi qu'à la création ou à la modernisation d'installations portuaires.

93. Alors que certains de ces projets font toujours l'objet d'évaluations, il est fort peu probable que l'on commence à extraire du minéral de ces gisements avant l'an 2000 compte tenu des excédents existant déjà au niveau de l'offre ailleurs dans le monde et des perspectives commerciales défavorables.

94. De même, les pays d'Afrique de l'Est et d'Afrique australe ont fait peu de progrès dans l'exécution d'un certain nombre de projets de mise en valeur du minéral de fer et de certains programmes intégrés à plus forte

intensité de capital destinés à permettre la production d'acier à partir du minerai de fer et du charbon extraits dans ces pays. Toutefois, des services géologiques nationaux, des groupements économiques régionaux tels que la Zone d'échanges préférentiels (ZEP), le Centre pour la mise en valeur des ressources minérales d'Afrique de l'Est et d'Afrique australe, la Conférence pour la coordination du développement de l'Afrique australe ainsi que le PNUD et l'ONUDI, tous soucieux de développer la métallurgie et la sidérurgie dans la sous-région, poursuivent l'évaluation économique et technique des gisements de Mouko et Sukulu dans le Sud-Ouest et l'Est de l'Ouganda respectivement, et du gisement de Liganga dans l'Ouest de la Tanzanie. Certaines des évaluations économiques actuellement en cours portent principalement sur la viabilité d'usines métallurgiques et sidérurgiques créées dans le cadre de programmes de développement industriel sous-régionaux applicables dans les pays membres de la ZEP et de la Conférence pour la coordination du développement de l'Afrique australe et de l'Organisation du bassin de Kagera.

95. Des détails sur les projets concernant le minerai de fer brièvement décrits plus haut figurent au tableau 1.

96. La mauvaise situation générale du secteur du fer a été encore aggravée par la baisse des prix. En 1986, des baisses de 1 à 12 % ont été enregistrées pour la plupart des contrats de vente, quelle que soit la richesse du minerai concerné (minerai en morceaux, fractions fines et pastilles), ce qui a provoqué une réduction sans précédent des marges bénéficiaires et empêché certains producteurs africains d'atteindre le seuil de rentabilité.

#### Minerai de manganèse

97. La production de manganèse a augmenté de 6,2 %, passant à 2 milliards 852 millions de tonnes en 1986, soit une progression de 11,1 % par rapport à 1984. Le Gabon réalise 88 % de la production de l'Afrique en développement et le Ghana fournit le solde. Avec la mise en service à la fin de l'année de la voie ferrée trans-gabonaise jusqu'au port en eau profonde d'Owendo, le Gabon est à présent en mesure de dépasser son objectif annuel antérieur limité à 2,7 millions de tonnes par les 76 km du système de téléphérage.

98. Si l'amélioration des infrastructures gabonaises pourrait permettre une augmentation de la production, il ne faut pas oublier que certains concurrents étrangers pourraient faire échouer de tels projets, notamment le Brésil qui poursuit activement la mise en valeur de ses ressources en manganèse dans la province de Carajas très riche en minerai et pourrait accroître encore sa part du marché mondial. Les premiers échantillons de minerai de manganèse brésilien ont été vendus sur le marché mondial en 1986 et l'on s'attend à ce que les quantités vendues augmentent dans les années à venir.

99. Quoique presque 95 % de la production mondiale de minerai de manganèse, qui est de 20 à 25 millions de tonnes, soit en fin de compte consacrés à la production d'acier, les 5 % restants, soit 1 à 1,2 millions de tonnes sont utilisés dans de multiples autres domaines et représentent un marché



complexe dominé par les catégories de minerais utilisables pour la fabrication de produits chimiques et de piles. La production totale de ces deux catégories non métalliques de manganèse avoisinent 900 000 tonnes par an dans les pays occidentaux. Les minerais utilisables dans l'industrie chimique proviennent principalement d'Afrique du Sud et du Maroc tandis que la part de l'Australie augmente continuellement. Le Ghana et le Gabon occupent les premières places en ce qui concerne la production de manganèse utilisable pour la fabrication de piles, leurs productions annuelles atteignant 60 à 70 000 tonnes et 10 000 tonnes respectivement. Ces dernières années, les prix de vente des qualités de manganèses utilisables dans l'industrie chimique ou pour la fabrication de piles se sont situés entre 200 et 250 dollars des Etats-Unis la tonne, soit environ le triple du prix des qualités de minerais destinées à l'industrie métallurgique.

100. L'amélioration des techniques métallurgiques ayant entraîné une réduction de la consommation globale de manganèse dans la sidérurgie dans les pays industrialisés, seule la mise en service de nouvelles usines sidérurgiques, principalement dans les pays du tiers monde et y compris en Afrique, permettrait une nouvelle augmentation de la demande.

101. En ce qui concerne les perspectives de mise en valeur de nouveaux gisements dans la région, la conjoncture économique défavorable, le désintérêt des investisseurs potentiels ainsi que de graves problèmes de transports ont empêché la poursuite de la mise en valeur du gigantesque gisement de Tambao au Burkina Faso et la réouverture de la mine de Kisenge au Zaïre. Toutefois, dans ce dernier cas, la situation pourrait s'améliorer une fois que les 1350 km de voies ferrées reliant Benguela à Lobito (Angola) sur l'océan Atlantique actuellement en cours de rénovation seront rouverts au trafic.

#### Chromite

102. La chromite est essentiellement produite au Zimbabwe qui depuis longtemps transforme le minerai primaire en ferro-chrome, ce qui donne une plus valeur considérable à ce produit qui alimente la sidérurgie pour la production d'aciers inoxydables. En 1986, la production régionale s'est élevée à 722 000 tonnes courtes, soit à peine moins qu'en 1985. Les 600 000 tonnes courtes du Zimbabwe ont représenté 83 % de la production, Madagascar et le Soudan produisant de petites quantités.

103. La capacité de production de ferro-chrome du Zimbabwe est estimée à 377 000 tonnes par an et pourrait être augmentée si la situation du marché était encourageante.

104. L'Afrique du Sud, le premier producteur mondial, a extrait 3,84 millions de tonnes courtes en 1986 soit 32,3 % de la production mondiale, suivie de près par l'Union soviétique avec 29 %. En outre, l'Afrique du Sud détient 80 % des réserves mondiales de minerai de chromes et produit 40 % du ferro-chrome consommés dans le monde. Le Zimbabwe occupe la deuxième place avec environ 15 % des réserves mondiales.

105. La production malgache de chromite a chuté, tombant d'un maximum de 200 000 tonnes en 1980 à moins de 50 000 tonnes en 1983. Une reprise

importante a été enregistrée en 1986 avec un tout petit peu plus de 100 000 tonnes. Il existe deux usines dotées de capacités installées de production de 340 000 tonnes et les réserves sont suffisantes pour permettre la poursuite de l'exploitation au niveau actuel pendant environ dix ans. Les projets de création d'une unité de conversion de ferro-chromite ont été abandonnés en raison de contraintes financières.

106. Au Soudan, la production est tombée en-dessous de 15 000 tonnes par an contre 30 000 tonnes au début des années 80 principalement en raison de la sous-capitalisation du projet et de la dégradation des infrastructures ferroviaires.

107. Les ressources potentielles en chromite du Soudan sont considérables mais leur mise en valeur exigerait davantage de travaux de prospection et des investissements financiers considérables pour rénover les exploitations existantes et améliorer les moyens de transport ferroviaire pour permettre l'exportation des produits miniers.

### Nickel

108. En Afrique en développement, seuls deux pays produisent du nickel à savoir, le Zimbabwe et le Botswana où la minéralisation du nickel est associée à celle du cuivre. La production du Botswana, 19 000 tonnes courtes, représente 66,4 % de la production des deux pays. Leur production cumulée de 28 600 tonnes courtes en 1986 a été légèrement inférieure aux 30 à 34 000 tonnes courtes produites chaque année au cours de la période 1980 à 1985 du fait de la grave crise provoquée par une offre et des capacités excédentaires dans les pays producteurs du monde occidental, la faiblesse de la demande d'alliages d'acier inoxydable et de nickel et la forte augmentation des quantités de nickel fournies par l'URSS aux pays occidentaux.

109. La faiblesse continue des marchés du cuivre et du nickel a eu des incidences négatives sur la situation financière de la mine de Selebi-Phikwe au Botswana et a obligé la compagnie à recourir à des financements d'urgence et à s'endetter pour financer des ventes de nickel et acquérir le matériel d'extraction et les pièces détachées nécessaires.

110. Compte tenu des difficultés financières qu'il connaît actuellement, de la volatilité du marché et de l'investissement considérable que cela exigerait, il est peu probable que le Botswana puisse comme il l'envisageait créer sa propre affinerie pour traiter sur place les mattes de cuivre-nickel-cobalt produites par la mine plutôt que d'être tributaire d'affineries étrangères.

111. Dans l'intervalle, le Botswana a négocié en 1985 un accord d'une durée de 14 ans avec une affinerie étrangère qui devrait traiter environ 75 % des 50 à 60 000 tonnes de mattes de cuivre-nickel-cobalt produites annuellement par la fonderie de la mine. Le reste de la production sera affinée moyennant paiement d'une redevance par l'usine d'Eiffel Flat au Zimbabwe qui a été remise en service après que la production eut été réduite au niveau minimum compatible avec la préservation des installations depuis 1982. D'autres petites quantités devraient en outre être traitées dans la sous-région à savoir, au Zimbabwe et en Afrique du Sud.



112. Dans le domaine de la prospection et de l'évaluation de minéralisations de nickel connues, aucun progrès n'a été accompli en ce qui concerne la mise en valeur des vastes gisements ivoiriens de minerai de nickel latéritique pauvre dont les ressources sont estimées à quelques 250 à 300 millions de tonnes d'une teneur en nickel de 1,3 à 2 % et qui ont été étudiées à la fin des années 70. Au Burundi, le gisement de nickel-cobalt-cuivre latéritiques de Musongati a fait l'objet de travaux de prospection complémentaires entre 1983 et 1985, celui-ci ayant été découvert dès le milieu des années 70. Ces études récentes, dont les résultats ont été publiés en 1986, ont permis de repérer des zones renfermant environ 29 millions de tonnes de minerais riches dont les teneurs en nickel, en cobalt et en cuivre sont en moyenne de 1,62 %, 0,12 % et 0,31 % respectivement (les réserves totales étant estimées à environ 200 millions de tonnes), et soulignent en outre que le gisement renferme du platine et du palladium qui pourraient constituer des sous-produits de grande valeur si un processus de récupération approprié était appliqué au minerai.

113. Abstraction faite des importants travaux de recherche métallurgique qui seraient nécessaires pour déterminer quels seraient les processus de récupération et de préparation mécanique les plus économiques, l'exécution de ce projet de mise en valeur du nickel au Burundi serait tributaire d'un approvisionnement en énergie hydraulique approprié et bon marché qui ne serait disponible que si le barrage de Rusumo était construit. Il est fort improbable que ce barrage soit construit avant 10 ou 15 ans.

114. Les gisements de nickel découverts par le passé dans huit autres pays africains\* ont été négligés. De considérables travaux détaillés d'évaluation devraient être réalisés avant que l'on puisse envisager de les mettre véritablement en valeur.

115. Bien que l'Ouganda ne figure pas parmi les huit pays disposant de gisements connus de nickel, ce pays possède néanmoins quelques ressources en nickel secondaire contenues dans des résidus cobaltifères de la mine de Kilembe. Environ 1 500 à 2 000 tonnes de nickel ainsi qu'une certaine quantité de cobalt pourraient être récupérées (cf chapitre suivant).

#### Cobalt

116. Les travaux de mise en valeur réalisés depuis 1984 ont entraîné d'importantes augmentations de la production au Zaïre et en Zambie, où la production s'élève à présent à 20 870 tonnes, soit légèrement plus qu'en 1980 où elle était de 20 285 tonnes. La production totale de l'Afrique en développement a atteint 21 070 tonnes en 1986, soit un chiffre très proche des 21 588 tonnes produites en 1980, année record, et une augmentation de 35 % par rapport à 1983.

---

\* Ethiopie, Kenya, Madagascar, Malawi, Mozambique, Tanzanie, Zambie et Zaïre.

117 En ce qui concerne le cobalt, l'avenir dépend largement de la croissance future de la sidérurgie, de la production d'alliages de rechargement dur, de produits chimiques au cobalt et d'autres utilisations dans les domaines de la médecine et des nouvelles technologies. Dans tous ces domaines, les quantités consommées le seront principalement par les pays très industrialisés, d'où leur forte dépendance à l'égard de la production zairoise et zambienne. Dans le domaine de la commercialisation, au fil des ans, ces deux pays ont renforcé leur position dominante et continuent de jouer un rôle déterminant dans la fixation des prix à la production.

