UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

LE MARCHÉ DE L'OR

par

Michel GAMACHE
DÉPARTEMENT DE GÉNIE MINÉRAL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE

MÉMOIRE PRÉSENTE EN VUE DE L'OBTENTION
DU GRADE DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES (M.Sc.A.)

Mai 1989

c Michel Gamache 1989

National Library of Canada
Bibliothèque nationale du Canada

Canadian Theses Service
Service des thèses canadiennes

Ottawa, Canada
K1A 0N4

The author has granted an irrevocable non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of his/her thesis by any means and in any form or format, making this thesis available to interested persons.

L'auteur a accordé une licence irrévocable et non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de sa thèse de quelque manière et sous quelque forme que ce soit pour mettre des exemplaires de cette thèse à la disposition des personnes intéressées.

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

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

ISBN 0-315-52720-X

Canada

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Ce mémoire intitulé :

LE MARCHÉ DE L'OR

présenté par : Michel Gamache

en vue de l'obtention du grade de : M.Sc.A.

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

M. Alex C. Brown, Ph. D., président

M. Daniel Leblanc, Ph. D.

M. Jorgen Elbrond, M.Sc.

SOMMAIRE

Le présent mémoire est une description et une analyse de la situation actuelle du marché mondial de l'or. Tout au long de cette analyse se joint une perspective de chacune des composantes du marché pour les années 1987 à 1992.

L'étude du marché mondial de l'or ou de tout autre métal précieux ne peut s'effectuer par programmation linéaire comme il est possible de le faire pour les métaux de base. Les données servant pour l'analyse du marché de l'or ne sont pas toujours connues, d'autres sont complètement aléatoires et plusieurs sont influencées par des mouvements spéculatifs. Ces données rendent la modélisation mathématique pratiquement impossible à effectuer. L'analyse d'un tel secteur doit donc reposer sur une étude de la situation actuelle et passée des composantes de l'offre (partie 1) et de la demande (partie 2). La différence entre l'offre et la demande indique la quantité d'or disponible pour les investisseurs. Selon l'influence de différents facteurs, cette quantité sera trop grande ou trop faible pour la demande des investisseurs et fera donc varier le prix du métal jaune. La détermination du prix de l'or ne repose que sur la perception personnelle des événements à survenir que peut avoir l'analyste.

L'étude a démontré que le prix de l'or devrait, en général, diminuer jusqu'en 1991. Cette année-là, le prix devrait se stabiliser à

300.00 $ E.U. pour remonter quelque peu en 1992. Les causes principales de cette baisse seraient la forte croissance de la production minière des pays à économie de marché (autres que l'Afrique du Sud) et la hausse des taux d'intérêt qui contrent les risques d'inflation faisant ainsi du marché de l'or un secteur peu attrayant pour les investisseurs.

ABSTRACT

This paper examines many aspects of the gold market. The first part outlines the supply which is composed of the mine production, the scrap, the eastern country sales on the western market and finally the official transactions of the central banks.

The second part of this paper deals with the demand. The demand appears in four different forms which are the industrial, the jewelry, the coins and the private investors' demand.

The last part of this paper deals with the factors that have an influence on the determination of the price of gold. The first chapter of this part explains which factors have an influence and what is the impact on the gold price. The second explains the difficulties in predicting what the gold market will be in the years to come. It treats the pratically impossible long term planning and it explains why it's so difficult to get a reliable prediction of the future market.

Finally, in the paper, there are some perspectives on the market for the period covering 1987 to 1992. Those predictions must be looked on with precaution and are only there to show what could be the market if all things stay equal to what they were in 1988.

The paper shows that the price of gold could fall until 1991. During that year, it should stabilize at 300.00 $ U.S./oz and should be a little bit higher in 1992. This would be the results of a stronger mine production from western countries (except South Africa) and the increase of the interest rates that should stop the risk of inflation. Those factors should make gold market uninteresting for investors for the years to come.

REMERCIEMENTS

J'aimerais en premier lieu remercier de façon particulière mon directeur de recherche, le Dr Jorgen Elbrond, pour ses conseils et son soutien financier durant mes deux années d'études.

Je tiens également à remercier madame Francine Provost pour les nombreuses heures qu'elle a su mettre pour améliorer la rédaction de ce mémoire. Ses conseils et ses corrections ont été très appréciés. Son travail soigné a contribué largement à la présentation finale de ce mémoire.

Je voudrais également remercier madame Odile Légaré du Service de l'Économie Minérale du Ministère de l'Énergie et des Ressources du gouvernement du Québec ainsi que monsieur Drouin, directeur de l'Association des Mines du Québec pour les quelques heures qu'ils ont su m'accorder et pour la précieuse documentation qu'ils m'ont si aimablement fournie.

Finalement, j'aimerais exprimer ma reconnaissance à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail soit par leurs encouragements ou pour leurs réponses aux nombreuses questions que j'ai pu leur poser.

TABLE DES MATIÈRES

Page

SOMMAIRE iv

ABSTRACT vi

REMERCIEMENTS viii

LISTE DES TABLEAUX xiii

LISTE DES FIGURES xiv

LISTE DES ANNEXES xvii

INTRODUCTION 1

PARTIE 1 : L'OFFRE 4

CHAPITRE I : PRODUCTION MINIÈRE 5

1.1 Les principaux producteurs 6

1.2 Perspectives 15

CHAPITRE II : LE RECYCLAGE 22

2.1 Procédés de recyclage 23

2.2 Quantités produites par pays ou région 26

2.3 Perspectives 32

CHAPITRE III : VENTES DES PAYS À ÉCONOMIE PLANIFIÉE 34

3.1 Production de l'U.R.S.S 35

3.2 Production chinoise 37

3.3 Ventes d'or des pays à économie planifiée 38

3.4 Perspectives 42

Page

CHAPITRE IV : TRANSACTIONS OFFICIELLES 49

4.1 Rôle monétaire de l'or 50

4.2 Réserves des banques centrales 53

4.3 Conséquences des transactions officielles 54

4.4 Les transactions officielles 57

4.5 Perspectives 57

CHAPITRE V : RÉSUMÉ DE L'OFFRE 65

PARTIE 2 : LA DEMANDE 67

CHAPITRE VI : INDUSTRIES 68

6.1 Propriétés de l'or 69

6.2 Les industries et l'or 72

6.3 Perspectives 79

CHAPITRE VII : JOAILLERIE 89

7.1 Principaux producteurs 92

7.2 Perspectives 96

CHAPITRE VIII : PIÈCES D'OR 100

8.1 Qu'est-ce que les pièces d'or ? 101

8.2 Mais qui donc est intéressé par ces pièces d'or ? . . . 103

8.3 Les pièces pour numismate 103

Page

8.4 Pièces d'investissement 104

8.5 Quelles sont les pièces de monnaie en or sur le marché ? 104

8.6 Pourquoi toutes ces pièces sont-elles apparues depuis la fin des années '70 111

8.7 D'où vient cette fièvre pour les pièces en or ? . . . 114

8.8 Est-ce que ces pièces vont influencer le prix de l'or 117

8.9 Quelles pièces survivront à cette fièvre ? 117

8.10 Perspectives 118

CHAPITRE IX : INVESTISSEMENTS PRIVÉS 121

9.1 Divers types d'investissements privés 122

9.2 Pourquoi investir dans l'or ? 126

9.3 Les quantités impliquées dans les placemnts privés 128

9.4 Perspectives 130

CHAPITRE X : RÉSUMÉ DE LA DEMANDE 131

PARTIE 3 : LE PRIX 133

CHAPITRE XI : FACTEURS INFLUENTS 134

11.1 L'inflation 135

11.2 Le dollar américain et les autres devises 137

Page

11.3 Le prix du pétrole 139

11.4 Les taux d'intérêts 141

11.5 Instabilité et conflits politiques 141

11.6 Le marché boursier 142

11.7 L'endettement des pays en voie de développement . . . 143

CHAPITRE XII : LE PRIX DE L'OR 145

12.1 Description de l'étude de marché 146

12.1 Perspectives 155

CONCLUSION 160

BIBLIOGRAPHIE 163

ANNEXES 174

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau # 1	Production : Pays à économie de marché	17
Tableau # 2	Or recyclé par région	27
Tableau # 3	Ventes d'or des pays à économie planifiée . . .	43
Tableau # 4	Pourcentage d'or dans les réserves de certaines banques centrales	55
Tableau # 5	Quantité d'or dans les réserves de certains pays	61
Tableau #6	Pourcentage d'or dans les réserves de certains pays: prix de la Banque Centrale .	61
Tableau # 7	Pourcentage d'or dans les réserves de certains pays: prix du marché de Londres . .	61
Tableau # 8	Résumé de l'offre	66
Tableau # 9	Résumé de la demande	132
Tableau #10	Production : République d'Afrique du Sud . . .	199
Tableau #11	Production : États-Unis	207
Tableau #12	Production : Canada	212
Tableau #13	Production : Australie	218
Tableau #14	Production : Brésil	224
Tableau #15	Production : Sud-Ouest du Pacifique	229

LISTE DES FIGURES

		Page
Figure # 1	Les constituantes du marché de l'or	2
Figure # 2	Évolution de la production	18
Figure # 3	Production totale de 1987	19
Figure # 4	Production totale de 1989 Pays à économie de marché	20
Figure # 5	Production totale de 1992 Pays à économie de marché	21
Figure # 6	Quantité totale d'or recyclé	27
Figure # 7	Quantité d'or recyclé par région en 1987	28
Figure # 8	Quantité de recyclage versus prix de l'or Europe, Amérique du Nord et Japon	29
Figure # 9	Gold, Oil and Middle Eastern Jewellery	30
Figure #10	Gold, Oil and Middle Eastern Jewellery	30
Figure #11	Gold, Oil and Middle Eastern Jewellery	30
Figure #12	Ventes des pays à économie planifiée	44
Figure #13	Ventes d'or des pays à économie planifiée . . .	45
Figure #14	Ventes d'or exprimées en dollars américains pays à économie planifiée	47
Figure #15	Transactions officielles	58
Figure #16	Quantité d'or des banques centrales de divers pays	62
Figure #17	Pourcentage d'or des banques centrales prix de la Banque Centrale	63

LISTE DES FIGURES (suite)

Page

Figure #18 Pourcentage d'or des banques centrales prix du marché de Londres 64

Figure #19 Quantité d'or en dentisterie 81

Figure #20 Quantité d'or en dentisterie 82

Figure #21 Répartition de l'utilisation de l'or en dentisterie pour 1987 83

Figure #22 Quantité d'or en électronique. 85

Figure #23 Répartion de l'utilisation de l'or en électronique pour 1987 86

Figure #24 Demande d'or pour les bijoux versus prix réel. . 98

Figure #25 Comparaison demande d'or 1986-1987 99

Figure #26 Ventes de pièces d'or versus la fabrication. . . 113

Figure #27 Fabrication par pays en 1987 120

Figure #28 Demande spéculative versus prix de l'or. 129

Figure #29 Les constituants du marché de l'or 147

Figure #30 Vue en coupe d'une mine sud-africaine 180

Figure #31 Vue en coupe d'un chantier 181

Figure #32 Sealter mining at depth less then 2400 m 181

Figure #33 Long wall mining system 182

Figure #34 Longwall mining for depth greater then 2400 m. . 184

Figure #35 Ton millied versus grades 186

Figure #36 Taux de production 187

Figure #37 Tons milled versus cost 188

LISTE DES FIGURES (suite)

Page

Figure #38 Raffinage électrolytique 197

Figure #39 Shearson Lehman Brothers 201

LISTE DES ANNEXES

Page

Annexe A : République d'Afrique du Sud 175

Annexe B : États-Unis 202

Annexe C : Canada 210

Annexe D : Australie 215

Annexe E : Brésil 221

Annexe F : Sud-Ouest du Pacifique 226

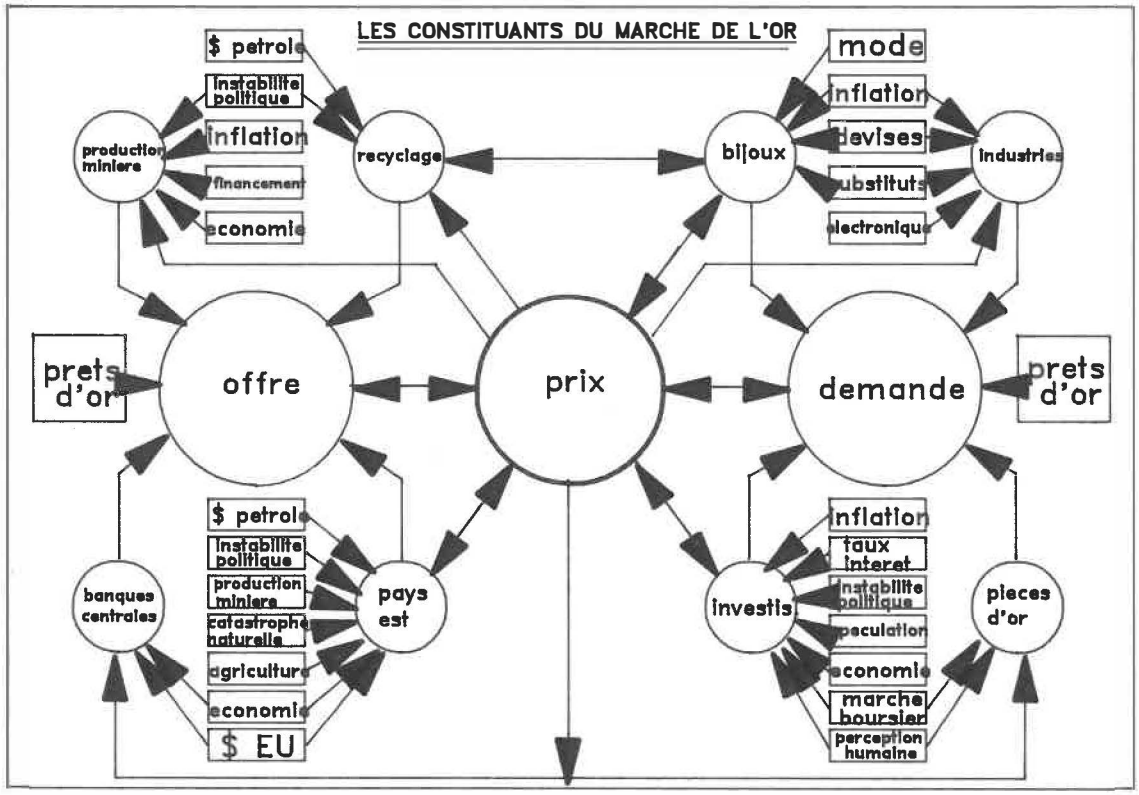
INTRODUCTION

En 1987, le prix de l'or sera entre 974.00 $ et 1 124.00 $ E.U. par once troy, c'est ce que prévoyait un américain spécialiste de la théorie de l'incertitude en économie en 1981 lorsqu'il fit une étude sur le marché de l'or. Ses prévisions étaient appuyées de probabilités. Il estimait, à moins de 1%, les chances que le prix de l'or en 1987 soit inférieur à 520.00 $ E.U. par once troy. Or, cette année-là, le prix du métal jaune était en moyenne près de 446.00 $ E.U. par once troy.

