

Titre: La contribution du secteur minier dans le développement des pays non industrialisés
Title: non industrialisés

Auteur: Salmou Gourouza Magagi
Author:

Date: 1997

Type: Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

Référence: Gourouza Magagi, S. (1997). La contribution du secteur minier dans le développement des pays non industrialisés [Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal]. PolyPublie. <https://publications.polymtl.ca/6668/>
Citation:

Document en libre accès dans PolyPublie Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: <https://publications.polymtl.ca/6668/>
PolyPublie URL:

Directeurs de recherche: Jorgen Elbrond
Advisors:

Programme: Non spécifié
Program:

UNIVERSITE DE MONTREAL

**LA CONTRIBUTION DU SECTEUR MINIER DANS LE DEVELOPPEMENT
DES PAYS NON INDUSTRIALISES**

Salmou GOUROUZA MAGAGI

**DEPARTEMENT DES GENIES CIVIL, GEOLOGIQUE et MINES
ECOLE POLYTECHNIQUE DE MONTREAL**

**MEMOIRE PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE MAITRISE ES SCIENCES APPLIQUEES
(GENIE MINERAL)**

Décembre 1997

© Salmou GOUROUZA MAGAGI, 1997



National Library
of Canada

Acquisitions and
Bibliographic Services

395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque nationale
du Canada

Acquisitions et
services bibliographiques

395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file Votre référence

Our file Notre référence

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-33140-7

Canada

UNIVERSITE DE MONTREAL

ECOLE POLYTECHNIQUE DE MONTREAL

Ce mémoire intitulé:

**LA CONTRIBUTION DU SECTEUR MINIER DANS LE DEVELOPPEMENT
DES PAYS NON INDUSTRIALISES**

présenté par:GOUROUZA MAGAGI Salmou

en vue de l'obtention du diplôme de: Maîtrise ès sciences appliquées

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de:

M. TANGUAY Marc, Ph.D., président

M. ELBROND Jorgen, Ph.D., Membre et directeur de recherche

M. MOULOUNDA Clotaire, Ph.D., membre

**A la mémoire de mon père
pour tout le soutien qu'il
m'avait apporté afin que je puisse
poursuivre des études supérieures.
Que son âme repose en paix.
Amen.**

REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont d'abord à M. Jorgen Elbrond, mon directeur de recherche pour l'accueil chaleureux qu'il m'a réservé à mon arrivée, mais aussi pour sa disponibilité, ses conseils et suggestions toujours utiles, bref son aide inestimable.

Je remercie aussi les membres du jury, MM. Marc G. Tanguay, ing. Ph.D. et Clotaire Moulounda, ing. Ph.D. pour leurs commentaires pertinents et constructifs. Ainsi que M. Atef Harb, Ph.D. pour ses précieux conseils et son aide.

J'exprime aussi ma gratitude à toute l'équipe du programme de bourses de la Francophonie pour tout le matériel qui a été mis à ma disposition afin de mener à bien mes études et de rendre mon séjour au Canada si agréable. Une mention spéciale à Mme Micheline Roberge, coordonatrice de cette bourse, pour sa disponibilité permanente.

Ma reconnaissance va aussi à l'endroit du personnel du département de Génie Minéral, plus particulièrement Mmes Lucette de Gagné, Madeleine Guillemet et Line Parisien pour leurs précieux services.

Enfin un gros remerciement à ma mère, à mes frères et soeurs, à M. Roger Nignon et à tous mes amis pour leur soutien moral, leur patience et leurs encouragements.

RESUME

Le développement industriel est une priorité au développement économique, donc à l'amélioration des conditions de vie et à la réduction de la disparité des niveaux de vie entre les pays industriels et les pays en développement (P.E.D.). L'industrie minière en particulier peut être un tremplin pour le développement économique, social et culturel de tout pays pourvu de ressources naturelles. Elle peut en effet aider à la hausse du niveau de vie d'un pays, en fournissant une partie des richesses nécessaires pour effectuer des investissements dans le soutien de l'éducation, la protection de l'environnement, le développement technologique, le maintien de la santé et du bien être de tout peuple.

Pour ce faire, ces ressources non renouvelables doivent être bien gérées. Mais nous constatons que ce n'est pas toujours le cas, notamment dans les P.E.D.

Ce mémoire présente dans un premier temps les caractéristiques de l'industrie minière dans les P.E.D., en insistant particulièrement sur les problèmes qui sévissent dans cette industrie en Afrique Sub-Saharienne. On constate que la plupart de ces pays ont en effet encore du mal à adopter un schéma de développement adéquat, malgré leur richesse naturelle. Cela est dû à: l'application souvent abusive des taxes, le manque

d'investissements, l'attitude des partenaires eux-mêmes, l'absence d'infrastructures, le risque politique trop élevé, etc..

Nous proposons ensuite au second chapitre deux méthodes d'évaluation de l'impact pour la société, de l'ouverture d'une mine à caractère industriel dans un P.E.D. à vocation minière. Ces deux méthodes d'évaluation doivent permettre au pays producteur de mesurer si le niveau d'insertion des mines dans son plan de développement est satisfaisant ou non, et lui permettre d'améliorer sa politique minière. Ces méthodes sont: l'analyse des intrants-extrants, et l'analyse des coûts et bénéfices.

L'analyse des intrants-extrants décrit l'interdépendance qui existe entre le secteur minier et les autres secteurs de l'industrie, et ce à tous les stades de la production.

Quant à l'analyse des coûts et bénéfices, elle a pour principe de cumuler les valeurs de tous les bénéfices potentiels quantifiables et de les comparer à celles de tous les coûts correspondants. Dans cette méthode, nous insistons surtout sur les bénéfices quantifiables, par l'intermédiaire du calcul de la valeur retenue dans le pays après l'exploitation minière. La valeur retenue (V.R.) est "la somme des paiements de l'entreprise minière au pays hôte... Elle permet de mesurer le niveau d'insertion de la mine dans l'économie nationale." (GIREAUD, 1974). Nous exprimons cette valeur retenue en fonction des taxes sur les revenus bruts et nets de la mine.

Nous suggérons enfin au dernier chapitre des solutions tactiques et stratégiques pour l'amélioration de la politique minière d'un P.E.D.

Et nous démontrons dans ce même chapitre que les taxes appliquées sur certains types revenus exercent une distorsion sur la quantité de minerai exploitable et sur la valeur retenue.

Nous arrivons à la conclusion que les P.E.D. devraient adopter une politique de taxation susceptible de concilier à la fois les besoins pécuniaires de l'Etat, et l'impératif d'une gestion éclairée du patrimoine minéral.

ABSTRACT

Industrial development is a priority for economic growth, and consequently for improving the quality of life and for reducing the inequality between industrial countries and developing countries. The mining industry in particular, may trigger the economic, social and cultural development of any country possessing natural resources.

For these countries, the mining industry represents a source of wealth that could generate sufficient cash flow to invest in development sectors such as: health care, education, environment and technology. Collective wealth should ultimately benefit to the whole community.

Because they are exhaustible, natural resources should be well managed to generate enough assets. Unfortunately, this does not always happen, especially in developing countries.

This thesis first present the characteristics of the mining industry in the developing countries focusing on the problems that plague the Sub Sahara Africa. The situation in most Sub Saharan countries indicates that those countries still have not been able to adopt an appropriate development plan despite the existence of natural resources. This is

caused the imposition of unreasonable taxes, the lack of investments, the attitude of the partners themselves, the lack of infrastructure, the political risks, etc..

We then assess thoroughly in the second chapter, the nature of the mining industry in the developing countries where the mining industry represents an important part of the Gross Domestic Product.

We use two methods to evaluate the impact of the mining industry in the socio-economic development of these countries, in the case of the large scale mines.

Thirdly, we suggest on the one hand, tactical solutions to optimize mining revenues in consideration of the main factors that come into play. On the other hand, we propose strategic solutions to improve policies related to African mining industry.

Finally, we demonstrate the negative impact of gross revenues taxation on the productivity and the retained value for the country.

And we consequently conclude that developing countries should adopt a fiscal policy which will harmonize the monetary needs of the state and the necessity for sound mineral resources management.

TABLE DES MATIERES

Dédicace	iv
Remerciements	v
Résumé	vi
Abstract	ix
Tables des matières	xi
Liste des tableaux	xvi
Liste des figures	xvii
Listes des annexes	xviii
 INTRODUCTION	 1

CHAPITRE 1: CARACTERISTIQUES DE L'INDUSTRIE MINIERE DES PAYS EN

DEVELOPPEMENT

1.1- Généralité	4
1.2- L'état actuel d'avancement des études	5
1.3- La situation des ressources minérales et des investissement	
en Afrique de l'Ouest	7
1.3.1- Historique	7

1.3.2- Analyse de la situation actuelle.....	11
1.4- La politique actuelle de développement du secteur minier dans les P.E.D.....	12
1.4.1- L'approche macro-économique.....	12
1.4.2- L'approche micro-économique: le rôle du financement de l'industrie minière.....	15
1.4.2.1- Le financement de la prospection minière.....	15
1.4.2.2- Le financement de l'exploitation minière.....	16
1.4.3- La politique d'approvisionnement et les prix.....	19
1.4.4- Le schéma actuel de développement économique dans les PE.D.	
1.5- Les problèmes de l'industrie minière dans les P.E.D.....	22
1.5.1- La législation minière.....	24
1.5.2- La mauvaise politique d'investissement	26
1.5.3- Le comportement des autorités publiques.....	27
1.5.4- Le comportement des firmes internationales.....	29
1.5.5- L'absence d'infrastructures.....	31
1.5.6- Le manque d'unités de transformation.....	31
1.5.7- Le manque de tradition minière.....	32
1.5.8- Les autres problèmes.....	33
1.6- La stratégie des pays hôtes.....	34
1.6.1- Les intérêts du Gouvernement.....	34

1.6.2- Les intérêts de la communauté locale.....	36
--	----

CHAPITRE 2: ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE DE LA VALEUR D'UNE MINE DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

2.1- Généralités.....	37
2.2- Analyse des intrants-extrants.....	37
2.3- Analyse des coûts et bénéfices.....	40
2.3.1- Les coûts de la mine.....	41
2.3.1.1- Les coûts sociaux et environnementaux.....	41
2.3.1.1.1- Impact sur la culture locale.....	41
2.3.1.1.2- La dislocation des terres agricoles.....	42
2.3.1.1.3- Le traumatisme social.....	42
2.3.1.1.4- La détérioration de l'environnement.....	43
2.3.1.2- Les coûts monétaires.....	44
2.3.2- Les bénéfices.....	44
2.3.2.1- Les bénéfices sociaux.....	44
2.3.2.1.1- La création d'emploi.....	44
2.3.2.1.2- Les industries secondaires.....	45
2.3.2.1.3- Les externalités.....	45
a- Les dons.....	45
b- Les infrastructures.....	46

2.3.2.2- Les bénéfices quantifiables.....	46
2.3.2.2.1- L'apport de devises.....	46
2.3.2.2.2- la valeur retenue de la mine.....	46
a- Notion de valeur retenue.....	46
b- Calcul de la valeur retenue.....	47
2.3.3- Le ratio coût/bénéfice.....	54

CHAPITRE 3: SOLUTIONS AUX PROBLEMES DE L'INDUSTRIE MINIERE

DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

3.1- Les facteurs tactiques d'optimisation.....	56
3.1.1- La méthode d'extraction.....	56
3.1.2- Le taux de production.....	57
3.1.3- La teneur de coupure.....	57
3.1.4- La séquence d'extraction.....	59
3.1.5- Le coût en capital.....	59
3.1.6- L'épuisement des réserves.....	60
3.1.7- Le prix de vente du métal.....	60
3.1.8- Le taux d'intérêt.....	61
3.1.9- Le taux de taxation.....	61
3.2- Les facteurs stratégiques.....	63
3.2.1- Le transfert de technologie.....	64

3.2.2- L'investissement dans des programmes d'exploration.....	65
3.2.3- L'encouragement pour le développement des infrastructures	65
3.2.4- Le changement de mentalité.....	66
3.2.5- La privatisation des mines et la participation des nationaux..	66
3.2.6- La gestion sévère des recettes minières.....	67
3.2.7- La création d'industries secondaires.....	68
3.3- Impact des taxes sur la teneur de coupure et le taux de production	69
3.3.1- Impact d'une taxe appliquée aux recettes brutes.....	71
3.3.2- Impact d'une taxe appliquée aux revenus nets.....	72
3.3.3- Impact d'une taxe sur la richesse.....	73
3.4- Recommandations.....	75
3.4- Proposition de schéma de développement économique.....	78
CONCLUSION.....	79
BIBLIOGRAPHIE.....	82
ANNEXES.....	93

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1: Structure de l'économie de certains P.E.D	13
Tableau 1.2: Importation-Exportation de marchandises et dettes extérieures...	14
Tableau 1.3: Corrélation entre investissement minier et fiscalité (1995)	28
Tableau 2.1: Transaction effectuées par le pays x	38
Tableau 2.2: Coefficients de proportionnalité	39
Tableau 4.1: Résultats de l'optimisation de la VAN.....	100
Tableau 4.2: Fiscalité minière en Afrique Francophone.....	104

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1: Répartition des dépenses mondiales d'exploitation (1995).....	18
Figure 1.2: Schéma actuel de développement des P.E.D à vocation minière.....	23
Figure 2.1: Diagramme récapitulatif de la détermination de V.R.....	55
Figure 3.1: Schéma de développement idéal des P.E.D. à vocation minière.....	78
Figure 4.1: Fonction de fréquence de la loi Lognormale.....	96
Figure 4.2: Distribution des teneurs.....	97
Figure 4.3: Variation des teneurs en fonction du niveau des taxes.....	101
Figure 4.4: Evolution de la teneur de coupure en fonction du type et du niveau de taxes.....	102

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Exemple numérique.....	94
Annexe 2: Fiscalité minière de certains pays.....	104
Annexe 3: Définition.....	105

INTRODUCTION

Les ressources naturelles épuisables et non renouvelables sont des dons de la nature pouvant avoir une valeur économique non négligeable pour une Nation, un héritage national souvent géré par l'Etat, et qui doit profiter à toute la communauté.

Les pays en développement (P.E.D.) ont d'énormes difficultés à surmonter le grand écart qui sépare leur économie de celle des pays développés. Cela est dû à leur marché interne limité, leur niveau de consommation trop faible, leur sous-capitalisation et la mauvaise gestion de leurs ressources.

Dans ces pays, le développement industriel est donc une priorité au développement économique, c'est à dire à l'amélioration des conditions de vie et à la réduction de la disparité des niveaux de vie entre les pays industriels et ces pays en développement. De ce fait, les responsables des pays à vocation minière ne doivent pas négliger l'importance de l'industrie minière dans leur programme de développement économique.

En effet l'industrie minière est très importante dans la mesure où elle est directement ou indirectement impliquées dans toutes les autres industries. Par exemple,

l'industrie alimentaire lui doit sa survie, car l'engrais nécessaire à la croissance des plantes est une dérivée de minéraux tels le phosphate, le potassium; et le matériel utilisé est fabriqué à partir des métaux. De même, l'industrie sidérurgique puise son essence des métaux comme le fer, le cuivre, l'aluminium, etc.. Dans les industries chimiques et alimentaires, des minéraux sont utilisés aussi bien comme composantes, que comme outils de transformation.

La mine par ailleurs, est une entité qui cherche à maximiser sa rentabilité sous diverses contraintes géologiques, technologiques, économiques, etc. Sa valeur dépend donc des profits et avantages qu'on peut en tirer.

Et l'économie minérale est un sujet de grande importance pour toute société productrice et/ou consommatrice de ressources minérales. De ce fait, cette discipline a fait l'objet de plusieurs essais. Mais jusqu'à présent, aucune étude approfondie n'est connue sur la vraie valeur d'une mine pour le pays producteur. Souvent l'on associe la valeur d'une mine au seul revenu monétaire qu'elle engendre, sans tenir compte des conséquences environnementales, sociales et culturelles.

Le but de cette étude est donc de montrer l'impact de l'industrie minière sur le développement socio-économique des P.E.D, en traitant le cas spécifique des grands gisements à caractère industriel.

Dans le chapitre un, nous présenterons les caractéristiques de l'industrie minière dans les P.E.D., en insistant particulièrement sur les problèmes qui sévissent cette industrie en Afrique.

Le second chapitre suggère deux méthodes d'analyse du niveau d'insertion des mines dans le développement économique, social et culturel d'un pays producteur non industrialisé.

Une fois les résultats des analyses connus, le pays serait capable de modifier ses plans s'il juge l'apport des mines (émanant de ces analyses) trop faible dans l'économie nationale. Le dernier chapitre suggère donc d'une part des solutions tactiques d'optimisation des revenus de l'Etat provenant d'une mine, et d'autre part des solutions stratégiques aux problèmes de l'industrie minière africaine. Puis nous démontrons dans ce même chapitre l'impact néfaste que peut avoir certains types de taxes sur les revenus de l'Etat et sur la viabilité d'un projet minier.

CHAPITRE 1

CARACTERISTIQUES DES MINES DANS LE CONTEXTE DES PAYS EN DEVELOPPEMENT

Pourquoi l'Afrique, malgré des siècles de pratique minière, est toujours le continent le plus pauvre?

1.1- Généralités

L'industrie minière en général, a ses particularités qui la distinguent des autres industries à plusieurs égards:

- le caractère limité et non renouvelable des gisements;
- l'imprécision des connaissances relatives aux gisements;
- l'évolution des marchés des métaux;
- l'implantation des mines dans des régions souvent éloignées de toutes infrastructures, ce qui entraîne donc la création d'infrastructures;
- l'importance des capitaux qu'elle engloutit;
- les facteurs de risques et d'incertitudes liés à cette industrie;

- . les risques techniques: les estimations quelques fois erronées des réserves, les mauvais choix du taux de production;
- . les risques du marché: la fluctuation des prix, l'inconstance de la demande, l'échange sur le marché international;
- . les risques de développement: la taxation élevée, la remise en état des lieux, etc..

1.2- L'état actuel d'avancement des études

Ce chapitre fait le point sur l'état actuel des travaux qui ont été effectués sur le problème de la maximisation des revenus du pays producteur.

On retrouve malheureusement peu de travaux à ce sujet, la plus part des études ayant surtout été focalisées sur l'exploitation optimale d'un gisement ou la maximisation des profits de la mine.

Le Bagauda International Workshop a publié un rapport en 1975 sur les nouvelles directions de la politique de développement minier dans les pays en développement.

HELLIWELL (1978) a étudié pour sa part le cas particulier de l'impact du régime fiscal sur la teneur de coupure et le taux de production des mines de cuivre à ciel ouvert

de Colombie-Britannique. Il parvient à la conclusion évidente que le minage sélectif influence la valeur actualisée du gisement.