118. A part les importantes ressources en cobalt contenues dans les gisements de cuivre zairois et zambiens et, dans une moindre mesure, dans des agrégats minéraux cobaltifères au Botswana, au Maroc et au Zimbabwe, le seul gisement important de cobalt encore inexploité se trouve en Ouganda. Ce sont quasiment 15 000 tonnes de cobalt qui sont contenues dans environ 1 100 000 tonnes de résidus dont la teneur en cobalt est de 1,35 % provenant de l'extraction et du traitement du cuivre de la mine de Kilembe effectués entre 1956 et 1977. Cette matière première a une valeur commerciale d'environ 23 millions de dollars des Etats-Unis au prix actuel et constitue l'actif le plus facile à mettre en valeur dans ce pays qui cherche à le valoriser dans le cadre de la réhabilitation de sa mine de cuivre. Leur haut degré de dépendance à l'égard des fournitures de cobalt africain, qui représentent environ 70 % de la consommation mondiale, a suscité des préoccupations de plus en plus vives au Japon et aux Etats-Unis et, récemment, en Inde, et a incité ces pays à mettre en oeuvre de dynamiques programmes de recherche de minéralisation de cobalt sur les fonds marins. Alors que dans ce domaine, au cours des années 70, ce sont les nodules de manganèse polymétalliques situés à de grandes profondeurs (4 000 à 5 000 mètres) qui retenaient l'attention, on s'intéresse depuis peu à l'identification et à l'évaluation économique détaillée de croûtes polymétalliques que l'on trouve à des profondeurs plus faibles d'environ 800 à 2 000 m seulement. Des travaux de prospection réalisés sur de tels gisements dans l'océan Pacifique indiquent que ces croûtes sont plus riches en cobalt et en nickel que les nodules de manganèse reposant plus profondément.

119. Bien que l'on ne dispose pas d'informations détaillées complètes sur les résultats des programmes de prospection exécutés par le Japon et les Etats-Unis ces dernières années, les indices recueillis ont, semble-t-il, été suffisamment encourageants en ce qui concerne la taille et la richesse de ces gisements pour que l'on envisage de commencer à les exploiter à titre expérimental dans 10 ans, la production commerciale démarrant au cours des premières années du siècle prochain.

### Bauxite, alumine et aluminium

#### Bauxite

120. La bauxite africaine reste très demandée sur les marchés mondiaux du fait de sa richesse. La production a augmenté depuis le début des années 80 où elle était de l'ordre de 11 millions de tonnes et s'est maintenue



au dessus de la barre des 15 millions de tonnes au cours des trois dernières années. La Guinée fournit 90 % de la production régionale totale qui s'est élevée à 20,23 % de la production totale de bauxite du monde occidental. La Sierra Leone est le deuxième producteur africain avec 7,6 % du total tandis que le Ghana occupe la troisième place sur scène africaine. Ce dernier pays a tenté de relancer ses exploitations afin de retrouver ses niveaux de production passés. Toutefois, avec un chiffre de 225 000 tonnes, la production est restée très en deçà de l'objectif de 500 000 tonnes fixé pour 1986 et qui n'a pas pu être atteint en raison de difficultés rencontrées dans le domaine des transports intérieurs.

121 L'Afrique possède de considérables réserves et ressources globales en bauxite, on en a découvert des gisements dans 13 pays, ceux-ci renfermant 11 500 millions de tonnes de minerai soit environ 40 % des réserves mondiales exploitables. L'Afrique possède en outre 4 000 millions de tonnes de ressources qui doivent faire l'objet de travaux d'évaluation complémentaires afin de déterminer leur intérêt économique.

122 Abstraction faite de l'augmentation de 24 % de la production depuis le début des années 80 imputable aux exploitations en service en Guinée, au Ghana, en Sierra Leone et au Zimbabwe, peu de progrès ont été accomplis ces dernières années en ce qui concerne la mise en exploitation de nouveaux gisements africains. La Guinée possède à elle seule pas moins trois grands gisements supplémentaires dont l'exploitation permettrait de faire passer la production annuelle à 35 millions de tonnes. Le Ghana, le Mozambique, Madagascar et le Cameroun possèdent des ressources en bauxite plus modestes permettant une production annuelle se situant entre 1 et 4 millions de tonnes pour chacun d'entre eux. Comme le montre le tableau no.2, les capacités totales de production de la région pourraient être multipliées par trois et atteindre environ 50 millions de tonnes par an si ces nouveaux gisements étaient mis en valeur. Alors qu'il faudra peut-être plusieurs années pour mobiliser les ressources financières nécessaires, - ce qui retardera d'autant l'exécution des projets, - la mise en valeur en Amérique latine de nouvelles mines de bauxite alimentant de gigantesques usines d'alumine et d'aluminium, et produisant des excédents qui seront écoulés sur le marché mondial, risque de réduire considérablement les débouchés pour la production de nouveaux gisements africains.

123 Au niveau mondial, c'est l'Australie qui a enregistré la plus forte progression de sa production, celle-ci ayant augmenté de 25 % et étant passée de 23,6 à 32,4 millions de tonnes au cours des 5 dernières années, alors que la production jamaïcaine chutait de 45 % environ au cours de la même période et tombait de 11,6 à 6,2 millions de tonnes. C'est essentiellement en Amérique latine que l'on devrait enregistrer de nouvelles progressions de la production au cours du reste de la décennie, le Brésil et le Venezuela exécutant tous deux à l'heure actuelle des programmes de création d'une filière industrielle complètement intégré bauxite-alumine-aluminium, qui aura besoin d'environ 12,6 millions de tonnes de bauxite par an en 1995. Pour être autosuffisants à cette date, ces pays devront augmenter leur production intérieure de 6 à 8 millions de tonnes. On prévoit en outre que le Brésil s'assurera une part du marché mondial de bauxite entre 1990 et la fin de ce siècle grâce à la politique très vigoureuse qu'il met actuellement en oeuvre en vue d'augmenter ses exportations de minerai.

### Alumine

124. Seule la Guinée produit de l'alumine. Ses capacités de production sont d'environ 800 000 tonnes et sa production a été de 571 000 tonnes en 1986. Au moment où la première Conférence régionale s'est tenue en 1981,\* on prévoyait que de nouvelles usines d'alumine seraient construites au cours de la période 1985/1990 ce qui donnerait à l'Afrique des capacités totales de production de 2,3 à 2,6 millions de tonnes par an. Cet objectif devait être atteint grâce à l'extension des unités existantes en Guinée et à la création de nouvelles usines au Cameroun, au Ghana, en Sierra Leone et à Madagascar.

125. A la lumière de l'évolution ultérieure marquée par la récession qui a frappée la filière de l'aluminium dans le monde entier et forcé les producteurs occidentaux à fortement réduire leur production alors que dans le même temps de nouvelles capacités étaient installées en Amérique latine et en Asie, il semblerait que les capacités actuelles de production d'alumine de l'Afrique, qui sont d'environ 800 000 tonnes par an, installées en Guinée ne varieront pas d'ici la fin de la décennie. En outre, l'incertitude pèse sur les perspectives de création de deux nouvelles usines de 500 000 à 800 000 tonnes chacune au Ghana et éventuellement au Cameroun d'ici à l'an 2000. Compte tenu de la modification de la répartition des capacités du fait de l'apparition de nouveaux producteurs, il semble encore plus improbable que d'autres pays africains tels que la Sierra Leone et Madagascar réussissent à exécuter de nouveaux projets dans le domaine de l'alumine au cours des prochaines décennies.

### Aluminium

126. Dans le secteur de l'aluminium, les trois fonderies en service en Afrique à savoir, en Egypte, au Ghana et au Cameroun et disposant de capacités totales de 700 000 tonnes, ont produit environ 415 000 tonnes en 1986 contre 492 000 tonnes en 1985. Le taux d'utilisation des capacités n'a été en moyenne que de 51,46 % au cours des 8 dernières années et n'a pas dépassé 38 % en 1983/84 en raison de pénuries d'énergie dues à la grave sécheresse qui a sévi en Afrique de l'Ouest. Avec une production de 170 000 tonnes en 1986, le Ghana a récupéré la plupart de ses pertes de production enregistrées en 1983 et 1984, années au cours desquelles la pénurie d'énergie a quasiment immobilisé les installations de son usine d'Akosombo.

127. Après les années de réduction des capacités dans les pays industrialisés en raison de la fermeture d'installations pour raisons économiques, de longs conflits sociaux comme aux Etats-Unis, de l'augmentation des quantités d'aluminium recyclées, et de la fermeture d'usines tant aux Etats-Unis qu'au Japon afin de réduire les coûts, les fonderies ayant des coûts de production faibles et situées dans d'autres régions ont largement profité de l'importante redistribution qui a eu lieu. En 1986, à la suite de la redistribution des capacités et de leur utilisation, 800 000 tonnes de capacités nouvelles

\*/ Document E/CN.14/Min.80/3.12/Rev.1.



ont été mises en service, quoiqu'elles ne soient pas utilisées totalement, principalement au Brésil, au Canada et en Australie. Les stocks d'aluminium ont par la suite fortement diminué tombant de 274 000 tonnes à 44 250 tonnes entre novembre 1985 et février 1988 ce qui a provoqué une hausse des cours qui sont passés de 44 cents des Etats-Unis la livre à 80 - 100 cents des Etats-Unis la livre au cours de la même période.

128 L'évolution favorable d'un marché qui reste toutefois volatile enregistrée en 1987 et qui se poursuit à l'heure actuelle peut à nouveau nous laisser espérer que la conjoncture économique mondiale s'améliorera en ce qui concerne l'aluminium et demeurera favorable jusqu'à la fin de 1988 et peut-être au delà. Toutefois, il existe d'autres mutations fondamentales qui devraient bénéficier aux pays dotés d'abondantes ressources hydroélectriques bon marché susceptibles d'alimenter de nouvelles usines d'aluminium. Il est à cet égard judicieux de souligner qu'au cours des dernières années, dans un certain nombre de pays occidentaux, des fonderies traditionnelles ayant des coûts de production élevés ont été supplantées par des fonderies implantées dans de nouvelles régions où les coûts de l'énergie sont plus compétitifs. Dans le tiers monde, ce sont essentiellement les pays d'Amérique latine et d'Asie qui bénéficieront de ce redéploiement de capacités, ceux-ci ayant fait irruption sur le marché en tant que producteurs jouissant des taux de croissance les plus élevés ces dernières années et d'excellentes perspectives de progression supplémentaire d'ici à 1995 comme cela apparaît au tableau no.3. Comme mentionné plus haut dans l'examen du cas de l'alumine, le Brésil et le Venezuela, qui sont en train d'accroître les capacités combinées de leurs fonderies existantes de 1,16 à 3,1 millions de tonnes par an, sont en passe de devenir le deuxième producteur d'aluminium du monde occidental en 1995 avec environ 16 % de la production totale derrière les pays européens qui fournissent à l'heure actuelle 30 % du marché mondial. L'Amérique latine dans son ensemble exécute actuellement un programme d'extension extrêmement ambitieux à l'échelle mondiale visant à augmenter la production à tous les niveaux du système de production intégrée de bauxite, d'alumine et d'aluminium. Le projet vise à utiliser les abondantes ressources en bauxite du Brésil et du Venezuela et les ressources illimitées en énergie hydroélectrique bon marché fournies par les gigantesques centrales en cours de construction dans trois pays de la région. Compte tenu de l'ampleur des projets latino-américains et du fait que leurs productions d'alumine et d'aluminium dépasseront les besoins de leurs industries et des ménages, ce qui les amenera à chercher des débouchés sur le marché international, il est peu probable que d'autres pays puissent s'imposer sur le marché de l'aluminium avant la fin de la prochaine décennie.

129 Au terme des divers projets qui devraient être achevés vers 1995/2000, l'Amérique latine a prévu de produire 26,41 %, 25,39 % et 21,85 % respectivement de la production mondiale de bauxite, d'alumine et d'aluminium. Ceci implique un investissement de 9,5 milliards de dollars ce qui en fait le programme le plus important de l'histoire de l'exploitation minière et de la création d'industries d'aval dans le tiers monde des deux dernières décennies.