De pareilles estimations erronées sont courantes lorsqu'il s'agit de prévoir ce que sera le prix de l'or. La complexité du marché, les nombreux intervenants ainsi que les changements rapides des conditions environnantes au marché font souvent passer ces experts pour des amateurs. La figure 1 de la page suivante démontre clairement la complexité du marché et l'interrelation entre chacun des intervenants.

Le présent mémoire ne tente pas de démontrer la meilleure façon d'analyser le marché afin de prévoir le prix de l'or. Il consiste plutôt en une étude sur la situation actuelle du marché et des composantes de l'offre et de la demande. Chaque partie est accompagnée de perspectives sur la tendance que pourraient prendre les composantes du marché pour les années 1987 à 1992. Ceci couvre les deux premières parties. La troisième partie porte sur la détermination du prix de

Figure No 1


LES CONSTITUANTS DU MARCHE DE L'OR
$ petrole
instabilite politique
inflation
financement
economie
production miniere
recyclage
bijoux
mode
inflation
devises
substituts
electronique
industries
prets d'or
offre
prix
demande
prets d'or
$ petrole
instabilite politique
production miniere
catastrophe naturelle
agriculture
economie
$ EU
banques centrales
pays est
investis
inflation
taux interet
instabilite politique
speculation
economie
marche boursier
perception humaine
pieces d'or

l'or. Elle débute par une explication sur les principaux facteurs influençant la valeur de l'or. Le dernier chapitre porte sur le comportement de la loi de l'offre et de la demande dans ce marché. Il se termine par une prévision des prix de l'or de 1987 à 1992, en tenant compte des résultats obtenus dans les deux parties précédentes (offre et demande) et des facteurs influents.

Si plusieurs experts se sont trompés dans leurs prévisions, il se peut fort bien qu'il en soit autant pour ma part. Mais il est important de remarquer que le but premier de ce mémoire est l'étude de la situation actuelle (vue en 1987) des mécanismes qui dirigent le marché de l'or.

P A R T I E 1

L ' O F F R E

C H A P I T R E I

PRODUCTION MINIÈRE

1.1 Les principaux producteurs

La croûte terrestre contient en moyenne 3.5 ppb d'or (Gold, Brian Kettle). Il est exploité en surface ou jusqu'à des profondeurs de 3000 mètres comme c'est le cas en Afrique du Sud.

En 1987, la production minière des pays à économie de marché représentait environ 70% de l'offre totale d'or nouveau (l'expression or nouveau est utilisée par opposition à l'expression or ancien désignant l'or sous forme de réserve et qui a été extrait par les productions des années antérieures), soit 44.1 millions d'onces troy (1372 tonnes). De cette quantité, 19 millions d'onces troy (43%) provenaient de l'Afrique du Sud, 5 (11.3%) des États-Unis, 3.2 (7.2%) du Canada et 2.5 (5.7%) de l'Australie.

L'Afrique du Sud demeure encore aujourd'hui le principal producteur d'or au monde. Le bassin du Witwatersrand fournit depuis plusieurs années la majorité de la production d'or de ce pays. Les exploitations sont essentiellement souterraines et la profondeur augmente de plus en plus (au-delà de 3000 mètres pour certaines mines) causant certains problèmes qui ralentissent la progression de la production. Ainsi depuis quelques années, la production minière d'or de l'Afrique du Sud se maintient autour de 19 et 20 millions d'onces troy par année.

À l'annexe A, on y retrouve la méthode de production minière sud-africaine et un tableau des principales mines de ce pays ainsi que les coûts de production s'y rattachant.

Ce qui ressort de la production sud-africaine est la quantité exploitée par mine. Presque la totalité de ces mines ont un taux de production annuelle au-delà de 100 milles onces troy d'or (3.1 tonnes). De ce groupe, cinq mines produisent plus de 1 million d'onces troy par année (31.1 tonnes). On retrouve en Afrique du Sud huit des dix plus grandes mines (en taux de production) des pays à économie de marché.

Comme le démontre le tableau 1, la production sud-africaine d'or devrait se maintenir autour de 19 000 000 onces troy par année jusqu'en 1992. Les raisons expliquant cette constance sont simples : peu de projets importants en marche et les mines existantes ont des réserves d'exploitation de plusieurs années.

Le coût d'opération devrait lui aussi demeurer constant sur le plan technique ; seules les variations du Rand pourraient le faire fluctuer. La nouvelle technologie compense en grande partie pour la baisse de la productivité principalement due à l'augmentation de la profondeur. Le seul problème majeur qui pourrait affecter les coûts d'opération est relié aux relations de travail entre l'employeur blanc et la majorité de mineurs noirs. Les coûts de main-d'oeuvre représentent 47% des coûts d'opérations, ce qui est très important. Et le

climat social ne facilitera pas la discussion entre les deux groupes. La baisse des teneurs et l'âge des opérations sont deux autres facteurs qui portent à croire à un plafonnement de la production sud-africaine.

Les coûts d'investissement deviendront de plus en plus importants si on les compare sur une base mondiale. C'est un autre facteur qui pousse à croire que peu de projets nouveaux pourraient se mettre en marche durant les prochaines années.

La production des mines d'or américaines est la deuxième plus importante si on tient compte uniquement des pays à économie de marché (l'U.R.S.S. est en fait le deuxième plus important producteur après l'Afrique du Sud). Depuis le début des années '80, la production d'or des États-Unis a progressé considérablement. De 1980 à 1987, la production des mines d'or américaines, selon les données de Consolidated Gold Fields, a augmenté de 408%. Cette performance des mines américaines est essentiellement due à l'application de la lixiviation en tas qui a permis l'exploitation de la production de mines à faible teneur dans le Nevada.

L'application de la lixiviation en tas (voir annexe B) a donné d'excellents résultats car le minerai et le climat du Nevada s'y prêtent bien. Cette technique permet l'exploitation de gisements dont la teneur est aussi basse que 0.032 onces/tonne (1 gramme/tonne). La mise en

production des nouvelles mines prend souvent moins de cinq ans. Ceci a aidé la croissance rapide de la production américaine.

On retrouve à l'annexe B les méthodes de production rencontrées aux États-Unis ainsi qu'un tableau des principales mines d'or de ce pays et des coûts de production s'y rattachant.

Les prévisions pour 1987 à 1990 montrent une augmentation de 57.6% et une stabilisation pour 1991 et 1992. La lixiviation en tas, qui en est à ses débuts d'appplication, pourrait s'améliorer et faire augmenter encore plus la production américaine. Cette possibilité est très grande et il ne faudrait pas s'étonner de voir la production américaine croître à nouveau à partir de 1990 plutôt que de se stabiliser comme le montre les chiffres du tableau 1. La remontée du prix des métaux de base pourrait aussi faire augmenter la production d'or aux États-Unis. En effet, ce secteur est présentement au ralenti mais un raffermissement du prix du cuivre, en autres, pourrait faire repartir la production des mines de métaux de base et du même coup faire augmenter la production d'or qui est très souvent un sous-produit de ces mines. Les coûts d'opération des mines d'or américaines devraient demeurés constants et parmi les plus bas du secteur aurifère dans le monde.

Le troisième plus important producteur d'or des pays à économie de marché est le Canada. Sa production a plus que doublé

depuis 1980. En fait, le Canada a connu de 1980 à 1987 une augmentation de sa production d'or de 135%.

Cette progression est due en grande partie à la mise en production de trois grandes mines dans la région de Hemlo en Ontario. Ces trois mines ajoutent plus de 700 000 onces troy d'or (21.78 tonnes) au total de la production canadienne.

L'exploitation des mines canadiennes se fait plus souvent par des méthodes souterraines, ce qui occasionne des coûts de production légèrement supérieurs à ceux qu'on retrouve aux États-Unis et en Australie où les exploitations sont essentiellement à ciel ouvert. À l'annexe C, on retrouve plus de détails sur les méthodes de minage ainsi qu'un tableau des principales mines et des coûts de production s'y rattachant.

La production des mines d'or canadiennes est en progression constante depuis plusieurs années. L'exploitation se fait dans plusieurs régions. De plus, avec une meilleure compréhension de la génèse des gisements aurifères, il ne faudrait pas se surprendre de voir apparaître de nouvelles régions d'exploitation.

Cependant, on doit noter que la venue des trois mines de la région de Hemlo viennent un peu fausser l'image de la production minière

au pays. En effet, ces mines ont une très grande production et les coûts d'exploitation font baisser la moyenne nationale à ce niveau.

La progression de la production canadienne devrait continuer au cours des années 1987 à 1992 à un taux plus faible de 76.5% (12% par année).

L'Australie est le pays où la production d'or a le plus augmenté au cours des dernières années (535% de 1980 à 1987). Cette augmentation est due entre autre à l'exploitation de gisements par la lixiviation en tas. Ces gisements nécessitent très peu de développement et surtout très peu d'investissement initial comparativement ailleurs dans le monde. Ceci explique la croissance rapide de cette industrie dans ce pays.

À l'annexe D, on y retrouve les méthodes de minage et de traitement du minerai appliquées en Australie. On y trouve également un tableau des principales mines de ce pays ainsi que les coûts de production s'y rattachant.

La croissance de la production australienne devrait se poursuivre au cours des prochaines années et donner une augmentation de 62% de 1987 à 1992.

Il est à prévoir que la production devrait augmenter en 1988, 1989 et 1990 beaucoup plus qu'elle ne l'est indiquée sur le tableau 1. Cela est dû à la nouvelle imposition sur les revenus de la production des mines d'or qui entre en vigueur en 1991. Cette imposition n'existait pas et encourageait fortement le développement de la production dans ce pays. L'imposition devrait faire ralentir le rythme de production et augmenter les mises en chantier des mines souterraines qui ont des coûts de développement plus élevés mais déductibles d'impôt.

La baisse de la production devrait se faire rapidement si la mise en chantier de nouvelles mines ne suit pas le rythme des années passées car la durée moyenne des mines australiennes varie de 5 à 6 ans.

La production minière d'or du Brésil est caractérisée par les garimpos. Les garimpos sont des endroits où le gouvernement vend des parties de terrain (10 mètres par 10 mètres) à un individu ou groupe d'individus. Ces derniers (appelés garimpeiros) exploitent ces parties de terrain et deviennent propriétaire de l'or qui s'y trouve.

Les méthodes de minage de ces régions sont rudimentaires et occasionnent beaucoup de pertes, ce qui diminue la production minière d'or du Brésil. La production brésilienne est estimée à environ 2.8 millions d'onces troy (75 tonnes), ce qui en fait le cinquième producteur en importance des pays occidentaux. Il faut noter que le

tiers de la production brésilienne sort du pays de façon illégale, ce qui prive le gouvernement de revenus très importants.

L'estimation de données fiables est difficile à effectuer dans le cas de la production du Brésil due en autres à la production des garimpos et de la contrebande. L'annexe E traite plus en détails ces problèmes.

Au Brésil, on est en période de réorganisation dans la production minière et plus spécialement dans le domaine de l'or. Dans la nouvelle constitution, on interdit aux compagnies étrangères de posséder des mines. De plus, on veut mettre fin au minage des garimpos qui détruisent la valeur économique des gisements. Cependant, beaucoup de chemin reste à faire. Les données du tableau 1 ont été prises dans "World Mine Production of Gold 1987-1991" de l'Institut de l'or de Washington. Ceux-ci prévoient une stabilité de la production étant donné les changements prévus et surtout le blocage d'investissements étrangers.

La région du sud-ouest du Pacifique est sans contredit l'endroit qui offre les plus grandes possibilités de croissance de la production minière d'or pour les années '90. La plus grande partie de l'or de cette région provient de gisements hydrothermaux et épithermaux.

Les mines de OK Tedi (580 000 onces troy/année) et de Bougainville (485 000 onces troy/année) sont parmi les quinze plus grandes au monde. La mise en production de la mine de Lihir Island (PNG) en 1991 et de Porgera (PNG) en 1992 devrait apporter respectivement 1.25 et 1.20 millions d'onces troy par année à la production de cette région.

L'annexe F traite de la production minière d'or de cette région et on y retrouve un tableau des principales mines.

Malgré que ce soit une région difficile d'accès, surtout en Papouasie Nouvelle-Guinée, il semble que ceci ne décourage guère la mise en exploitation de plusieurs mines. Si le rythme se maintient, la production de cette région va dépasser celle du Canada durant les années '90.

Le surplus d'or provenant de cette région surprend et inquiète les analystes de différents pays. Celui-ci peut provoquer une baisse du prix de l'or et la fermeture de plusieurs mines (surtout celles du Canada et Afrique du Sud). Il est à noter que la plupart des mines de cette région sont possédées par des compagnies canadiennes, australiennes et américaines.

1.2 Perspectives et résumé

La production totale des pays à économie de marché devrait augmenter de 33% pour la période de 1987 à 1992 (voir tableau #1 et figure #2). Cette augmentation est due essentiellement à la production de 3 pays soient les États-Unis, le Canada et l'Australie. La production de ces pays se stabilisera durant les années 1991 et 1992. Le ralentissement n'affectera pas la croissance de la production au niveau mondial car la Papouasie Nouvelle-Guinée et les autres pays de la Ceinture de feu au Pacifique auront la plus forte croissance de leur production durant ces deux mêmes années. Durant la période de 1987 à 1992, l'Afrique du Sud devrait maintenir sa production autour de 19 millions onces troy par année. Cette constance dans la production réduira l'importance du rôle de l'Afrique du Sud sur le marché de l'or. En effet, le pourcentage de la production des pays à économie de marché attribué à l'Afrique du Sud passe de 47.1 en 1987 à 35.5% en 1992. Les figures #3, #4 et #5 montrent bien la répartition de la production pour les 6 principaux pays producteurs pour les années 1987, 1989 et 1992.

Depuis les trois dernières années, les coûts de production des mines dans les pays à économie de marché ne cessent d'augmenter. En 1985, ils étaient à 317.32$ onces troy et en 1987 à 446.53$ onces troy (Consolidated Gold Fields). Cette forte augmentation est essentiellement due à la baisse de la valeur du dollar américain face à plusieurs

devises. Elle est aussi due à des facteurs techniques (augmentation de la profondeur de certains gisements dont la production est importante, investissements initiaux de plus en plus considérables et la main-d'oeuvre de plus en plus chère). Au cours des prochaines années, l'importance que prendront les productions américaines et australiennes (deux pays qui produisent à très bas prix) et la baisse en pourcentage de la production de l'Afrique du Sud (coûts de production élevés) dans la production totale des pays à économie de marché devraient permettre une stabilisation des coûts de production.