Dans l'ouvrage de GIREAUD (1983) intitulé "Géopolitique des ressources minières", il est question de développement stratégique des P.E.D. à partir de leurs ressources minières, mais l'auteur ne traite pas de l'optimisation des revenus du pays provenant de la mine.

RUDAWSKY (1986), dans son manuel intitulé "Mineral Economics", traite les méthodes d'évaluation quantitative d'une mine.

Le troisième chapitre du mémoire de maîtrise de SISTO (1991), est une revue critique de la littérature sur l'exploitation optimale des gisements.

Le Bureau of Geological Consultancy S.A. (Bruxelles, Belgique) a publié aussi en 1996 une étude intitulée "Opportunités d'Investissement Miniers en Afrique Occidentale: Succès et Problèmes", dans laquelle il est surtout question des conséquences de la lourde taxation appliquée par les Etats africains.

1.3-La situation des ressources minières et des investissements en Afrique de l'Ouest

Avant notre siècle, les minéraux du sous-sol africain étaient exploités d'une manière artisanale, mais ont quand même permis une exportation significative d'or surtout. C'est ainsi que le Roi Kankan Moussa de l'empire du Mali a vu son renom dépassé l'Afrique occidentale, à l'occasion d'un fastueux pèlerinage à la Mecque au 14e siècle, et au cours duquel il distribua une importante quantité d'or (Encyclopédie Française, 1974).

De même, le passé prestigieux de certains peuples du Ghana, notamment la confédération Ashantie, est dû en grande partie à la richesse de son sous-sol en or, bauxite, diamant, etc.. Ce qui a valu à la région son appellation de "Gold Coast" (Encyclopédie Française, 1974).

Cette richesse du sous-sol Africain lui a valu son envahissement par les européens au début du 20ième siècle. Ainsi, pendant la colonisation, les mines d'Afrique étaient considérées comme une richesse de la métropole et donc exploitées par celle-ci pour son propre profit.

Avant le début des années 60, qui marque la période des indépendances en Afrique de l'ouest, une centaine de firmes, pour l'essentiel des firmes privées à capitaux

en grande partie anglo-saxons dominant nettement en Afrique une industrie dont les marchés sont de type oligopolistique.

Mais il est à noter que les pays producteurs ont été maintenus dans l'ignorance de leurs propres réserves et des instruments fondamentaux d'évaluation de décisions qui pouvaient affecter profondément leurs intérêts.

Cependant, à partir des années 60, l'affirmation par les pays producteurs de matières premières de leur souveraineté sur leurs ressources minérales et l'intervention des Etats africains sur les conditions de l'approvisionnement externe (dans les pays développés), ont transformé l'industrie minière en un secteur mixte où les capitaux publics contrôlent désormais une partie de la production.

Parallèlement s'est affirmée une double prise de conscience dans les pays du tiers monde:

- Les ressources minières pourraient procurer à l'état des revenus supérieurs et constituer l'une des bases d'un développement économique.
- Les dites ressources sont épuisables, il est donc nécessaire d'en contrôler l'exploitation en fonction des besoins du pays et de son développement.

Pour dégager le surplus de ressources financières nécessaires au développement, certains pays ont entièrement nationalisé l'industrie minière, d'autres ont exigé ou négocié des prises de participation de l'Etat ou d'organismes publics dans les sociétés minières; tous enfin, ont modifié les conditions législatives et fiscales de l'exploitation des ressources minières sur leur territoire.

A partir de 1976, la crise économique mondiale qui survient après une période de hauts cours et d'investissements élevés, laisse la plupart des marchés en état de surcapacité de production durable. L'investissement minier chute en volume et les firmes minières occidentales ont tendance à l'orienter vers les pays développés (Afrique du Sud, Australie, Canada).

Lourdement endettés, tant en raison de la baisse des recettes en devises issues de la vente des minéraux, que de l'augmentation de leurs factures énergétiques et des conséquences d'investissement sans aucune commune mesure avec les besoins intérieurs, les Etats du tiers monde cherchent pour la plupart à attirer de nouveaux investissements occidentaux dans le domaine minier.

Le rapport de force s'est ainsi transformé, conduisant à une stabilisation des relations entre Etats producteurs et opérateurs étrangers.

L'état intervient alors à la fois comme puissance publique et comme opérateur industriel, le plus souvent par l'intermédiaire d'organismes publics, sans pour autant que ses deux rôles soient toujours, du moins aux yeux des opérateurs extérieurs, clairement différenciés (GIRAUD, 1983).

Les Etats attendent alors des compagnies minières:

- qu'elles satisfassent à des obligations minimales d'exploration, puis d'exploitation;
- qu'elles les informent sur les découvertes effectuées, puisque tout plan d'action pour développer de manière efficace le secteur exige une base de données;
- qu'elles les informent sur les coûts de production et les consultent sur les décisions d'investissement importants et de réinvestissement des bénéfices;
- qu'elles mettent en place des programmes de formation pour remplacer progressivement les cadres étrangers par des nationaux;
- qu'elles fassent appel autant que possible aux industries locales pour la fourniture d'équipements et de consommation intermédiaires;
- qu'elles transfèrent à l'Etat une large part des revenus qui excéderaient une rémunération normale du capital investi, soit lorsque le gisement est exceptionnel, soit en période de hauts cours.

Inversement, les Etats reconnaissent désormais aux compagnies étrangères:

- les possibilités d'amortissement accéléré ou des exemptions de taxes durant les premières années de l'exploitation (en moyenne trois à cinq ans d'exploitation libre);
- la possibilité de bénéficier d'une «convention d'établissement» qui garantit la stabilité des conditions législatives et fiscales initialement négociées.

1.3.2- Analyse de la situation actuelle

L'ouverture des mines n'a pas réellement permis une amélioration des conditions de vie dans les pays à vocation minière de l'Afrique de l'Ouest.

Même s'il y a eu un tantinet de hausse du niveau de vie dans certains pays à un moment donné (exemple du Niger lors du boom de l'uranium), les répercussions économiques de cette activité ne se sont pas réellement faites sentir. En termes de résultats réels, les effets attendus de cette nouvelle prise de conscience ne semble pas avoir atteint les objectifs fixés. En effet, après plusieurs années d'indépendance politique, il est possible d'esquisser un premier bilan du type de développement qu'ont connu les pays producteurs de matières minérales (tableaux 1.1, page 13 et 1.2, page 14):

- le P.N.B. (Produit National Brut) des pays miniers a légèrement augmenté cette dernière décennie passant de 2,467 milliards de dollars à 2,748 milliards de dollars. Par contre ce P.N.B. a décliné dans les pays non miniers. Mais les pays miniers ont vu la part

de la production agricole dans le P.N.B. décroître rapidement entre 1980 et 1994, passant de 42 % à 34 % alors qu'elle croît de 36 % à 40 % dans les pays non miniers (tableau 1.1, page 13).

- le solde commercial des pays miniers est meilleur que celui des pays non miniers entre 1980 et 1994. On constate par ailleurs que la dette extérieure des pays miniers est plus élevée (57.5% du P.N.B.) que celle des pays non miniers (43.24% du P.N.B.) entre 1980-1990. Et cette dette, exprimée en pourcentage (%) des exportations, est sensiblement identique pour les deux groupes de pays, à la même période. On observe la même tendance pour la période de 1990-1994 (tableau 1.2, page 14).

1.4- Politique actuelle de développement du secteur minier dans les PED

1.4.1- L'approche macro-économique

Le développement du secteur minier doit être conçu pour s'insérer dans le cadre d'un plan économique national. Ses principaux objectifs comportent les éléments suivants:

Tableau 1.1: Structure de l'économie: production de certains P.E.D.

	P.N.B.		Répartition du Produit National Brut (en %)									
	en Millions de		Agriculture		Industrie		Manufacture		Services			
PAYS	Dollars	1980	1994	1980	1994	1980	1994	1980	1994	1980	1994	
1 - PAYS MINIERS												
GHANA	4445	5421		58	46	12	16	8	8	30	39	
MALI	1629	1871		58	42	9	15	4	9	32	42	
MAURITANIE	709	1027		30	27	26	30	n.d.	12	44	43	
NIGER	2538	1540		43	39	23	18	4	7	35	44	
SENEGAL	3016	3881		19	17	25	20	15	14	57	63	
Moyenne	2467	2748		42	34	19	20	6	10	40	46	
2 - PAYS NON MINIERS												
BENIN	1405	1522		35	34	12	12	8	7	52	53	
CAMEROUN	7499	7470		28	32	26	28	8	12	46	41	
COTE D'IVOIRE	10175	6716		31	41	24	26	15	26	45	32	
SIERRA LEONE	1100	843		33	47	22	18	6	2	45	35	
TCHAD	727	910		54	44	12	22	n.d.	16	34	35	
Moyenne	4181	3492		36	40	19	21	7	13	44	39	

Source : Rapport sur le développement dans le monde - 1996
 De l'économie planifiée à l'économie de marché -
 Banque Mondiale, p.242

Tableau 1.2: Exportations-Imports de marchandises et dettes extérieure de certains P.E.D.

	Taux de croissance annuel moyen (%)				Dette extérieure totale en % de :			
	Exportation		Importation		P.N.B.		Exportations	
	1980-90	1990-94	1980-90	1990-94	1980-90	1990-94	1980-90	1990-94
1 - PAYS MINIERS								
GHANA	3.9	9.1	1.6	12.8	31.6	101.5	115.8	389.2
MALI	2.6	-3.7	1.2	-3.4	45.4	151.8	227.2	589.2
MAURITANIE	7.8	3.5	1.1	4.4	125.5	240.1	326.7	518.1
NIGER	-6.4	-2	-4.5	2.5	34.5	104.2	138.6	617.4
SENEGAL	2.6	3.6	1	6.1	50.5	99.1	167	277.6
Moyenne	5.25	2.1	0.08	4.48	57.5	139.34	196.06	478.3
2 - PAYS NON MINIERS								
BENIN	7.7	-0.3	-6.3	29.4	30.2	109.4	139.7	399.9
CAMEROUN	4.5	-1.7	-1.4	-11.2	36.8	107	138.2	325.1
COTE D'IVOIRE	3.3	-7.5	-4	5.4	76.9	338.9	208.3	581
SIERRA LEONE	-2.1	-4.3	-9.9	-1.1	40.7	187.3	158.3	n.d.
TCHAD	-5.4	-10	10.5	-12.1	31.6	91	320.2	450.9
Moyenne	1.6	-4.76	-2.22	2.08	43.24	166.72	192.94	439.23

Source : Rapport sur le développement dans le monde - 1996 -
 De l'économie planifiée à l'économie de marché - Banque Mondiale, p.248,252.

- assurer l'utilisation optimale des ressources minières domestiques;
- faire gagner ou épargner des devises au pays producteur;
- créer des emplois directement ou indirectement, souvent dans des zones reculées;
- favoriser les liens entre les secteurs avancés et arriérés de façon à maximiser la valeur ajoutée du pays;
- fournir des matières premières adéquates pour l'industrie;
- stimuler le développement économique régional.

La première étape dans la formulation d'une politique minière nationale consiste pour le pays, à décider s'il développe son secteur minier selon un système privé, public ou mixte. Le choix d'une de ces options doit prendre en compte les caractéristiques du secteur en matière d'exploration, de fonctionnement et de commercialisation.

1.4.2- L'approche micro-économique: le rôle du financement de l'industrie minière

1.4.2.1- Le financement de la prospection minière

Les dépenses d'exploration ont été concentrées massivement dans les pays développés plutôt que dans les pays en voie de développement. A peine 40 % des dépenses de prospection minière dans le monde occidental ont été effectuées dans les

pays du Tiers monde qui, rappelons-le, couvrent 65% de la surface renfermant des ressources minières.

Les raisons principales de cette répartition distordue pourrait être la stabilité du climat politique et sociale des nations industrielles dans l'opinion des investisseurs privés, et le désengagement financier des firmes minières internationales au Tiers Monde.

Mais au cours de cette dernière décennie, les pays de l'Afrique de l'Ouest et ceux de l'Amérique latine ont bénéficié - et continuent à bénéficier - de l'intérêt des prospecteurs miniers occidentaux autres que ceux des anciennes métropoles, du fait de leur ouverture au reste du monde, notamment à l'Amérique du Nord (Canada et Etats-Unis) et au Japon.

1.4.2.2- Le financement de l'exploitation minière

Le temps, le risque et les dépenses qu'exige cette phase diffèrent de manière significative selon la nature du minerai à exploiter.

Les P.E.D. sont en général dans l'impossibilité de fournir leur quote-part de capitaux dans le financement du développement de leurs mines. Ce sont donc des autorités extérieures à ces Etats qui apportent souvent les moyens manquants et les

garanties; ces autorités sont des structures internationales (telle la Banque Mondiale) ou nationales (des banques locales ou des entrepreneurs), quelques fois les deux.

Trois types de crédits contribuent à ce financement:

- Les crédits publics accordés par les institutions d'aide multilatérale.
- Les crédits fournisseurs qui ne sont souvent disponibles que pour les grandes compagnies minières ou en contre partie d'un aval du gouvernement. Ils sont liés soit à des fournitures d'équipement, soit à des contrats de livraison de matières premières.
- Les crédits non liés des grandes banques commerciales internationales, qui fournissent un montant non négligeable aux grandes compagnies minières.

La banque favorise en général les projets dont les opérateurs sont des firmes minières internationales ayant une capacité technologique et de gestion confirmée par rapport à ceux dont les opérateurs sont plus récents dans l'industrie: ce qui est le cas, en particulier, des firmes publiques dans le Tiers Monde.

La figure 1.1 de la page 18 montre la part des dépenses d'exploitation en Afrique, comparée au reste du monde. Ces dépenses d'exploitation ont principalement été effectuées dans quatre pays : l'Australie, le Canada, les Etats Unis et l'Afrique du Sud.

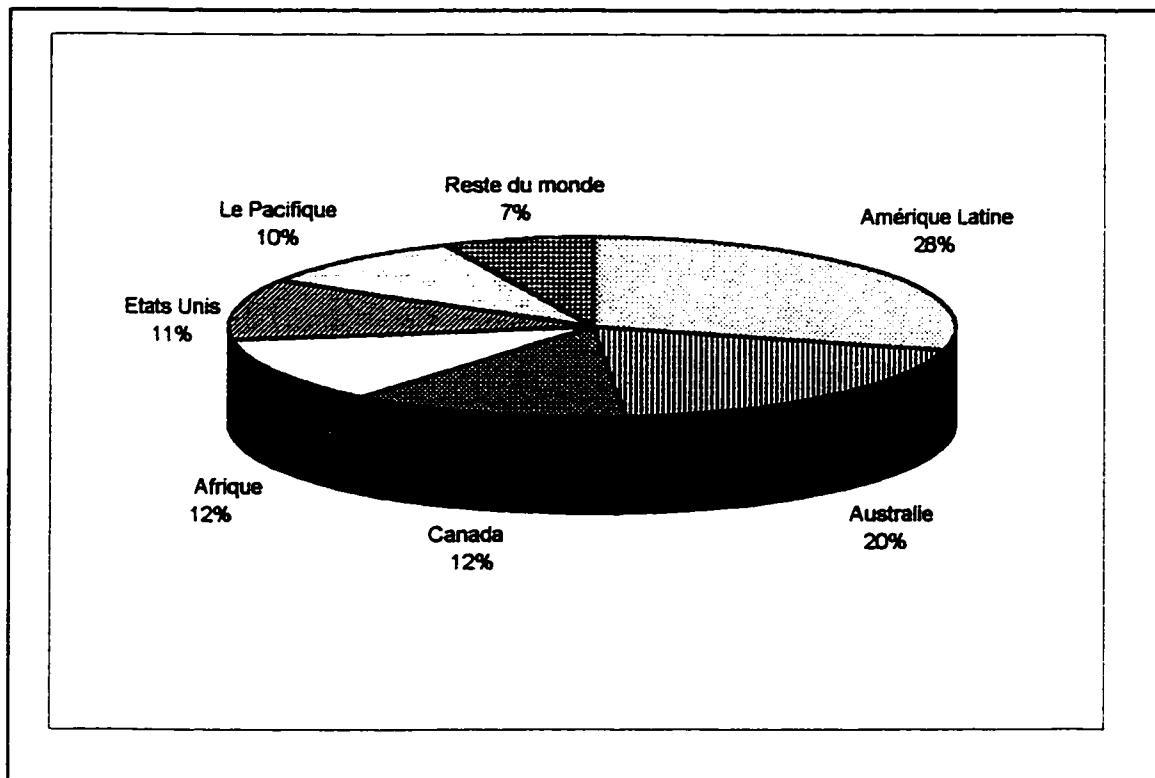


Figure 1.1: Répartition des dépenses mondiales d'exploitation en 1995

Total estimé en 1995: US \$3.55 billions

(Source: Financial Times, 17/11/95, after Metal Economics Group)

1.4.3- La politique d'approvisionnement et les prix

Les pays développés forment un groupe qui représente 90 à 95 % des exportations mondiales de produits finis, mais aussi 60 % des importations mondiales de matières premières (Banque Mondiale, 1992).

Mais sur le plan d'ensemble, les pays industrialisés ne sont pas beaucoup plus dépendants de l'extérieur pour leur approvisionnement en matières premières minérales qu'ils ne l'étaient au début des années 50 (Banque Mondiale, 1992).

A un extrême, on trouve par exemple les Etats-Unis qui importent seulement 30 % de leurs besoins totaux, et à l'autre on trouve le Japon qui s'approvisionne pour 90 % de ses besoins à l'extérieur. Ce dernier est ainsi le plus grand importateur mondial de minerais et une puissance sur le marché (Banque Mondiale, 1992).

1.4.4- Schéma actuel de développement économique dans les P.E.D.

Bien que chaque pays possède des caractéristiques spécifiques à son industrie minière, il n'en demeure pas moins que les principes de base sont souvent identiques d'une région à une autre, et souvent d'un pays à un autre.

Ainsi, les pays à vocation minière ont en général les taux de croissance économique les plus bas. SACHS J. D. et WARNER A. M. (1995) expliquent ce phénomène par le fait que:

- d'une part, sur le plan social, une richesse facile rend souvent paresseux;
- d'autre part, sur le plan politique, les gouvernements de ces pays naturellement riches fonctionnent seulement avec les revenus provenant de l'industrie minière, sans chercher à développer les autres secteurs de l'industrie,
- enfin, sur le plan économique, le prix des matières premières a tendance à baisser, apportant donc moins de capitaux à leurs détenteurs.

Cette corrélation inversée entre la richesse naturelle et la croissance économique est plus visible dans les P.E.D. qui sont plus dépendants de leurs ressources naturelles et ont par conséquent moins développé les autres secteurs de l'industrie.

Le schéma actuel de développement de ces P.E.D. (figure 1.2, page 23) démontre le comportement paresseux, basé sur l'utilisation des revenus miniers pour le financement de la consommation urbaine en particulier.

Une population "inactive" issue de l'exode rurale vient s'installer dans les concentrations urbaines. Et la production agricole nationale n'étant pas suffisante pour subvenir au besoin de cette concentration massive, l'Etat doit importer le complément.