130. Au cours des dernières années, l'Afrique en développement n'a pas réussi à implanter comme prévu des capacités supplémentaires au Zaïre en raison du manque de ressources financières, alors que peu de progrès ont été accomplis en Libye en ce qui concerne la construction d'une fonderie d'une capacité annuelle de 120 000 tonnes qui reste à l'état de projet. Il faudrait mobiliser environ 1,300 millions de dollars pour chacun des deux projets ce qui risque de s'avérer difficile avant longtemps compte tenu du niveau élevé des engagements financiers des multinationales de l'aluminium dans des projets situés en Amérique latine, en Australie et en Asie. Dans l'intervalle, le Ghana et le Cameroun, qui disposent de capacités de fusion de 300 000 tonnes par an à eux deux, et où les taux d'utilisation des installations se sont situés entre 75 % et 80 % au cours des deux dernières années, se remettent tout juste des difficultés rencontrées en 1983 et 1984 du fait de graves pénuries d'énergie.

131. Dans le cadre de plans à plus long terme destinés à être exécutés vers la fin des années 90, on avait présenté à la première Conférence régionale en 1981, un plan prévoyant la construction d'usines aluminium supplémentaires destinées à permettre l'intégration de la filière de production industrielle de bauxite, d'alumine et d'aluminium en Guinée, au Cameroun, au Nigéria, en Sierra Leone et à Madagascar. On considérait à l'époque que l'existence de matières premières et de ressources énergétiques bon marché constituaient des facteurs très favorables susceptibles d'attirer les capitaux nécessaires vers les pays concernés. Toutefois, le fait que les investisseurs et les multinationales qui contrôlent le secteur de l'aluminium se soient par la suite intéressés à d'autres régions semblent avoir repoussé dans un futur encore plus lointain la réalisation de tels projets.

### Minéraux combustibles

#### Charbon

132. La production de charbon de l'Afrique en développement est passée à 6,5 millions de tonnes en 1986 soit une augmentation de 18 % par rapport à 1985. On prévoit une nouvelle augmentation de cette production au cours des années à venir du fait de l'achèvement d'importants programmes de mise en valeur du charbon au Maroc, au Nigéria, au Botswana, au Swaziland et en Zambie.

133. Du fait de la mise en service de laminoirs, de cokeries, et de centrales électriques au charbon dans plusieurs pays africains, on s'attend à ce que la demande de charbon augmente sur le marché intérieur d'ici à la fin de la décennie. Partant d'une hypothèse de croissance annuelle de 3,5 %, la production intérieure atteindra 12,7 millions de tonnes en l'an 2000.

134. L'Afrique en développement a dû importer environ 3,5 millions de tonnes de charbon en 1986 pour alimenter de petites industries locales et des industries lourdes au Nigéria et en Afrique du Nord (Egypte, Algérie, Maroc et Tunisie) et devra en importer environ 7 millions de tonnes en 1990. Ces prévisions concernant la demande soulignent qu'il est indispensable de réaliser des efforts soutenus en faveur de la mise en valeur de gisements



nouveaux et existants. Les charbons pauvres tels que ceux qu'on trouve au Niger et au Zaïre continueront à satisfaire les besoins locaux mais il est peu probable qu'ils puissent s'imposer au niveau des échanges intra-africains du fait de leur handicap en termes de qualité et de l'éloignement des gisements des zones de consommation dans les pays voisins.

#### Uranium

135. La production d'uranium, décroissante depuis la période 1980-1982 où elle se situait légèrement au-dessus de la barre des 9 000 tonnes, s'est élevée à 7 530 tonnes en 1986, soit 20 % de la production du monde occidental.

L'uranium constitue l'une des principales ressources minérales de l'Afrique dans la mesure où les réserves de la région sont considérables par rapport aux réserves mondiales. A la lecture des données figurant dans le tableau No.4, on peut constater à cet égard que 70 % des réserves d'uranium du monde occidental se trouvent en Afrique. C'est le Niger qui est le premier producteur (31,17 % de la production) suivie de l'Afrique du Sud (20,26 %), de la Namibie (9,76 %) et du Gabon (2,05 %). Un certain nombre de pays non producteurs tels que le Maroc, la Somalie, le Ghana et Madagascar semblent également posséder d'importantes réserves d'uranium se situant entre 38 000 et 166 000 tonnes, la faisabilité de l'exploitation économique de leurs gisements devant toutefois encore être confirmée. En plus de ces ressources conventionnelles, le Maroc possède un impressionnant potentiel de production d'uranium lié aux phosphates et estimé à 7 millions de tonnes. Si la reprise économique que l'on enregistre à l'heure actuelle se poursuivait, le Maroc deviendrait le premier fournisseur mondial d'uranium au cours du siècle prochain.

136. Suite à l'accident de Chernobyl, on s'interroge sérieusement sur la question de savoir si le nucléaire continuera à progresser à l'avenir au même rythme qu'au cours des vingt dernières années ou si les programmes de développement de l'énergie nucléaire seront réduits. Il semblerait que les programmes en cours ne seront pas remis en cause, 90 unités étant en construction et 310 exploitées commercialement et fournissant 16 % de l'électricité consommée dans les pays occidentaux. On peut par conséquent s'attendre à ce que la consommation d'uranium augmente de 3 % par an au cours des 10 à 15 années à venir ce qui implique une augmentation des quantités extraites d'environ 57 000 tonnes par an, la part de l'Afrique en développement pouvant atteindre 20 % soit 11 400 tonnes par an. Les mines actuellement exploitées dans la région n'éprouveraient aucune difficulté à maintenir un tel rythme de production au cours des 15 prochaines années.

137. A la suite de l'effondrement des cours qui sont tombés de 43 dollars des Etats-Unis la livre ( $U_3O_8$ ) en 1979 à 14 dollars des Etats-Unis la livre ( $U_3O_8$ ) en 1985, tous les travaux de prospection et d'évaluation effectués dans la région ont été interrompus. Grâce à la reprise des cours enregistrée en 1986/1987 et dans l'attente d'une croissance de la consommation dans les années 90, un léger regain d'intérêt s'est manifesté dans certains pays où des travaux de prospection antérieures avaient déjà révélé des objectifs

prometteurs. C'est notamment le cas au Niger où l'on connaît l'existence de plusieurs gisements. Le Cameroun, le Malawi, Madagascar et la Zambie sont des pays où la prospection pourrait reprendre sous réserve que les perspectives commerciales à long terme s'améliorent.

#### Minéraux industriels/chimiques et métaux mineurs

138 Quoique cette étude des progrès accomplis dans la mise en valeur des réserves minérales africaines portent principalement sur les métaux ferreux, non ferreux, communs, légers et précieux, il convient d'examiner également brièvement les perspectives de mise en valeur des minéraux industriels/chimiques et de l'ensemble des métaux mineurs, sachant que leur importance s'accroît et qu'ils sont en passe de devenir des concurrents sérieux pour les métaux et minéraux traditionnels.

139 Dans le monde entier, on s'intéresse tout particulièrement aux productions minérales non métalliques, celles-ci ayant connu ces dernières années un taux de croissance supérieur à celui des métaux. Tout ceci semble indiquer que l'on va assister à des mutations sans précédent dans les industries minières et au crépuscule de l'âge des métaux qui seront supplantés par des minéraux industriels plus généralement disponibles. Dans certains pays industrialisés tels que les Etats-Unis et le Royaume-Uni, les minéraux non métalliques sont d'ores et déjà plus précieux que les minéraux métalliques pour l'économie de la Nation. La volonté de parvenir à une réduction des coûts et du degré de dépendance à l'égard de minéraux importés qui sont progressivement remplacés par des matières premières locales, sont à l'origine de cette évolution et la favorise.

140 Si ce processus de substitution est irréversible sachant qu'une large gamme de minéraux industriels sont mieux répartis dans le monde et trouvent des applications de plus en plus nombreuses, l'expérience montre que pour pouvoir les utiliser avec succès dans la fabrication de produits sophistiqués, il convient de posséder une grande maîtrise de la technologie, maîtrise que possèdent et renforcent constamment les pays développés. Dans le contexte africain, toute initiative visant à développer un secteur des minéraux industriels compétitifs devrait nécessairement tenir compte de ces aspects et évaluer la capacité du continent à mettre en valeur l'ensemble des minéraux industriels de grande qualité qui sont actuellement demandés. La recommandation la plus judicieuse que l'on puisse à cet égard adresser aux pays africains concernés, est de se contenter dans une première étape d'augmenter les niveaux de production actuels de minerais en vrac et d'élargir progressivement leur production vers de nouveaux produits qui sont très demandés avant de tenter de mettre en place un secteur de la transformation qui risque d'avoir une intensité en capital aussi élevée que celui des métaux communs.

141 On ne produit pas moins de 60 types de minéraux industriels/chimiques et de métaux mineurs dans le monde. La part de l'Afrique est essentiellement constituée de phosphates qui fournissent des revenus annuels d'environ 1,2 milliards. Une douzaine d'autres substances sont produites en plus modestes



quantités, la valeur annuelle de ces productions se situant entre 500 et 600 millions de dollars des Etats-Unis. L'étude ci-après examine les résultats enregistrés au cours des dernières années pour chacune d'entre elles et met l'accent sur les perspectives d'augmentation de la production compte tenu en particulier des besoins industriels internes de la région.

#### Matières premières naturelles fertilisantes

142. Les phosphates sont les seules matières premières fertilisantes actuellement produites dans la région, et se classent au troisième rang en valeur après les diamants et le cuivre. Les gisements de potasse découverts dans un petit nombre de pays ne sont pas exploités. La production de phosphates s'est élevée à 34,2 millions de tonnes en 1986, soit une augmentation de 6 % par rapport à 1985. Avec un chiffre de 29,6 millions de tonnes extraites en 1986, l'Afrique du Nord réalise 86,6 % de la production totale de la région tandis que l'Afrique de l'Ouest occupe la deuxième place avec 4,5 millions de tonnes soit 13,2 % de la production. L'Afrique de l'Est et l'Afrique australe ne produisent que 120 000 tonnes par an intégralement destinées à la consommation locale.

143. Les exportations de phosphates bruts se sont élevées à 20,7 millions de tonnes en 1986, soit 60,6 % de la production totale. Seuls cinq pays à savoir, l'Algérie, l'Egypte, le Maroc, le Sénégal et la Tunisie ont mis en place des filières industrielles intégrées des phosphates qui produisent des engrais chimiques et ont transformé en tout environ 39 % de leur production respective de phosphates en 1986. Des capacités supplémentaires considérables d'extraction et de traitement chimique sont en cours d'installation au Maroc où les objectifs de production de phosphates bruts ont été fixés à 55 millions de tonnes en l'an 2000, dont 30 millions de tonnes seront exportées et 24 millions de tonnes transformées sur place en engrais chimiques contre 15 millions de tonnes aujourd'hui. Le projet implique la construction d'infrastructures de transport modernes incluant des installations portuaires et des moyens de transport maritime en vrac.

144. Le Togo envisage de produire des engrais chimiques dans le cadre d'une filière industrielle intégrée d'aval utilisant les phosphates produits localement mais doit encore trouver les ressources financières nécessaires à l'exécution du projet.

145. Des gisements sédimentaires et autres de phosphates moins importants en termes économiques et plus éloignés que les principaux gisements nord et ouest-africains situés, au Burkina Faso, au Niger, au Mali, en Mauritanie et en Tanzanie sont exploités à petite échelle, et davantage de travaux de recherche détaillés seraient nécessaires avant que l'on puisse envisager de les mettre en valeur à grande échelle.

146. De même, on a découvert que de nombreuses roches d'intrusion carbonées en Afrique étaient très riches en phosphates et pourraient être exploitées pour satisfaire les besoins intérieurs. De tels dépôts existent dans plusieurs pays de la sous-région d'Afrique de l'Est et d'Afrique australe, bien que seul le Zimbabwe utilise à l'heure actuelle de telles matières premières pour alimenter son industrie nationale des engrais chimiques. Il y a quelques années l'Ouganda possédait une industrie des engrais prospère qui satisfaisait la consommation locale et dégagait même des excédents vendus dans les pays voisins. A l'heure actuelle ce pays rééquipe son usine de traitement.

147. La faiblesse des prix des engrais chimiques est l'une des raisons qui expliquent la production de 5,6 % de la diminution mondiale en 1986. Toutefois, ces circonstances ne semblent pas avoir eu de répercussions négatives sur la production de l'Afrique.

#### Amiante

148. L'amiante est produit au Swaziland et au Zimbabwe où il occupe le deuxième rang en valeur après l'or. La production cumulée de ces deux pays s'est établie à 231 000 tonnes en 1986, soit une progression d'environ 20 % par rapport à 1983.

149. L'Egypte et le Mozambique étaient autrefois de petits producteurs d'amiante avec une production se situant entre 325 et 800 tonnes mais ont mis un terme à l'exploitation en 1983.