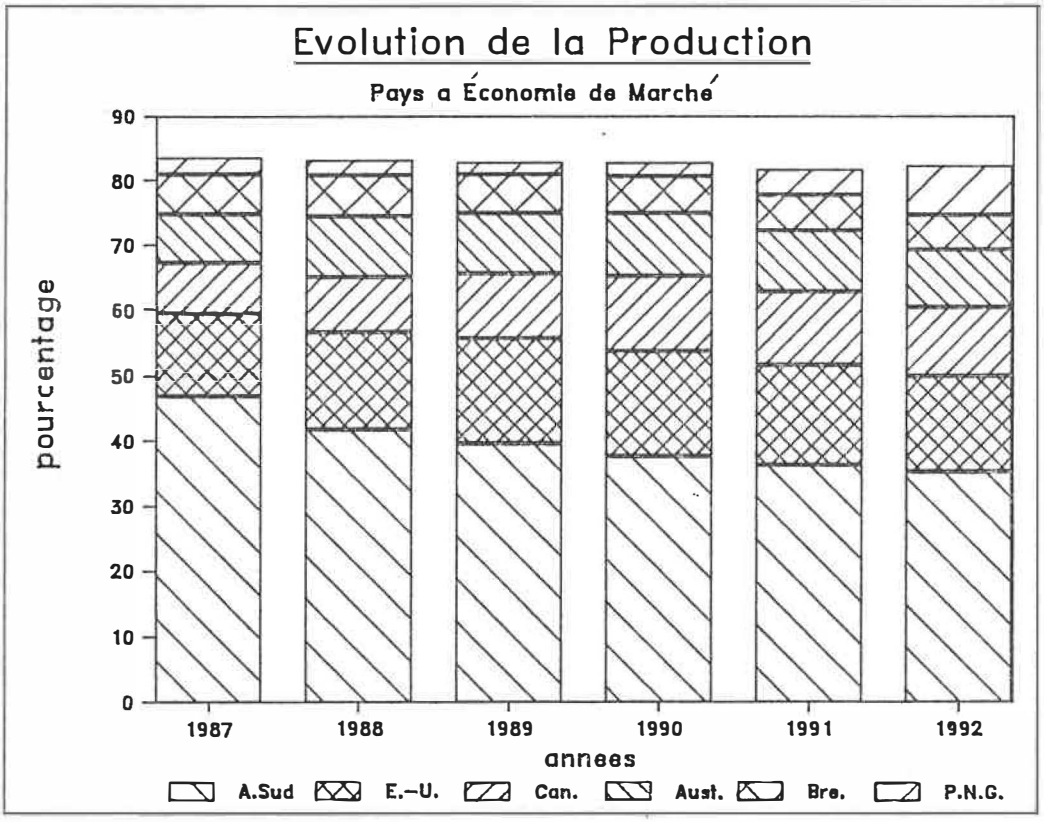
L'Afrique du Sud semble être le pays le plus vulnérable à une baisse du prix de l'or. Leurs coûts de production sont plus élevés que ceux des autres pays en raison de leurs méthodes d'exploitation. Ce facteur est très important à considérer puiqu'il y aura une forte hausse de la production au cours des prochaines années qui pourrait provoquer une baisse du prix de l'or.

TABLEAU NO.1
PRODUCTION : PAYS A ECONOMIE DE MARCHE

MINES	1987	1988	1989	1990	1991	1992
	onces troy (millions)	onces troy (millions)	onces troy (millions)	onces troy (millions)	onces troy (millions)	onces troy (millions)
AFRIQUE DU SUD	19,062,317	19,030,832	19,094,832	19,094,832	19,094,832	19,104,156
ETATS-UNIS	5,076,600	6,725,600	7,699,000	8,076,600	7,991,600	7,912,700
CANADA	3,175,413	3,820,000	4,759,000	5,798,624	5,804,175	5,603,900
AUSTRALIE	3,041,729	4,257,000	4,497,980	4,921,000	4,937,240	4,797,900
BRESIL	2,507,000	2,894,000	2,894,000	2,894,000	2,894,000	2,894,000
PAPUA NOUVELLE GUINEE	1,075,367	1,110,000	945,000	1,115,000	2,150,000	4,170,000
PHILLIPPINES	1,048,000	1,331,000	1,412,000	1,631,000	1,969,000	1,969,000
COLOMBIE	851,000	1,055,000	1,078,000	1,150,000	1,309,000	1,309,000
CHILIE	530,000	668,000	853,000	795,000	835,000	835,000
ZIMBABWE	473,000	473,000	473,000	473,000	473,000	473,000
ZAIRE	386,000	386,000	386,000	386,000	386,000	386,000
GHANA	376,000	416,000	460,000	490,000	500,000	500,000
PERU	347,000	347,000	347,000	347,000	347,000	347,000
EQUATEUR	320,000	416,000	482,000	549,000	615,000	615,000
JAPON	276,000	270,000	265,000	264,000	249,000	249,000
MEXIQUE	257,000	276,000	307,000	344,000	410,000	410,000
REPUBLIQUE DOMINICAINE	246,000	215,000	247,000	246,000	245,000	245,000
KOREE DU SUD	244,000	264,000	267,000	270,000	273,000	273,000
ESPAGNE	148,000	148,000	148,000	148,000	148,000	148,000
VENEZUELA	124,000	124,000	124,000	124,000	124,000	124,000
SUEDE	122,000	127,000	131,000	115,000	113,000	113,000
AUTRES	808,000	988,000	1,139,000	1,227,000	1,421,000	1,421,000
PRODUCTION TOTALE	40,494,426	45,341,432	48,008,812	50,459,056	52,288,847	53,889,656

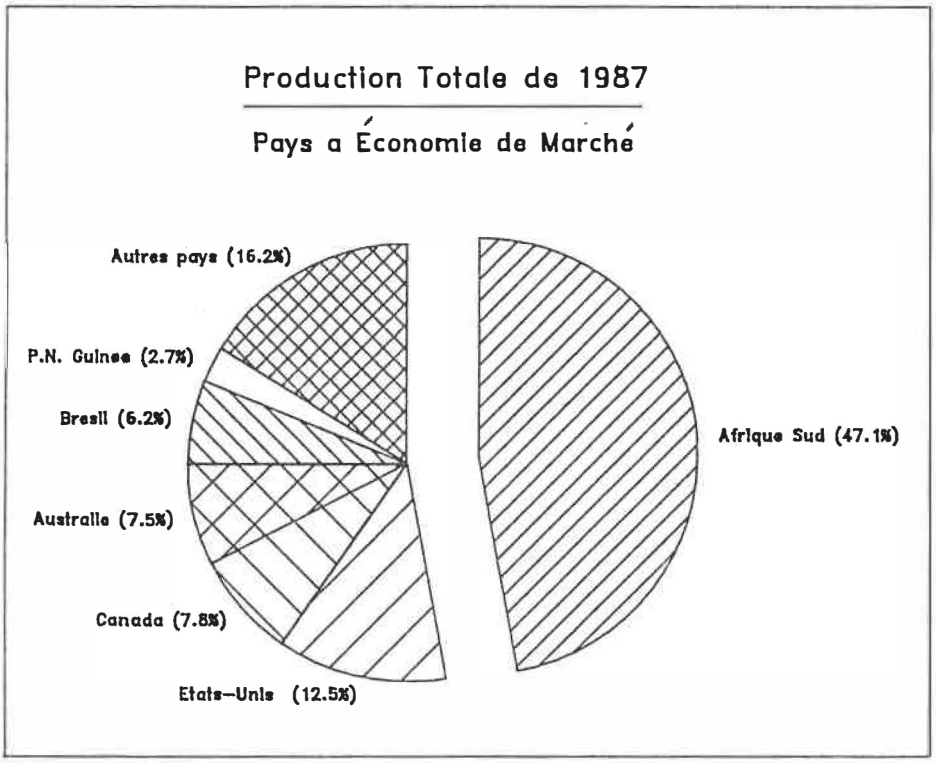
sources : World Mine Production of Gold 1987-1991
L'Institut de L'Or de Washington
Toutes sources des tableaux no.1,2,3,4,5 et 6

Figure No 2



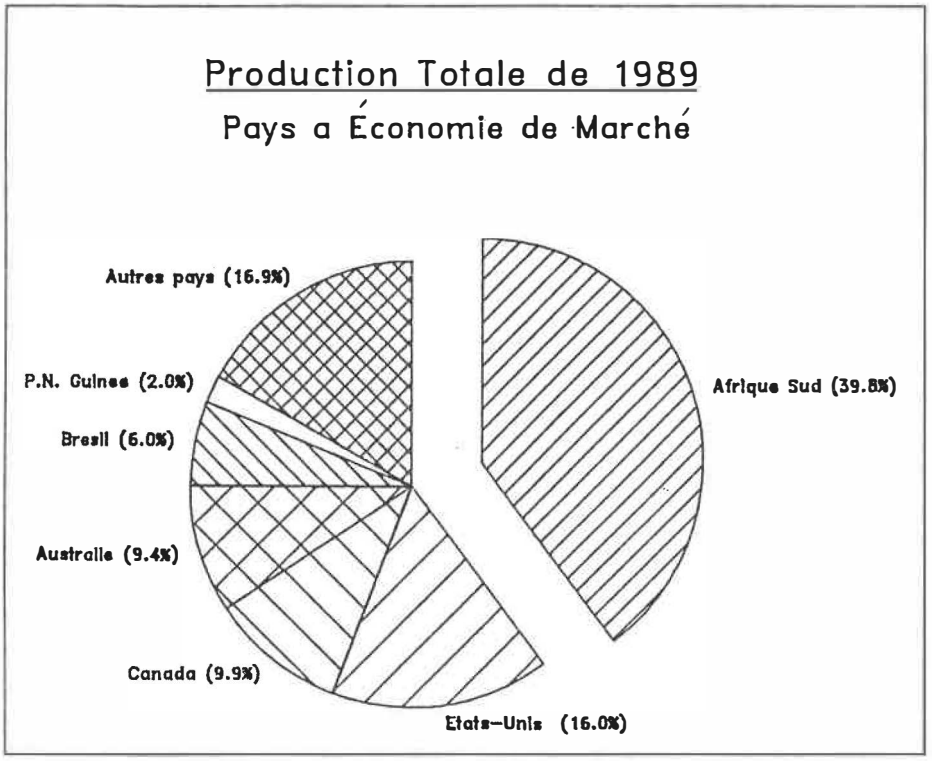
source: Consolidated Gold Fields

Figure No 3



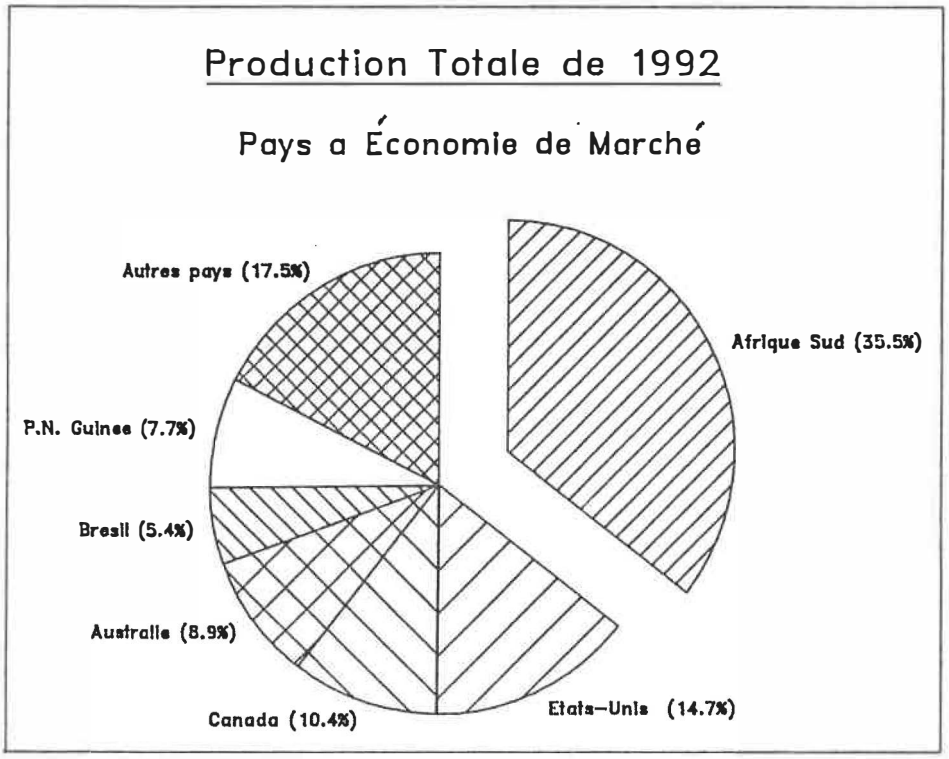
source: Consolidated Gold Fields

Figure No 4



source: Consolidated Gold Fields

Figure No 5



source: Consolidated Gold Fields

C H A P I T R E II

LE RECYCLAGE

2.1 Procédés de recyclage

Une quantité considérable d'or provient de rebuts. Aux États-Unis, de 1975 à 1980, la production de vieil or (recyclage) était plus importante que celle de nouvel or. L'extraction de l'or contenu dans les rebuts est difficile parce qu'il y est en petite quantité et souvent associé avec d'autres métaux ou plaqué sur un autre matériau moins désirable. Cependant, étant donné sa grande valeur et les coûts croissants de minage, il est de plus en plus rentable de le recycler.

Les rebuts proviennent de deux catégories soient du recyclage de vieux bijoux, de vieilles pièces décoratives, de vieilles monnaies ou toutes autres formes d'ornements en or. Et la deuxième catégorie est la récupération de l'or des rebuts d'articles usés ou désuets dans l'industrie électrique et électronique. Ceci ne comprend pas les rebuts industriels résultant de la fabrication ; ceux-ci sont gardés dans les usines et sont recirculés, l'usine ne fait donc aucun achat pour eux.

Parce que le pourcentage d'or contenu dans les rebuts ne sont pas connus lors de leur envoi au raffinage, de précieux échantillons sont pris. Des analyses sont effectuées afin d'arriver à en fixer la quantité pour le consommateur. Il existe trois sortes d'analyses. La première est l'essai basé sur les réactions métallurgiques à des conditions thermiques extrêmes. La deuxième est le procédé chimique en

milieu humide appliqué par gravimétrie ou titimétrie après dissolution dans l'acide. Et la troisième est l'analyse physique comme absorbtion atomique (spectrométrie), analyse de fluorescence aux rayons X et la spectranalyse d'émission.

La condition des rebuts varie et dicte le procédé à être utilisé afin de mieux récupérer l'or. Deux types de conditions existent :

- Le type "rebuts en vrac solides" comme les vieux bijoux, les feuilles de métal, le rebuts d'orfèvrerie et de bijouterie, rejets ou rebuts d'industries électriques et électroniques.
- Les rebuts sous forme de boues, de cendres ou scories qui proviennent de solutions ou précipités de placages électroniques, de résidus de la clarification de creuset et de fourneaux.

Les rebuts en vrac solides sont normalement plus faciles à traiter pour le recyclage que les "boues" parce qu'ils peuvent souvent être fondus directement. Cependant, quelques rebuts comme les rebuts électroniques de basses teneurs requièrent autant de traitement que les "boues". Le problème des "boues" est qu'elles sont souvent associées avec des non métaux donc ne peuvent être fondues directement.

La séparation des "boues" s'effectue de la façon suivante. On mélange les "boues" avec du coke, de l'oxyde de plomb et d'autres additifs. Dans le fourneau, les non métalliques se séparent du plomb métallique contenant tous les métaux précieux . Ces derniers tombent dans le fond du fourneau d'où ils sont retirés comme "plomb riche". À ce moment, il rejoint le procédé de traitement des rebuts en vrac solide.

Dans ce procédé, on souffle de l'oxygène sur le mélange liquide causant l'oxydation du plomb et des autres métaux non précieux. L'oxyde de plomb absorbe les autres métaux précieux afin de former la litharge, laquelle est retirée et retournée aux fourneaux. De là, les métaux précieux forment "l'argent doré" qui a une forte teneur d'argent et qui contient en alliage de l'or, du platine et du palladium avec en petites teneurs des métaux non précieux.