Les produits locaux sont alors souvent plus coûteux que les produits importés car ces derniers sont subventionnés grâce aux revenus de l'Etat (provenant notamment de l'industrie minière), afin de permettre leur acquisition par cette population à faible pouvoir d'achat. Les paysans locaux sont donc obligés d'ajuster leur prix, ce qui réduit leur marge de profit, les mettant ainsi dans l'incapacité d'investir dans l'amélioration de leur production. On assiste alors à un blocage du développement agricole, qui entraîne un exode rural, donc un nouveau besoin d'importations de produits vivriers.

Indépendamment du support alimentaire, l'Etat redistribue une partie des revenus miniers de manière diffuse et inégale, notamment pour le développement d'une administration pléthorique et inefficace, et/ou pour le financement des infrastructures urbaines.

L'Etat cherche sans cesse à augmenter les revenus miniers pour répondre aux besoins croissants de ce cercle vicieux. Or l'augmentation de la productivité minière a stagné depuis quelques années, lorsqu'elle n'est pas en baisse.

L'autre moyen que l'Etat utilise alors pour accroître ses revenus et qui est aussi peu pratique à long terme que le premier, est l'installation d'unités locales de transformation de minerais. En effet cette transformation locale nécessite de gros capitaux dont le financement incombe en partie au pays producteur, à moins que la firme

exploitante étrangère ne trouve un intérêt particulier à le financer en entier. Mais les pays industrialisés ne sont pas favorables à la transformation locale, craignant que l'importation de produits déjà transformés accroisse la vulnérabilité de leur approvisionnement.

En définitive, le schéma de développement actuel des P.E.D. (figure 1.2, page 23) est un cercle vicieux qui a des effets d'entraînement socio-économiques limités: il ne promeut pas une véritable politique de développement durable, favorisant l'amorce sociale et politique pour légitimer les gouvernements en place.

La section 1.5 nous aidera à comprendre des causes de ce développement distordu, par l'analyse des problèmes de l'industrie minière dans les P.E.D.

1.5- Les problèmes de l'industrie minière dans les P.E.D.

L'industrie minière du tiers-monde est confrontée à un certain nombre de problèmes qui freinent son développement. Il s'agit notamment de l'application souvent abusive des taxes, du manque d'investissements, de l'attitude quelques fois fort douteuse de certains partenaires, de l'absence d'infrastructures, etc.(Banque Mondiale, Septembre 1996).

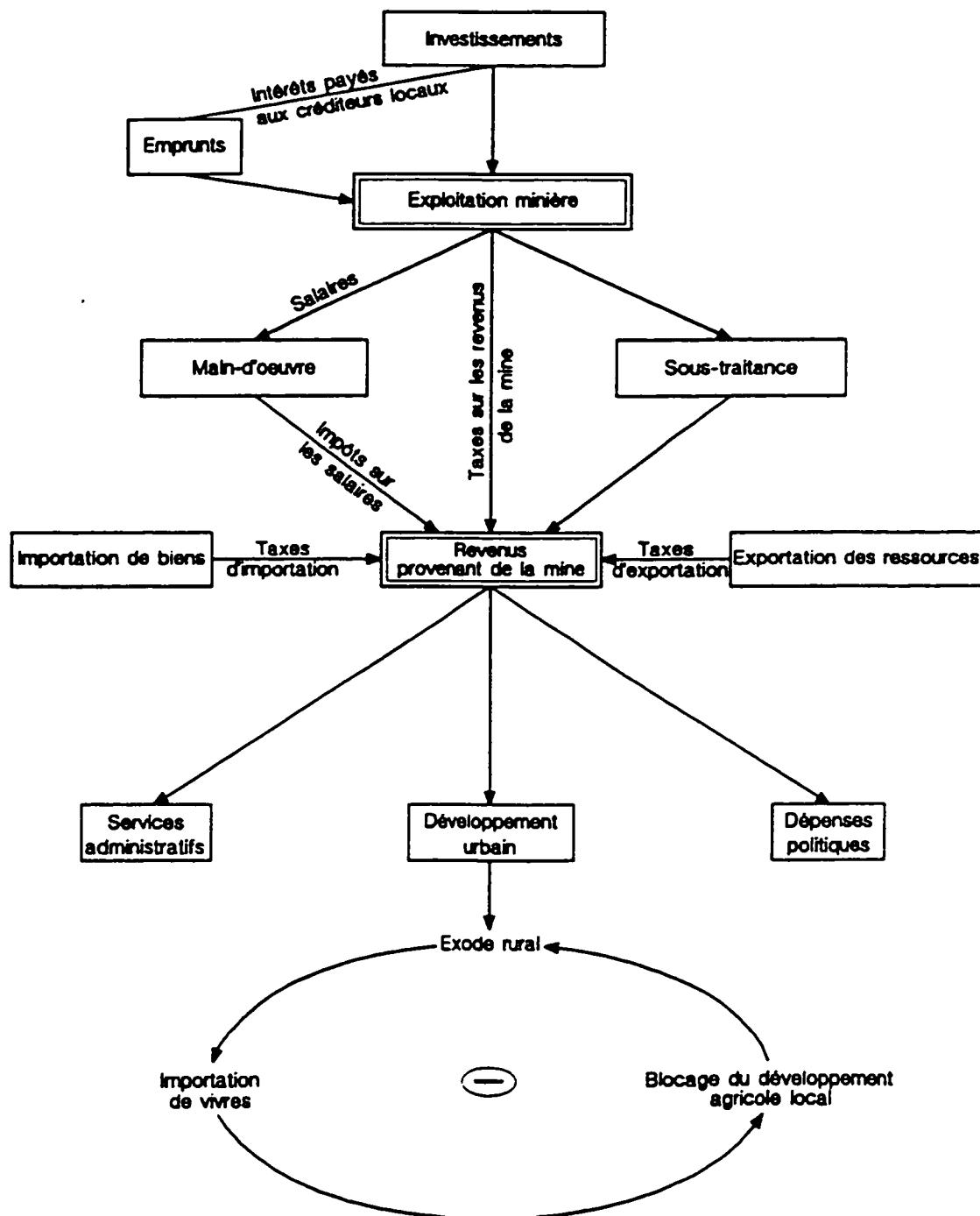


Figure 2 - Schéma actuel de développement des PED à vocation minière

1.5.1- La législation minière

Elle sert «à définir l'ensemble des conditions dans lesquelles doivent se dérouler la recherche et l'exploitation des ressources minérales par des personnes physiques ou [morales], nationales ou étrangères, de sorte que leur mise en valeur soit conforme aux objectifs de développement du pays considéré» (GIRAUD, 1983).

Ses principaux outils sont le code minier et la fiscalité minière.

Le régime fiscal est le plus important élément de toute politique minière nationale dans la mesure où il constitue un moyen important de réaliser les nombreux objectifs de la politique nationale. L'efficacité des lois minières est mesurée par le maximum de récupération économique de minerai et le maximum de valeur ajoutée des mines pour le pays hôte.

Les actions entreprises par les gouvernements dans cette optique sont souvent très déficientes. Le Ministère des mines dans ces pays est le plus souvent une institution importante, bureaucratique et inefficace, avec un état-major pléthorique, des salaires bas qui empêchent de recruter du personnel qualifié, un budget non approprié, des procédures inadéquates, un manque de planification et de capacité à formuler une politique minière pertinente, une procédure de décision inefficace. De même, la commercialisation des minerais est un domaine très spécialisé où l'inexpérience peut être coûteuse.

D'un autre côté, bien que des lois minières existent, elles sont souvent soumises au sens local de la justice. Il n'est pas rare de voir une concession minière déjà octroyée à une compagnie, donnée à une autre compagnie qui à des assises politiques plus puissantes dans le pays.

L'utilisation rationnelle des ressources minières dépend donc en grande partie de la politique de taxation et des motivations politiques du pays producteur. Ainsi, les taxes trop élevées découragent les investisseurs et des conséquences socio-économiques en résultent (chômage, manque de devises, etc.). De l'autre côté, les taxes trop faibles pénalisent le bénéficiaire des revenus provenant de ces taxes.

Il est difficile, voire impossible de créer une législation minière idéale qui serait applicable universellement. Mais chaque pays pourrait offrir aux investisseurs un niveau de taxation alléchant, qui les encouragerait à effectuer une exploitation rationnelle des ressources minières tout en évitant le gaspillage et en participant au développement du pays par le traitement de ses ressources sur place, au bénéfice de l'économie nationale et de l'emploi local (H.J. BENNETT, 1975 et J.P. DROLET, 1975).

C'est dans ce sens que plusieurs pays ont placé ces dernières années la préparation d'une législation minière adéquate et attractive comme prioritaire.

1.5.2- Mauvaise politique d'investissement

L'instabilité politique et le comportement égoïste des dirigeants des P.E.D. jouent certainement un rôle prépondérant dans le maintien des investissements miniers à un niveau aussi bas (voir tableau 1.3, page 28). En effet, la politique inconstante des gouvernements et la dépendance trop marquée à la politique - au détriment du développement socio-économique - nuisent à la crédibilité du système politique et détériorent le climat d'investissement de ces pays car le changement fréquent de gouvernement entraîne la reprise permanente des négociations, donc une perte de temps, d'énergie et d'argent pour l'investisseur potentiel. A titre d'exemple, le projet charbon dans la région d'Agadez -au Nord du Niger- dirigé par l'A.C.D.I. (Agence Canadienne de Développement International), a fermé à cause de la rébellion dans cette zone.

D'autre part, l'Afrique au lieu de réinvestir les recettes provenant des mines, utilise ces revenus pour des dépenses inefficaces et inutiles comme des voyages dispendieux des membres du gouvernement, en quête permanente de fonds dans les pays occidentaux, pour le compte du pouvoir en place, et non dans l'intérêt du pays.

De plus, l'incertitude des découvertes est un problème non seulement technique, mais aussi économique car le risque inclus dans le taux d'intérêt au cours de l'évaluation faite par l'investisseur, contribue à diminuer les profits de l'Etat.

(taux d'intérêt = taux d'intérêt pur + taux pour compenser la perte de pouvoir d'achat due à l'inflation + taux exigé comme prime de risque).
(DEROME, 1993).

Notons que le niveau des investissements est aussi intimement lié aux régimes fiscaux, comme le montre toujours le tableau 1.3 page 28.

Ce tableau nous indique que le niveau d'investissement de l'Afrique a diminué du tiers (-32%) entre 1994 et 1995, alors qu'il est en hausse en Amérique latine (+3%) et en Asie (+215). De même son régime fiscal est aussi le moins attrayant (32.1/100), surtout comparé à ceux de l'Amérique latine (62.4/100) et de l'Asie (59.3/100).

1.5.3- Le comportement des autorités publiques

Des gisements riches sont quelques fois écrémés par des compagnies peu scrupuleuses pour un profit rapide, sans se soucier du bien être des générations futures, souvent avec la complicité des gouvernements de ces pays, dont les leaders politiques n'ont en réalité aucun intérêt nationaliste et sont plutôt appâtés par les "pots de vin" qu'ils reçoivent en échange du bien public. La corruption rampante à tous les niveaux des administrations ministérielles n'est pas faite pour aider le développement économique à long terme des pays pauvres.

Tableau 1.3: Corrélation entre investissements miniers et fiscalité minière, en 1995.

Régions	Investissements-1995 (en G US \$) (3)	Indice dans le classement fiscal (sur 100)	Evolution des investissements 1994-1995
<i>Afrique (1)</i>	2,6	32,1	- 32%
Amérique Latine	11,4	62,4	+ 3%
Asie	7,8	59,3	+ 21%
Pays industrialisés(2)	7,8	42,5	- 53%

(1) Afrique du Sud exclue

(2) Europe exclue

(3) 1G = 1 milliard

(Source: Bureau of Geological Consultancy S.A., Bruxelles, Belgique)

Par ailleurs, les responsables de la gestion des ressources naturelles ont souvent la fâcheuse tendance d'avoir recours à des pratiques d'intimidation à l'égard de l'investisseur, une fois que ce dernier a déjà investi des capitaux importants et non récupérables dans la recherche et/ou le développement de ressources.

De plus, l'Etat le plus souvent, ne s'intéresse qu'au bien être des citadins au détriment de la population rurale qui est pourtant la plus concernée par le développement de mines dans sa localité, car vivant directement les inconvénients de ces mines. Un dédommagement équitable doit s'imposer en principe pour cette population rurale.

1.5.4- Le comportement des firmes internationales

Les multinationales sont considérées comme des compagnies crédibles qui font des investissements énormes dans les régions qu'elles jugent sources de profits. Elles embauchent une partie de leur main d'oeuvre sur place. Elles investissent dans le développement des routes, construisent des logements, des infrastructures sanitaires et scolaires pour le bien être de leurs employés et de leur famille. De ces points de vue, leur présence dans les P.E.D. devrait être encouragée.

Cependant le secteur minier est connu pour être l'un de ceux où l'investisseur doit le plus faire face aux risques et incertitudes. De ce fait, celui-ci se fixe pour principal

objectif de maximiser ses profits le plus tôt possible. Ce comportement a malheureusement pour inconvénient de faciliter le gaspillage du mineraï, comme nous l'expliquons au chapitre trois.

Les investisseurs par ailleurs considèrent souvent que les taxes sont des pénalités et tentent de les contourner de plusieurs manières:

- en augmentant la productivité des mines afin de réduire le montant des taxes sur les profits. Ce qui a pour conséquence de hausser le taux de production, donc de réduire la durée de vie de la mine. (LEVHARI & LIVIATAN, 1977);
- en cachant une partie des profits de la mine par la vente du mineraï à un prix dérisoire à une filiale de la même compagnie, réduisant ainsi le montant des revenus imposables, donc les bénéfices de l'Etat sur la mine (D.R. de VLETTTER 1975).
- en soudoyant certains cadres locaux, comme expliqué à la section 1.5.3.

Enfin, ces multinationales effectuent en général leurs dépenses d'exploitation (fourniture en biens d'équipement et en service par exemple) dans leur pays d'origine, avec des sous-traitants qui sont affiliés à leur entreprise. Ces dépenses sont souvent surfacturées, réduisant la marge bénéficiaire du projet, donc les profits de l'Etat provenant des taxes minières, et les dividendes des actionnaires.

1.5.5- L'absence d'infrastructures

Même si certains P.E.D. les plus avancés n'ont pas ce problème, les infrastructures nécessaires à l'exploration et au développement minier sont presque inexistantes dans plusieurs autres pays, qui font encore face à d'énormes difficultés économiques. Les compagnies minières doivent dans ce cas financer la construction de leur propres infrastructures, quelquefois mais rarement, avec la participation de l'Etat.

Ainsi, d'importants projets miniers n'ont pas pu voir le jour à cause du manque de facilité de transport (projets Perkoa (Zn) et Tambao (Mn) au Burkina Faso), de l'absence de voies de communication et de commodités: eau, électricité. Le transport est donc un facteur important pour la rentabilité d'un projet minier.

1.5.6- Le manque d'usines de transformation

Les difficultés que rencontrent les pays producteurs résultent aussi du manque de capitaux locaux pour l'implantation d'usines de transformation. Ils doivent donc négocier la participation des firmes étrangères extractives, qui évidemment n'accepteront d'investir des fonds supplémentaires dans le pays que si elles y trouvent leur intérêt.

Or la politique d'implantation d'usines est fonction d'une part de facteurs économiques tels que les possibilités d'économies de transport, la disponibilité et le coût de l'énergie et de la main d'œuvre, et d'autre part de l'analyse des risques politiques faite par les firmes.

1.5.7- Le manque de tradition minière

Le manque de tradition minière spécialement en Afrique de l'Ouest a aussi pour conséquence d'élever le niveau des coûts d'opération (présence d'un grand nombre d'expatriés du fait du manque de personnel qualifié local, importation de la quasi totalité des équipements, coût de développement élevé...), donc de rendre un projet peu ou pas rentable.

Cette carence se traduit aussi par:

- le manque de personnel compétent spécialisé dans le domaine minier, tels les hommes de loi, les négociants de contrats, les analystes financiers, les spécialistes en taxation minière, les administrateurs publics, etc.,
- l'absence ou l'insuffisance de travaux de recherches d'exploration et d'encadrement géologique,
- le manque de laboratoires d'analyses fiables.

1.5.8- Les autres problèmes

- L'absence ou l'insuffisance de communication entre les Ministères concernés (Ressources minières, Industrie, Finance, etc.).
- Le manque d'expérience dans l'application des codes miniers. Une des conséquences à ce manquement est la trop longue durée pour l'obtention des permis, ce qui contribue à décourager l'investisseur.
- Le manque de connaissance des investissements internationaux, d'où suspicion vis-à-vis des étrangers et des compagnies étrangères.
- La délocalisation des industries de transformation: le coût de l'exportation de matériaux bruts et du transport de la machinerie jusqu'au site est souvent élevé car la mine est quelques fois éloignée des ports et aéroports principaux.

1.6- La stratégie des pays hôtes

1.6.1- Les intérêts du Gouvernement

Il est compréhensible et logique que les P.E.D. cherchent à maximiser leur part de profit provenant de l'exploitation de leurs ressources naturelles. En effet, ces recettes peuvent aider au développement de leurs infrastructures et leurs industries, ce qui garantira au pouvoir en place des assises politiques plus stables. Pour ce faire, ils utilisent les taxes minières.

1.6.1.1- Maximiser des recettes nationales

L'intérêt du gouvernement prime en fait sur la stricte rentabilité financière (HELLIWELL, 1978). En effet, chaque gouvernement a besoin de liquidité pour son fonctionnement et pour assurer ses assises politiques internes. Or l'Etat étant responsable du développement harmonieux du potentiel du pays, il ne peut négliger le développement minier dans son programme économique d'accroissement des richesses nationales, donc d'amélioration continue du niveau de vie des citoyens.

La maximisation des recettes minières nationales se fait alors par le prélèvement de taxes minières, la prise d'équité, l'encouragement à l'apport de devises, etc..

Cependant, les méthodes utilisées ne donnent pas toujours les résultats escomptés: car pour investir ses capitaux, l'investisseur exige une sécurité en terme d'institution, de fiscalité, et de structure économique. Ce qui va souvent à l'encontre des intérêts de l'Etat.

Il est donc important de déterminer le régime fiscal le plus à même de concilier les besoins pécuniaires de l'Etat à la gestion rigoureuse du patrimoine national.

Ce sujet sera abordé au chapitre 3 de cet ouvrage.

1.6.1.2- Créer des industries secondaires: machinerie, pompe, canaux, etc. (ex: la Suède et l'Allemagne ont une grande industrie secondaire minière) par le transfert de technologie.

1.6.1.3- Créer des emplois directement ou indirectement, souvent dans des zones reculées: l'industrie minérale contribue à la création d'emploi, depuis le stade de l'exploration jusqu'au développement de la mine et à la transformation du mineraï.