#### Barytes

150. Avec une production de 529 000 tonnes, l'Afrique a réalisé en 1986 environ 12 % de la production mondiale, le Maroc réalisant 75 % de la production, l'Algérie 17 % et le Cameroun 9,5 %. La production mondiale annuelle a diminué de 40 % depuis 82 en raison du ralentissement des activités de prospection dans les domaines du pétrole et du gaz et de la concurrence de plus en plus forte de la bentonite et de l'attapulgit. Sur le continent africain, le Kenya, le Nigéria et le Zimbabwe sont de petits producteurs tandis que le gisement gabonais de Dourkiki renferme, paraît-il, des réserves identifiées s'élevant à environ 1 million de tonnes. Ce pays cherche des débouchés chez ses voisins congolais et angolais avant d'envisager l'exploitation du gisement, exploitation qui permettrait en outre d'assurer la prospection pétrolière dans le pays.

#### Lithium et beryllium

151. Pour ces deux minerais, les perspectives à moyen et long termes restent prometteuses compte tenu de l'élargissement continu de la gamme des utilisations et des applications dans les domaines de la chimie, des alliages et de l'électronique. Le beryllium et le lithium entrent dans la composition d'une nouvelle génération d'alliages d'aluminium à faible densité qui devraient être de plus en plus utilisés dans les nouvelles générations



d'avions, de missiles et d'astronefs. Les prix restent stables mais les prévisions à moyen et long termes sont très optimistes.

152 En 1986, seuls la Namibie et le Zimbabwe ont produit du lithium, la production s'élevant à 32 100 tonnes. Le sort du beryllium a été lié à l'effondrement de l'extraction d'étain, ce qui a ramené la production à seulement 40 tonnes en 1986.

153 Le beryllium était exploité dans pas moins de huit pays à la fin des années 60 quand la production africaine a culminé en atteignant 1 100 tonnes courtes par an soit 10 à 15 % de la production mondiale alors que la production africaine représente moins de 1 % de la production mondiale aujourd'hui.

154 L'Afrique dispose d'importantes réserves de lithium et de beryllium mais les activités de prospection de suivi sont insuffisantes. Les perspectives de mise en valeur d'exploitation à moyenne et petite échelles sont excellentes et cette mise en valeur devrait entraîner la création d'un très grand nombre d'emplois pour un investissement modeste.

#### Spath fluor

155 Les quelque 193 000 tonnes produites en 1986 proviennent principalement du Kenya (38 %), du Maroc (40 %) et de Tunisie (22 %). Ce chiffre témoigne d'une reprise après 4 années de crise entre 1982 et 1985 au cours desquelles la production était tombée en dessous de 160 000 tonnes du fait de la faiblesse de la demande des industries de l'aluminium et de l'acier.

156 L'avenir du spath fluor est un sujet de sérieuses controverses, les chlorofluorocarbones étant soupçonnés de détruire la couche d'ozone de la haute atmosphère. En ce qui concerne sa mise en valeur, il est probable que la Namibie commence à exploiter son gisement d'Okoruru en 1988 avec une production annuelle de 55 000 tonnes, tandis que des rumeurs qui prétendent que le Mozambique envisage de lancer un projet concernant le spath fluor qui toutefois devrait encore faire l'objet d'évaluations avant le démarrage de l'exploitation, n'ont pas encore été confirmées.

#### Graphite naturel

157 A l'heure actuelle, seuls deux pays produisent du graphite naturel à savoir, Madagascar et le Zimbabwe qui ont chacun assuré la moitié de la production régionale, 29 000 tonnes courtes, en 1986. A la fin des années 70, le Nigéria et la Sierra Leone étaient de très petits producteurs avec moins de 20 tonnes par an, mais l'extraction a depuis cessé dans ces deux pays.

158. Alors que c'est Madagascar qui possède le plus important potentiel, il serait également possible d'accroître la production au Kenya. La Tanzanie constitue une autre zone prometteuse car des gisements ont été découverts dans ce pays dans le passé et pourraient être mis en valeur pour satisfaire la demande intérieure existant dans les domaines du surfacage dans les fonderies et de la fabrication de crayons à mine de plomb et de piles électriques sèches.

159. D'importants travaux de prospection et de préparation mécanique effectués en Tanzanie à l'époque coloniale ont prouvé que de nombreux gisements du pays étaient économiquement intéressants.

#### Mica

160. Sept pays de la région à savoir, Madagascar, le Maroc, le Mozambique, la Namibie, le Soudan, la Tanzanie et le Zimbabwe produisent du Mica. La production qui s'est élevée à 6 790 tonnes en 1986 a été inférieure d'environ 50 % à celle de 1980 en raison du ralentissement des activités des trois principaux producteurs, Madagascar, le Maroc et le Zimbabwe.

161. On sait depuis plusieurs années que la Tanzanie possède un fort potentiel en mica de bonne qualité dont, toutefois, l'exploitation commerciale n'a pas pu démarrer jusqu'ici en raison des difficultés rencontrées par le pays pour mettre en place de petites exploitations minières à cette fin.

#### Sel

162. Vingt quatre pays de la région produisent du sel marin, du sel gemme et de saumures. La production s'est élevée à 2,9 millions de tonnes en 1985/1986, la sous-région d'Afrique du Nord réalisant 1,8 million de tonnes et l'Afrique sud-saharienne 1,1 millions de tonnes, soit une croissance annuelle modeste d'environ 1,8 % depuis 1980. Par rapport à la consommation humaine et industrielle, la sous-région d'Afrique du Nord enregistre un excédent net de 1,3 million de tonnes alors que les pays du sud du Sahara affichent chaque année un déficit apparent de 250 000 tonnes qu'ils achètent sur le marché international.

163. Compte tenu du fait que l'on a découvert des réserves de sel illimitées en Afrique du Nord, celles-ci étant estimées à 11,5 milliards de tonnes, et du taux de croissance de la production saline dans la sous-région, l'Afrique du Nord ne devrait éprouver aucune difficulté à maintenir une marge excédentaire confortable par rapport à l'augmentation des besoins des ménages et de l'industrie. On prévoit en outre que la sous-région d'Afrique du Nord préservera des marchés à l'exportation pour ses excédents parmi les pays du Moyen-Orient et du pourtour de la Méditerranée.



164 En Afrique sud-saharienne, le déséquilibre persistera, les besoins intérieurs progressant et passant à environ 2 millions de tonnes d'ici à l'an 2000, et peut-être même plus si une demande se manifestait pour certaines applications industrielles telles que la production de PVC. Cela augmenterait son degré de dépendance vis-à-vis de fournisseurs étrangers les besoins passant de 250 000 tonnes par an à l'heure actuelle à 500 000 à 750 000 tonnes par an, à moins que la production n'augmente d'environ 4 % par an. En supposant que l'exécution de projets portant sur la production de sel actuellement à l'étude en Tanzanie, en Ouganda, au Mozambique et au Nigéria se déroulent de manière satisfaisante et que ceux-ci aboutissent à la fin de la présente décennie, environ la moitié de ces besoins supplémentaires pourraient être satisfaits par ces nouvelles salines à la fin du siècle. Malgré tout, la région risque de rester très tributaire de fournisseurs étrangers alors que les abondantes réserves disponibles de ce produit de base devraient lui permettre d'être autosuffisante.

#### Carbonate de sodium

145 On n'extraît du carbonate de sodium que du gisement de Magadi au Kenya, le rythme d'extraction ayant été de 225 000 tonnes par an au cours de la période 1984-1986. En Egypte, la MISR Chemical Industries Co. produit du carbonate de sodium synthétique dans son usine d'El Mex située à l'ouest d'Alexandrie. En 1986, la production a atteint 46 680 tonnes y compris environ 4 000 tonnes de sodium naturel provenant du lac Natron. Les capacités de production de carbonate de sodium synthétique installées en Egypte, qui sont actuellement de 80 000 tonnes, devraient être accrues prochainement et passer à 200 000 tonnes par an dans un premier temps, alors que dans une deuxième étape, 200 000 tonnes supplémentaires seront ajoutées grâce à la construction d'une nouvelle usine dans le Sinaï.

146 Le Botswana possède des réserves considérables de carbonate de sodium dans son gisement de Sua Pan, réserves que l'on prévoit de commencer à exploiter avec un objectif de production de 300 000 tonnes par an dont 90 % seront exportés vers l'Afrique du Sud. L'Ethiopie met actuellement en place une unité plus modeste dont l'objectif de production initial est de 20 000 tonnes par an mais qui pourrait passer à 200 000 tonnes par an sous réserve d'un accroissement de la demande intérieure et de l'existence de débouchés à l'exportation.

167 Une étude récente du secrétariat de la CEA intitulée besoins en chlorures, carbonate de sodium, chlore et sulfate d'aluminium en Afrique a souligné que compte tenu du programme d'investissement en cours dans ce domaine dans les pays d'Afrique du Nord, cette sous-région devrait devenir autosuffisante dans les toutes prochaines années, tandis que les trois sous-régions du sud du Sahara devraient en importer au total environ 750 000 tonnes par an.

168. Sachant que la production de carbonate de sodium du Kenya reste très largement destinée à l'exportation et que seuls des tonnages réduits sont fournis à son industrie nationale ainsi qu'à certains pays africains voisins, il faudrait plus qu'une forte augmentation de la production dans ce pays pour limiter le degré croissant de dépendance de l'Afrique à l'égard d'approvisionnements étrangers.

169. L'étude de la CEA, dans son examen du potentiel en carbonate de sodium de l'Afrique, souligne également qu'il existe des gisements qu'il serait facile d'exploiter dans les systèmes de faille de l'ouest et de l'est où pas moins de 10 gisements ont été découverts en Ethiopie, au Kenya, en Tanzanie et en Ouganda. On pourrait envisager de mettre en valeur et d'exploiter certains d'entre eux dans le cadre d'un programme visant à satisfaire les besoins industriels de l'Afrique d'ici à l'an 2000. Le lac Natron en Tanzanie a souvent été cité comme étant la cible la plus immédiate capable de fournir un million de tonnes par an, bien qu'il faille rappeler que la nécessité de recourir à un processus d'affinage coûteux et gros consommateur d'énergie et de réaliser d'importants investissements pour construire une nouvelle voie ferrée et améliorer la voie existante afin de permettre l'acheminement des tonnages prévus jusqu'à la côte, ont jusqu'ici entraîné le report du projet, les besoins de financement étant jugés prohibitifs et les coûts de production élevés.

170. De contraintes similaires, en particulier en ce qui concerne le transport ferroviaire, semblent exclure toute exploitation économique d'un certain nombre d'autres gisements situés en Afrique de l'est dont la compétitivité dépend étroitement de l'existence de moyens de transport de vrac bon marché adaptés.

#### Sulfate de sodium

171. Le sulfate de sodium est une matière première chimique importante pour une large gamme d'industries, en particulier pour la fabrication de papier, de verre, de détergents. Tout comme le carbonate de sodium, on peut l'obtenir à partir de minéraux naturels et de saumure ou par réaction chimique à savoir, par la méthode Solvay. L'Egypte est le seul producteur de la région. Une usine située à l'Ouest d'Alexandrie en fabrique environ 3 000 tonnes par an.

172. Il existe un certain nombre de gisements de sulfate de sodium naturel associé à du carbonate et à des chlorures de sodium susceptibles d'être exploités commercialement en Afrique de l'Est. Ce sont ceux qui sont déjà à l'étude pour la production de carbonate de sodium. Les gisements de Sua Pan au Botswana, du Lac Quarum en Egypte et des lacs Natron, Manhyara et Eyasi en Tanzanie sont caractérisés par la présence simultanée de ces deux minéraux.

#### Soufre

173. En 1986, l'Afrique en développement a produit 313 000 tonnes de soufre principalement extrait de pyrite ou résultant de la préparation mécanique de minerais sulfurés. Ces deux sources de soufre primaire représentent



environ 87 % de la production totale, le solde provenant du raffinage du pétrole en Algérie, en Egypte et en Libye.

174. Alors que, grâce à leurs mines, la Namibie, le Zaïre, la Zambie et le Zimbabwe sont autosuffisants ce qui leur permet de produire de l'acide sulfurique destiné au lessivage acide mise en oeuvre lors du processus de récupération de métaux, les pays producteurs d'engrais chimiques sont tributaires d'approvisionnements extérieurs pour la fabrication d'acide sulfurique. Ceci vaut principalement pour l'Algérie, la Tunisie et le Sénégal qui, ensemble, importent chaque année plus de 1,2 million de tonnes de soufre.