Il est d'usage courant de séparer premièrement par électrolyse l'argent et le résidu de ce procédé contenant de l'or. On utilise à nouveau l'électrolyse, mais cette fois-ci afin de récupérer l'or. Ce dernier se dépose sur les anodes. Finalement, l'or est refondu et mis en lingots ou sous forme de granules.

2.2 Quantités produites par pays ou région :

Le tableau #2 et la figure #6 montrent la tendance dans ce domaine pour les années '80 à '87 pour plusieurs régions. La figure #7 démontre la répartition selon les régions des quantités totales d'or recyclées. Selon Consolidated Gold Fields, la quantité d'or recyclé provenant de pièces électroniques est constante d'une année à l'autre et varie beaucoup pour les bijoux. Comme le montre les chiffres pour l'Europe, le Japon et l'Amérique du Nord (figure #8) au cours de cette période, on peut dire que cette hypothèse est vérifiée car la quantité d'or recyclé dans ces trois régions provient essentiellement de l'industrie de l'électronique. La baisse des quantités recyclées ces dernières années montre la tendance de cette industrie à trouver des substituts à l'or, ce qui rend le recyclage de moins en moins attrayant.

Contrairement à l'Europe, l'or recyclé au Moyen-Orient est presque exclusivement fait à partir de vieux bijoux ou objets ornementaux en or ou doré. On peut voir que les fluctuations sont très marquées pour cette région du monde (voir figures #9, #10 et #11). Une étude de Shearson Lehman Brothers démontre qu'en période de stabilité (faible fluctuation) pour les prix du pétrole et de l'or, c'est le ratio or-pétrole qui indique la tendance pour l'achat de bijoux au Moyen-Orient et du même coup pour le recyclage.

TABLEAU NO.2

OR RECYCLE PAR REGION

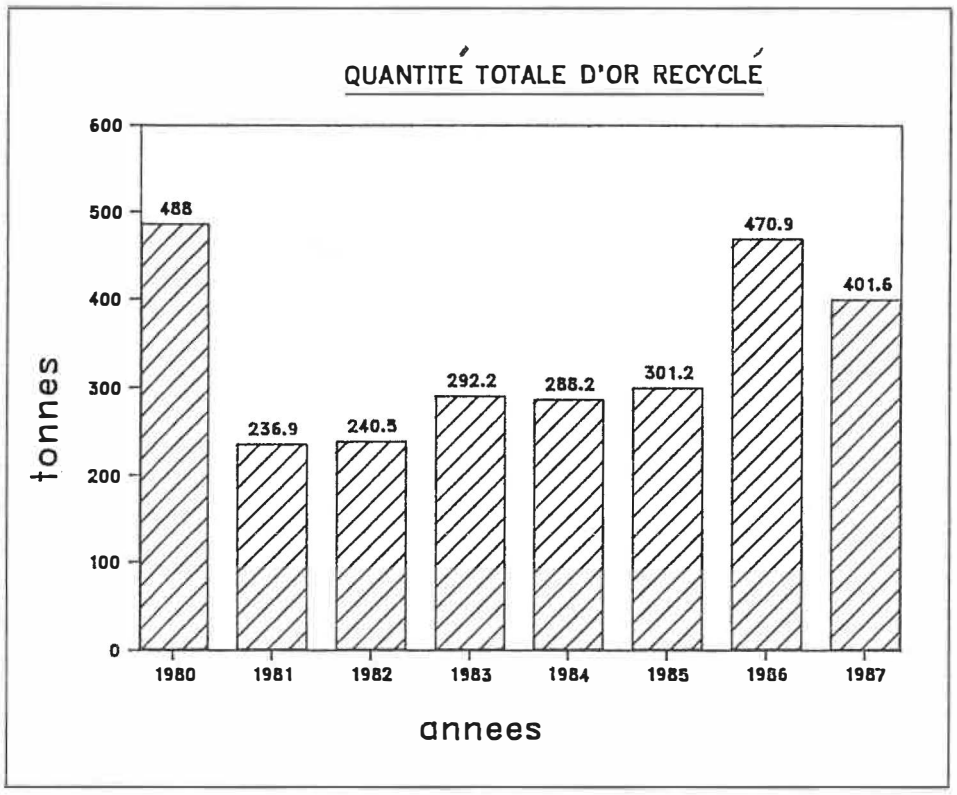
(tonnes)

REGIONS	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
EUROPE	37.7	23.2	39.4	45.0	40.7	38.8	30.0	29.4
AMER. NORD	75.8	51.5	46.1	41.8	39.7	39.3	41.6	53.5
AMER. SUD	17.7	8.6	25.2	49.5	47.5	26.1	18.5	24.4
AFRIQUE	13.8	10.1	10.9	9.2	8.7	7.3	9.0	6.7
CONT. INDIEN	63.0	39.5	53.5	56.3	58.0	55.0	69.0	73.0
EXT. ORIENT*	94.0	20.5	15.8	45.3	21.2	15.8	61.5	43.7
JAPON	16.4	7.8	7.9	8.4	8.7	9.4	8.8	12.2
MOY. ORIENT	169.6	75.7	41.8	36.7	63.7	109.5	232.8	158.1
AUSTRALASIE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6
TOTAL (Ton.)	488.0	236.9	240.5	292.2	288.2	301.2	470.9	401.6
(M on. troy)	15.7	7.6	7.7	9.4	9.3	9.7	15.1	12.9

* sauf le Japon

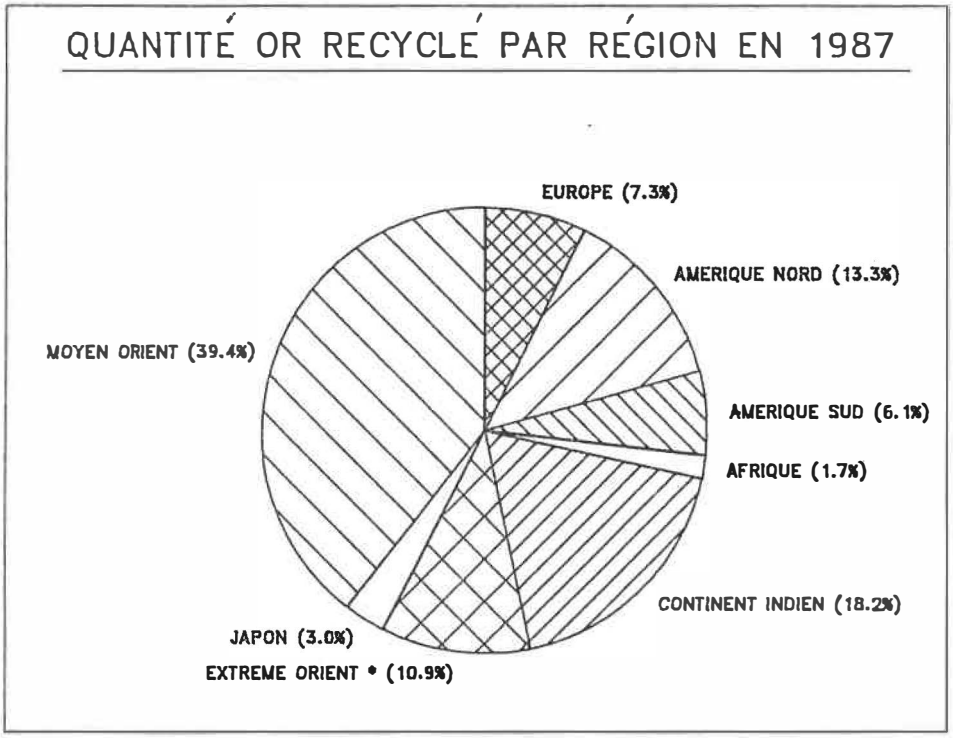
source : Gold 1988,
Consolidated Gold Fields

Figure No 6



source: Consolidated Gold Fields

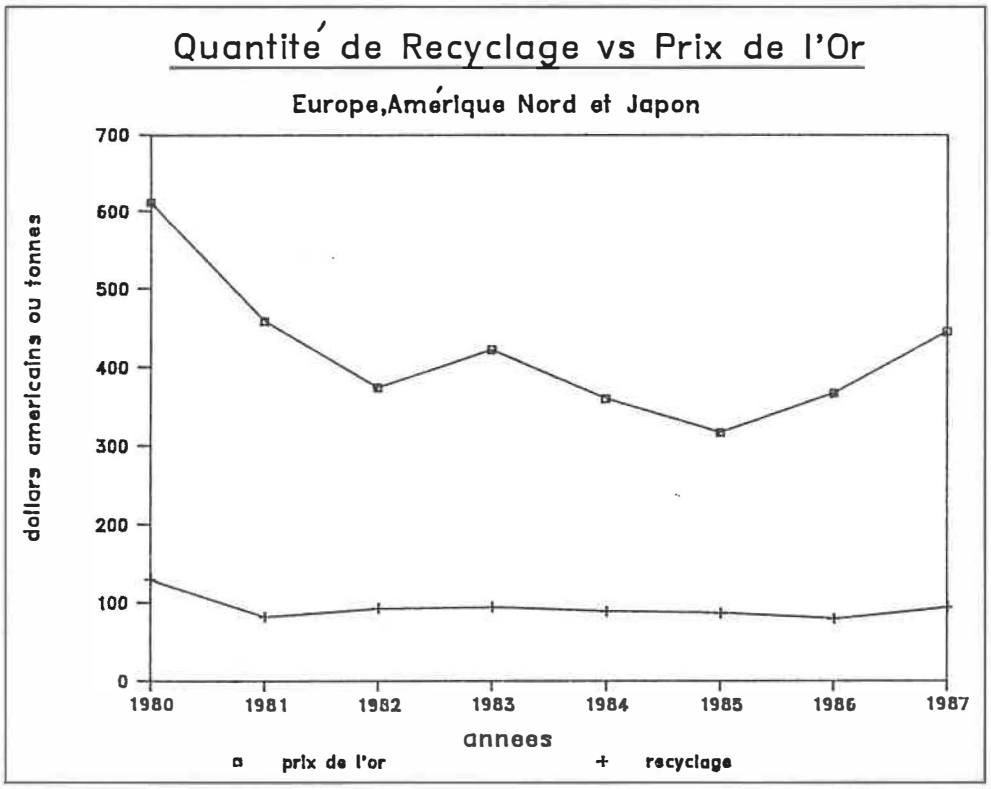
Figure No 7



note * : sauf le Japon

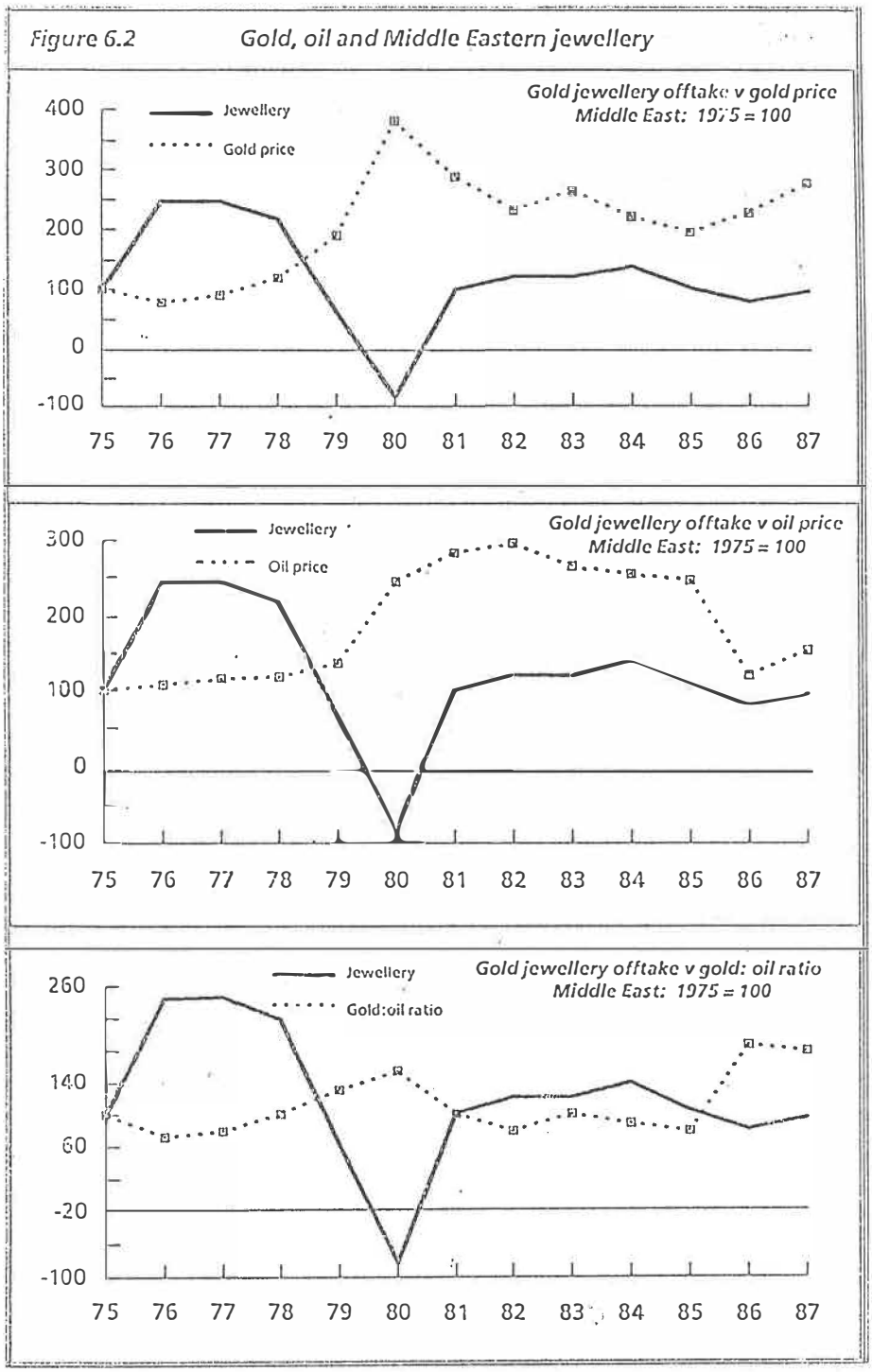
source: Consolidated Gold Fields

Figure No 8



source: Consolidated Gold Fields

Figures #9, #10 et #11



Références : Shearson Lehman Brothers

Mais lorsqu'il y a de forts mouvements, comme en 1980, où il y a eu une augmentation rapide du prix de l'or, ou encore en 1986, lorsque le prix du baril de pétrole brut a tombé, c'est l'un ou l'autre des 2 paramètres qui influence la quantité de bijoux amenés sur le marché pour le recyclage.

2.3 Perspectives

Il est difficile de faire des prévisions pour le recyclage parce que cette catégorie est composée de 2 principaux secteurs dont les composantes électroniques et les bijoux.

Le premier secteur de pièces recyclées se retrouve essentiellement dans les pays industrialisés fabricants et consommateurs d'équipement électronique. Depuis quelques années, la quantité d'or recyclé dans ce secteur est demeurée constante parce qu'on a réduit l'utilisation de l'or dans la fabrication des pièces électroniques. Cette quantité devrait demeurer constante au cours des prochaines années. Par contre, le secteur des vieux bijoux est plus variable. Il varie de façon régionale en réponse à des événements : baisse du prix du pétrole, baisse de la devise, urgent besoin d'argent. Ce secteur est plutôt concentré au Moyen-Orient et sur le sous-continent indien.