1.6.1.4- Assurer l'utilisation optimale des ressources minières pour éviter le gaspillage.

1.6.1.5- Favoriser les liens entre les secteurs avancés et arriérés, de façon à maximiser la valeur ajoutée du pays.

1.6.1.6- Protéger l'environnement en s'assurant que les techniques utilisées minimiseraient la pollution de l'air et de l'eau, l'érosion du sol, l'endommagement des terres, etc.

1.6.2- Intérêts de la communauté locale

Le but ultime de tout développement est l'amélioration de la qualité de vie humaine. L'intérêt de la communauté locale se résume donc à stimuler le développement économique régional par l'amélioration des conditions de vie locale. Or cet objectif n'est lui-même atteint que s'il y a création d'emploi, éducation, développement d'infrastructures (sanitaires, routières, scolaires, religieuses, etc.).

CHAPITRE 2

L'ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE DE LA VALEUR D'UNE MINE DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

Comment mesurer l'apport de l'industrie minière dans l'économie nationale des P.E.D.?

2.1- Généralités

Ce type d'analyse a pour objet d'évaluer l'opportunité pour la société, d'accepter l'implantation d'une mine dans une région. Sa difficulté résulte dans le fait que les paramètres qui rentrent en ligne de compte ne sont pas tous quantifiables. Il faudrait donc faire une analyse aussi bien quantitative que qualitative.

Pour ce faire, nous présentons deux méthodes d'analyse:

- l'analyse des intrants-extrants;
- l'analyse des coûts et bénéfices.

2.2- L'analyse des intrants-extrants

Le but de cette méthode est d'évaluer l'interdépendance entre le secteur minier et les autres secteurs de l'industrie, afin de ressortir la dynamique de l'industrie minière dans l'économie d'un pays.

Supposons un pays X dont l'économie est constituée de cinq secteurs intermédiaires (agriculture, mines, industries, commerce, services), d'un secteur de produits finis pour la production et d'un secteur de produits bruts pour les ressources.

Le tableau ci-dessous montre l'interrelation entre ces différents secteurs, c'est-à-dire la transaction monétaire (en millions de dollars) sous forme d'achat de ressources et de vente de produits, pour une année donnée.

Tableau 2.1: Transactions effectuées par le pays X (en millions de dollars) pour l'année 19xx.

De \ A	Agricul-ture	Mines	Industries	Commerce	Services	Produits finis	Total de la production
Agriculture	21	0	5	2	0	70	98
Mines	1	5	4	20	0	30	60
Industries	3	12	0	35	5	3	58
Commerce	30	1	22	0	2	15	70
Services	10	7	15	10	3	25	70
Produit brut	33	35	12	3	60		
Total des ressources	98	60	58	70	70		

Extrait de RUDAWSKY (1996), p. 107.

Du tableau 2.1, nous déduisons le tableau 2.2 suivant qui nous donne le coefficient de proportionnalité d'un secteur par rapport à un autre.

Tableau 2.2: Coefficients de proportionnalité

De \ A	Agriculture	Mines	Industries	Commerce	Services
Agriculture	(21/98) 0,214	(0/60) 0,000	(5/58) 0,086	(2/70) 0,028	(0/70) 0,000
Mines	(1/98) 0,010	(5/60) 0,083	(4/58) 0,069	(20/70) 0,286	(0/70) 0,000
Industries	(3/98) 0,031	(12/60) 0,200	(0/58) 0,000	(35/70) 0,500	(5/70) 0,071
Commerce	(30/98) 0,306	(1/60) 0,017	(22/58) 0,379	(0/70) 0,000	(2/70) 0,029
Services	(10/98) 0,102	(7/60) 0,117	(15/58) 0,259	(10/70) 0,143	(3/70) 0,043
Sous total	0,663	0,417	0,793	0,957	0,143
Produit brut	(33/98) 0,337	(35/60) 0,583	(12/58) 0,207	(3/70) 0,043	(60/70) 0857
Total	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Extrait de RUDAWSKY (1996), p. 108.

Cette modélisation permet donc de mesurer l'effet de levier d'un dollar (1\$) investi dans l'industrie minière, sur l'activité globale de l'économie d'un pays. Par exemple, l'apport des mines (\$ 0.01) pour chaque dollar investi dans l'agriculture, est égale au rapport du montant des transactions effectuées des mines vers l'agriculture (\$1 millions), par le montant total des ressources englouties par le secteur agricole (\$98 millions).

2.3- L'analyse des coûts et bénéfices

L'un des facteurs les plus importants dans la détermination de l'impact des mines sur une société est la comparaison des coûts et bénéfices sociaux. Le principe de cette méthode est de cumuler les valeurs de tous les bénéfices potentiels quantifiables (B) et de les comparer à celles de tous les coûts (C) correspondants. Si le ratio de ces valeurs (B/C) excède l'unité, le projet est alors économiquement et socialement rentable.

La lacune de cette méthode réside dans la difficulté à déterminer de façon précise la quantification de certains paramètres, à un moment ou à un autre de la vie du projet. De plus il n'est souvent pas aisés de déterminer entre autres, le taux d'intérêt adéquat.

2.3.1- Les coûts de la mine

On distinguera les coûts non quantifiables (coûts sociaux et environnementaux), et les coûts quantifiables (que nous appellerons monétaires).

2.3.1.1- Les coûts sociaux et environnementaux

La viabilité économique d'un projet minier ne peut plus être le seul critère de sa mise en valeur. Il faut aussi tenir compte des implications environnementales, sociales et psychologiques.

Les coûts sociaux et environnementaux de l'installation d'une mine sont aussi importants, bien que difficile à quantifier. Il s'agit de: l'impact des mines sur la culture locale, la dislocation des terres agricoles, le traumatisme social, la détérioration de l'environnement

2.3.1.1.1- L'impact des mines sur la culture locale

La destruction d'un mode de vie traditionnel qui résulte des échanges culturels est un coût social, bien que cet échange puisse, dans certains cas, être considéré comme bénéfique à la société.

2.3.1.1.2- La dislocation des terres agricoles

Les mines sont parfois implantées sur des terres cultivables et/ou cultivées, expropriant des paysans de leurs terres, biens inestimables et non monnayables, légués par les ancêtres. Ces paysans de naissance doivent alors se convertir en mineurs pour gagner leur vie. Mais le gros problème résulte dans l'après-exploitation, lorsqu'il faudra rechercher un autre gagne-pain alors que la remise en état des lieux en terres re-cultivables est onéreuse, et/ou que les "ex-nouveaux mineurs" auraient perdu le goût du travail de la terre, le trouvant trop difficile pour peu de rentabilité. On assiste alors à un exode rural vers les grandes villes (comme nous l'avons vu au chapitre précédent), donc souvent à un chômage, qui entraîne une délinquance.

2.3.1.1.3- Le traumatisme social

La nouvelle élite constituée des employés de la mine, de ceux du gouvernement et des hommes d'affaires et qui a adopté des conditions de vie occidentale dans un milieu à majorité pauvre et désœuvré, crée souvent une frustration au sein de cette population rurale qui aspire aux mêmes conditions de vie que cette élite.

2.3.1.1.4- La détérioration de l'environnement

Les travaux miniers dégradent souvent l'environnement et les résidents des communautés minières souffrent d'un tel panorama. De plus, par les rejets d'acides et d'effluents des résidus, l'industrie minière contribue à la pollution des eaux. Et cet impact environnemental est proportionnel à la taille de la mine.

Néanmoins, en comparaison avec les problèmes environnementaux globaux et nationaux tels la désertification, le changement de climat, la pollution, etc., l'impact des mines sur l'environnement est ponctuel (dans le temps et dans l'espace), identifiable et spécifique. Les dégâts peuvent de ce fait être corrigés à l'aide d'une technologie adéquate, pour peu qu'on y mette les moyens nécessaires.

Mais la remise en état des lieux après toute opération minière devrait faire l'objet d'une attention particulière dans la législation et les règlements miniers, et les compagnies minières doivent se soumettre à cette réglementation, en incluant dans leur budget les coûts pour solutionner les problèmes environnementaux qu'elles auraient causés. Et tout contrevenant devrait être poursuivi judiciairement. Cependant, dans la réalité ces mesures ne sont pas toujours prises en compte dans les pays en développement, où comme il a été mentionné dans le chapitre précédent, certains responsables sont facilement corruptibles, fermant ainsi les yeux sur les torts causés à la nation, en faveur de leur intérêt personnel, d'autant plus que les plus touchés par ce problème environnemental sont les populations rurales qui ne connaissent souvent pas leurs droits.

2.3.1.2- Les coûts monétaires

Une partie des rémunérations est octroyée au personnel étranger dont les salaires sont souvent les plus élevés et de surcroît exempté d'impôt: c'est donc une perte pour le pays, plus précisément pour l'autorité percepitrice d'impôt sur les salaires.

2.3.2- Les bénéfices

Nous distinguerons ici les bénéfices sociaux des bénéfices quantifiables.

2.3.2.1- Les bénéfices sociaux

2.3.2.1.1- La création d'emploi

L'occupation des populations rurales dans les opérations minières est sans doute une voie bénéfique offerte aux pays non industrialisés pour développer avec harmonie leurs sociétés et leur économie nationale.

Les bénéfices sociaux incluent donc la main-d'œuvre qui est une valeur ajoutée pour l'emploi national, bien que, du fait de sa haute mécanisation, l'industrie minière utilise moins de main-d'œuvre par rapport aux autres industries.

2.3.2.1.2- Les industries secondaires

L'industrie minière achète des biens et services, donnant ainsi une importante poussée aux affaires locales. Cependant la majorité de ces biens et services est importée, apportant donc peu de capitaux à la Nation.

2.3.2.1.3- Les externalités

a) Les dons

Bien qu'il existe dans les P.E.D., particulièrement en Afrique, un cadre politique soutenu par une bureaucratie, l'influence de l'héritage tribal est encore très marquée dans ces pays. Ainsi il serait important, voire nécessaire de tenir compte de la structure administrative locale et de vouer une certaine forme de respect au chef traditionnel local en les traitant avec les mêmes égards - sinon plus - qu'on le ferait pour le premier homme politique du pays, car l'acceptation par les populations locales et leur aide sont indispensables au bon cheminement des travaux d'une compagnie. Une tradition ancestrale de l'Afrique est de "ne pas se présenter chez un hôte les mains vides". Ainsi, dans l'évaluation de la valeur de la mine, on néglige souvent de tenir compte de la valeur des présents à offrir à la localité. Ces dons sont souvent insignifiants pour l'investisseur étranger, mais ont une grande importance pour le villageois africain. En effet, le présent apporté sous quelque forme que ce soit (don de matériel scolaire pour l'école du village,

construction de puits de pompage d'eau dans le village ou don de vivres pour les villageois, etc.) a une valeur sinon monétaire, du moins sentimentale pour la localité.

b) Les infrastructures

Les villes qui se créent dans la zone d'implantation des complexes miniers, ont pour seule raison d'existence le développement minier dans la région. Elles ont des avantages socio-économiques à court ou moyen terme: elles créent par exemple des activités économiques qui viennent se greffer à la mine.

Malheureusement ces villes ont un équilibre précaire et sont menacées de disparaître avec la fin des activités minières dans la région.

2.3.2.2- Les bénéfices quantifiables

2.3.2.2.1- L'apport de devises

L'exportation de la production entraîne des rentrées de devises, ce qui permet de soutenir la monnaie locale.

2.3.2.2.2- La valeur retenue

a- Notion de valeur retenue

La valeur retenue de la mine est la part qui revient au pays sur la valeur totale de la mine. C'est donc " la somme des paiements de l'entreprise minière au pays-hôte. [...] Elle permet de mesurer le niveau d'insertion de la mine dans l'économie nationale." (GIRAUD, 1983).

Son calcul permet une première approche du niveau d'insertion de la mine dans l'économie du pays, et donne une indication des circuits économiques qu'elle modifie.

b- Calcul de la valeur retenue

- Soient I : les investissements calculés sous forme d'annuité (\$/an).
- S : le salaire total retenu annuellement dans le pays (\$/an).
- Is : l'impôt sur les salaires (\$/an).
- Icl : les intérêts annuels payés aux créditeurs locaux (\$/an).
- Al : la valeur annuelle des achats de biens et services locaux (\$/an).
- Dal : les dividendes versés annuellement aux actionnaires locaux (\$/an).
- Id : l'impôt sur les dividendes (\$/an).
- RE : les recettes annuelles de l'Etat provenant de l'exploitation minière (\$/an).
- SN : la somme des salaires des nationaux (\$/an).
- SE : la somme des salaires des expatriés dépensés dans le pays (\$/an).
- Rv : les recettes brutes annuelles de vente de la ressource minérale (\$/an).

- R_v : les recettes brutes annuelles de vente de la ressource minérale (\$/an).
- π : le profit net annuel de la mine (\$/an).
- C : le coût total annuel de la mine (\$/an).
- I_m : la taxe sur les revenus nets de la mine (\$/an).
- R : la royauté (\$/an).
- I_R : l'impôt sur les revenus annuels (\$/an);
- D_i : les droits d'importation payés annuellement par la compagnie (\$/an);
- T : le taux d'impôt sur le salaire (en %).
- x : le produit du pourcentage (λ) des profits nets totaux distribués à tous les actionnaires, par la part (μ) des actionnaires locaux ($\lambda \cdot \mu$, en %).
- θ : le taux d'impôt appliqué aux revenus nets de la mine (%).
- τ_b : le taux d'impôt appliqué aux revenus bruts de la mine (%).
- β : le taux d'impôt appliqué aux dividendes des actionnaires (%).

La valeur retenue (V.R.) annuelle d'une mine dans un P.E.D. s'exprime comme suit:

$$VR = I + S - Is + Icl + Al + Dal - Id + RE \quad (2.1)$$

b-1 Investissements pour infrastructures (I)

Ce sont des sommes d'argent injectées par la compagnie dans le développement d'infrastructures (routes d'accès, maisons pour les travailleurs de la mine, dispensaire, etc.) et qui restent la propriété de la localité après l'exploitation. Pour des raisons de commodité, nous les estimons sous forme d'annuité également répartie sur toute la durée de vie de la mine.

b-2 Salaire total retenu dans le pays (S):

C'est l'ensemble des salaires payés dans le pays. Il est en générale égale aux salaires des nationaux, et une partie des salaires des expatriés.

$$S = SN + SE \quad (2.2)$$

b-3 Impôt sur les salaires (Is)

L'octroi de concession dans un P.E.D. contient souvent des clauses demandant l'embauche d'un minimum de nationaux et un programme de remplacement des expatriés. Les salaires des nationaux étant souvent les seuls imposés, on a alors:

$$Is = T \cdot SN \quad (2.3)$$

b-4 Intérêts payés aux créditeurs locaux (Icl)

Les prêts au projet sont en général des prêts étrangers. Les intérêts payés aux créateurs locaux sont donc la plus part du temps des montants négligeables provenants de petits emprunts contractés par la compagnies au près des banques locales.

b-5 Valeur des achats de biens et services locaux (Al)

Elle dépend de deux facteurs: la politique des compagnies minières et l'existence d'un tissu industriel local capable de répondre à la demande engendrée par les mines. En général, cette valeur est négligeable dans les P.E.D., car d'une part les compagnies ont souvent recours à des entreprises internationales confirmées pour leur fourniture en service, et d'autre part la haute technologie qu'exige les grandes mines fait que presque tous les biens d'équipement sont importés des pays industrialisés.

b-6 Dividendes payés aux actionnaires locaux (Dal)

L'Etat est souvent le seul actionnaire local de la compagnie minière. Les dividendes qu'il perçoit sont très sensibles aux fluctuations des prix de vente et des coûts, et dépendent alors des profits de la mine.

$$\begin{aligned}
 \text{Dal} &= x \cdot \pi \\
 &= x [Rv - (C + Im)]
 \end{aligned}$$

$$= x. (1 - \theta). (Rv - C) \quad (2.4)$$

N.B.: nous considérons, pour des raisons de simplification, que les pertes et la dilution sont négligeables.

b-7 Impôt sur les dividendes (Id)

Les dividendes sont assujettis à l'impôt sur le revenu:

$$\begin{aligned} Id &= \beta \cdot DaI \\ &= \beta \cdot x. (1 - \theta). (Rv - C) \end{aligned} \quad (2.5)$$

b-8 Revenus de l'Etat (RE):

L'Etat reçoit de la location des mines nationales, un revenu régulier qui a pour expression:

$$RE = IR + Id + Di \quad (2.6)$$

i) Droits d'importation (Di)

Ce sont des taxes payées par la compagnie à l'Etat pour l'importation de biens et fonds nécessaires à ses activités (machinerie, outils, carburant, etc.). Ces taxes ont pour seul objet de protéger les produits locaux.

ii) Impôt sur le revenu (IR):

$$IR = Is + Im + R \quad (2.7)$$

• Impôt sur les revenus de la mine (Im)

L'une des méthodes les plus courantes que L'Etat utilise pour se procurer une partie des profits de la mine est l'application d'impôt sur les revenus nets de la mine.

Nous entendons par "revenus nets" la différence arithmétique entre les recettes de vente et les coûts (coûts opérationnels, amortissement du matériel et déplétion de la mine, etc.).

L'impôt sur les revenus de la mine (Im) s'exprime comme suit:

$$Im = \theta \cdot (Rv - C) \quad (2.8)$$

• Royaute (R)

La royauté ou redevance minière, est souvent confondue avec l'impôt sur les revenus bruts de la mine. Elle est donc égale à:

$$R = \tau_b \cdot Rv \quad (2.9)$$

$$\begin{aligned} \text{Ainsi, (2.7)} \Leftrightarrow IR &= Is + Im + R \\ &= T \cdot SN + (\theta + \tau_b) \cdot Rv - \theta \cdot C \end{aligned} \quad (2.10)$$

$$\begin{aligned} \text{Et (2.6)} \Leftrightarrow RE &= IR + Id + Di \\ &= [\tau_b + \theta \cdot (1 - \beta \cdot x) + \beta \cdot x] \cdot Rv - [\theta \cdot (1 - \beta \cdot x) + \beta \cdot x] \cdot C + K_1 \end{aligned} \quad (2.11)$$

Avec $K_1 = T \cdot SN + Di$, termes indépendants des taxes.

$$\begin{aligned} \text{En définitive (2.1)} \Leftrightarrow V.R. &= [\tau_b \cdot (1 - x) \cdot \theta + x] \cdot Rv - [(1 - x) \cdot \theta + x] \cdot C + K_2 \\ &= \tau_b \cdot Rv + \tau_n \cdot (Rv - C) + K_2 \end{aligned} \quad (2.12)$$

Où : K_2 est la somme des paiements non influencés par les taxes

$$K_2 = I + S + Al + Icl + Di + T \cdot SN, (\text{en \$})$$

$$\text{et } \tau_n = [(1 - x) \cdot \theta + x], (\text{en \%})$$

La valeur retenue (V.R.) est donc une fonction des recettes brutes de la mine (Rv) et de ses revenus nets (Rv - C). Son expression est schématisée à la figure 2.1, page 55.