#### Sables de plage minéraux

175. De tous les sables de plage minéraux traditionnels, (ilmenite, rutile, monazite et zircon), seul le rutile est produit en Afrique, à savoir, en Sierra Leone où la production a augmenté de 20,4 % pour s'élever à 97 101 tonnes en 1986. Plusieurs pays africains qui possèdent de tels sables renfermant du titane tentent de créer de nouvelles exploitations. A ce jour, le Mozambique a accompli certains progrès en ce sens qu'un accord a été conclu pour prospecter et mettre en valeur ses ressources. Des progrès similaires ont été accomplis à Madagascar. Dans les deux cas, la production ne devrait toutefois pas commencer avant 1990.

#### Traitement, fusion et affinage de minéraux

176. A l'heure actuelle, en Afrique en développement, il existe assez peu d'activités de traitement dépassant le stade de la concentration pour la plupart des minerais, à l'exception toutefois du cuivre et du nickel, domaines dans lesquels les fonderies existantes sont capables d'absorber l'intégralité de la production minière. S'agissant du plomb et du zinc, la capacité des fonderies est d'environ 80 et 90 % respectivement, la production intérieure des fonderies de plomb ayant augmenté de 20 % depuis 1980.

177. En ce qui concerne l'affinage de métaux communs, la Zambie et le Zimbabwe affinent l'intégralité de leur production de cuivre à soufflures et électrolytique en les transformant en produits à teneur standard ou élevée, et sont devenus totalement autonomes dans ce domaine alors que le Zaïre dont la production annuelle se situe entre 215 000 et 230 000 tonnes affine à peine 50 % de ses produits. Une nouvelle usine dotée d'une capacité d'environ 100 000 tonnes par an est en construction et devrait permettre de faire passer la production totale des affineries à 70 % de la production totale des mines à l'horizon 1990.

178. Le nickel n'est affiné qu'en Afrique du Sud et au Zimbabwe où certaines capacités sont inutilisées depuis 1982 en raison de la diminution de la production minière dans la sous-région du fait de l'offre pléthorique de nickel.

179. Comme cela a été souligné dans l'étude sur le secteur du nickel en Afrique, le Botswana, qui est le seul producteur de nickel dans la région en dehors de l'Afrique du Sud et du Zimbabwe, est totalement dépendant

de fonderies situées dans des pays voisins ou en dehors du continent et qui traitent sa production de matte de cupronickel à façon. La taille des exploitations ne semble pas justifier la création d'usines d'affinage dans ce pays compte tenu de l'importance de l'investissement que cela exigerait.

180 Les fonderies et affineries d'étain satisfont environ 60 % des besoins de l'Afrique mais ont enregistré une importante diminution de leur production suite à la forte réduction des opérations d'extraction depuis l'effondrement du prix de l'étain à la fin de 1985 et à la fermeture de deux usines implantées l'une au Zaïre et l'autre au Rwanda.

181 En ce qui concerne l'or, la première raffinerie d'Afrique en développement est actuellement en construction au Zimbabwe et devrait entrer en service en 1988. Auparavant, toutes les barres et les concentrés d'or étaient affinés à façon à l'étranger ou vendus en l'état.

182 Dans le secteur de la bauxite, de l'alumine et de l'aluminium, les activités de traitement d'aval et le degré d'intégration jusqu'au niveau des produits finis sont très faibles. En 1986, seuls 7,62 % de la bauxite produite dans la région, soit 1,15 million de tonnes, ont été transformés sur place en alumine tandis que les trois fonderies d'aluminium des régions du Nord et du Sud du Sahara étaient approvisionnées en alumine non africaine.

183 Des programmes de mise en valeur visant à accroître la production d'alumine et atteindre la barre des 2 millions de tonnes en transformant une proportion plus importante de la bauxite produite localement grâce au renforcement des capacités des deux fonderies existantes à la construction de deux autres fonderies au Zaïre et en Libye, ce qui aurait créé en tout 650 000 tonnes de capacités supplémentaires, n'ont guère retenu l'attention des parties intéressées, notamment des principales multinationales de l'aluminium, au cours des toutes dernières années. Face à des marchés de plus en plus saturés en particulier suite à l'exécution de macro-projets en Amérique latine et en Asie, il est douteux que ces nouvelles usines soient construites prochainement.

184 Seul le Zimbabwe produit du ferro-chrome (environ 200 000 tonnes par an) à partir du minerai de chrome extrait localement (600 000 tonnes en 1986). Il est économiquement très avantageux de transformer le minerai de chrome en ferro-chrome quand on sait que les prix de vente du ferro-chrome sont beaucoup plus élevés que ceux du minerai primaire. Le Zimbabwe dispose de capacités installées d'environ 370 000 tonnes qui ne sont toutefois pas totalement utilisées pour des raisons inconnues.

185 La transformation de phosphates en engrais chimiques n'est pas une activité très courante parmi les principaux producteurs de la région. A l'exception de la Tunisie et de l'Egypte qui transforment 80 et 100 % respectivement de leurs phosphates primaires en engrais chimiques, les autres producteurs nord-africains à savoir, l'Algérie et le Maroc, ne sont en mesure de traiter qu'une quantité inférieure à 40 % de leur



production minière annuelle. Alors que des plans visant à accroître la production annuelle marocaine de phosphates bruts de 21 millions de tonnes actuellement à 55 millions de tonnes en l'an 2000 sont actuellement à l'étude, on ne prévoit de transformer en engrais chimiques que la moitié environ de cette production, soit 24 millions de tonnes.

190. En dehors de la sous-région d'Afrique du Nord, les rares producteurs de phosphates d'Afrique de l'Est et d'Afrique australe disposent d'industries des engrais totalement intégrées mais de dimensions modestes destinées à satisfaire uniquement les besoins locaux.

191. En Afrique de l'Ouest, le Togo étudie la possibilité de créer une industrie chimique utilisant les phosphates produits localement.

192. Un des principaux handicaps dont souffrent les industries des engrais de la région est le manque de matières premières telles que le soufre ou le gypse pour fabriquer de l'acide sulfurique. Les producteurs actuels et futurs seront de plus en plus dépendants de soufre importé, seule la découverte de gisements de matière première sulfurée pouvant permettre de mettre un terme à cette dépendance.

#### L'emploi dans les mines et les carrières en Afrique

193. En Afrique, le secteur des mines et des carrières emploie d'habitude une main-d'oeuvre abondante en raison du faible degré de mécanisation, exception faite des exploitations à grande échelle modernes et très performantes. Les mines et les carrières, y compris les activités de traitement, de fusion et d'affinage situées en aval emploient dans la région près de 1,2 million de personnes. La République d'Afrique du Sud emploie 728 000 travailleurs dont 300 000 à 400 000, soit 61 % de la main-d'oeuvre, viennent d'Etats voisins.

194. Au niveau sous-régional, c'est la sous-région d'Afrique de l'Est et d'Afrique australe qui a le taux d'emploi le plus élevé avec 77,8 % tandis que les autres sous-régions affichent des pourcentages allant de 6 à 10 % chacune seulement.

195. La répartition indiquée dans le tableau no.5 ne tient pas compte des innombrables travailleurs qui participent à des opérations d'extraction clandestines de diamants et de pierres précieuses et semi-précieuses ainsi que d'or, et dont les activités ont atteint ces dernières années des niveaux comparables à ceux du secteur non structuré dans d'autres domaines mieux connus de l'économie africaine.

#### Techniques de récupération de minerais bon marché

196. De nombreuses techniques appliquées ayant un bon rapport coût-efficacité sont actuellement activement mises en oeuvre à titre expérimental dans les secteurs des mines et du traitement des minerais pour tenter de rendre l'industrie plus performante face à la concurrence interne et afin de lui permettre de résister à la percée des matériaux non métalliques.

197 Comme l'étude des résultats obtenus dans ce domaine dépasserait le cadre du présent rapport, cette section consacrée à l'étude des progrès accompli dans la région portera uniquement sur les méthodes de récupération de métaux bon marché innovatrices. Les résultats enregistrés dans de nombreux pays laissent supposer que ces nouvelles technologies devraient permettre d'exploiter de manière rentable des gisements pauvres et des résidus contenant des minéraux en Afrique. Songeons en particulier dans ce domaine aux progrès spectaculaires accomplis dans le domaine des techniques hydro-métallurgiques qui incluent toutes les formes de lessivage, d'extraction par solvant et de lessivage bactériel et aux avantages qu'offrent ces techniques par rapport au processus d'extraction pyro-métallurgique traditionnel appliqué aux métaux communs et précieux.

198 Les pays occidentaux, dont les gisements et autres matières premières sont plutôt pauvres en minerai par rapport à ceux d'autres régions du monde, ont mis au point la technique du lessivage en tas en vue de réduire leurs coûts de fonctionnement élevés. Ceci a entraîné non seulement le perfectionnement de la méthode, mais également sa généralisation et des avantages économiques considérables car elle a permis de supprimer les étapes les plus coûteuses du broyage, de la pulvérisation et du traitement en aval.

199 A un moment où le secteur des ressources minérales enclenchait quasiment la marche arrière du fait de la récession économique mondiale, le lessivage en tas a permis d'extraire de manière rentable des minerais pauvres et de récupérer des métaux précieux dans des résidus et des terrils.

200 On a depuis longtemps admis en Afrique que l'application de techniques d'extraction par solvant et du lessivage pouvait constituer des méthodes efficaces et économiques de récupération de métaux précieux dans les gisements primaires pauvres, les résidus et les déchets provenant d'opérations d'extraction et de traitement passées.

201 Alors que le fragile secteur minier africain souffre toujours de la faiblesse des cours des métaux, du niveau élevé des coûts de fonctionnement, du renforcement de la concurrence, et surtout, du manque de ressources et de soutiens financiers internationaux pour exécuter des projets à forte intensité en capital, peu d'efforts ont été déployés et rares ont été les initiatives prises dans la région pour mettre au point une méthode d'extraction par solvant susceptible de permettre le recyclage de tous les matériaux contenant des quantités suffisantes de minéraux disponibles.

202 Il est relativement bon marché d'introduire des techniques de lessivage combinées au carbon-in pulp (CIP) pour récupérer de l'or solubilisé car cela nécessite peu d'équipements sophistiqués. Les pays miniers occidentaux qui disposent d'une expérience considérable dans ce domaine tels que les Etats-Unis et l'Australie, affirment que l'on peut, grâce à cette méthode, réaliser des économies de l'ordre de 50 % par rapport aux méthodes traditionnelles d'extraction et de traitement. En outre, les coûts de fonctionnement liés à l'extraction par solvant et au lessivage sont faibles. Ceux-ci se situent entre 150 et 250 dollars des Etats-Unis par once d'or



produite et entre 30 et 45 cents des Etats-Unis par livre de cuivre contre 60 à 80 cents des Etats-Unis par d'autres méthodes.

203. Les progrès techniques accomplis ont également permis d'accroître le taux de récupération des métaux de 50 à 60 % au début des années 80 à 70 à 85 % ces dernières années essentiellement grâce à la mise en oeuvre de techniques d'agglomération, de pelletisation et de déschlammage pour éliminer les substances argileuses qui ont permis d'augmenter considérablement la perméabilité et l'efficacité des lessives utilisées comme réactifs.

204. Des travaux de recherche et des essais très sophistiqués effectués dans ce domaine montrent que la substitution de Resin-in pulp (RIP) au carbon-in pulp (CIP) annonce de nouveaux gains en termes économiques. Cette nouvelle méthode devrait permettre la réalisation de nouvelles économies importantes tant au niveau des dépenses d'équipement qu'au niveau des dépenses de fonctionnement.

205. Dans un domaine apparenté, des techniques de bio-extraction et bio-concentration bactérielles ont été testées avec succès et ont montré qu'il devrait être possible de récupérer de façon plus économique encore des minerais marginaux, non seulement du cuivre, de l'or et de l'uranium comme dans le cas du processus de lessivage mais aussi quelque 15 à 20 autres minerais.

#### Importance du lessivage en tas à l'heure actuelle dans le monde et perspectives de développement

##### Evolution générale

206. On peut juger de l'importance du lessivage en tas en comparant le niveau d'ores et déjà élevé de la production réalisée par cette méthode au niveau actuel de la production réalisée par des procédés conventionnels. Pour estimer les perspectives de développement, il faut en outre ne pas oublier qu'il existe énormément de gisements pauvres qui, jusqu'ici, n'ont pas pu être exploités commercialement car les coûts de production par des méthodes conventionnelles auraient été trop élevés. Les perspectives impressionnantes de mise en valeur et de production dans ce domaine seront prochainement encore grandement renforcées par l'avènement de méthodes encore plus performantes de bio-concentration et de bio-extraction qui permettront d'exploiter de grandes quantités de résidus et de déchets contenant des minéraux. Tout cela tend à prouver que le secteur minier entre dans une époque où une attention sans cesse croissante sera accordée à la mise en valeur de minéralisations dispersées à faible teneur en métal. On se reportera au tableau No.6 pour apprécier l'importance croissante de cette production et les objectifs de production fixés pour les dix prochaines années environ.