Au Moyen-Orient, le prix du pétrole influence le secteur du recyclage. La chute du prix en 1986 a surpris beaucoup de gens. Ce qui

a fait augmenter le recyclage de vieux bijoux. Mais maintenant, malgré le prix faible du pétrole par rapport à ce qu'il a déjà été, on peut s'attendre à une légère baisse suivie d'une stabilité dans le recyclage pour cette région.

D'autre part, en Inde, le recyclage de vieux bijoux est surtout lié aux besoins familiaux. Il est donc plus difficile de déterminer les statistiques du recyclage pour cette région. Pour cette raison, la moyenne des dernières années servira à établir l'offre de cette région pour la période 1988-1992.

Donc, l'offre totale d'or reliée au recyclage pour la période 1987-1992 sera la suivante :

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Tonnes	401.6	350.0	330.0	330.0	330.0	330.0
10^6 onces troy	12.9	11.3	10.6	10.6	10.6	10.6

C H A P I T R E III

VENTES DES PAYS À ÉCONOMIE PLANIFIÉE

La production des pays à économie planifiée n'est pas aussi importante pour l'étude du marché de l'or que les ventes de ces pays. Ces ventes font varier le prix de l'or car elles sont en quantité importante et surviennent sur de courte période. Bien que les données les plus importantes soient celles reliées aux ventes de ces pays, surtout l'U.R.S.S., sur les marchés occidentaux, ce chapitre traitera aussi de la production de l'U.R.S.S. et de la Chine.

3.1 Production de l'U.R.S.S.

Depuis 1935, il est difficile d'évaluer la production, les réserves et ventes nettes d'or des soviétiques. Ces données sont gardées secrètes. Depuis 1936, ce phénomène est considéré comme un secret d'état. Les soviétiques insistent tellement sur ce secret qu'ils ont imposé la peine de mort en 1947. Quiconque révélerait de l'information sur les réserves d'or ou même collectionnerait des coupures de journaux sujettes à contenir de l'information serait condamné (référence U.S.B.M.).

Depuis ce temps, des évaluations sont faites dans les pays occidentaux sur les données de la production, des réserves et des ventes. Or, ces données varient énormément entre elles, ce qui diminue leur crédibilité. Les évaluations sont basées sur des rapports de presse soviétique, sur le nombre, le type et la grosseur de l'équipement

employé dans les gisements d'or et sur d'autres sources soviétiques indirectes. Parmi ces évaluations, notons que la CIA situe la production d'or de l'U.R.S.S. entre 270 et 280 tonnes par année. Pour leur part, Consolidated Gold Fields situent cette production entre 280 et 300 tonnes par année alors qu'un dénommé Kaser avait prévu, au début des années '80, que les soviétiques devaient produire environ 450 tonnes par année.

On sait, malgré ces divergences d'estimation, que les principales régions de production d'or sont la Sibérie et le Uzbekistan. Le reste provient de sous-produits de mines polymétalliques. De plus, la production minière provient de plus en plus de veines au détriment des placers. La production soviétique est divisée en 14 administrations régionales appelées des "zolotos". Ils sont sous la gouverne du Glavzoloto, département du ministère de la Métallurgie Non-Ferreuse.

Les soviétiques, croit-on, posséderaient la plus grande mine d'or au monde, Maruntau. Cette mine emploierait 40,000 mineurs dans son exploitation à ciel ouvert et en souterrain. On prétend qu'elle rapporterait 1.5 milliard de dollars américains par année.

La majorité de la production soviétique provient de gisements alluviaux et les méthodes de production, croit-on, seraient inefficaces, ce qui expliquerait la stagnation du début de la décennie.

Selon Shearson Lehman Brothers, la situation pourrait changer. Selon eux, les soviétiques font des efforts afin d'améliorer la qualité de leur production et de maintenir des normes élevées pour leur raffinerie. La raison de vouloir faire des changements repose sur un fait : si l'efficacité augmente, la production augmentera et cette production additionnelle est nécessaire afin de fournir l'expansion de l'industrie de l'électronique aussi bien que pour fournir des devises étrangères. De plus, la banque centrale soviétique financerait des projets de mise en marche de mines d'or par le biais de prêt en or ; ce qui vient ajouter du poids à l'hypothèse voulant que l'U.R.S.S. ait un besoin urgent d'or.

3.2 Production chinoise

La production d'or chinoise serait en proportion la 7ème plus importante au monde. Selon Shearson Lehman Brothers, elle aurait souffert, en 1987, de quelques désastres qui auraient eu des conséquences en fin d'année. La technologie des petites mines chinoises serait très primitive ; quelques 100,000 personnes y travailleraient.

Shangson demeure le centre de l'activité minière aurifère. La production chinoise serait autour de 75 tonnes par année. La Chine vise 100 tonnes par année pour 1990. Pour ce faire, il faudra que le gouvernement chinois accepte et reconnaisse les prix réels pour l'once d'or

afin d'offrir à ses producteurs de meilleurs revenus ce qui aurait comme conséquence d'augmenter la production.

3.3 Ventes d'or des pays à économie planifiée

Les ventes d'or des pays à économie planifiée proviennent essentiellement de l'U.R.S.S., de la Chine et de la Corée du Nord. Parmi ces derniers, l'U.R.S.S. est certainement le principal participant. L'étude sera donc axée surtout sur les ventes d'or des soviétiques et comment surviennent ces ventes.

Le plus important pour cette étude est de savoir combien d'or les soviétiques vont vendre ou ont vendu sur les marchés occidentaux et ce qui dirige de telles ventes. Cette information provenait surtout de sources policières suisses ou de courtiers suisses. Les ventes d'or soviétiques ont débuté en 1953. Durant treize années successives, les soviétiques auraient vendu 3000 tonnes d'or sur les marchés de Londres et de Zurich pour une moyenne de 220 tonnes d'or par année. En 1965, ils ont quitté le marché pour y revenir en 1970. Durant les années '70, les ventes de l'U.R.S.S. étaient d'environ 200 tonnes par année.

Durant les années '60, les ventes d'or soviétiques se faisaient par le biais de la "Bank for International Settlements". Or, en 1971, lorsqu'ils ont repris leurs ventes, celles-ci passèrent par "Wozchod Handelsbank" de Zurich jusqu'en 1983. Cette année-là, la

majorité des ventes passèrent par la Banque des Marchés Étrangers de Moscou. Et en 1985, après que la "Wozchod Handelsbank" eut occasionnée des pertes sur les ventes de 470 millions de dollars américains, toutes les ventes soviétiques furent transférées à Moscou.

Ces dernières années, les soviétiques sont devenus très sophistiqués dans leur méthode de vente. Ils ont diversifié leurs ventes, ce qui fait en sorte que les quantités vendues pour ce pays sont de plus en plus difficiles à estimer, quoique, semble-t-il, encore fiables. En plus de brouiller les pistes, il semble que ces derniers soient d'habiles transigeants faisant bon usage des futures et des options souvent en passant par de tierces personnes. Des rumeurs veulent que les soviétiques transigent en secret avec les japonais. Cette rumeur semble tout de même logique puisque pour les soviétiques, cela empêche de baisser le prix et ils peuvent avoir une grande quantité d'or pour un prix fixe. De plus, pour l'U.R.S.S., ceci permet d'éviter le marché de Zurich où les ventes peuvent être documentées. Ils évitent également les frais de courtage. Un autre point vient favoriser fortement cette rumeur. Les soviétiques auraient déjà fait des transactions similaires avec des pays arabes en 1980.

Les lignes directrices qui poussent les soviétiques à vendre une quantité de leur or seraient reliées à la balance commerciale du pays et aux revenus d'autres sources telles la vente de pétrole, de gaz et d'armes.

L'étendue de ces ventes a varié depuis les années '80. En effet, la construction du pipeline de pétrole jusqu'en Europe a eu pour conséquence d'augmenter les revenus en devises étrangères provenant de la vente du pétrole. C'est ce qui a amené les spécialistes à se pencher sur l'influence du prix du pétrole versus les ventes soviétiques d'or. En 1986, les ventes d'or élevées des pays à économie planifiée seraient en autres le reflet de la faiblesse du prix du pétrole.

D'autres problèmes peuvent amener l'U.R.S.S. et les pays à économie planifiée à vendre ou pas une partie de leurs réserves d'or. Les mauvaises récoltes de blé et de grains sont souvent une cause de ventes d'or sur les marchés occidentaux. Cette cause est très connue pour les occidentaux qui suivent avec soin les rapports sur l'agriculture soviétique afin de prévoir une vente d'or de ces derniers si les productions sont faibles. Mais l'U.R.S.S. sait aussi comment fonctionne ce mécanisme et depuis quelques années, elle utilise les rapports de prévision sur ses productions agricoles pour vendre à l'avance (en mai plutôt qu'en octobre). Ainsi, elle évite la baisse du prix de l'or pour deux raisons. Les ventes sont mieux étalées et elle devance la baisse du prix qui était occasionnée en partie par les résultats de mauvaises récoltes annoncées à la fin de l'été. Les gens se départissaient de leur or afin d'éviter la chute du prix qu'occasionnerait la vente d'or de l'U.R.S.S.

La modernisation de l'ensemble de l'appareil de production du pays pourrait également causer une demande en devises étrangères. D'autres événements comme les jeux olympiques de 1980 à Moscou ont eu un effet inverse.

Les soviétiques sont devenus de bons commerçants au cours des années. En effet, il semble que la rumeur voulant qu'ils veulent nuire à la hausse du prix de l'or soit peu fondée. Les soviétiques recherchent le plus de profits possibles de leur or. Ils profiteraient justement des hausses et des baisses du marché. Ils auraient fait en 1976 un quart de millions de dollars en deux jours en vendant et en rachetant une importante quantité d'or. On est loin de leur fameuse erreur de la crise d'octobre où ils avaient vendu une trop grande quantité en peu de temps occasionnant ainsi la baisse du prix de l'or et du même coup la baisse de leur revenu.

Ces ventes ont une influence sur le marché parce qu'elles arrivent en quantité considérable et elles sont peu prévisibles. En effet, la variation annuelle dans les ventes d'or soviétiques n'a jamais pu être établie avec un degré de confiance élevé.

Un autre point important sur l'or soviétique vient du fait que si la production varie entre 300 et 350 tonnes par année en incluant les ventes aux pays de l'ouest, l'U.R.S.S. a pu augmenter ses réserves d'or de 2000 tonnes durant les vingt dernières années. Ce qui signifie que

les réserves d'or soviétiques peuvent ressembler à celles des suisses, des français ou des italiens, soit environ entre 2000 et 2600 tonnes.

Le tableau #3 et la figure #12 ont été tirés à partir des données de Consolidated Gold Fields. Ils montrent les ventes d'or des pays à économie planifiée depuis 1980.

3.4 Perspectives

La vente d'or des pays de l'est est très difficile à prévoir comme le montre l'irrégularité de la courbe des ventes de la figure #13. Le dernier exemple de la difficulté de ces prévisions est relié à la catastrophe de la centrale nucléaire de Tchernobyle. Selon les experts étrangers, les conséquences de la catastrophe devaient nécessiter beaucoup d'argent et du même coup impliqueraient une vente d'or de l'U.R.S.S. sur les marchés étrangers. Cependant les prévisions se sont avérer fausses. Le besoin d'argent a été compensé par des revenus autres que ceux des ventes d'or. Il est fort probable que celui-ci ait été comblé par les revenus de ventes de pétrole.

De plus, les facteurs reliés à ces ventes ont été modifiés dernièrement et toutes les observations restent à refaire. La défaillance de l'agriculture soviétique n'est plus aussi importante pour les ventes d'or des soviétiques qu'elle ne l'était. Ces ventes précèdent les besoins et sont mieux réparties sur une plus grande période.

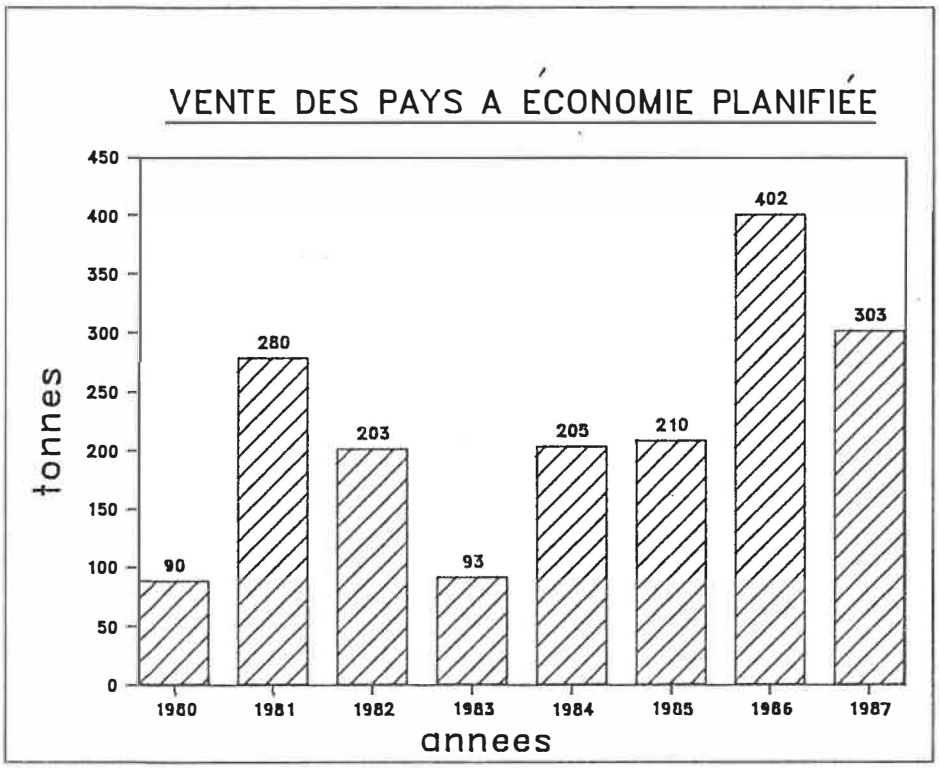
TABLEAU NO 3

VENTES D'OR DES PAYS A ECONOMIE PLANIFIEE

ANNEES	QUANTITE tonnes	ANNEES	QUANTITE tonnes
1950	nil	1970	-3
1951	nil	1971	54
1952	nil	1972	213
1953	67	1973	275
1954	67	1974	220
1955	67	1975	149
1956	133	1976	412
1957	231	1977	401
1958	196	1978	410
1959	266	1979	199
1960	177	1980	90
1961	266	1981	280
1962	178	1982	203
1963	489	1983	93
1964	400	1984	205
1965	355	1985	210
1966	-67	1986	402
1967	-5	1987	303
1968	-29		
1969	-15		