Nous démontrons au chapitre trois l'impact des taxes sur cette valeur retenue.

Le rapport V.R./Rv donne le pourcentage de bénéfice retenu dans le pays par rapport aux recettes de vente de la mine :

$$\frac{V.R.}{Rv} = \tau_b + \tau_a \cdot \left(1 - \frac{C}{Rv} \right) + \frac{K_2}{Rv}$$

2.3.3- Le ratio bénéfice/coût

Il doit être supérieur ou égale à l'unité pour que le projet soit considéré rentable.

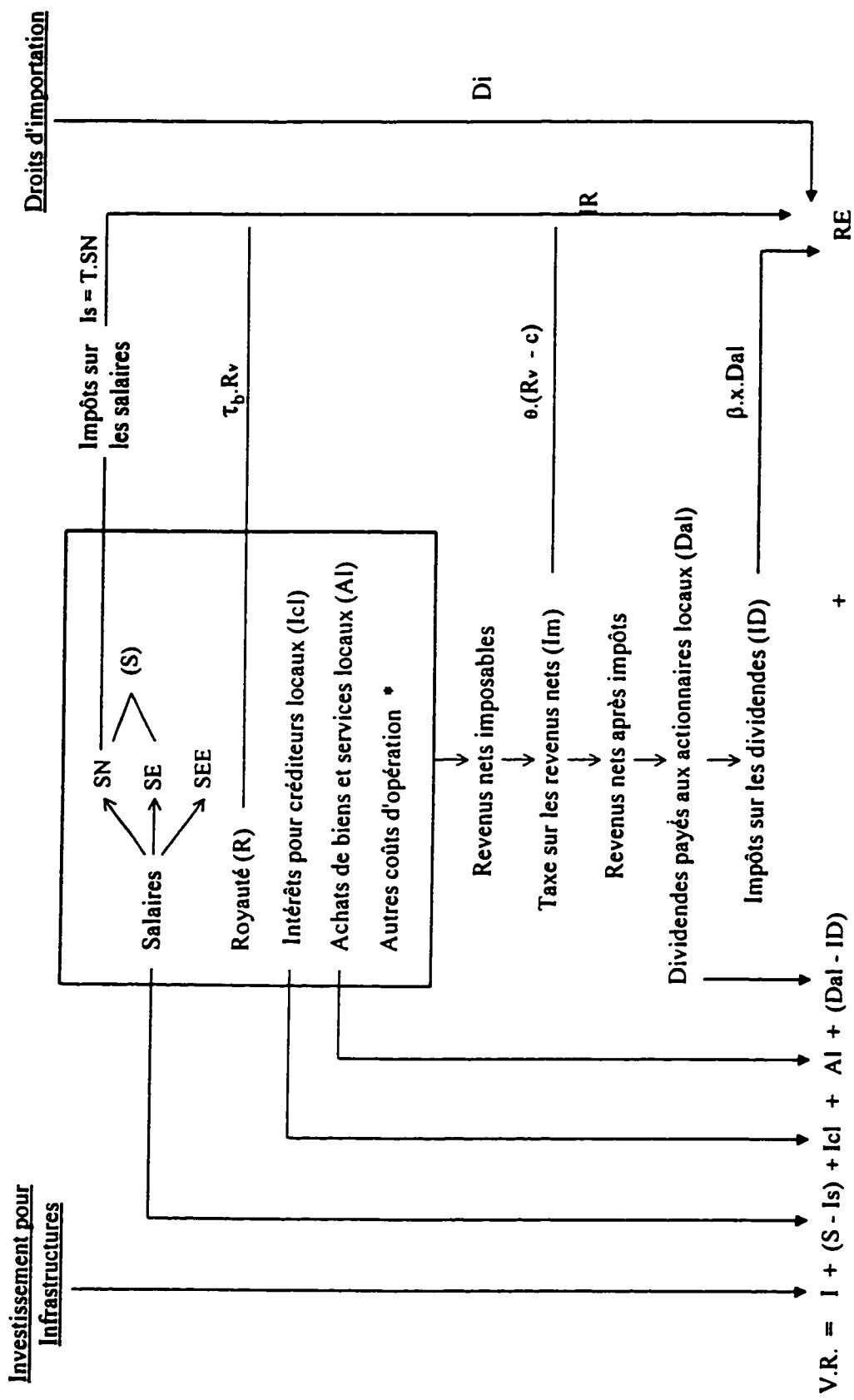


Figure 2.1: Diagramme récapitulatif de la détermination de $V.R.$.

CHAPITRE 3

SOLUTIONS AUX PROBLEMES DE L'INDUSTRIE MINIERE DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

Quel type de développement de l'industrie minérale répond mieux aux besoins des pays en voie de développement?

3.1- Les facteurs tactiques d'optimisation

Nous entendons par solutions tactiques l'optimisation des paramètres techniques qui entrent en ligne de compte dans la détermination de la V.R.. Ces paramètres sont: la teneur de coupure, le taux de production, les taxes, etc.. Ce sont donc des facteurs intrinsèques à la mine, contrôlés par l'exploitant, même si le propriétaire peut aussi influencer le choix de certains d'entre eux.

3.1.1- La méthode d'extraction

C'est la technique utilisée par l'exploitant pour extraire le mineraï. Elle engendre des pertes et dilution qui varient selon la méthode utilisée.

3.1.2- Le taux de production

Le taux de production mesure la cadence à laquelle l'exploitant épouse les réserves récupérables du gisement. Il établit de ce fait la durée de vie de la mine, et dépend surtout des coûts d'investissement, de la dimension et de la teneur du gisement.

La fermeture d'une mine peut avoir des répercussions économiques et sociales profondes pour la collectivité, surtout si cette mine constitue la principale source locale d'activité, comme c'est le cas pour de nombreuses communautés éloignées des grands centres industriels. Il est donc important de déterminer un taux de production adéquate pour éviter l'écrémage trop rapide d'un gisement.

3.1.3- La teneur de coupure (tc)

La teneur est une unité mesurant la richesse en métal du minerai.

La teneur de coupure (tc) est la teneur du minerai utilisée pour décider entre deux actions possibles: en deçà de cette teneur le gisement est considéré comme non rentable et le minerai est laissé *in situ*; et au-delà, le gisement est exploité. En d'autres termes, plus la teneur de coupure est élevée, plus la valeur unitaire du minerai est aussi considérable, mais moins grande est la quantité totale de minerai récupérable. Ce facteur établit donc, de concert avec le taux de production, la durée de vie de la mine.

La maximisation de la valeur actuelle des profits se fait soit en adoptant une teneur de coupure basse pour récupérer une plus grande partie de mineraï (PAISH-1936), ou en haussant la tc pour diminuer les coûts (notamment ceux du traitement), augmentant de ce fait les profits annuels. L'exploitant a souvent recours à cette seconde solution, mais le propriétaire de la mine a tout intérêt que la première solution soit appliquée.

Cette teneur de coupure est donc un paramètre de contrôle opérationnel qui, en déterminant les réserves récupérables d'un gisement, revêt une importance qui dépasse le cadre étroit de la rentabilité économique pour s'insérer dans la problématique plus large de la gestion sociale des ressources naturelles épuisables.

Nous étudierons plus loin dans ce chapitre le rôle de l'Etat dans le contrôle de la teneur de coupure.

3.1.4- La séquence d'extraction

Elle détermine l'ordre d'extraction des blocs de différente teneur.

La sélectivité est due à l'indisponibilité ou l'insuffisance d'informations avant le minage. Le besoin de sélectivité se justifie entre autre par l'incertitude des prix. En effet lorsque le prix du métal est bas, l'exploitant a tendance à chercher à minimiser les coûts d'opération en exploitant seulement les blocs riches en vue de prévoir les années de chute

du prix; ainsi il lui serait aisé de fermer la mine dans ce second cas, vu qu'il aura déjà obtenu un retour de son investissement et maximisé ses revenus.

En réalité, ce comportement égoïste des investisseurs n'est pas justifiable vu qu'il n'est pas évident que l'exploitation sélective soit moins coûteuse.

Or, le minage sélectif a pour conséquence la perte de ressources, car le minerai abandonné peut être non récupérable si les prix continuent à chuter et que les coûts augmentent (CARLISLE, 1953). Ceci implique une baisse des profits, donc des revenus de l'Etat en particulier, et de l'économie nationale en général (la fermeture prématurée de la mine entraînant une mise à pied des travailleurs).

De plus, cette sélectivité a un coût: celui de la fermeture de la mine qui occasionne une remise en état des lieux, la compensation pour mutilation sociale (dédommagement pour mise au chômage) et/ou physique (ex.: environnement), le coût d'enfouissement des déchets toxiques, etc..

3.1.5- Le coût en capital

La construction d'une nouvelle mine mobilise des capitaux énormes, bien plus importantes que dans la plupart des industries. A titre indicatif, une mine de fer de

capacité annuelle 3500 tonnes/jour exigerait un investissement minimum de US\$ 80 millions pour une exploitation souterraine (CAMM, 1991).

3.1.6- L'épuisement des réserves du gisement

Par opposition à l'agriculture par exemple où plusieurs cultures peuvent être faites sur la même terre des années durant, la mine est un bien qui, une fois consommée, est non renouvelable. Elle fermera donc une fois les réserves épuisées.

3.1.7- Le prix de vente du métal

Les cours des ressources minérales utiles sont fixés sur des marchés internationaux et échappent souvent à la volonté d'une société donnée. Le prix de vente est alors souvent sujet à des variations périodiques et imprévisibles. Leur hausse est fonction du niveau d'activité des pays industrialisés. La demande de minéraux augmente lorsque ces pays sont très actifs, entraînant généralement une hausse des prix (GIRAUD, 1983).

D'un autre côté, la baisse des prix entraîne des difficultés de trésorerie au niveau de la compagnie et de l'Etat, une hausse de la teneur de coupure pour que l'exploitation

reste rentable, la réduction des réserves, la fermeture prématuée de la mine et des mises à pied.

Le cycle économique mondial influence donc directement la situation financière de l'industrie minière et son aptitude à maintenir des niveaux stables d'emploi et à contribuer au remboursement des coffres de l'Etat.

3.1.8- Le taux d'intérêt

Il représente la compensation exigée par les prêteurs pour l'abdication de droit d'usage de leur argent, pour la perte de pouvoir d'achat due à l'inflation, et pour le risque couru. On s'en sert pour calculer la valeur future d'un montant actuel, ou pour actualiser des flux monétaires (DEROME, 1993).

3.1.9- Le taux de taxation

La taxe sert à retenir une partie des profits de la mine comme compensation pour la localité, la province et/ou la nation, à l'utilisation d'un bien national (ici la ressource minérale) par l'investisseur.

Le montant des taxes doit permettre une exploitation rationnelle de la mine, en permettant à la valeur des ressources extraites d'éponger tous les coûts supportés, y compris les dépenses en investissement, les taxes et impôts, ainsi que les coûts sociaux et environnementaux.

Nous insisterons particulièrement sur ce facteur, car à notre avis, c'est le seul qui soit contrôlable directement par le pays-hôte, par l'intermédiaire de l'autorité fiscale.

Conclusion de la section 3.1

Tous ces facteurs suscités sont reliés entre eux. Certains d'entre eux sont facilement quantifiables, quand d'autres sont sujets à spéculation.

Ces conditions tactiques d'optimisation ne sont pas tous contrôlables par l'Etat. En effet l'exploitant est en général seul gérant de la mine et son but principal est la rentabilité financière de la mine, sans tenir compte toujours des impératifs sociaux. Toutefois, l'intervention du pouvoir public dans le contrôle de certains des facteurs suscités peut être envisagée jusqu'à une certaine mesure. Nous développerons ce point dans la troisième partie de ce chapitre.

3.2- Les facteurs stratégiques

Le bilan de la croissance du secteur minier sur le développement économique et social du pays dépend essentiellement de l'utilisation que fera le pays des revenus issus de la mine, donc des stratégies développées à cet égard.

Comme nous l'avons signalé ci-dessus, l'Etat ne jouit pas de toute la liberté nécessaire pour maximiser ses revenus provenant de la mine. En effet, d'autres acteurs économiques interviennent, à des degrés divers, dans ce problème. Et le plus important d'entre eux est l'exploitant, qui a une main mise sur presque la totalité des facteurs tactiques.

La collectivité doit par conséquent trouver d'autres moyens de tirer un maximum de profit de ce don de la nature qu'est la mine. Il est alors urgent et important pour les pays-hôtes d'appliquer des stratégies pour accélérer le développement de leur industrie minière.

L'approche stratégique est l'ensemble des politiques minières, qui refléteraient les besoins nationaux à long terme sur le plan social, économique et politique (transfert de technologie, le développement d'infrastructures, l'investissement dans d'autres secteurs de l'industrie,...), tout en créant des conditions favorisant l'apport de capitaux étrangers,

qui est actuellement la clé de leur croissance économique. Ces conditions sont entre autres l'investissement dans des programmes d'exploration, le développement de lois et règlements miniers équitables et transparents, des charges fiscales ajustées à celles des autres pays (ELBROND J., TANGUAY M. G., 1989).

3.2.1- Le transfert de technologie

L'expertise des P.E.D. dans le secteur de l'industrie minérale reste en général très limitée bien que l'acquisition de technologie, de techniques, et d'équipement nouveau soit nécessaire pour entreprendre un développement minier efficace. Le transfert de technologie devrait être l'un des objectifs les plus importants pour un pays en développement.

Cependant, les niveaux techniques des institutions d'enseignements du Nord ne correspondent pas toujours aux besoins réels de ces pays: il faudrait donc préconiser un développement technique qui serait à la dimension du stade de développement actuel des P.E.D. (ELBROND J., TANGUAY M. G., 1989). Pour cela, il faudrait créer sur place des institutions de formation technique qui répondent aux besoins locaux, à l'image de l'école des mines de l'Aïr (au Nord du Niger), de l'école des Mines et Géologie au Niger, de l'E.N.I. (Ecole Nationale d'Ingénieur) de Bamako au Mali, etc..

3.2.2- L'investissement dans des programmes d'exploration

Ces programmes sont le pilier du développement minier: le pays doit être en mesure de fournir aux investisseurs potentiels des outils techniques pouvant attirer leurs capitaux. Il est donc impératif de réinvestir une partie des recettes nationales provenant de la mine dans la recherche et l'exploration.

3.2.3- L'encouragement de l'investissement pour le développement des infrastructures par le secteur privé

Le développement des infrastructures est indispensable à celui du secteur minier. Ces infrastructures sont des éléments très importants qui influencent le coût de la mine et qui jouent un rôle non négligeable dans la prise de décision de l'ouverture d'une mine. Bien souvent l'initiative d'encourager leur financement par le secteur privé rapporte plus à la collectivité que la mise en place par le pouvoir public d'un mécanisme punitif de taxation.

Et les avantages sociaux qui découlent de la mise en valeur des mines sont des richesses qui seront léguées aux générations futures car les investissements sociaux, économiques et environnementaux sous formes d'infrastructures routières, écoles, centres

de recherches, centres hospitaliers, etc. leur seront aussi nécessaires qu'ils nous le sont aujourd'hui.

3.2.4- Le changement de mentalité

Un accord équitable est avantageux aussi bien pour l'Etat que pour l'investisseur car toute tentative d'escroquerie de la part de l'un ou de l'autre pourrait être nuisible pour l'auteur même.

Dans le cas du pays hôte, il y va de sa crédibilité, et de son comportement dépendra la quantité et le montant des investissements étrangers. Le pouvoir public doit donc créer des conditions stables, compétitives et favorables pour les investissements privés, en développant des lois et règlements équitables et transparents et en ajustant les charges fiscales à celle des autres pays.

Quant à l'investisseur, il pourrait devenir "persona non grata" dans les autres pays.

3.2.5- La privatisation des mines et la participation des nationaux

Les compagnies contrôlées par l'Etat ont souvent une multitude d'objectifs qui sont conflictuels les uns par rapport aux autres. Ainsi, le développement régional ou la création d'emploi, est souvent incompatible avec la production de bénéfices. Pour cela,

l'Etat doit laisser la gestion des entreprises entre les mains des privés qui ont pour seul objectif le gain de profit et se concentrer sur le développement national.

Par ailleurs, le fait que la plupart des mines dans les P.E.D. soient contrôlées par des compagnies étrangères rend l'activité économique nationale dépendante de celles-ci. Mais il est possible de maximiser les bénéfices locaux provenant de ces investissements étrangers, en impliquant les investisseurs locaux. En effet un partenariat entre les investisseurs étrangers et entrepreneurs nationaux permettra de soutenir la croissance socio-économique du pays et de retenir une partie des bénéfices pour les réinvestir dans le pays. De plus, l'implication des entrepreneurs locaux dans les domaines légaux, financiers et techniques, aidera certainement à résoudre certaines incompréhensions.

3.2.6- La gestion sévère des recettes minières

La croissance du secteur minier sur le développement économique et social du pays dépendra de l'utilisation que fera le pays des revenus provenant de l'exploitation des mines. Il faudrait alors élaborer le concept de développement durable c'est à dire un développement qui répond aux besoins actuels de la population, sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs.

Il est alors primordial de transformer des ressources épuisables en ressources durables, pour contrecarrer les vicissitudes du marché.

Il est aussi important d'étudier les possibilités minières de grandes régions géologiques et de déboucher sur des solutions d'organisation rationnelle d'un bassin minier dans sa totalité plutôt qu'à l'écrémage de quelques points privilégiés (R. PRE, 1963). Cette solution mettrait ainsi en place des infrastructures adéquates au développement minier.

La mise en place d'un plan de fermeture de la mine par la planification à long terme est une solution au développement des pays du tiers monde. Ce plan devra notamment tenir compte de la transformation de la main-d'œuvre.

3.2.7- La création d'industries secondaires

A la fermeture d'une entreprise quelconque dans une zone urbaine, les employés peuvent retrouver un emploi dans la même région. Mais à l'arrêt d'une exploitation minière dans une localité éloignée, les alternatives d'emplois sont plutôt rares. Cette perte d'emplois entraîne une baisse générale de l'activité économique locale, donc un exode rural.

Le secteur minier, même s'il est financé par des capitaux étrangers, laisse entre les mains de l'Etat une partie des recettes d'exportations qui pourraient être utilisées pour subventionner le développement articulé de l'agriculture et de l'industrie interne dans ces communautés minières en particulier, et dans tout le pays en général. Ces industries en aval, tout en permettant une diversification de l'économie, auront leurs activités liées au développement des mines.