##### Le lessivage en tas aux Etats-Unis

207. Dans ce domaine, les Etats-Unis peuvent être considérés comme se situant à l'avant-garde, ce pays produisant chaque année environ 30 %

de son or, 8 % de son cuivre et 11 % de son oxyde d'uranium par lessivage en tas ou in situ. Compte tenu du nombre important de projets en cours de réalisation aux Etats-Unis, on prévoit que 50 % de l'or et 15 % du cuivre et de l'uranium américains respectivement seront produits de cette façon à la fin de la décennie.

#### Le lessivage en tas en Afrique

208. En Afrique, le lessivage est appliqué en Zambie où environ 2 milliards de tonnes de résidus, de terrils et de matériaux pauvres in situ contiennent environ 8,6 millions de tonnes de cuivre. Le système en service depuis 1985/1986 à la mine de Nchanga permet le recyclage de résidus et la production de 65 000 à 75 000 tonnes de cuivre par an qui représentent 15 % de la production annuelle totale actuelle. Il y a en tout 177 millions de tonnes de résidus d'une teneur en cuivre de 0,73 % à Nchanga. Le projet vise à récupérer 550 000 tonnes de cuivre en dix ans.

209. Le Ghana exécute un projet de lessivage d'or à la mine d'Ashanti, fondé sur l'existence d'environ 60 à 80 tonnes d'or contenus dans 35 millions de tonnes de résidus possédant une teneur de 1,8 à 2,1 grammes d'or par tonne. Ce projet devrait permettre la production de 2,1 tonnes d'or par an, soit 15 % de la production totale. En ce qui concerne en particulier l'or, nous savons que des possibilités de mise en valeur existent ailleurs, en Mauritanie, en Côte d'Ivoire, en Tanzanie et peut-être au Kenya et au Burkina Faso qui possèdent, croit-on, des réserves d'or récupérables s'élevant à 20 à 50 tonnes contenues dans des résidus et des gisements primaires pauvres. Les travaux d'évaluation ne sont cependant pas encore suffisamment avancés pour que l'on puisse envisager le lancement de la production avant la fin de la décennie. Le Niger récupère de petites quantités d'uranium grâce à ce procédé qui a été introduit dès 1973 pour traiter des minerais pauvres.

210. Depuis 1977, l'Afrique du Sud traite des résidus incomparablement plus pauvres, et élargit considérablement ses activités dans ce domaine. Le pays possède des réserves s'élevant à 285 millions de tonnes d'une teneur en minerai de 0,36 gramme d'or par tonne et de 66 grammes de  $U_3O_8$  par tonne, ce qui représente 103 tonnes d'or et 16 365 tonnes de  $U_3O_8$ . La production annuelle s'élève actuellement à 5 à 6 tonnes d'or, et doit passer à 12 tonnes soit 1,8 % de la production annuelle sud-africaine.

211. Une des caractéristiques remarquables de ce projet est son très bon rapport coût-efficacité qui rend l'exploitation rentable bien qu'il s'agisse de minerais beaucoup plus pauvres que ceux qui sont exploités dans le cadre de projets similaires ailleurs dans le monde.

#### Les ressources minérales des fonds marins

212. On pense qu'il deviendra économiquement rentable dans quelques dizaines d'années d'exploiter les ressources minérales des fonds marins, qu'ils se trouvent à grande ou faible profondeur, et que ce type d'exploitation devrait jouer un rôle de plus en plus important en ce qui concerne



l'approvisionnement en certains produits de base essentiels tels que le manganèse, le nickel, le cobalt et d'autres minerais associés. La mise en valeur des fonds marins est inéluctable. Elle aura une incidence considérable sur les marchés des minerais à l'avenir et pourrait constituer un sérieux défi pour les exploitations terrestres.

213 Le vif intérêt que le secteur privé a témoigné pour l'exploitation des nodules au début des années 70 était essentiellement suscité par l'optimisme de l'industrie en ce qui concerne la croissance future de la demande de métal et de son pessimisme s'agissant de la disponibilité de gisements terrestres dont les coûts d'exploitation seraient faibles, en particulier dans les domaines du manganèse et du nickel. Les perspectives établies par l'industrie se sont révélées erronées. La faiblesse des marchés des métaux est un autre facteur qui a entraîné l'abandon progressif de la prospection en eau profonde.

214 Alors qu'au cours des années 70, de considérables travaux de prospection ont été effectués dans de nombreuses régions du monde pour repérer des nodules de manganèse dans des zones abyssales, les découvertes plus récentes de matériaux métallifères à des profondeurs plus faibles ont depuis quasiment monopolisé l'attention au point qu'il est probable que l'on accorde la priorité à la mise en valeur de croûtes de manganèse et de sulfures polymétalliques qu'il devrait être possible d'exploiter commercialement dans un avenir beaucoup plus proche.

215 Pour plusieurs raisons pratiques, nous sommes plus proches du démarrage de l'exploitation commerciale des croûtes de manganèse et du cobalt, du nickel et du cuivre qui leur sont associés que de la mise en valeur des nodules de manganèse. Le fait que les croûtes soient plus riches en cobalt que les nodules de manganèse, comme le montre le tableau 14, constitue un autre facteur important.

216 Des gisements de sulfures polymétalliques ont également été découverts en particulier dans quatre ou cinq endroits situés dans le Pacifique Est à l'intérieur des zones économiques exclusives du Canada et des États-Unis. Ces gisements ont fait l'objet d'études détaillées entre 1985 et 1987 et il est possible que l'on effectue bientôt des prélèvements d'échantillons.

217 Plus près de l'Afrique, d'importants dépôts de boues et de saumures contenant des sulfures polymétalliques ont été étudiés il y a environ vingt ans dans la Mer Rouge. L'une de ces zones, Atlantic Deep II, a une superficie de 65 km<sup>2</sup> et renferme plusieurs gisements exploitables dont les sédiments minéralisés ont une épaisseur de 2 à 30 mètres et contiennent du cuivre (0,48 %), du zinc (2,8 %), de l'argent (40,95 grammes par tonne) et de l'or (0,512 gramme par tonne). Toutefois, les travaux d'évaluation réalisés n'ont pas dépassé le stade de l'extraction expérimentale, les perspectives économiques restant incertaines et la situation des marchés mondiaux des métaux étant caractérisée par une offre pléthorique.

218 Plus récemment, on a annoncé que l'on avait découvert des nodules de manganèse dans l'océan Indien non loin des Seychelles.

219 Parmi les pays qui déploient une grande activité dans ce domaine, le Japon et les Etats-Unis effectuent, semble-t-il, des enquêtes systématiques à l'intérieur de leur Zone économique exclusive (ZEE) et ont enregistré certains succès dans la mesure où tous deux ont découvert des croûtes minéralisées dont la teneur en cobalt est encourageante. Comme ces deux pays sont très dépendants d'approvisionnements extérieurs pour leur industrie métallurgique, il y a tout lieu de croire que ces travaux d'avant-garde pourraient bientôt être suivis d'extractions expérimentales débouchant sur une exploitation commerciale dans dix ou vingt ans, sous réserve que la conjoncture économique soit favorable ou qu'il s'avère indispensable pour eux de réduire leur degré de dépendance à l'égard de leurs fournisseurs étrangers en mettant en valeur leurs propres ressources.

220 Le tableau No.14 donne des détails sur les divers gisements marins qui ont été étudiés ces dernières années et fournit des informations sur les teneurs en métal de chacun d'entre eux par rapport aux teneurs moyennes en métal des gisements terrestres.



Table No. 1

Third Regional Conference  
Comparative production figures of the Mining,  
Smelting and Refining Sectors in Developing Africa  
1980 to 1986

Commodity	Unit	1980	(%)	1985	(%)	1986	(%)	Percentage Increase (Decrease) (1980-1986)
1. Antimony	st	698		1,003		653		(6.45)
2. Asbestos	mt	284,898		190,130		230,908		(18.95)
3. Bauxite	000s mt	12,857		15,627		15,755		22.54
4. Alumina	" "	708		577		571		(19.35)
5. Aluminium	" "	387		392		415		7.23
6. Baryte	" A	617		630		479		(22.36)
7. Beryl ore	st	162		67		40		(75.30)
8. Refined Cadmium	mt	298		430		434		45.64
9. Coal	000s mt	5,437		5,556		6,561		20.67
10. Cobalt	st	21,558		16,800		21,070		(2.26)
11. Copper								
a) Mine production	000s mt	1,426.5		1,269		1,283		(10.06)
b) Smelter "	" "	1,309.6	(91.80)	1,249.7	(99.73)	1,195	(91.78)	(8.75)
c) Refinery "	" "	894.5	(62.70)	907.1	(71.48)	968.9	(75.52)	8.32
12. Chrome ore	000s st	837		742		722		(13.74)
13. Colombo-tantalite	000s pound	258		174		52		(79.84)
14. Diamond	10 <sup>6</sup> carat	21,238		36.45		46.68		119.86
15. Fluorapatite	t	219,339		174,724		193,000		(22.01)
16. Graphite	st	11,647		28,700		29,000		33.97
17. Gold	t	24.99		28.75		(29.0)		16.04
18. Iron ore	000s long t	33,913		32,488		31,981		(5.70)
19. Lead								
a) Mine production	000s mt	196.4		209.9		183.4		(6.62)
b) Smelter "	" "	117.2	(59.67)	132.0	(62.88)	145.0	(79.06)	23.72
20. Lithium Carbonate	mt	22,015		32,380		32,100		45.81
21. Mica	000s mt	13,578		6,592		6,790		(49.99)
22. Nickel								
a) Mine production	st	33,787		30,800		28,600		(15.35)
b) Refinery "	" "	15,500	(45.87)	21,500	(37.33)	9,600	(33.56)	(38.06)
23. Manganese ore	000s mt	2,796		3,685		2,852		(2.00)
24. Phosphate rock	" "	29,790		32,183		34,190		14.77
- processed phosphate	" "	8,937	(30.0)	12,197	(37.90)	13,676	(40.0)	53.03
25. Platinum	000s ounce	1,900		(2,000)		(2,000)		5.26
26. Rutile	mt	52,350		80,611		97,101		85.46
27. Marine & rock salt	000s st	2,555		2,943		(2,938)		14.99
28. Silver	000s tray ounce	11,318		11,403		11,660		3.02
29. Sodium carbonate (soda ash)	mt	234,193		266,680		266,680		4.91
30. Sodium sulphate	000s mt	3		(3)		(3)		nil
31. Sulphur	" "	132		310		(313)		34.91
32. Tin								
a) Mine production	pc	5,885		7,245		4,816		(45.43)
b) Smelter "	" "	4,070	(46.12)	2,900	(40.02)	2,700	(56.06)	(33.66)
33. Tungsten	pc contained W	825		266		65		(92.12)
34. Uranium	st	9,172		7,720		7,530		(17.90)
35. Zinc								
a) Mine production	000s mt	119.1		153.0		138.9		16.62
b) Smelter "	" "	106.5	(89.42)	124.0	(81.04)	121.0	(87.11)	13.61

Source: Mining Annual Reviews: 1940-1981  
 Minerals Yearbooks: 1984-1985

( ) estimate

Table No. 2

Third Regional Conference  
Gold Production by Selected Countries  
Period 1955-1988  
 (in kg.)