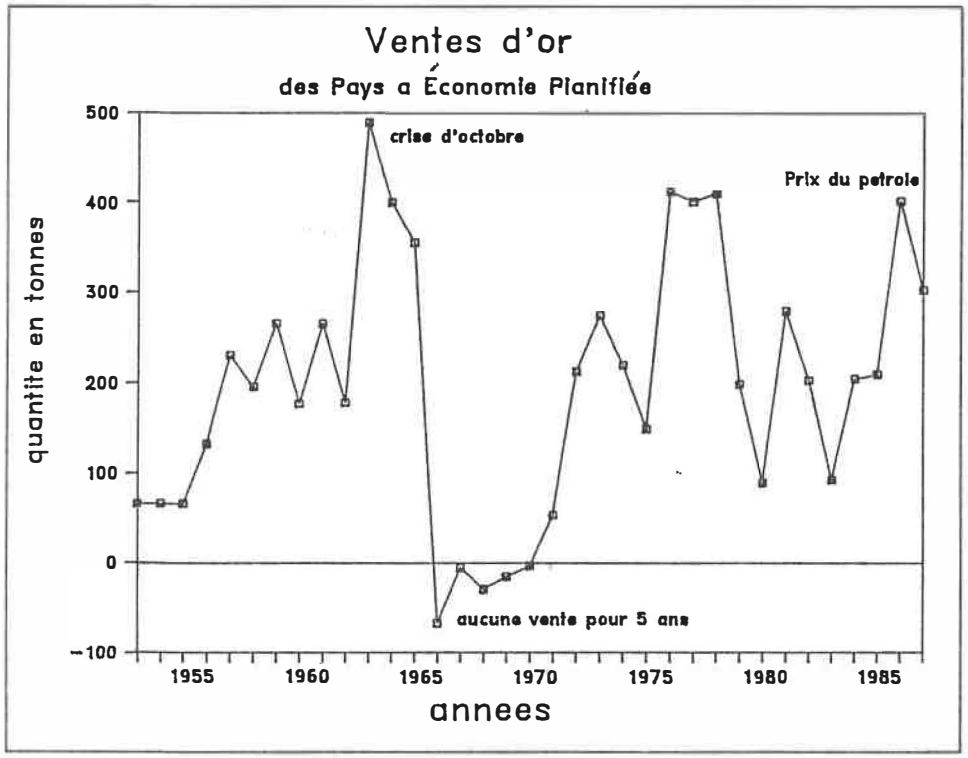
source : Gold 88,
Consolidated Gold Fields

Figure No 12



source: Consolidated Gold Fields

Figure No 13



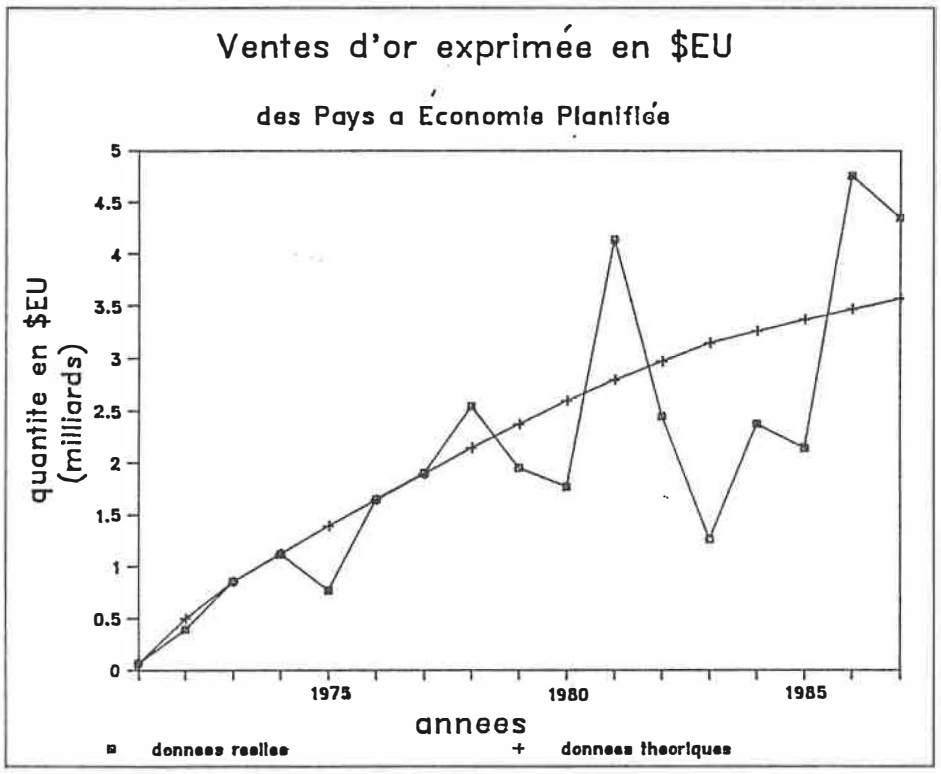
source: Consolidated Gold Fields

Les sources de revenus ont changé. Depuis le début des années '80, le pétrole prend une place importante dans la constitution des revenus de ce pays. L'industrie de l'armement militaire rapporte également beaucoup d'argent à l'U.R.S.S.

La seule chose que l'on peut affirmer aujourd'hui, c'est que les ventes d'or de l'U.R.S.S. sont reliées au prix de l'or, au prix du baril de pétrole, à la situation mondiale (les guerres impliquant une grande possibilité d'armement) et aux catastrophes naturelles. Et puis il y a l'attrait de profits intéressants qui entrent en jeu si les ventes ou les achats sont faits au bon moment. L'U.R.S.S. tente à certains moments de faire fructuer une partie de ses réserves d'or. Ces mouvements sont peu prévisibles.

Ce qui se dégage des récentes observations, c'est que l'U.R.S.S. semble plus indépendante de ses ventes d'or pour recueillir des fonds à court terme. Le mouvement de ses ventes semble mieux calculé et planifié sur de plus grandes périodes afin de profiter de meilleurs prix. C'est pourquoi il est plus probable que ses ventes augmentent graduellement qu'elles ne se comportent de façon irrégulière comme auparavant à moins d'une force majeure. Si on observe la figure #14, on peut dire de façon générale que la courbe des ventes d'or exprimées en dollars américains montre plus de régularité que celle exprimée en fonction des quantités (figure #13).

Figure No 14



source: Consolidated Gold Fields

On peut remarquer l'importance de la vente du pétrole dans la constitution des revenus de l'U.R.S.S. La baisse du prix du pétrole en 1986 et 1987 a eu pour conséquence d'augmenter les ventes d'or. Si on se fie à ce graphique, il faut donc prévoir que les ventes d'or vont augmenter de 2.7% annuellement pour la période de 1987 à 1992.

C H A P I T R E I V

TRANSACTIONS OFFICIELLES

4.1 Rôle monétaire de l'or

Dans son livre intitulé "Gold", Brian Kettell estime que les capitaux acceptables pour le paiement d'une dette doivent posséder les qualités suivantes :

- liquidité
- facilité de les transférer
- être accepté rapidement
- conservation de la valeur

L'or possède toutes ces qualités ce qui en fait un moyen d'échange acceptable. Ce rôle de médium dans les transactions ne date pas d'aujourd'hui. Dans l'Égypte ancienne (3000 ans avant Jésus-Christ), on a fondu les premiers lingots en or et ceux-ci ont été utilisés comme moyen de paiement.

L'or assurait la richesse et la puissance pour ceux qui le possédait. C'est pourquoi, avec les découvertes des trésors en Amérique Latine, les espagnols et les portuguais sont devenus à l'époque des puissances mondiales.

C'est au 19ème siècle que l'or est devenu une monnaie de base pour les transactions. Avant, ce rôle était réservé à l'argent. Mais avec les grandes découvertes d'or de cette époque, les gens ont cru avoir suffisamment d'or pour en faire un moyen d'échange de base.

Il y a eu par la suite (en 1816 en Angleterre et 1900 aux États-Unis), ce qu'on a appelé l'étalon-or lingot (gold bullion standard) où les papiers monnaies devaient être couverts par une quantité déterminée d'or. Mais avec le déclenchement de la guerre en 1914, il devenait difficile pour les pays de maintenir les réserves d'or au même rythme que l'offre de leur devise. Le lien avec l'or n'existait plus. Ceci a conduit au Gold Exchange Standard, qui n'a pas duré (fin 1929 avec l'arrivée de la grande dépression). Et il eut, en 1934, le Gold Reserve Act, qui fut abandonné à son tour en 1936.

En 1948, il y a eu l'accord de Bretton Wood qui faisait du dollar américain la seule devise convertible en or (35.00$/oz troy). Les autres devises étaient basées sur le dollar américain. On croyait pouvoir s'assurer un meilleur contrôle par ce système. Mais dans les années '60, ce fut la fin de l'accord après plusieurs efforts et interventions pour le maintenir. Durant cette période, le prix du métal jaune était fixé et plusieurs pays transigeaient avec leur devise de façon à maintenir ce prix fixe (35.00$ E.U./oz troy). Ceci n'a pas duré et a amené, de 1968 à 1978, une libéralisation totale et graduelle du marché de l'or.

Certains se demandent maintenant si la valeur monétaire de l'or est encore importante. Quelques faits demeurent :

- pour l'instant, un des meilleurs outils de base ;
- encore utilisé dans des transactions ;

- impérissable donc facile à manipuler (sous forme de pièces) et facile à entreposer ;
- une valeur refuge ;
- de plus en plus, les liens entre l'or et les devises du marché sont forts ;
- l'or possède une dualité ; usage monétaire et industrielle ;
- l'or a une valeur métallique contrairement au papier monnaie qui n'est basé que sur la confiance des gens dans sa valeur ; le papier en tant que tel n'a pas de valeur ;
- en tant que matériau, l'or se conserve mieux que le papier ;
- sa possession assure un pouvoir monétaire.

Malgré ces points positifs, les adversaires au maintien de l'or comme valeur monétaire trouvent que c'est lourd et encombrant, que le transport coûte plus cher que celui des papiers monnaies, que l'offre principale provient de source peu fiable (Afrique du Sud et U.R.S.S.), que c'est improductif (sauf pour ce qui est de la quantité utilisée dans l'industrie) et que cela ne paie pas d'intérêt.

Sa valeur monétaire n'est pas sur le point de s'arrêter parce que dans plusieurs pays, c'est le seul moyen de transiger. On a qu'à penser à l'Inde et au Moyen-Orient. L'U.R.S.S. s'en sert comme moyen

ultime de transaction pour acquérir des capitaux ou des biens vitaux comme les grains.

4.2 Réserves des banques centrales

Pourquoi les banques centrales de divers pays ont des réserves plus ou moins grandes ?

Le point de vue est différent d'un pays à l'autre. Pour les pays à économie de marché, la réserve d'or est constituée afin de défendre la valeur de leur devise par rapport à celle des marchés étrangers ou pour financer un déficit dans la balance de paiement. Beaucoup de ces pays jouent avec la quantité de leur réserve d'or. Ils l'utilisent pour acheter des devises étrangères plus fortes (des dollars américains le plus souvent), ceci a pour effet d'augmenter la valeur de leur propre devise juste avant le remboursement d'un emprunt diminuant ainsi la somme à payer. Le Canada a effectué cette manoeuvre en 1986. Les pays en voie de développement dont la dette mondiale est très élevée sont maintenant forcés de se constituer une réserve d'or afin d'assurer la confiance de leurs créanciers. Ces réserves ne sont toutefois pas encore en voie de se réaliser parce que le contrôle de l'inflation et de la valeur de leur devise exigent la vente de cet or. C'est le cas du Brésil et de l'Argentine. Les pays de l'est (principalement l'U.R.S.S.) se constituent une réserve afin de pouvoir transiger avec les pays à économie de marché. C'est un moyen de financement à court terme pour ces pays et la cause de leurs ventes est expliquée au chapitre précédent.

Le tableau #4 montre l'état actuel des réserves mondiales de certaines banques centrales. Les réserves d'or de certains pays ont baissé depuis quelques années. Certains pays européens ont eu à payer une cotisation pour adhérer au EMCF (Europeen Monetary Cooperation Fund) en transférant une quantité importante d'or. Par exemple, en 1987, l'Espagne a transféré 90 tonnes d'or de ses réserves pour celle du EMCF. D'autres pays ont puisé dans leurs réserves pour mettre en marche un programme de frappe de monnaie en or. C'est le cas, en autre, du Canada (1980) et des États-Unis (1987).

4.3 Conséquences des transactions officielles

Le secteur officiel est composé des banques centrales, du FMI (Fond Monétaire International), EMCF (Europeen Monetary Cooperation Fund) et du BIS (Bank of International Settlements). C'est ce secteur qui donne en partie à l'or cette position unique sur le marché.

Il s'effectue beaucoup de transactions officielles durant une année mais ce qui compte pour cette étude est le résultat net de ces échanges. Si le secteur a été vendeur, ceci se traduira par une offre positive sur le marché pour l'année alors qu'un achat sera inscrit comme une offre négative (une demande serait mieux appropriée comme terme mais il s'agit ici de conserver cette catégorie dans l'un ou l'autre des secteurs de la loi du marché soient l'offre ou la demande et puisque

TABLEAU NO 4

POURCENTAGE D'OR DANS LES RESERVES
DE CERTAINES BANQUES CENTRALES

PAYS	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
ETATS-UNIS	91.24	86.5	81.31	83.14	79.89	72.2	72.01
ROYAUME-UNI	35.92	36.44	36.57	41.53	42.08	32.11	27.51
ALLEMAGNE FED.	54.62	49.99	44.42	48.59	46.08	40.5	40.35
FRANCE	64.77	62.79	65.05	63.6	58.49	49.42	48.89
SUISSE	76.57	73.23	66.93	70.11	66.24	59.47	58.43
ITALIE	63.91	60.33	63.99	58.4	53.62	57.57	55.08
AFRIQUE SUD	91.1	86.57	85.41	80.02	91.64	82.99	82.73
AUSTRALIE	74.19	68.48	31.85	27.26	27.75	30.39	28.7
JAPON	37.66	28.28	28.08	29.45	24.94	22.34	17.41
CANADA	80.76	72.9	71.74	71.15	74.45	71.83	69.04

source: IMF
compile par EMR (Energie Mine et Ressource)

dans la littérature il est courant de voir celle-ci dans le secteur de l'offre, cette nomenclature sera conservée pour étude).

Ces ventes ou achats ont des conséquences sur le prix de l'or si les quantités impliquées sont importantes. Les ventes font généralement baisser le prix alors que les achats le font généralement monter.

L'industrie minière canadienne se plaignait dernièrement de la politique budgétaire du gouvernement conservateur. Le gouvernement effectuait depuis les dernières années des ventes d'or régulières à partir des réserves de la Banque Centrale. Ceci avait pour but de diminuer le déficit national. Cette pratique n'a pas eu d'effets majeurs sur le prix parce que les quantités impliquées étaient faibles sur une base mondiale mais l'industrie s'inquiète de ces pratiques qui pourraient inciter d'autres pays, aux réserves plus importantes, à imiter le Canada. Ce qui aurait des conséquences néfastes sur le prix de l'or et sur l'industrie aurifère. L'industrie prétend de plus qu'il est possible que si ces ventes n'avaient pas eu lieu, les mines canadiennes auraient pu obtenir de meilleurs prix.

C'est pourquoi plusieurs pays considèrent les paiements en or comme un geste de dernier ressort et utilisent cette méthode de paiement avec certaines précautions. D'autres prétendent que ces ventes et achats d'or permettent une meilleure stabilité du prix du métal jaune sans avoir à en fixer le prix. Cette stabilité obtenue permettrait à

l'industrie minière aurifère de mieux s'organiser. Ces ventes ont une conséquence positive pour les gouvernements. Elles n'augmentent pas son endettement. Ceci permet de garder un meilleur ratio d'endettement. Mais une telle politique à long terme pourrait faire craindre les créanciers qui n'auraient plus cette réserve en garantie.