3.3-Impact des taxes sur la teneur de coupure et le taux de production

L'évaluation économique d'un projet minier est loin d'être une science exacte, et est souvent une source de conflit entre les gouvernements et les investisseurs, du fait qu'ils utilisent des concepts de profits différents. Par ailleurs, l'industrie minière, comme toutes les autres industries, est assujettie à des taxes de natures différentes. Ces taxes doivent théoriquement permettre à la fois:

- aux investisseurs un retour d'investissement dans un délai raisonnable;
- au pays hôte d'obtenir une part raisonnable des profits de la mine.

Il incombe donc à l'Etat de trouver un moyen de mettre cette théorie en pratique de sorte qu'elle soit acceptable et profitable pour toutes les parties.

Nous étudions ici l'impact des différentes taxes sur le comportement optimisateur de la mine afin de démontrer les distorsions exercées par ces différents régimes fiscaux, sur la teneur de coupure et le taux de production de la mine, et par extension sur la durée de vie de la mine, l'emploi, donc sur l'économie du pays.

Soient,

V_G : la valeur du gisement (\$);

q : le taux de production (tonnes/an);

t_m : la teneur moyenne du gisement (g/t);

t_c : la teneur de coupure (g/t);

α : le facteur de pertes et dilutions et du rendement du concentrateur;

τ_b : le taux de taxation sur les revenus bruts (%);

τ_n : le taux de taxation sur les revenus nets (%);

p : le prix de vente de la ressource utile (\$);

$C(q)$: la fonction de coûts incluant les coûts d'exploitation et les coûts d'investissement;

τ_r : la taxe sur la richesse (\$);

n : la durée de vie de la mine (années);

a : le facteur d'annuité = $\frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r}$ (voir annexe 3)

r : le taux d'actualisation.

La teneur de coupure d'un gisement est celle qui donne une valeur V_G positive ou nulle de ce gisement.

En l'absence de taxe, nous pouvons déterminer la teneur moyenne minimale au-dessus de la teneur de coupure.

$$V_G = 0 \Leftrightarrow a \cdot [(\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) - C(q)] = 0$$

$$a \cdot (\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) - a \cdot C(q) = 0$$

$$a \cdot (\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) = a \cdot C(q)$$

$$\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p = C(q)$$

$$t_m = \frac{C(q)}{\alpha \cdot q \cdot p} \quad (3.1)$$

3.3.1- Impact d'une taxe appliquée aux recettes brutes

Nous la définissons comme étant un droit payé par la compagnie à l'autorité fiscale sur chaque tonne de ressource utile exploitée et vendue.

Si nous appliquons annuellement une taxe (τ_b) sur les recettes brutes de la mine, nous obtenons les égalités suivantes pour $0 \leq \tau_b < 1$:

$$V_G = 0 \Leftrightarrow a \left[(\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) - C(q) \right] - \tau_b \cdot a \cdot \left[(\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) \right] = 0$$

$$a \cdot (1 - \tau_b) \cdot (\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) = a \cdot C(q)$$

$$t_m = \frac{1}{1 - \tau_b} \cdot \frac{C(q)}{\alpha \cdot q \cdot p} \quad (3.2)$$

$$\Rightarrow (3.1) \neq (3.2).$$

$(1 - \tau_b) < 1$: une augmentation de la valeur de τ_b engendre une hausse de la teneur moyenne, donc de la teneur de coupure (t_c). De même, plus importante sera le taux de production, diminuant ainsi la durée de vie de la mine. De ce fait, un taux de taxation trop élevé sur les recettes brutes diminue la quantité de minerai exploitable économiquement, causant ainsi une perte de revenus aussi bien pour le pays hôte que pour l'exploitant.

3.3.2- Impact d'une taxe appliquée au revenu net

Nous supposons qu'elle est aussi applicable chaque année. Si nous faisons intervenir τ_n le taux de taxation sur le revenu net, nous obtenons les relations suivantes pour $0 \leq \tau_n < 1$:

$$V_G = 0 \Leftrightarrow$$

$$a \left[(\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) - C(q) \right] - \tau_p \cdot a \cdot \left[(\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) - C(q) \right] = 0$$

$$a \cdot (\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) \cdot (1 - \tau_n) = a \cdot C(q) \cdot (1 - \tau_n)$$

$$t_m = \frac{C(q)}{\alpha \cdot q \cdot p} \quad (3.3)$$

$$\Rightarrow (3.1) = (3.3).$$

De cette relation, nous pouvons conclure que les taxes sur le revenu net n'influencent pas la teneur de coupure. Mais ce type de taxation a pour inconvénient la non-perception de revenus par l'Etat dans les périodes de "vache maigre".

3.3.3- Impact d'une taxe sur la richesse

Nous la définissons comme étant un montant fixe payé comme droit d'exploitation (SISTO, 1982). Elle ne dépend donc d'aucun des paramètres d'exploitation et s'exprime comme suit:

$$V_G = 0 \Leftrightarrow a [(\alpha \cdot q \cdot t_m \cdot p) - C(q)] - \tau_r = 0 \quad (3.4)$$

Son seul impact est de réduire la valeur actuelle nette (V.A.N.) de la compagnie et de transférer la différence à l'autorité fiscale, en gardant la teneur de coupure et le taux de production inchangé. Elle prévient donc le gaspillage dans une certaine mesure, mais peut

rendre l'exploitation impossible si elle est trop élevée, au point de donner une V.A.N. négative.

On peut alors tirer les conclusions suivantes:

- Le taux de production (q), le prix de vente de la ressource (p), le taux d'intérêt (r) et le taux de taxation (τ_b) interviennent dans la détermination de la teneur de coupure.
- Toute taxe proportionnelle au taux de production (q) exerce une distorsion sur la teneur moyenne (t_m) - donc sur la teneur de coupure (t_c) - et le taux de production (q), donc la quantité de minerai exploitable.
- Par contre une taxe déterminée en fonction de la quantité totale de ressources du gisement n'affecte pas les ressources exploitables, mais est difficilement applicable. En effet, il est difficile que la firme et l'autorité fiscale se mettent d'accord sur les paramètres du gisement (tonnage, teneur et coûts). De plus cette taxe surtaxe souvent la mine, proscrivant l'exploitation.

La redevance (royauté) et la taxe sur les revenus nets de la mine sont étroitement liées; de ce fait une redevance élevée doit être compensée par une taxe sur les revenus nets relativement faible, et vice versa. Les compagnies minières préfèrent en général une

taxe élevée sur les revenus en contrepartie d'une redevance plus faible, car elles ont plus de contrôle sur les revenus qu'elles déclarent, et peuvent donc en tirer plus de profit, en jouant notamment sur les coûts d'opération.

3.4- Recommandations

L'Etat peut veiller à l'exploitation rationnelle des richesses minérales, en décourageant notamment l'abandon de minerai suffisamment riche pour couvrir les coûts d'opération. Pour cela, il faudrait adopter une politique de taxation susceptible de concilier à la fois les besoins pécuniaires de l'Etat, et l'impératif d'une gestion éclairée du patrimoine minéral.

Une solution de compromis consisterait à utiliser un taux relativement bas pour les taxes appliquées aux recettes brutes, et un taux relativement élevé pour les taxes basées sur le profit. Ainsi, les ressources seront utilisées à bon escient et l'Etat pourrait percevoir ses revenus de taxation même dans les périodes de faible rentabilité. Pour cela il faudrait faire appel à une institution impartiale telle que la Banque Mondiale pour l'établissement de ces taux de taxation.

L'Etat peut aussi imposer aux exploitants l'application d'une teneur optimale et/ou d'un taux de production optimum à ne pas dépasser afin d'éviter un écrémage trop rapide des gisements. Cette solution n'est pas très appréciée des exploitants qui n'auront pas la latitude d'agir à leur guise et de maximiser ainsi leurs profits au détriment des avantages nationaux. Cependant, elle a l'avantage de protéger les biens publics. Mais cette solution ne doit pas non plus être abusive car elle risque alors d'entraîner un refus d'investissement.

Le calcul des impôts est une matière compliquée dans l'industrie minière. Mais il reste établi que la taxation la plus simple et la plus transparente est la meilleure garantie de bonne fin, et pour l'investisseur et pour l'Etat.

Dans un monde où les niveaux de prospérités varient d'un continent à un autre et d'un pays à un autre, avec des types et quantités de ressources minérales diversifiées, il serait vain de chercher une politique minière idéale qui pourrait être appliquée en toute circonstance à tous les pays. On pourrait cependant identifier des caractéristiques communes à une même région.

3.5- Proposition de schéma de développement économique

Le modèle de développement approprié d'un pays non industrialisé à vocation minière (figure 3.1, page 78), devrait être basé sur l'utilisation des profits de la mine pour:

- Fournir un environnement économique stable, avec des échanges commerciaux solides.
- L'amélioration de l'agriculture afin que ce secteur puisse répondre non seulement aux besoins nationaux, mais aussi permettre une exportation de produits vivriers. De plus, le développement agricole permet la création de manufactures, donc la création d'emplois, ce qui va engendrer une hausse de la croissance économique, donc un développement économique plus durable.
- L'éducation, qui est le facteur incontournable pour toute politique de développement durable.
- La création de services sociaux à travers tout le pays pour que le fruit de ce développement soit profitable à tous, et non pas seulement à une minorité vivant dans les grands centres urbains.
- La mise en place d'institutions administratives compétentes et non corruptibles.

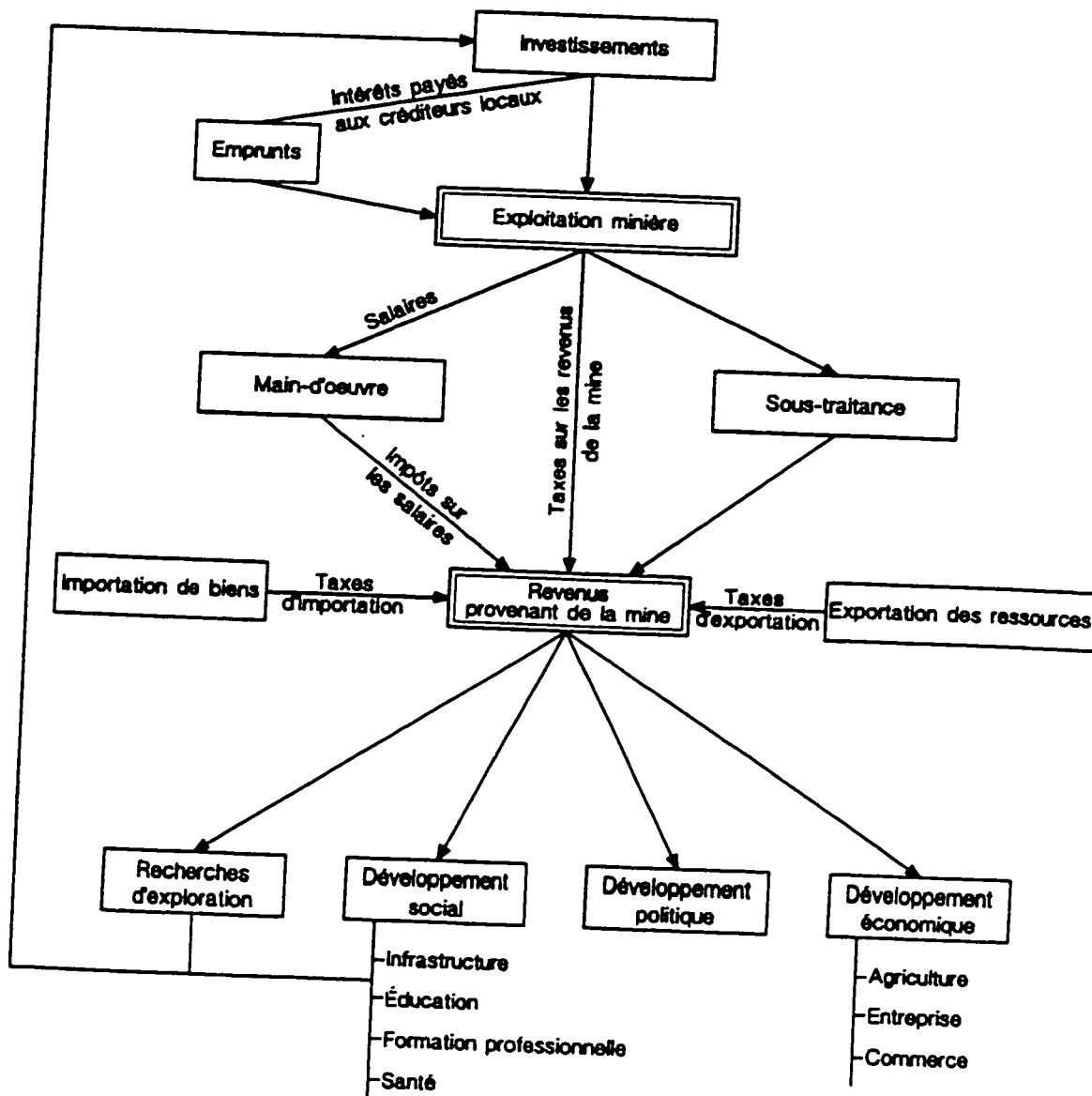


Figure 3.1 - Schéma de développement idéal des PED à vocation minière

CONCLUSION

Les pays en développement sont souvent riches en ressources naturelles, mais souffrent d'un problème complexe de sous-développement.

Avec la réduction des terres arables et la croissance démographique, ces pays non industrialisés ont pris conscience cette dernière décennie, de l'importance d'établir des politiques et programmes pour promouvoir cette richesse naturelle. Cependant des efforts restent à faire pour fournir un environnement d'investissement attrayant.

Les P.E.D. doivent donc développer des politiques minières qui reflètent les besoins nationaux et les objectifs sociaux, économiques et politiques. Ces conditions sont entre autres le développement de lois et règlements miniers équitables et transparents.

Il serait aussi astucieux de planifier un développement économique à long terme en investissant les revenus miniers dans d'autres secteurs de l'industrie.

Comme l'a si bien dit R. Pré (Annale de mine, 1962):

" [Les problèmes de l'industrie minière des jeunes Etats] ne peuvent comporter de solutions classiques qui seraient puisées dans l'arsenal du droit commercial des vieux pays industrialisés. Il faut rechercher des formules

originales, nouvelles [et appropriées], qui permettraient à la fois d'assurer la bonne marche de ces entreprises, et de respecter tous les intérêts en jeu...".

C'est dans cet ordre d'idées que nous recommandons aux pays d'une même région d'ajuster leurs charges fiscales les unes par rapport aux autres. En outre, l'autorité fiscale, avec l'aide d'institutions impartiales (comme la Banque Mondiale), devrait concilier les taxes sur les revenus bruts et celles sur les revenus nets afin d'avoir la meilleure garantie de bonne fin pour l'investisseur et pour le pays. Bien que difficilement acceptable par l'investisseur, l'Etat, par l'intermédiaire de ses cadres compétents, peut par ailleurs imposer certains paramètres d'exploitation (tels la teneur de coupure et le taux de production), pour éviter un gaspillage de ses ressources naturelles.

Les progrès seront lents, mais pas utopiques car il existe de nombreuses bonnes opportunités d'investissement dans les P.E.D. (notamment en Afrique), et celles-ci ne doivent pas être négligées.

Cette étude, sans avoir la prétention d'être exhaustive, donne néanmoins une évaluation estimative de l'apport économique d'une mine dans un pays, nous appelons "valeur retenue". Il n'est pas toujours aisé d'évaluer la valeur de la mine pour le pays producteur car les autorités compétentes n'ont pas toujours à leur disposition toutes les données nécessaires pour effectuer une étude complète dans ce sens.

Les concepts évoqués dans cette étude ne sont pas des règles rigides et doivent aider à la compréhension et à l'interprétation des solutions à la crise économique dans les P.E.D., plus particulièrement au développement des mines.

BIBLIOGRAPHIE

ALLISON M., BERGER A., DAHLBERG H. (1996). "The Significance of Small Scale Mining for Developing Economies". CRS Perspectives, pp. 8-9.

ANDERS G., GRAMM W.P., MAURICE S.C., SMITHSON C.W. (1980). "The Economics of Mineral Extraction". Praeger, New York, 520 pp.

Association Minière du Canada (1980) . "Les mines, pilier de l'économie canadienne", 28 pp.

Banque Mondiale (1996). "De l'économie planifiée à l'économie de marché". Rapport sur le développement dans le monde, pp. 217-254.

Banque Mondiale (1996). "Partenariat pour le renforcement des capacités en Afrique: stratégie et programme d'action". Rapport des Gouverneurs Africains de la Banque Mondiale, 93 pp.

BARRY M. (1996). "Transforming Artisanal Mining: Finding of a World Bank Roundtable. CRS Perspectives, pp. 10-12.

BENNET H. J. (1975) "Policy Considerations for Model Mineral Laws". New directions in Mineral development policies. Report of the Bagauda International Workshop, pp. 48-50.

BIRD R. M., OLDMAN O. S. (1967). "Readings on Taxation in Developing Countries". Rev. ed., Baltimore: Johns Hopkins Press, 547 pp.

BOMSEL O. (1987). "Do the mining countries of the Third World have a future?". Natural Resources Forum, vol. 11, No 1, pp. 59-65.

BORDEN G. S. (1964) "Taxation of Mineral Properties" Economics of the Mineral Industry: a serie of articles by specialists. AIME, pp. 463-509.

BUTLER W. F., KRUGER G. E. (1964). "Opportunities for the Less Developed Nations in the Mineral Resource Field". Economies of the Mineral Industries: a serie of articles by specialists. AIME, pp. 578-592.

CAMM T.W. (1991). "Simplified Cost Models for Prefeasibility Mineral Evaluations". BuMines IC 9298, 35 pp.

Canada, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (1974). "Canadian Mineral Aid and Private Investment in the Developing Countries Variations". Mineral bulletin MR 143, 78 pp.

Canada, secteur de l'exploitation minérale (1976). "Tendances et perspectives économiques dans l'industrie minérale". Bulletin minéral/Canada, série de la politique minérale 158F, 59 pp.

Canada, Secteur de l'exploitation minière (1976). "Communautés minières". Bulletin Minéral MR 154F, 50 pp.

CARLISLE D. (1953). "Maximum Total Recovery through Mining High-Grade and Low-Grade Ore together is Economically Sound". CIM Bulletin, vol. 46, pp. 21-27.

CROWSON P.C.F. (1982). "Investment and Future Mineral Production". Resources Policy, Mars, pp. 3-12.

DAVIDOFF R. (1991). "The Influence of Taxation in Mine Profitability". Mineral taxation and investment, pp. 35-43.

De VLETTTER D.R. (1975). "Trends in Mining Legislation, Taxation and Mineral Development". New directions in Mineral development policies, Report of the Bagauda International Workshop, pp. 103-115.

DEROME R. (1993). "Economique de l'ingénieur". Ecole Polytechnique de Montréal, 329 pp.

DESROUSSEAUX J. (1963). "Taille et rendement des industries à l'optimum économique". Annales des mines, Mai, pp. 239-243.

DOUGLASS E. J. (1971). "How to Make The Most of A Mining Investment". Society of Mining Engineers, pp. 64-67.