	1955	1960	1965	1970	1975	1979	1980	1981	1982	1983	1984 <sup>1/</sup>	1985 <sup>1/</sup>	1986 <sup>1/</sup>	1987	1988 (forecast)	± Increase (Decrease) since 1975
								Average Gold price (US\$/troy ounce)								
								460.02	375.91	424.51	360.46	317.34	367.74	460.90	450.00	
USA	58 297	52 250	52 114	54 300	32 100	29 997	30 165	42 898	45 590	60 884	66 000	79 500	108 000 <sup>2/</sup>		120 000	336.45
Canada	135 000	143 982	111 573	73 345	51 000	51 115	50 623	52 035	64 737	70 747	86 000	90 000	107 500		120 000	210.78
Australia	33 317	33 802	27 282	21 462	14 000	18 567	17 036	18 375	26 962	32 201	39 100	58 500	75 000 <sup>3/</sup>	108 000	120 000	771.43
Brazil	4 709	3 732	(5 000)	5 909	7 800	9 954	40 436	37 326	46 657	49 768	61 500	72 300	67 400	70 000	864.10	
Papua New Guinea	2 665	1 400	(1 000)	600	19 000	19 611	14 050	16 807	17 529	18 103	18 700	31 300	36 100	46 000	242.10	
Total Dev. <sup>4/</sup>	56 073	61 396	(55 000)	43 228	31 974	26 290	24 995	26 119	27 450	26 754	29 498	28 755	(29 000)	(30 000)		(6.58)
Africa	22 603	27 780	23 645	22 240	21 892	16 295	10 979	10 594	10 280	8 749	8 958	9 306	8 931		10 000 <sup>5/</sup>	(40.79)
- Ghana	11 415	9 835	2 063	5 443	5 630	3 247	1 271	2 027	1 600	6 055	2 498	1 085	1 954		2 500	(34.71)
- Zaire	16 391	17 503	17 107	n.a.	13 523	11 011	11 446	11 540	13 250	14 090	14 500	14 700	14 900		15 000 <sup>5/</sup>	10.18
- Zimbabwe	13 076	12 772	13 547	18 663	15 800	16 646	20 025	23 436	25 955	33 300	34 300	37 200	39 900		40 000	252.58
Philippines	12 187	13 498	9 933	6 376	10 500	8 379	15 829	16 461	14 988	17 700	21 200	26 400	27 100		30 000	258.09
Colombia	3 669	3 329	2 296								18 000	18 200	19 200		21 000	
Chile																

Source: Mining Annual Review (1970-1983)

Mining Annual Review (1987)

( ) estimate

2/ 30% by leaching

3/ 20% " "

4/ 15% " "

5/ n.a.



Third Regional Conference  
Annual Copper and Diamond Revenues in Developing Africa

1979 - 1986

	<u>1979</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>
per									
production									
1,303.8	1,426.5	1,447.8	1,389.9	1,398.6	1,370.7	1,268.9	1,282.8	(1,250.0)	
average									
price									
92.21	101.31	84.21	72.80	76.53	66.85	66.97	64.65	74.0	
revenue									
2,645	3,179	2,682	2,225	2,355	2,016	1,870	1,824	(2,015)	
production									
(Mcts)									
-	-	-	22.53	24.241	35.035	36.45	36.53	(36.50)	
average									
price									
-	-	-	59.10	52.61	34.70	37.14	37.20	(68.50)	
revenue									
(000s US\$)									
-	-	-	1,331.52	1,275.32	1,215.71	1,358.75	1,358.92	(2,500.25)	

( ) estimate

Table No. 4

Third Regional Conference  
Production and Average Prices per Carat in Developing Africa  
1982 - 1987

	1982	1983	1984	1985	1986	1987						
	10 <sup>6</sup> cts	Total value \$10 <sup>6</sup>	Average price \$/ct	10 <sup>6</sup> cts	Total value \$10 <sup>6</sup>	Average price \$/ct	10 <sup>6</sup> cts	Total value \$10 <sup>6</sup>	Average price \$/ct	10 <sup>6</sup> cts	Total value \$10 <sup>6</sup>	Average price \$/ct
	1.400	167.00 <sup>2/</sup>	119.28	1.100	50.00	54.54	0.900	56.00	55.55	0.180	10.8	60.00
	7.770	459.00	59.07	12.813	526.40 <sup>2/</sup>	40.75	12.600	538.7	42.75	12.930	635.00	(48.43)
	0.684	4.10	(5.00)	0.342 <sup>2/</sup>	(2.05)	(6.00)	0.600	(3.6)	(6.00)	(0.600)	3.90	5.83
	0.060	10.0	166.67	0.100 <sup>2/</sup>	18.00	180.00	0.200	50.0	250.00	50.004	(44.88)	(220.00)
	0.005	0.15	(30.00)	0.005	0.15	(30.00)	0.245	(30.30)	123.67	(0.200)	(10.00)	(50.00)
	0.400	29.65	74.13	0.400	26.50	66.25	0.400	(20.00)	(50.00)	(0.400)	(20.00)	(50.00)
	0.044	12.6	275.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.010	650.0	445.54	0.930	372.0	(400.00)	0.910	364.00	(400.00)	940	(355.00)	(400.00)
	0.550	25.0	45.45	0.357	27.100	80.61	0.392	29.47	83.79	(0.390)	(45.00)	(90.00)
	0.307	20.0	228.00	0.107	(16.05)	(150.00)	0.346	(31.80)	(150.00)	(0.350)	(50.00)	(150.00)
	0.500	25.60	98.67	0.266	(19.95)	(75.00)	0.226	(15.0)	(45.55)	(0.190)	(12.4)	(63.47)
	10.000	75.0	7.50	18.500	148.150	7.5	19.000	139.0	16.15	20.000	180.00	9.0
	-	-	-	0.027	0.34	18.32	0.021	1.72	81.90	0.020	(1.60)	(80.00)
Importing Africa	22.530	1,711.5	59.10	25.035	(1,215.76)	(76.70)	15.850	1,331.469	(37.14)	36.624	1,362.78	(31.20)
Importing USSR	47.05	-	-	63.86	-	-	86.100	-	-	88.00	3,500	-
Rest of world	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.00	-	-
Importing Africa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.83	-

Annual Review: 1985  
October 5, 1986  
Notes: Million carats  
1/ Including classification production.  
2/ The Economist Intelligence Unit: 1986  
3/ Statistical Bulletin (Botswana) March 1985 Vol. 10 No. 1  
4/ Mining Journal May 9, 1986



Table No. 5

Third Regional Conference  
Revenue from gold in Developing Africa  
(1953 - 1938)

<u>Year</u>	<u>Production</u>		<u>Average price</u>	<u>Total Value</u>	<u>% gains</u>
	<u>kg</u>	<u>ounces</u>	<u>\$/oz</u>	<u>Million US\$</u>	<u>(losses) over previous year</u>
Annual Average:					
1953-62	59,625	1,916,894	35.0	67.091	-
1970	43,228	1,389,744	41.25	57.327	(17.03)
1975	31,974	1,027,937	161.09	165.590	288.85
1979	26,290	845,197	307.3	259.729	56.85
1980	24,995	803,564	612.95	492.544	39.64
1981	26,119	839,699	460.02	386.278	(27.51)
1982	27,450	882,490	375.91	331.737	(16.44)
1983	26,754	860,114	424.51	365.127	10.06
1984	29,449	946,756	360.46	341.267	(6.99)
1985	23,755	924,444	317.74	293.363	(16.33)
1986	29,000	932,321	367.74	342.852	16.37
1987	(30,000)	964,470	446.60	430.732	25.63

( ) estimate

Subregion	Country	Persons employed	%
<u>Eastern and Southern Africa</u>			
	Angola	28,900	
	Botswana	9,200	
	Djibouti	-	
	Ethiopia	(1,500)	
	Kenya	3,000	
	Lesotho	-	
	Madagascar	2,000	
	Malawi	400	
	Mauritius	200	
	Mozambique	6,500	
	Namibia	18,000	
	RSA	728,000	61.35
	Somalia	(1,500)	
	Swaziland	2,600	
	Tanzania	3,300	
	Uganda	(300)	
	Zambia	60,000	
	Zimbabwe	57,300	
Sub-total		923,300	77.81
Total Africa		1,186,550	100.00

( ) estimate



Table No. 6

Third Regional Conference  
Gold Reserves in known primary, alluvial  
and secondary (tailings) deposits in African countries (1987)

Country	Name of deposit	Type	Proven	Reserves (Tonnes Gold)		Total	Grade gr/T
				Probable	Possible		
Angola							
Botswana							
Benin	Ferre	A	0.45			0.45	n.a
		P	0.80			0.80	n.a
Burundi							
Burkina Faso	Poursa	P	23.0			23.0	15.0
Cameroon				Under investigation			
RCA							
Congo							
Cote d'Ivoire	Ity	P					
	Asupiri	P	16.8			16.8	8.4
Egypt				Under investigation			
Ethiopia	Lega Dambi	P	(230.00)			230.00	5 to 6.0
	" "	A	n.a	Not known			
Gabon				Under investigation			
Ghana	Ashanti	P	126.0			126.0	17.0
	"	T		66.5		66.5	2.3
	Dunkwa	A	46.6			46.6	0.11
	Konongo	P		Subeconomic			
	Merlu	P	6.5			6.5	8.6
	"	T	5.4			5.4	0.9
	Prester	P	25.0			25.0	12.3
	Teberobie	L	?		17.0	17.0	1.7
Guinea	Mataganina	A	2.2			2.2	2.7 gr/m <sup>3</sup>
	Betnora	P	1.3			1.3	n.a
	Koron, Didi & others				(500.0)	(500.0)	n.a
Kenya	Kakamega	P		Under investigation			
	Kyaza						
Liberia	Dato River	A		Under investigation			
Mali	Kalana	P	30.0		(50.0)	(80.0)	30.0
	Loulo	P					
	Syama	P	5.0			5.0	2.0
	Tebakoroni	P		Under investigation			
Mauritania	Akjoujt	P			22.8	22.8	1.2
	"	T	12.5			12.5	5.0
Morocco	Bou Madine	P	4.7			4.7	3.0
Mozambique				Under investigation			
Nigeria	Ibesa, Oyo			Under investigation			
Rwanda	Nyungwe	P		Under investigation			
RSA	Witwatersrand	P	15,000.0			15,000.00	7 to 8.00
	Ergo	T	154.0			154.0	0.376
Senegal	Sabodula	P	12.0			12.0	4.65
Sudan	Gebelt	P	4.35			4.35	29.17
	Kamoh	P	7.80			7.80	1.45
	Mannal	P	5.60			5.60	to 9.3
	Genzet	P		Under investigation			
Swaziland							
Tanzania	Kabama	P			42.40	42.40	10.6
	Geita/Nzega	P		Under investigation			
	Lupa Chunya and Mpanda	P		Closed down			
Uganda							
Zaire	Kilu-Moto	P			(300.0)	(300.0)	n.a
	Kiyu	P		Not known			
Zambia	287 occurrences			Under investigation			
Zimbabwe	Major mines and some 500 small operations	P	(100.0)	(50.0)		(150.0)	n.a
Total Sub-Saharan Africa			820.00	181.7	967.0	1,867.60	
Total Africa			15,626.00	181.7	967.0	16,867.60	

Source: Mining Journal (1983-1987)  
Mining Magazines (1983-1987)  
Mining Annual Review (1983-1987)  
( ) estimate

Table No. 7

Third Regional ConferenceResources for the recovery of Cu values in Zambia1. Overall potential

	<u>Tonnage</u>	<u>Grade (% Cu)</u>	<u>Cu content (kg)</u>
(i) Refractory ores at Nchanga (on surface and under ground)	287,761,483	1.20	3,464,123
(ii) Waste rock (dumps) (from all divisions)	926,336,000	0.213	2,023,272
(iii) Tailings (all divisions)	844,393,000	0.33	2,767,170
(iv) Slag	<u>32,414,000</u>	<u>1.12</u>	<u>383,105</u>
Total	<u>2,090,904,483</u>	<u>0.59</u>	<u>8,637,675</u>

2. Current reprocessing (1985-1990)

Nchanga tailings	177,474,000	0.73	1,303,845
------------------	-------------	------	-----------



Deposit	Proven Reserves (million tonnes)	Grade	Status of project investigation	Production target (million Start tonnes/year) up	Scale of Investment million US\$	Infrastructure requirements
<b>grade deposits</b>						
: Faleme	346 (hematite)	62-64%Fe	Feasibility study: 1982	7.5	1989	1) Strengthening of existing railway.
:	287 (magnetite)	66-67%Fe	" " " 1982		950	2) Construction of ne link over total of 750 km.
: Koudekou zou	260	n.a	Feasibility study: 1984	6.0	1990	1) Construction of 250 km rail link. 2) Ore port facilitie
: Mifergui-Nimba	350	65.70%Fe	Feasibility study: 1985	8.1 to 14.0	1990	1) 20 km new railway. 2) Rehabilitation of old railway.
: Belinga	395	64%Fe	Prefeasibility: 1986/1987	12.0 to 25.0	1990s	1) 50 km rail link to Transgabonais.
: Boka Boka) : Batouala ) : Minkebe ) — yet to be : Kokomeguel)						
: Kigezi	30	78%Fe		n.a		1) Transport 2) Utilities 3) Communications
: Muko	45	62%Fe	UNIDO feasibility study: 1982-84		(500)	
tal : high grade deposits	1,713	62-78%		33.5 to 52.5	2,650	