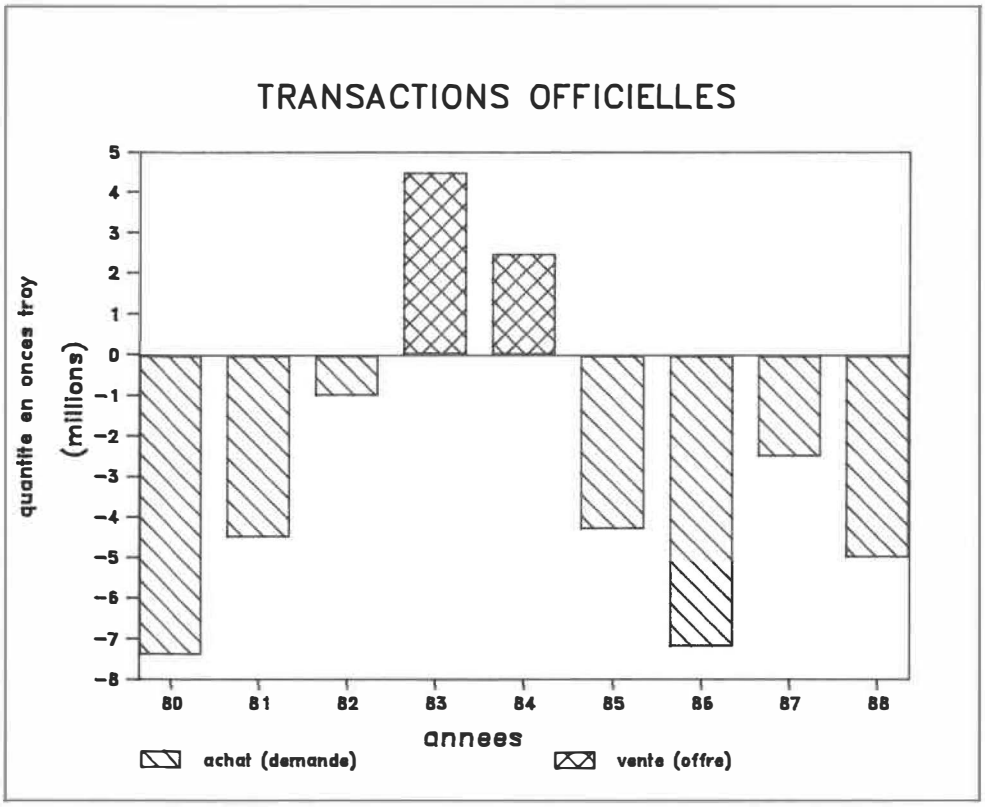
4.4 Les transactions officielles

Dans le secteur des transactions officielles en 1987, les résultats nets furent des achats de 70 tonnes. Cette acquisition a diminué de moitié si on compare à l'année précédente. La figure #15 montre cette baisse en plus d'exposer les données de ce secteur depuis 1980.

4.5 Perspectives

Il est difficile de prévoir de telles transactions surtout sur une période de 5 à 6 ans. Cependant, il est évident que certains facteurs économiques peuvent nous amener à prédire les tendances de ces mouvements. Plusieurs analystes prévoient des ralentissements majeurs dans l'économie en 1989 et une situation plus critique en 1990. Cette situation, si elle s'avère vraie, devrait amener une hausse des taux d'intérêt, ce qui implique une augmentation du coût des emprunts. Ceci peut donc favoriser une vente d'or afin de s'assurer une liquidité plus abordable.

Figure No 15



source: APMA

Plusieurs analystes jugent qu'il est temps de s'attaquer aux déficits nationaux et plusieurs pressent le gouvernement américain, en autre, à diminuer le sien. Ceci pourrait également amener des ventes d'or d'autant plus que les américains ont des quantités importantes d'or dans leur réserve.

Un bulletin du "Gold Institute" de mars 1987 prévoit pour la période 1987-1991 une augmentation de 22% de l'achat d'or pour les réserves des banques centrales. Ces estimations sont basées sur le fait qu'on prétend que plusieurs gouvernements veulent revenir à une pratique ancienne voulant que 50% des réserves soient constituées d'or (au prix estimé par les banques centrales).

Il semble que c'est plutôt le contraire qui arrive si on regarde les statistiques pour un certain nombre de pays industrialisés (voir tableaux #5, #6 et #7 et figures #16, #17 et #18), nous voyons que la tendance est à la baisse. En effet, le pourcentage d'or dans la constitution des réserves diminue mais la quantité d'or en once troy ne varie pas (sauf pour le Canada et l'Afrique du Sud). Il semble que la majorité des pays laisse fixe cette quantité. Depuis 1980, le quantité totale est demeurée autour de 29 000 tonnes. Si cette quantité est fixée par principe, il se peut alors que les pays n'aillent pas puiser dans leurs réserves pour des besoins de liquidité. Alors la tendance des quatre dernières années devrait se poursuivre ; c'est-à-dire ce

secteur sera acheteur plutôt que vendeur. De plus, le EMFC est un important acheteur depuis les dernières années et cette tendance devrait se poursuivre au moins jusqu'en 1992.

TABLEAU NO 5
Quantite d'or dans les Reserves de certains Pays

PAYS	QUANTITE millions d'onces troy 1980	1983	1986
ETATS-UNIS	264.32	263.39	262.04
ROYAUME-UNI	18.84	19.01	19.01
ALLEMAGNE FED.	95.18	95.18	95.18
AFRIQUE SUD	12.15	7.79	4.82
CANADA	20.98	20.17	19.72
JAPON	24.23	24.23	24.23

source : IMF
Monthly International Financial Statistics
compilation : EMR (Energie Mines et Ressources)

TABLEAU NO 6
Pourcentage d'or dans les Reserves de certains Pays
estime : Prix de la banque centrale

PAYS	QUANTITE pourcentage 1980	1983	1986
ETATS-UNIS	41.72	32.95	22.8
ROYAUME-UNI	25.29	34.26	26.99
ALLEMAGNE FED.	12.58	10.55	11.99
AFRIQUE SUD	89.93	76.33	82.13
CANADA	23.38	17.58	20.63
JAPON	4.2	3.49	2.4

source : IMF
Monthly International Financial Statistics
compilation : EMR (Energie Mines et Ressources)

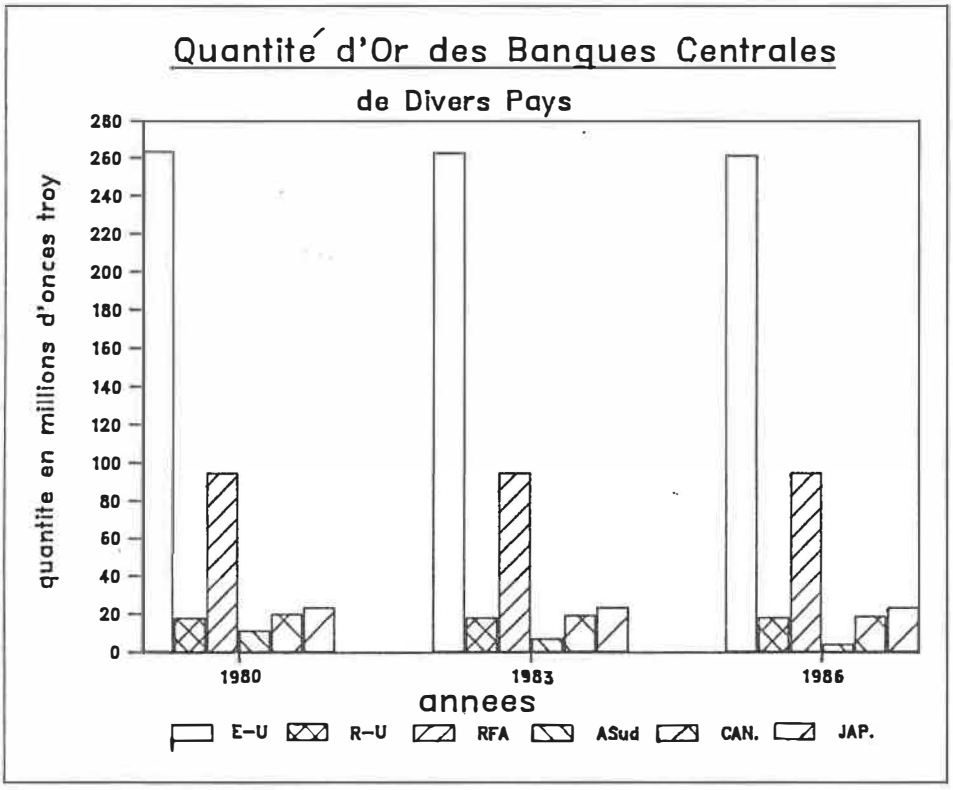
TABLEAU NO 7
Pourcentage d'or dans les Reserves de certains Pays
estime : Prix du Marche a Londre

PAYS	QUANTITE pourcentage 1980	1983	1986
ETATS-UNIS	91.24	83.14	72.01
ROYAUME-UNI	35.92	41.53	27.51
ALLEMAGNE FED.	54.62	48.59	40.35
AFRIQUE SUD	91.1	80.02	82.73
CANADA	80.76	71.13	69.04
JAPON	37.66	29.45	17.41

source : IMF
Monthly International Financial Statistics
compilation : EMR (Energie Mines et Ressources)

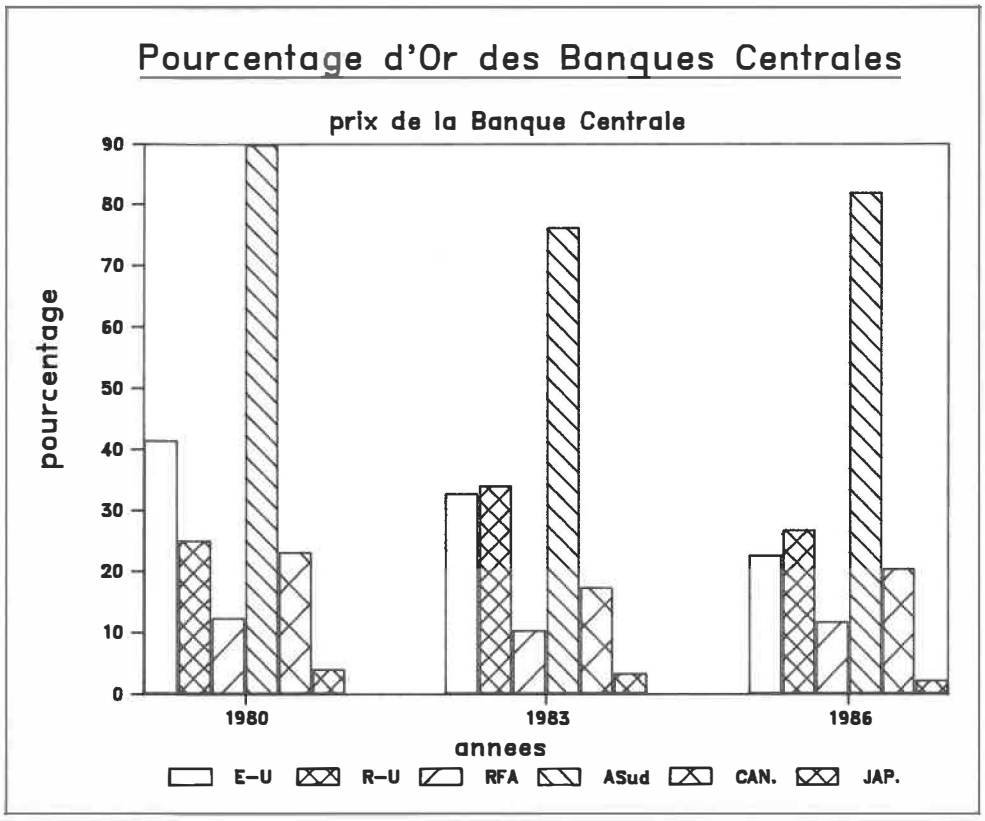
* note: les reserves estimees au prix du marche sont basees sur un prix variant autour de 450 $EU, alors que celles evaluees au prix des banques centrales le sont sur un prix d'environ 35 a 40 $EU/once troy.

Figure No 16



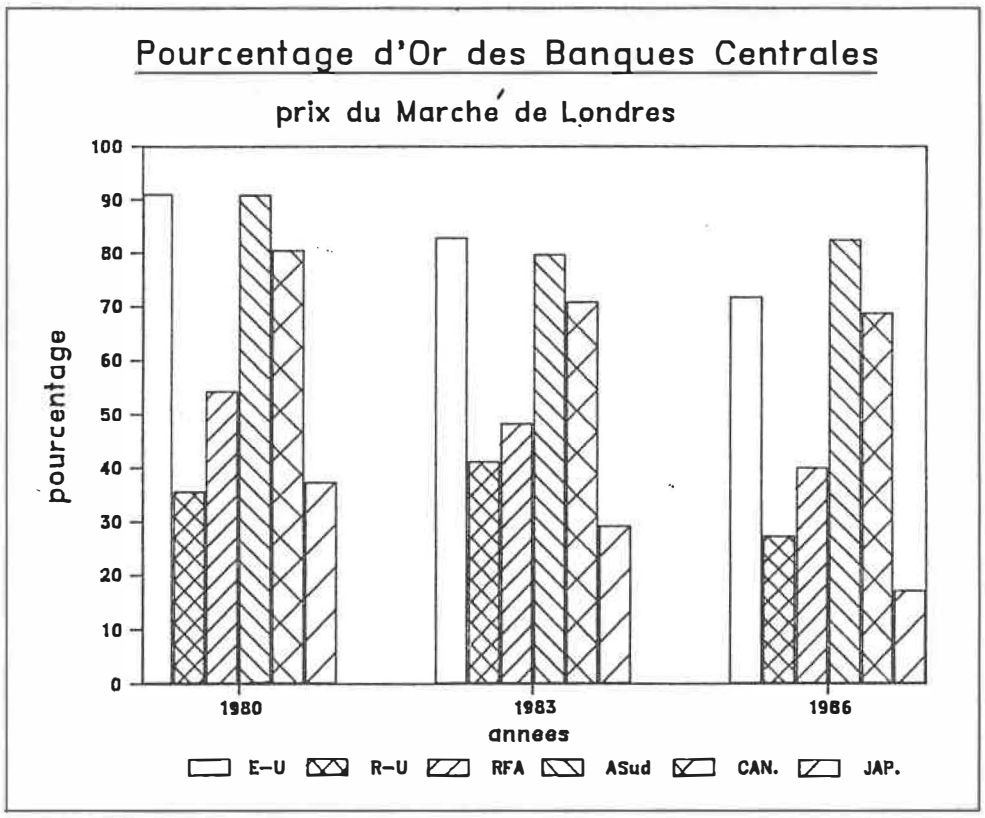
source: IMF
International Financial Statistics

Figure No 17



source: IMF
Monthly Interantional Financial Statistics

Figure No 18



source: IMF
Monthly International Financial Statistics

C H A P I T R E V

RÉSUMÉ DE L'OFFRE

TABLEAU NO 8

RESUME de L'OFFRE
(millions d'onces troy)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Production min.	44.1	45.3	48.0	50.5	52.3	53.9
Recyclage	12.9	11.3	10.6	10.6	10.6	10.6
Vente Pays Est	9.7	8.8	9.7	9.9	10.2	10.5
Transact. Off.	-2.5	-5.0	-5.0	-5.2	-5.4	-5.6
OFFRE TOTALE	64.2	60.4	63.3	65.8	67.7	69.4

P A R T I E 2

L A D E M A N D E

C H A P I T R E V I

INDUSTRIES

6.1 Propriétés de l'or

Définition : Élément jaune, malléable et durable qui apparaît à l'état pur

Couleur :

Exception faite de l'or et du cuivre, la majorité des métaux sont de couleur grise variant du bleu gris du plomb au gris blanc de l'argent. À l'état pur, l'or est le seul métal qui a la couleur jaune. Les racines du symbole chimique de l'or (Au) viennent du mot latin "aurum" signifiant brillant. Les impuretés peuvent modifier grandement sa couleur. Une petite quantité d'argent le pâlit. Une petite quantité de cuivre le rend plus foncé. Des impuretés d'argent et de platine font un or blanc, du cuivre donne un or rose (rougeâtre) et le fer produit des reflets verts. Une des formes les plus rares est l'or noir qui contient des traces de bismuth. En décoration, cette beauté de l'or a résulté en un usage très courant.