Dr. KOUZNETSOV A. (1988). "Les P.E.D. exportateurs de métaux traditionnels menacés par les nouveaux matériaux industriels". Forum du développement (ONU), pp. 30-31

DROLET J.-P. (1975). "Mining Legislation and the Role of Responsible Authorities". New directions in Mineral development policies, Report of the Bagauda International Workshop, pp. 95-102.

DUCHENE M. (1979). "Estimations de la rentabilité prévisionnelle aux différents stades d'un projet minier". Industrie minérale, pp. 19-38.

ELBROND J. (1975). "External Assistance and the Independent Consultant in the Development of Mineral Resources of Developing Countries". New directions in Mineral development policies. Report of the Bagauda International Workshop, pp. 190-193.

ELBROND J. (1981). "Modeling the Grade Variation of Ore from Mine to User". Bulletin for Sampling Research, no 221, pp. 277-284.

ELBROND J. (1994). "Economics Effects of Ore Losses and Rock Dilution". CIM bulletin, vol. 87, no 978, pp. 131-134.

ELBROND J., DEMERS J. (1991) "Les pertes de métal d'une exploitation minière: perspectives nouvelles quant à la teneur de coupure, aux pertes de mineraux et à la dilution par des stériles". Les innovations dans le monde minier québécois, pp. 217-239.

ELBROND J., TANGUAY M. G. (1989). "Concept d'un scénario moderne de mise en valeur des ressources minérales d'un pays en voie de développement". Compte-rendu du Colloque International sur les "Problèmes et perspectives de l'industrie minière en Afrique", Institut Panafricain de Géologie, Paris, 7 pp.

FORMERY Ph., MATHERON G. (1963). "Recherche d'optimum dans la reconnaissance et la mise en exploitation des gisements miniers". Annales des mines, pp. 219-238.

FOZZARD P. M. (1990). "Mining development in sub-Saharan Africa: investment and its relationship to the enabling environment".

GIREAUD P.-N. (1983). "Géopolitique des ressources minières". Economica, Paris, 750pp.

GOEROLD W. T. (1995) "Financial Analysis of the Proposed New World Project". Crown Butte Mines, Inc, Golden, Colorado, 16 pp.

GOOSSENS P.J. (1996). "Opportunités d'investissements miniers en Afrique Occidentale: succès et problèmes". Bureau of Geological Consultancy S.A., 10 pp.

HARB A. H. (1996). "La rente minière: évaluation et facteurs de variation pour une mine souterraine". Thèse de doctorat, École Polytechnique de Montréal, Canada, 270 pp.

HARTWICK J. M. (1994). "Calcul de la valeur de différents types d'entreprises extractives". L'actualité économique, Revue d'analyse économique, 70, pp. 192-197.

HELLIWELL J.F. (1978). "Effects of Taxes and Royalties on Copper Mining Investment in British Columbia". Resources Policy, vol.4, no.1, pp. 35-44.

HOGAN J. D. (1967). "Resource Exploitation and Optimum Tax Policies: a Control Model Approach". Extractive Resources and Taxation, University of Wisconsin Press, pp. 91-106.

HOLLAWAY J. (1992). "Small-Scale Mining in Africa: its Significance and Relationship to the Fiscus". Mineral taxation and investment, United Nations, pp. 73-77.

KOEHLER S. (1984). "The profitable small mine". Mining information services, New York.

KRIDGE D. G. (1960). "On The Departure of Ore Value Distributions From The Lognormal Model In South African Gold Mines". Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy, vol.61, pp. 231-244.

KRIGE D. G. (1971). "The impact of taxation systems on mine economics". Canadian Institute of Mining and Metallurgy, pp. 270-288.

LAROUSSE (1974). "Encyclopédie française", vol. 9 - pp. 5410-5414, vol. 12 - pp. 7525-7528.

LEGOUX P. (1970). "Exploitation minière et fiscalité". Annale des mines, Avril, pp.32-34.

LEVHARI D, LIVITAN N.(1977). "Notes on Holleting's Economics of Exhaustible Resources". Canadian Journal of Economics, vol. 10, pp. 177-192.

MACKENZIE B. W., BILODEAU M. L. (1979). "Effects of Taxation on Base Metal Mining in Canada". Centre for Resource Studies, Université Queen's, Canada, 188 pp.

MACKENZIE B. W., BILODEAU M. L. (1984). "Economics of Mineral Exploration in Australia: Guidelines for Planning and Government Policy. Australian Mineral Foundation, 171 pp.

MACKENZIE B. W., DOGGETT M. D. (1989). "Economic Aspects of Gold Exploration: How much is too much". Center for Resource Studies, Université Queen's, Canada.

MIKESSELL R. F. (1974). "Financial Considerations in Negotiating Mine Development Agreements". Mining Magazine, Avril, pp. 257-270.

O'HARA T. A. (1980). "Quick Guides to the Evaluation of Orebodies". CIM Bulletin, pp. 87-99.

PARSONS R.B. (1995). "Taxation Policy and Mineral Investment". CIM Bulletin, v. 88, No 995, pp. 106-108.

PRE R. (1963). "Les problèmes de l'économie minière en Afrique". Annales des mines, pp. 29-42.

RADETZKI M. (1982). "Regional Development Benefits of Mineral Projects". Resources Policy, September, pp. 193-200.

Ressources naturelles Canada (1995). "Le développement durable, et les minéraux et les métaux". Ressources naturelles Canada, 85 pp.

RUDAWSKY O. (1986). "Mineral economics". Development and Management of Natural Resources, pp. 17-24, 50-51, 106-113, 157-159.

SACHS J. D. et WARNER A. M. (1995). "Natural Resource Abundance and Economic Growth". Harvard University and Harvard Institute for International Development, 21 pp.

SENGUPTA M. (1987). "The Choice of Appropriate Technology in Mining Industries of Developing Countries". World Mining Congress, pp. 395-394.

SIMS R. (1985). "Government Ownership versus Regulation of Mining Enterprises in Less-Developed Countries". Natural Resources Forum, vol. 9, no 4, pp. 265-282.

SISTO N. (1991). "L'optimum économique de la mine". Mémoire de maîtrise, Ecole polytechnique de Montréal, Canada, 113 pp.

SISTO N. (1995). "The Economics of Mining and Mining Taxation". Thèse de doctorat, université de Toronto, Canada, 240 pp.

STEWART D. F. (1989). "Large-Scale versus Small-Scale Mining, Meeting the Needs of Developing Countries". Natural Resources Forum, pp. 44-52.

STRONGMAN J.E. (1991). "An enabling environment for mining exploration and investment". International seminar on mining taxation, pp. 9-13.

THE WORLD BANK (1992). "Strategy for African Mining", 80 pp.

TILTON J. E. (1996). "Exhaustible Resources and Sustainable Development: Two Different Paradigms". Resources Policy, vol. 22, pp. 91-97.

TOMAN M. A. (1992). "The Difficulty in Defining Sustainability". Resources, no 106, pp. 3-6.

United Nations (1991). "Mineral Taxation and Investment". Selected papers, CIM seminar, 77 pp.

WARREN R. (1939). "Diminishing Returns in the Mining Industry". The Journal of Land and Public Utility Economics, vol. 15, pp. 21-28.

WARREN R. (19??). "Mining Taxation in Developing Countries". The Journal of Land and Public Utility Economics, vol. 41, pp. 197-216

ANNEXES

ANNEXE 1

EXEMPLE NUMERIQUE: CAS D'UNE MINE DE CUIVRE

4.1- Enoncé

Supposons un gisement de cuivre qui aurait les caractéristiques suivantes:

- Les réserves sont de 20 millions de tonnes.
- La teneur moyenne (t_m) est de 2.2 %, avec un écart-type relié à l'unité de production de 0.6%.
- Le coût (C) des opérations s'élève à \$ 25.5/t de minerai exploité.
- Le prix de vente (P) moyen du cuivre est de \$ 2500/kg de métal.
- Le taux d'intérêt (i) de la compagnie est supposé de 12% pour toute la durée de l'exploitation.
- Le modèle d'investissement (mine et concentrateur) est $Io = 0.85 \cdot (tpj)^{0.6}$ M \$ (O'HARA, 1980).
- Le taux de production annuelle (tpa) de la mine est fixée à 2 275 000 tonnes/an.

Supposons par ailleurs que les coûts d'exploitation et le prix de vente du métal sont constants durant toute la durée de vie de la mine.

4.2- Méthodologie

Nous montrons ici l'impact des taxes directement liées à la production (la redevance minière et les taxes sur les profits), sur la teneur de coupure du gisement. Nous supposons que la redevance minière est appliquée aux recettes brutes de la mine.

Nous nous inspirons du modèle d'ELBROND qui se fonde sur une distribution de teneurs selon la loi lognormale, et nous faisons une approche itérative des différentes taxes, afin de dégager la tendance de la teneur de coupure en fonction du niveau et du type de taxe.

1ère étape:

L'expression de la fonction de fréquence de la loi lognormale est:

$$f(t_c) = \frac{1}{t_c \cdot v \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-0.5 \left(\frac{m - \ln(t_c)}{v} \right)^2}$$

avec t_c : la teneur de coupure;

v : la variance

m : la moyenne

La figure 4.1 montre la fonction de fréquence correspondant à la distribution des teneurs, pour le cas étudié.

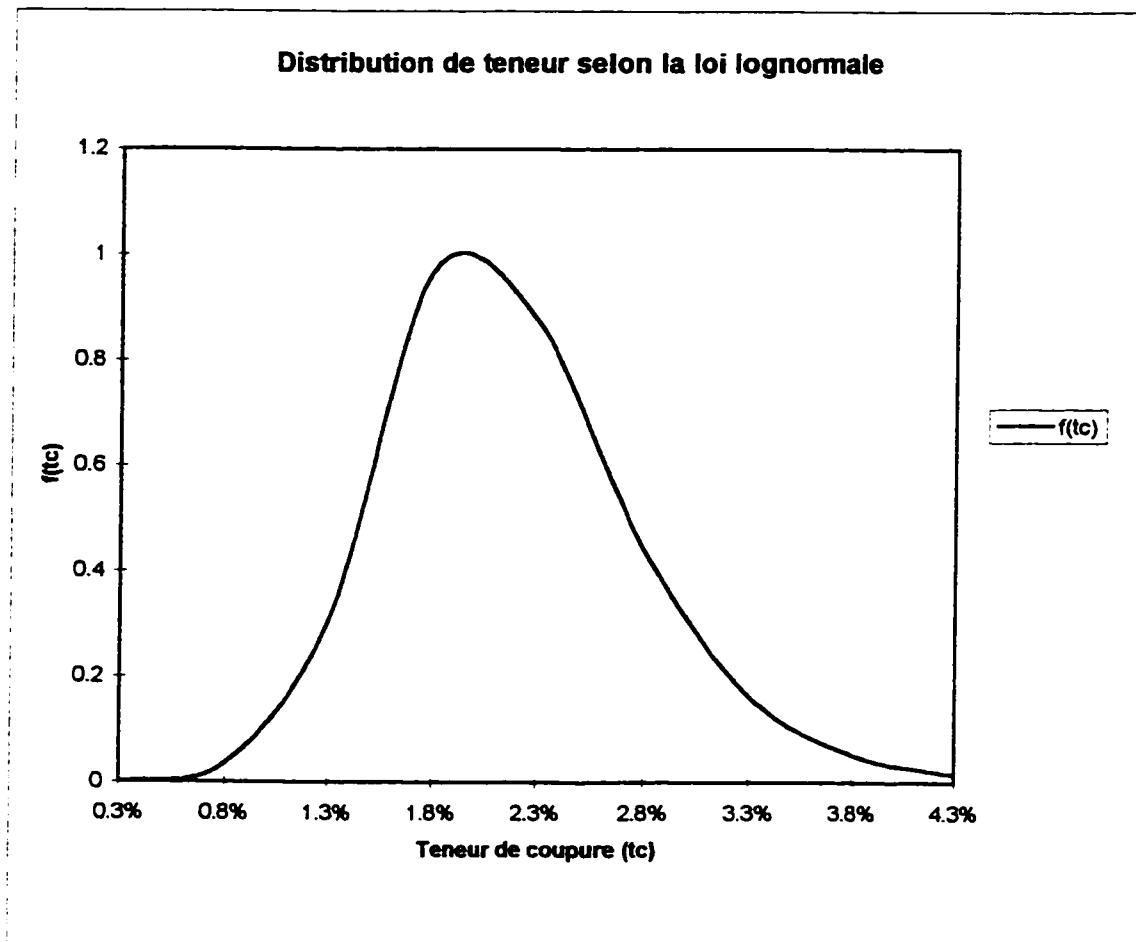


Figure 4.1: Fonction de fréquence de la loi lognormale

2ème étape: déterminons la teneur moyenne (t_m) du gisement au-dessus de la teneur de coupure (t_c), pour chaque incrément de t_c . t_m s'exprime comme suit:

$$t_m = \frac{Q}{R_t - R_{t_c}}$$

avec Q : la quantité de ressource utile au-dessus de la teneur de coupure.

R_t : les réserves totales de mineraï.

R_{t_c} : La quantité de mineraï en dessous de la teneur de coupure,

$$R_{t_c} = \sum (f(t_c) \cdot dt_c).$$

Traçons alors la courbe de variation de t_m en fonction de t_c (figure 4.2).

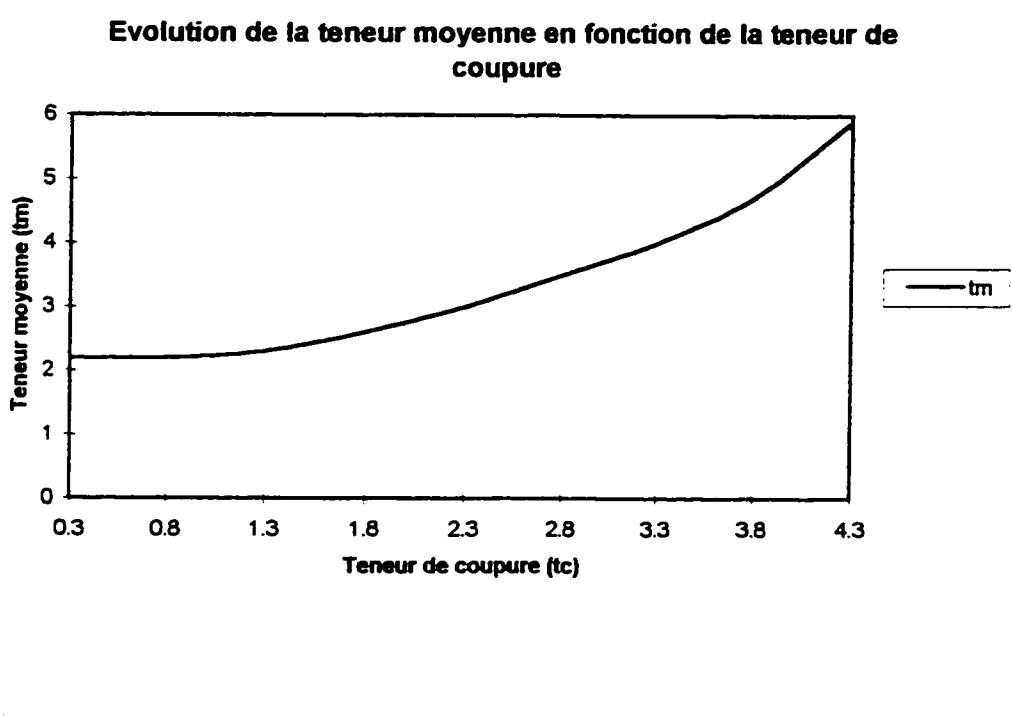


Figure 4.2: Distribution des teneurs.

3eme étape: pour chaque teneur moyenne (correspondant à une teneur de coupure), calculons les différents paramètres économiques du gisement en nous basant sur le modèle d'évaluation économique de la mine suivant:

(1) Recettes annuelles de vente	$Rv (\$) = P * tm * tpa$
moins (2) <i>Redevance minière</i>	$R (\$) = \tau_b * Rv$
(3) Amortissements (capital et immobilier)	$Am (\$) = I / n$
égale (4) Revenus taxables	$Rt (\$)$
fois (5) Taux de taxation sur les revenus nets	$\tau_n (\%)$
égale (6) <i>Taxe sur les revenus nets</i>	$Im (\$)$
(7) Revenus taxables	$Rt (\$)$
moins (8) Taxe sur les revenus nets	$Im (\$)$
égale (9) Profit net de la mine après impôt	$Pn (\$)$
fois (10) Taux de dividende des actionnaires locaux	$x (\%)$
égale (11) <i>Dividendes versées aux actionnaires locaux Dal (\\$)</i>	
(12) <i>Revenus de l'Etat provenant de l'exploitation RE (\\$) = R + Im + Dal</i>	

*: Nous assumons que seuls les dividendes versées aux actionnaires locaux sont assujetties à des taxes.