Deposit	Proven Reserves (million tonnes)	Grade	Status of project investigation	Production target (million tonnes/year)	Scale of Investment million US\$	Infrastructure requirements
<u>de deposits</u>						
n : Kribi	120	30%				
<u>Ivoire :</u>						
al area: Monogaga- Victory	140	42%				
Region : Mount Klahoyo	670	33%Fe	Feasibility study 1975/1980	24.0	2000 (1,000)	1) 700 km railway or pipeline. 2) Mineral barbour.
: Mount Tia	510	40%Fe)			"	
: Mount Totoro	360	40%Fe)	require detailed metallurgical	"	"	
: Mount Nimba	1,000	46%Fe)	investigation.	"	"	
: Ikakbe	200	35%Fe	under development	2.1	"	
: Liganga	45	49%Fe	- Prefeasibility studies in 1973	1.5	not known	1) Road 2) Power plant 3) Lime kiln 4) Airfield 5) Social amenities
		13%TiO <sub>2</sub>	- Project evaluation by UNIDO, PTA, between 1983 and 1987			
1 : low grade deposits	3,045			27.6		
	4,758			61.5 to 80.1	3,750	

time

Mining Annual Review: 1985 to 1987



Table No. 9

Third Regional Conference  
Projected bauxite production in Developing Africa

<u>Deposit</u>	<u>Current production</u> <u>(million tonnes/year)</u> <u>(1985-1988)</u>	<u>Future production</u> <u>target</u> <u>(million tonnes/year)</u> <u>(1990-2000)</u>	<u>Financing</u> <u>operators</u>
1. <u>Guinea:</u>			
Boke	9.0	11.0	Guinea/Western Alu Consortium
Kindia	3.1	3.5	Guinea/USSR management
Friguia	2.5 (converted into alumina, 600,000t/year)	2.5	Guinea/Western Alu Consortium
Tonge		9.0 (also alumina)	Guinea/Arabia Egypt
Ayekokoye		9.0	Guinea/Yugoslavia
1. <u>Ghana</u>			
Kribi		3.0 to 4.0	under negotiation
3. <u>Mozambique:</u>			
Marondo		2.0	" "
4. <u>Madagascar:</u>			
Manantenina		2.0	" "
5. <u>Cameroon:</u>			
Minim-Martap		1.0	" "
	14.6	48.0 to 49.0	

Table No. 10

Third Regional Conference  
Current and future world production capacity of  
bauxite, alumina and aluminium

(1985 - 2000)

Region	Bauxite Capacity (000s mt)		Investment (106 US\$)	Alumina Capacity (000s mt)		Investment (106 US\$)	Aluminium Capacity (000s mt)		Investment (106 US\$)	Total Investment (106 US\$)	%
	Current	Additional		Current	Additional		Current	Additional			
Asia	16,000	1,600	240	800	1,300*	4,000	700	410**	2,660	6,900	19.34
South America	13,600	7,100	758	6,000	2,018	2,215	1,372	2,734	6,011	8,984	25.13
Europe	4,000	2,300	580	1,800	1,150	840	739	1,299	6,580	8,000	22.42
Australia	32,000	10,000	1,500	9,500	1,400	1,400	1,200	1,005	4,520	7,420	20.79
North America	500	-	-	-	-	-	5,500	243	1,000	1,000	2.80
Africa	7,000	1,200	180	7,000	600	500	4,000	671	2,700	3,380	9.47
World	78,100	19,200	3,258	25,100	6,468	8,955	13,511	5,286	23,471	35,684	100.01

China : 500,000 tonnes  
 Cameroon : 800,000 " "  
 Cameroon : 80,000 " "  
 Libya : 120,000 " "  
 Algeria : 21,000 " "

Source: Engineering Mining Journal: January 1987



Table No. 11

Third Regional Conference  
Uranium potential in Africa

Country	Tonnage Estimate (tonnes of uranium)		% of African potential	% of Western world potential
	Low	High		
Burundi	300	4,100		
Cameroon		15,000		
Gabon		25,000	2.05	
Ghana	15,000	40,000		
Madagascar	4,000	38,000		
Morocco*	70,000	180,000	14.6	10.30
Namibia		119,000	9.76	6.81
Niger		380,000	31.17	21.75
RSA		247,000	20.26	14.14
Rwanda	500	5,000		
Somalia		166,000	13.62	9.50
Zaire		n.a		
Zambia		n.a		
<b>Total Africa</b>	<b>89,800</b>	<b>1,219,000</b>		<b>69.78</b>
<b>Total Western World</b>		<b>1,747,000</b>		

\*In addition Morocco has 7.0 million tonnes of phosphate related uranium

Sources: IAEA (Vienna)  
CIIR: Mines and Independence  
ECA/MRU Statistics

Third Regional Conference  
Employment in mining and quarrying in Africa

Subregion	Country	Persons employed	%
<u>North Africa</u>			
	Algeria	(5,000)	
	Egypt	18,200	
	Libya	12,000	
	Morocco	62,000	
	Tunisia	24,000	
Sub-total		121,200	10.21
<u>West Africa</u>			
	Benin	-	
	Burkina Faso	1,000	
	Cape Verde	-	
	Gambia	-	
	Ghana	26,000	
	Guinea	(3,000)	
	Cote d'Ivoire	200	
	Liberia	(1,200)	
	Mali	(500)	
	Mauritania	6,000	
	Niger	1,500	
	Nigeria	28,500	
	Senegal	2,500	
	Sierra Leone	(500)	
	Togo	2,500	
Sub-total		73,400	6.19
<u>Central Africa</u>			
	Burundi	(250)	
	Cameroon	1,600	
	RCA	500	
	Chad	-	
	Congo	(500)	
	Equatorial Guinea	-	
	Gabon	(2,000)	
	Rwanda	8,300	
	Zaire	55,000	
Sub-total		68,650	5.79



Table No. 13

Third Regional ConferenceHeap, in-situ and bacterial leaching worldwide

Mine	Location	Mineral	Reserves	Grade	Planned yearly output (1988-1990) (tonnes)	% of world Production
<b>Copper</b>						
Tyrone	New Mexico	Cu	n.a	n.a	50,000	
Morenci	Arizona	"	"	"	45,000	
Chino	New Mexico	"	"	"	40,000	
Iron Mountain	California	"	"	"	3,500	
Asarco	Montana	"	"	under investigation	(10,000)	
Cyprus	Arizona	"	"	under investigation	(10,000)	
San Manuel (Magma Copper)	Arizona	"	52 Mt 150 "	n.a under investigation	23,000	
SMP	Chile	"			14,000	
Gibraltar	Canada	"				
Chuquibambilla/ El Teniente and Mina Sur	Chile	"	140 Mt	0.18%	85,000	
ZCCM	Zambia	"	2,089 "	0.59%	80,000	
Pachon	Argentina	"	750 "	0.6%	27,000	
Gecamines	Zaire	"	3,000 "	0.5 to 2.0%		
Sub-total: Cu					387,500	4.56

Gold and Silver

Alligator Ridge	Nevada	Au	46 Mt	n.a	4.9	
Galactic	Colorado	Au/Ag			3.9 Au/1.9 Ag	
Ergo	RSA	Au	287 Mt	0.36g/t	12.0	
Round Mountain	USA	"	160 "		4.9	

Mine	Location	Mineral	Reserves	Grade	Planned yearly output (1988-1990) (tonnes)	% of world production
Other	USA	Au			(20.0)	
Salzine	France	"	7 Mt	under investigation	n.a	
Ashanti	Ghana	"	35 "	1.8 to 2.1 gr/t	2.1	
Sub-total: Au					47.9 (Au)	3.73
<u>Uranium</u>						
Everest Mineral/World Nuclear	Wyoming	u			196.0	
Mobile TVA	USA	"			74.5	
Rocky Mountain Energy	Wyoming	"			n.a	
Western Nuclear/Uranium Resources	Texas	"			157.0	
Consortium	S. Australia	"			195.0	
Delhi Intern.	W. "	"			500.0	
MIM/CRS	NSW "	"			n.a	
Ergo	RSA	"	247 Mt	66.15g/u <sub>3</sub> 08/t	250.0	
Sub-total: Uranium					1,372.5	3.70

Mt = Million tonnes

( ) estimate

Source: Engineering and Mining Journal 1985 to 1987

Mining Annual Review: 1985 to 1987

Mining Journals: 1985 to 1988



- (i) Manganese nodules\*
- (ii) Manganese crusts \*
- (iii) Polymetallic sulphides, brines and muds\*
- (iv) Land-based mines

\* Per cents of dry weight

Region	Nickel	Copper	Manganese	Cobalt	Iron	Lead	Molybdenum	Zinc	Silver (g/t)	Gold (g/t)
i) <u>Manganese nodules</u>										
North Pacific siliceous ooze	1.28	1.16	24.6	0.23	12.0	0.015	0.018			
North Pacific red clays	0.76	0.49	18.2	0.25	-	-	-			
South Pacific elevations	0.41	0.13	14.5	0.78	13.9	0.073	0.035			
South Pacific abyssal plain	0.51	0.23	15.1	0.34	-	-	-			
North Atlantic	0.38	0.15	14.2	0.34	21.8	-	-			
South Atlantic	0.48	0.15	18.0	0.31	11.0	-	-			
Indian Ocean	0.50	0.19	14.7	0.28	15.0	0.061	0.029			
ii) <u>Manganese crusts</u>										
Hawaiian Archipelago	0.48	0.05	23.6	0.88	-	-	-			
Johnston Palmyra Region	0.51	0.06	25.7	0.92	-	-	-			
Kingman Reef	0.80		32.0	2.50						
Japan (Wake Island)	0.50	0.10	25.0	0.90						
Polymetallic sulphides, brines and muds										
Red Sea (Atlantis II-Deep)		0.45			21.4			2.6	40.95	0.512
Galapagos		4.30						9.0	124.00	0.900
Explorer Ridge (Canadian Pacific):		8.00						30.0-54.0	112.00	0.800
- Juan de Fuca Ridge (off Oregon-Washington Coast)										
- East Pacific Rise (French exploration)		6.00						30.0		
- Gorda Ridge (off Californian Coast)										
Land-based mines										
North America	2.0-4.0	0.63			65.0					
Central and South America		0.87								
Europe		0.59	36.0			0.7		1.0	50.0-200.0	
Middle East and Western Asia		1.04	to			to		to		
Eastern Asia and Oceania		0.67	50.0			24.0		30.0		
Africa	1.3-1.6	2.77		0.30	35.0-63.0					

in the USA EEZ about to be leased to mining companies for exploration)

- Sources:
- (i) UN, Economic significance, in terms of Sea-bed Mineral Resources of the various limits proposed for National Jurisdiction A/AC.138/87. June 1973
  - (ii) Guney et al, "Atlantis II-Deep reserves and their evaluation"
  - (iii) Mining Journals of June 28 and July 19, 1985
  - (iv) Estimated costs for the Recovery of Copper from Demonstrated Resources in Market Economy Countries (A.F. Bar'esi and R.S. Rozenkranz); Natural Resources Forum Vol. 7 N°2, 1983
  - (v) Technology Review (Alumini Association of the Massachusetts Institute of Technology) April 1984
  - (vi) Episodes: International union of geological sciences Vol. 1981 N°4.

### Bibliographic References

1. Les mutations de l'industrie productrice de l'aluminium  
Industries et Developpement International;  
Fevrier 1988
2. Enjeux miniers en Afrique  
Faycal Yachin (Edition Karthala)
3. Structural Change in World Metal Industries  
Mining Magazine; January 1988
4. Raw Materials Report Vol. 3 No. 3  
(Industrial Minerals: 1985)
5. A future for Namibia 3 Mining  
Mines and Independence  
(Catholic Institute for International  
Relations)
6. Mining Annual Review; 1980 to 1987
7. Mining Magazine; 1980 to 1987
8. Mining Journal; 1980 to 1988
9. Engineering and Mining Journal; 1985 to 1987
10. Minerals Yearbook; 1980 to 1985  
(United States Department of the Interior)
11. Report on the possibilities of increased employment generation in the  
minerals sector of Botswana  
(ECA/NRD/MRU/4/87)
12. L'Industrie de l'aluminium dans le developpement des pays Africains  
(ECA/NRD/WCA/4/1)
13. Proceedings of the First Regional Conference on the Development and  
Utilization of Mineral Resources in Africa  
(Arusha, 2-6 February 1981)
14. The role and prospects of copper in Africa's economic development  
(ECA/NRD/WCA/18 February 1985)
15. "Revue du developpement du secteur minier pour la période 1985-1987 et  
perspectives jusqu'en 1990 des Etats membres du CAMRDC".