4ème étape: un programme en (Turbo Pascal) a été élaboré pour déterminer l'optimum des revenus bruts (qui est égale à la redevance R) et nets (qui correspond à Im) de l'Etat provenant de l'exploitation minière en fonction de la teneur de coupure (t_c) et ce, pour chaque incrément de τ_n (pour la détermination de Im) puis de τ_b (pour la détermination de R). Les résultats de cette optimisation sont résumés dans le tableau 4.1 suivant.

tableau 4.1 Résultats de l'optimisation

t_1	t_2	r_{max}	tp_{max}	DAL_{max}	tc_{max}	$Remax$	tc_{max}
0	0%	0	0	5 753 825	1.8%	5 753 825	1.8%
	10%	0	7 671 766	5 178 442	1.8%	12 850 209	1.8%
	20%	0	15 343 533	4 603 060	1.8%	19 946 593	1.8%
	30%	0	23 015 299	4 027 677	1.8%	27 042 976	1.8%
	40%	0	30 687 066	3 452 295	1.8%	34 139 360	1.8%
	50%	0	38 358 832	2 876 912	1.8%	41 235 744	1.8%
	60%	0	46 030 598	2 301 530	1.8%	48 332 128	1.8%
	70%	0	53 702 365	1 726 147	1.8%	55 428 512	1.8%
	80%	0	61 374 131	1 150 765	1.8%	62 524 895	1.8%
5%	0%	5 207 583	0	5 363 256	1.8%	10 570 839	1.8%
	10%	5 207 583	7 151 008	4 826 930	1.8%	17 185 521	1.8%
	20%	5 207 583	14 302 016	4 290 605	1.8%	23 800 204	1.8%
	30%	5 207 583	21 453 024	3 754 279	1.8%	30 414 886	1.8%
	40%	5 207 583	28 604 032	3 217 954	1.8%	37 029 569	1.8%
	50%	5 207 583	35 755 041	2 681 628	1.8%	43 644 251	1.8%
	60%	5 207 583	42 906 049	2 145 302	1.8%	50 258 934	1.8%
	70%	5 207 583	50 057 057	1 608 977	1.8%	56 873 616	1.8%
	80%	5 207 583	57 208 065	1 072 651	1.8%	63 488 299	1.8%
10%	0%	12 101 208	0	3 581 207	1.8%	15 682 415	2.3%
	10%	10 415 419	6 630 250	4 475 419	1.8%	21 520 834	1.8%
	20%	10 415 419	13 260 500	3 972 150	1.8%	27 653 815	1.8%
	30%	10 415 419	19 890 750	3 480 881	1.8%	33 786 796	1.8%
	40%	10 415 419	26 520 999	2 983 612	1.8%	39 919 777	1.8%
	50%	10 415 419	33 151 249	2 486 344	1.8%	46 052 758	1.8%
	60%	10 415 419	39 781 499	1 989 075	1.8%	52 185 739	1.8%
	70%	10 415 419	46 411 749	1 491 806	1.8%	58 318 721	1.8%
	80%	10 415 419	53 041 999	994 537	1.8%	64 451 702	1.8%

15%	0%	18 151 812	0	3 127 412	1.8%	21 279 224	2.3%
	10%	15 622 748	6 109 492	4 123 907	1.8%	25 856 146	1.8%
	20%	15 622 748	12 218 983	3 665 695	1.8%	31 507 426	1.8%
	30%	15 622 748	18 328 475	3 207 483	1.8%	37 158 706	1.8%
	40%	15 622 748	24 437 966	2 749 271	1.8%	42 809 986	1.8%
	50%	15 622 748	30 547 458	2 291 059	1.8%	48 461 265	1.8%
	60%	15 622 748	36 656 949	1 832 847	1.8%	54 112 545	1.8%
	70%	15 622 748	42 766 411	1 374 636	1.8%	59 763 825	1.8%
	80%	15 622 748	48 875 933	916 424	1.8%	65 415 104	1.8%
<hr/>							
20%	0%	24 202 416	0	4 201 921	1.3%	26 876 032	2.3%
	10%	20 830 331	5 588 733	3 781 729	1.3%	30 191 459	1.8%
	20%	20 830 331	11 177 467	3 361 537	1.3%	35 361 037	1.8%
	30%	20 830 331	16 766 200	2 941 345	1.3%	40 530 616	1.8%
	40%	20 830 331	22 354 933	2 521 153	1.3%	45 700 194	1.8%
	50%	20 830 331	27 943 667	2 100 960	1.3%	50 869 772	1.8%
	60%	20 830 331	33 532 400	1 680 768	1.3%	56 039 351	1.8%
	70%	20 830 331	39 121 134	1 260 570	1.3%	61 208 929	1.8%
	80%	20 830 331	44 709 867	840 384	1.3%	66 378 507	1.8%
<hr/>							
25%	0%	30 253 020	0	3 856 917	1.3%	32 472 841	2.3%
	10%	30 253 020	2 959 762	3 471 225	1.3%	35 210 620	1.8%
	20%	26 037 913	10 135 950	3 085 533	1.3%	39 214 648	1.8%
	30%	26 037 913	15 203 925	2 699 842	1.3%	43 902 525	1.8%
	40%	26 037 913	20 271 900	2 314 150	1.3%	48 590 402	1.8%
	50%	26 037 913	25 339 875	1 928 458	1.3%	53 278 279	1.8%
	60%	26 037 913	30 407 850	1 542 767	1.3%	57 986 156	1.8%
	70%	26 037 913	35 475 825	1 157 075	1.3%	62 654 033	1.8%
	80%	26 037 913	40 543 800	771 383	1.3%	67 341 910	1.8%
<hr/>							
30%	0%	36 303 623	0	3 511 912	1.3%	38 069 649	2.3%
	10%	36 303 623	2 354 701	3 160 721	1.3%	40 247 748	2.3%
	20%	31 245 496	9 094 434	2 809 530	1.3%	43 068 260	1.8%
	30%	31 245 496	13 641 650	2 458 339	1.3%	47 274 435	1.8%
	40%	31 245 496	18 188 867	2 107 147	1.3%	51 480 611	1.8%
	50%	31 245 496	22 736 084	1 755 956	1.3%	55 686 786	1.8%
	60%	31 245 496	27 283 301	1 404 765	1.3%	59 892 962	1.8%
	70%	31 245 496	31 830 517	1 053 574	1.3%	64 089 137	1.8%
	80%	31 245 496	36 377 734	702 382	1.3%	68 305 313	1.8%
<hr/>							
35%	0%	42 354 227	0	3 166 908	1.3%	43 666 458	2.3%
	10%	42 354 227	1 749 641	2 850 217	1.3%	45 284 876	2.3%
	20%	36 453 079	8 052 917	2 533 527	1.3%	46 921 871	1.8%
	30%	36 453 079	12 079 376	2 216 836	1.3%	50 646 345	1.8%
	40%	36 453 079	16 105 834	1 900 145	1.3%	54 370 819	1.8%
	50%	36 453 079	20 132 293	1 583 354	1.3%	58 095 293	1.8%
	60%	36 453 079	24 158 751	1 266 763	1.3%	61 819 767	1.8%
	70%	36 453 079	28 185 210	950 072	1.3%	65 544 241	1.8%
	80%	36 453 079	32 211 668	633 382	1.3%	69 268 716	1.8%

Du tableau 4.1, on déduit les courbes suivantes de variation des revenus de l'Etat provenant des taxes, en fonction des dites taxes (figure 4.3).

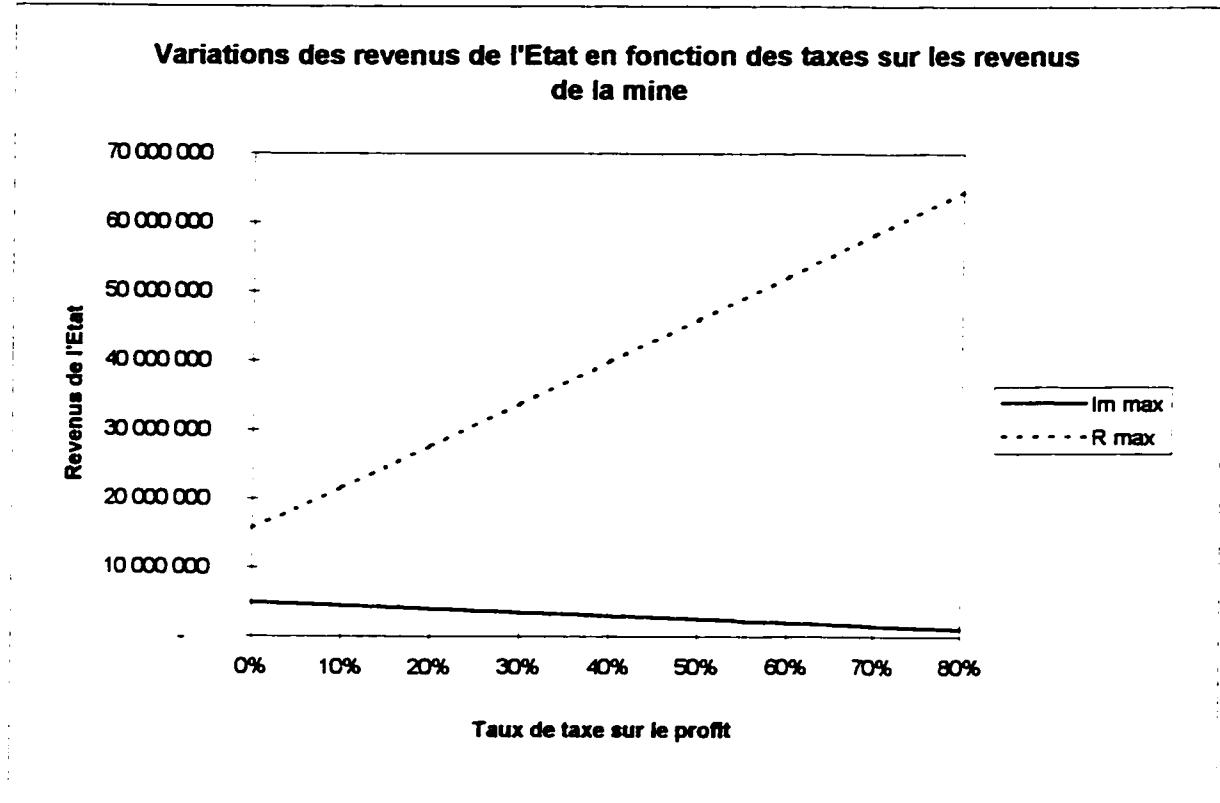


Figure 4.3: Variation des revenus en fonction niveau des taxes

Im max représente la valeur des taxes appliquées aux profits nets (Pn) de la mine.

Cette valeur diminue donc avec l'augmentation de ces taxes.

R_{max} est les revenus de l'Etat provenant des redevances minières, si nous considérons que cette redevance est appliquée sur les recettes brutes de la mine. Ces revenus sont donc proportionnels au taux de taxation comme nous le montre la courbe.

Quant à la figure 4.4 suivante, elle montre l'évolution de la teneur de coupure en fonction du type de taxe, pour une productivité fixe.

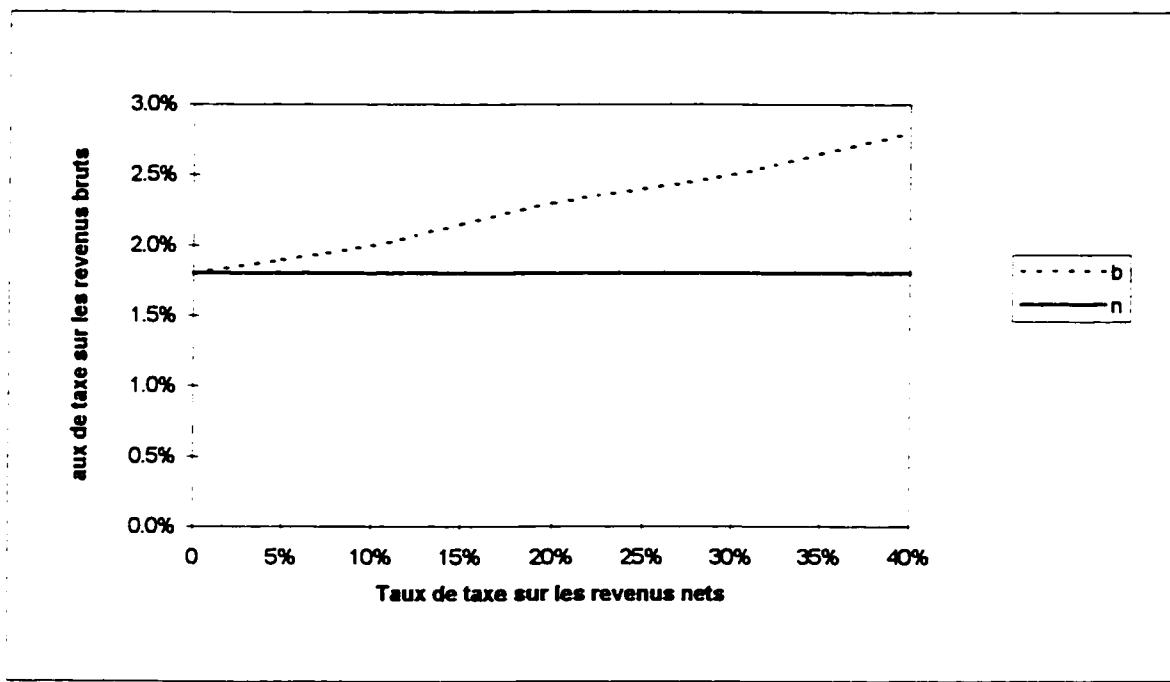


Figure 4.4: Evolution de la teneur de coupure en fonction du type et du niveau de taxes

Ainsi, une taxe sur les profits n'a aucune incidence sur la teneur de coupure (la courbe τ_n est constante). Tandis que plus la taxe sur les revenus bruts augmente, plus la

teneur de coupure de la mine serait élevée (courbe τ_b). Les taxes sur les revenus bruts de la mine sont celles qui affectent principalement le niveau de gaspillage des ressources minérales.

ANNEXE 2, Tableau 4.2: Fiscalité minière de certains pays, pour des exploitations aurifères.

Pays	Impôt sur le revenu (%)	Impôts sur les dividendes des actionnaires	Royautes (%)	Références
Burkina Faso	35	12.5 à 25	3	Mescher, 1995
Côte d'Ivoire	35	12	3	Boutin, 1993
Mali	35	12 à 18	6	Boutin, 1993
Niger	45	10 à 16	5.5	Boutin, 1993
Sénégal	35	0 ⁽²⁾	2 à 5	Boutin, 1993
Ghana	35	7	3 ⁽¹⁾	Boutin, 1993
Botswana	35	15	5	Bugeco, 1994
Namibie	38	10 ou 30	5	Bugeco, 1994
Tanzanie	35	10	3	Bugeco, 1994
Zaïre	50	10	0	Boutin, 1993
Zambie	35	10	0	Bugeco, Bout.
Zimbabwe	40	20	0	Bugeco, 1994
Argentine	30	0	3 + 1	Schreiber, 1995
Bolivie	27.5	12.5	3 ⁽³⁾	Schreiber, 1995
Brésil	47 à 57	5 à 7	0	Boutin, 1993
Chili	15	20	0	Schreiber, 1995
Equateur	25	0	3	Schreiber, 1995
Guyane Fr.	35	0	0	Bugeco, 1995
Mexique	35 + 1	0	0	Schreiber, 1995
Panama	30 ou 34	10	2	Schreiber, 1995
Pérou	30	0	0	Schreiber, 1995
Vénézuela	20 à 30	0	0	Boutin, 1993
Etats-Unis	34-46	15-30	2 à 5 ⁽⁴⁾	Mescher, 1995
Canada	35-46	15-25	1 à 2 ⁽⁴⁾	Mescher, 1995
Australie	33	0 à 15	0	Mannix, 1995
Indonésie	30	10	2.5	Schreiber, 1995
P.N.G.	15 à 35	13 à 17	0	⁽⁵⁾
Philippines	35	10	0	⁽⁵⁾
Malaisie	32	0	0	⁽⁵⁾
Nouvelle Zélande	33	15	0	⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Royauté calculé sur une règle dégressive à partir des profits bruts

⁽²⁾ Exonéré pour 15 ans

⁽³⁾ Ce n'est pas une royauté, mais une taxe d'exportation calculée sur les revenus

⁽⁴⁾ Impôt complémentaire déductible avant d'appliquer l'impôt sur les revenus

⁽⁵⁾ Estimé par Bugeco à partir de nombreuses sources

(Source: Bureau of Geological Consultancy S.A. - BUGECO)

ANNEXE 3

DEFINITIONS

Facteur d'annuité: c'est un facteur qui sert à calculer l'un des paiements d'une série de paiements égaux, effectués à des intervalles de temps égaux (DEROME, 1992)

Gisement: zone d'où l'on extrait le minerai à un prix de revient économiquement rentable.

Macro-économie: étude de la détermination des agrégats économiques, tels que la production totale.

Micro-économie: étude de l'allocation des ressources et de la répartition des revenus, telles qu'elles sont influencées par le fonctionnement du système des prix et par certaines politiques gouvernementales.

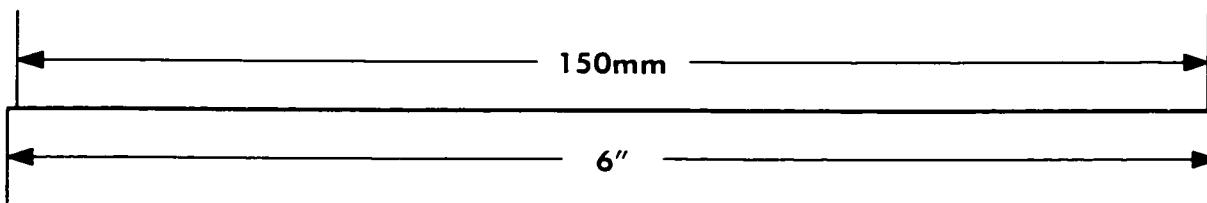
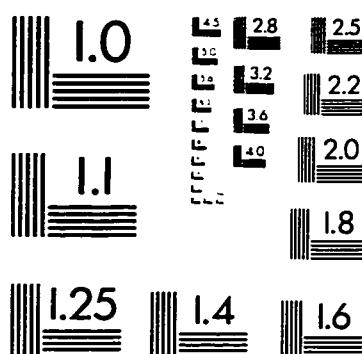
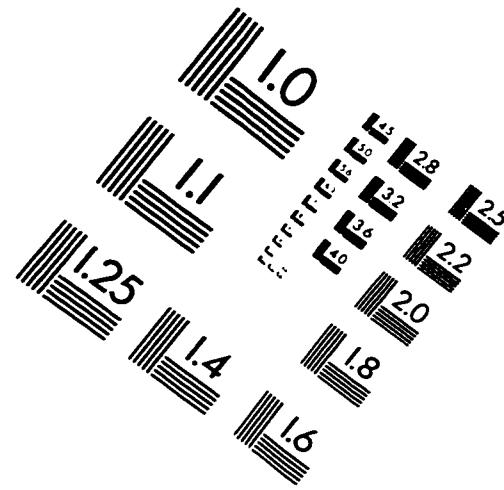
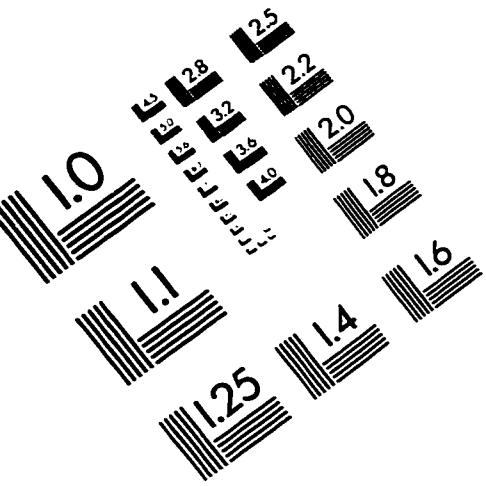
Minerai: élément de roche naturel directement utilisable ou utilisable après enrichissement comme matière première.

Pays à vocation minière: pays dans lesquels l'industrie minière constitue la plus grande part du secteur industriel, et dont les exportations de matières premières minérales créent une part importante du Produit National Brut (P.N.B.).

Projet minier: ensemble d'activités et d'opérations qui consomment des ressources limitées et dont on attend des revenus.

Valeur Actuelle Nette (VAN): montant qui indique la différence entre la valeur actuelle des recettes et la valeur actuelle des dépenses, pour un taux d'actualisation préétabli (DEROME, 1992)

IMAGE EVALUATION TEST TARGET (QA-3)



APPLIED IMAGE, Inc
1653 East Main Street
Rochester, NY 14609 USA
Phone: 716/482-0300
Fax: 716/288-5989

© 1993, Applied Image, Inc., All Rights Reserved