Densité :

Définition : relation d'un volume de métal par rapport à un volume égal en eau

L'or a une densité de 19,32. La majeure partie de l'or exploitée mondialement a pu être concentrée par gravité en prenant avantage de la grande densité de ce métal. Autrefois, il était courant de prendre une peau de mouton pour attraper les particules d'or dans un

lit de rivière. Il se peut que ce soit cette pratique qui ait donné naissance à la légende de Jason et la Toison d'or. L'or est si dense que les 100 000 tonnes minées par l'homme depuis 4000 avant Jésus-Christ peuvent être contenues dans un cube de 57 pieds d'arête.

Malléabilité :

Définition : propriété des métaux qui leur permet d'être martelés et aplatis sous forme de feuille sans fendre ou déchirer.

La malléabilité de l'or a été reconnue depuis longtemps. Aucun autre matériau n'est plus malléable que l'or. Un once d'or peut être transformé en 750 feuilles (ou plus) de 4 pouces carrés et de 1/300 000ème de pouce d'épaisseur. Ou encore le même once peut fabriquer une feuille translucide de 10 mètres carrés et de 120 millionnièmes de millimètre d'épaisseur.

C'est grâce à sa malléabilité et au fait que l'or ne ternit pas que ce métal est utilisé par les dentistes. Les mêmes raisons ont poussé les chinois à l'utiliser dans la fabrication des aiguilles d'acupuncture.

Ductilité :

Définition: propriété qu'ont les métaux de donner une grande déformation mécanique (étirement surtout) sans se déchirer.

L'or est tellement ductile qu'un seul once peut se transformer en un fil de 50 milles de long. Même une tonne d'or pourrait faire un fil si fin qu'il irait de la terre à la lune et ce, aller-retour.

La présence d'autres métaux en alliage réduit considérablement la ductilité de l'or.

Indestructibilité :

L'or ne ternit pas et ne se corrode pas par l'acide sauf par un mélange d'acide nitrique et hydrochlorique. L'or, quelquefois appelé le roi des métaux, a donné à ce mélange d'acide qui le dissout le nom d'eau royale. L'or résiste à la température, à l'eau et à l'oxygène.

Plusieurs orfèvreries datant de l'Ancienne Égypte et de Macédoine ont été découvertes intactes par des archéologues. L'or doit son indestructibilité et son brillant à l'arrangement des électrons autour du noyau.

Propriétés électriques et mécaniques :

La résistance au ternissage et à la corrosion garantit la constance des propriétés de surface de l'or. Parmi les propriétés de l'or, une des plus importantes est sa conductibilité. Vient par la suite son coefficent de conductibilité thermique.

L'or est un si bon conducteur électrique qu'un circuit microscopique d'or liquide plaqué sur un morceau de plastique peut remplacer des milles de fils dans un ordinateur. De plus, sa grande conductibilité thermique permet de dissiper rapidement la chaleur. Dans l'exploration spatiale, l'or a été utilisé en alliage pour recouvrir les véhicules afin de réfléchir la radiation thermique.

Le point de fusion d'un métal est la température à laquelle il fond et devient liquide. Le point de fusion de l'or est à 1064 °C.

Les industries et l'or

- Dentisterie :

  La relation entre la quantité d'or utilisée en dentisterie en réponse au changement du prix de l'or est difficile à déterminer. Comme dans le cas de la bijouterie, la quantité d'or contenue dans l'objet représente une faible part de la valeur finale comparativement au travail manuel.

  Pourquoi l'or est-il préféré aux autres matériaux substituts dans certains travaux de dentisterie ?

  À cause de ses propriétés physiques, l'or est considéré supérieur. Il donne un remplissage plus permanent et décolore moins la dent. Il sera donc préféré aux autres matériaux. Pour certaines personnes,

le fait d'avoir une dent en or est prestigieux. Pour ces raisons, une certaine quantité de la demande d'or pour la dentisterie restera insensible aux fluctuations du prix.

L'or est souvent présent dans ce secteur sous forme d'alliage. Dépendamment de son prix et du traitement, la quantité de ce dernier dans l'alliage variera de 40 à 90%. Ces alliages sont constitués de platine, palladium, d'argent et d'or.

L'avancement dans la découverte de nouvelles céramiques constitue un sérieux compétiteur pour l'or. L'apparence des céramiques est meilleure que les précédentes et ses qualités physiques sont excellentes. Étant donné la réaction allergique de certains clients à ce produit, ce substitut n'a pas encore remplacé l'or complètement. La quantité d'or utilisée en dentisterie diminue constamment depuis des années en raison de la hausse de son prix et le nombre important de recherches sur les substituts de céramique. Cette tendance devrait se poursuivre au cours des prochaines années et peut-être même s'accentuer.

- Électronique et électrique :

Les propriétés de bon conducteur électrique et thermique en font un métal très utile pour cette industrie. Seul l'argent est meilleur conducteur que l'or mais il n'a pas la même résistance au ternissage

et à la corrosion. L'or est un réflecteur de chaleur très efficace et puisqu'il ne ternit pas, il garde sa réflectivité même après de longues expositions à un milieu propice à la corrosion.

En communication, les voltages sont si petits, les circuits si complexes et la fiabilité si importante que les métaux utilisés pour les éléments conducteurs et les contacts doivent rencontrer des exigences strictes par rapport à la conductivité électrique, aux résistances, aux contacts et résister à l'environnement. Et l'or a l'unique combinaison de toutes ces propriétés. Ceci explique pourquoi il est utilisé intensivement dans les composantes d'ordinateurs, calculatrices, systèmes téléphoniques, radios, téléviseurs, systèmes de contrôle des missiles et des vaisseaux spatiaux et pour la plupart des équipements de contrôle ainsi que l'automatisation industrielle.

Dans certains cas, les zones de contacts sont protégées par un mince fil d'or ou d'alliage en or. Dans d'autres cas, on leur soude un petit morceau d'or. Les contacts électriques d'or pur sont exempts de ternir mais sont vulnérables aux dommages causés par les particules de poussières. C'est pourquoi dans ces applications, il est d'usage courant d'utiliser un alliage d'or afin de réduire ce risque. Les usages de contacts plaqués or se trouvent en autre dans

les circuits d'alarme et les sytèmes d'interrupteurs électroniques pour les téléphones. La quantité d'or utilisée dans un contact semble petite. Par contre, la quantité de contacts utilisés dans les systèmes téléphoniques, les ordinateurs et en électronique est généralement très grande.

L'or sert aussi à faire de minces fils qui servent à joindre les unités dans différents circuits et dans diverses situations. Il est également utilisé dans les semi-conducteurs en silicone, ce qui augmente les propriétés dynamiques. Ceux-ci ont facilité le développement des ordinateurs.

L'or est également très utile dans la transmission de petits signaux électriques avec une distorsion minime. De plus, la ductilité et les propriétés électriques de l'or ont permis son utilisation dans les composantes flexibles et soumises à la vibration ; ce qui protège les transmissions et le courant.

Dans le secteur des semi-conducteurs, le placage d'or permet une liaison électrique stable et offre une protection contre la moisissure et la contamination ionique. Le placage permet de prévenir la corrosion des métaux qu'il recouvre.

Au début des années '70, on amorça une économie dans l'utilisation de l'or en électronique en réduisant les surfaces et l'épaisseur du placage et en augmentant l'utilisation des substituts de l'or. Au milieu des années '70, toutes les réductions possibles ont été faites et depuis ce temps l'utilisation de l'or est le reflet direct de la croissance de l'industrie de l'électronique.

Dans ce secteur, les substituts de l'or sont le palladium et l'argent mais ils n'assurent pas l'efficacité ou la même qualité que peut offrir l'or. Dans certains secteurs comme en aérospatial et dans l'industrie des armements où la fiabilité est très importante, l'utilisation de l'or ne fait aucun doute et préserve donc la consommation d'une quantité minimale.

Dans le domaine de l'électronique, la quantité d'or utilisée est demeurée stable. Au Japon, la baisse est due à une diminution de l'industrie ; la force du yen rend l'exportation plus difficile. Les américains ont repris une bonne partie de la perte des japonais.

- Architecture :

La dorure des toits et des dômes de grandes bâtisses ont une longue histoire. Ils datent au moins des Mésopotamiens (3000 ans avant Jésus-Christ). Le Capitol et les Églises Orthodoxes de Moscou sont

toutes différenciables par leurs dômes dorés. La résistance et la beauté de l'or sont les principales raisons de son utilisation. Les usages présents de l'or en architecture le sont plus pour des raisons d'économie d'énergie. Le plaqué or comme couverture ou revêtement conserve la structure qu'il couvre et reflète la chaleur. L'utilisation de vitres réflectives (une mince couche d'or de 0.02 microns entre deux couches de vitre) permet une faible transmission des rayons solaires et une haute efficacité d'isolation. Un autre avantage de ces vitres est de garder la chaleur à l'intérieur de la bâtisse durant l'hiver et la fraîcheur durant l'été.

- Aérospatial :

L'utilisation de l'or comme recouvrement sur les composantes des véhicules spatiaux est due à sa stabilité superficielle, sa résistance à la corrosion et à la radiation et sa haute réflectivité. L'or sous forme naturelle (sans alliage) est préféré pour son utilisation dans l'environnement spatial parce que l'utilisation d'alliage, quoiqu'il augmente la dureté du matériel, diminue sa résistance aux radiations et à la chaleur aussi bien que sa fiabilité optique.

D'une utilité uniquement spatiale, on recouvre une antenne d'un mince fil d'or afin de protéger les fréquences radios.

- Médecine :

  L'or a certaines utilités médicales comme par exemple traiter les rhumatismes arthritiques. Ce procédé est administré de façon intramusculaire comme un sel soluble donné à des doses progressives à un niveau de 25 milligrammes par semaine. Le traitement est long. Il a des résultats bénéfiques après six semaines et plafonne à six mois.

  Il est également utilisé dans le traitement du cancer sous forme d'injection d'or radioactif.

  La médecine indienne "Ayurvedic" utiliserait de l'or pour divers traitements. Et finalement il protège contre les rayons X.

- Médaillons et imitations de pièces d'or :

  Cette catégorie comprend la fabrication de médailles et des imitations de pièces de monnaie en or. Cette industrie est très populaire en Turquie et en Italie.

- Décoration :

  L'or est également très populaire dans la décoration. On le retrouve très souvent sous forme de feuilles très minces qui servent à plaquer certaines parties de meubles ou de mur. Cette forme se retrouve surtout dans les églises. On s'en sert également sous forme de peinture.

Perspectives

Afin de mieux voir les perspectives, il est préférable d'analyser chacune des composantes de ce secteur.

L'utilisation de l'or en dentisterie est très populaire aux États-Unis, au Japon, en Allemagne (R.F.A.), en Italie et en Suisse. Ces cinq pays comptent pour 84% de l'utilisation de l'or dans ce secteur. Or, depuis quelques années, cette utilisation a diminué de 46% (1978-1987). En 1978, on utilisait 93.2 tonnes (3 millions d'onces troy). Aujourd'hui, seulement 53.3 tonnes (1.6 million d'onces troy) sont nécessaires. La baisse est principalement due à l'utilisation de substituts (céramiques) dans deux pays soient les États-Unis et l'Allemagne. Les américains ont diminué leur consommation de 50% alors que les allemands ont réduit la leur de 63% pour la même période . La diminution de la consommation américaine remonte à 1980 où le prix de l'or était à son plus haut niveau. Depuis cette période, leur consommation est demeurée stable. Les allemands, eux, ont diminué graduellement leur consommation entre 1980 et 1983.

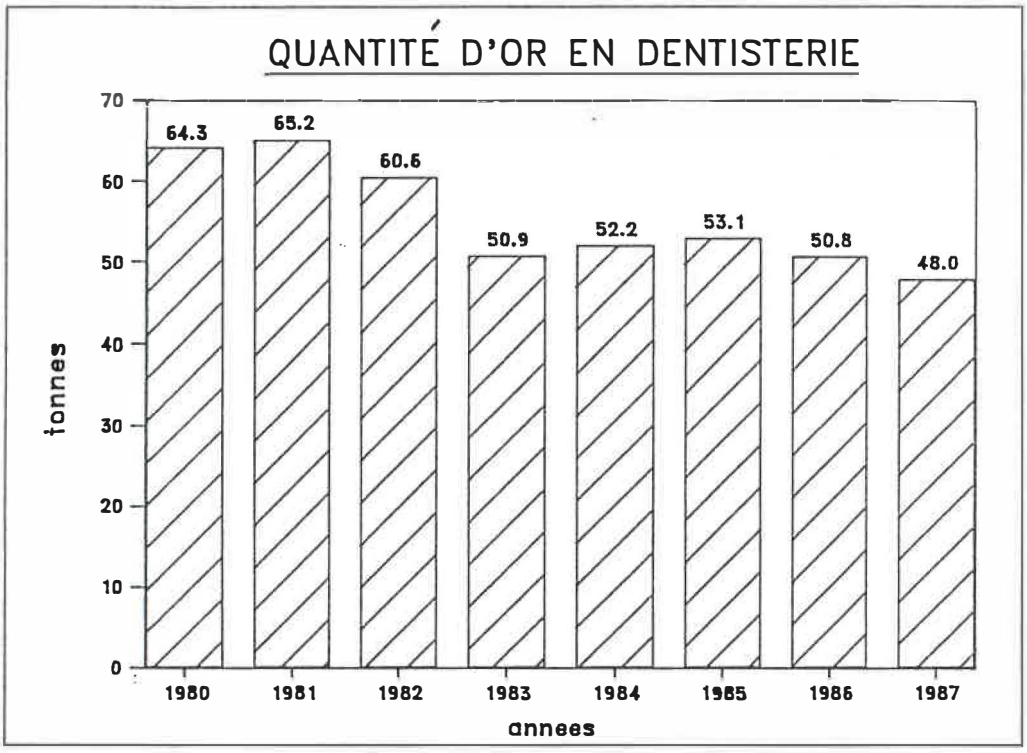
Depuis 1983, on peut dire que la demande en dentisterie est demeurée stable autour de 50 tonnes par année (1.6 million d'onces troy).

Il est à prévoir que l'utilisation de l'or en dentisterie diminuera graduellement au cours des prochaines années 4%, 2% et finalement 1%.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Tonnes	48.0	46.1	45.2	44.3	43.9	43.5
Onces	1.54	1.48	1.45	1.42	1.41	1.40

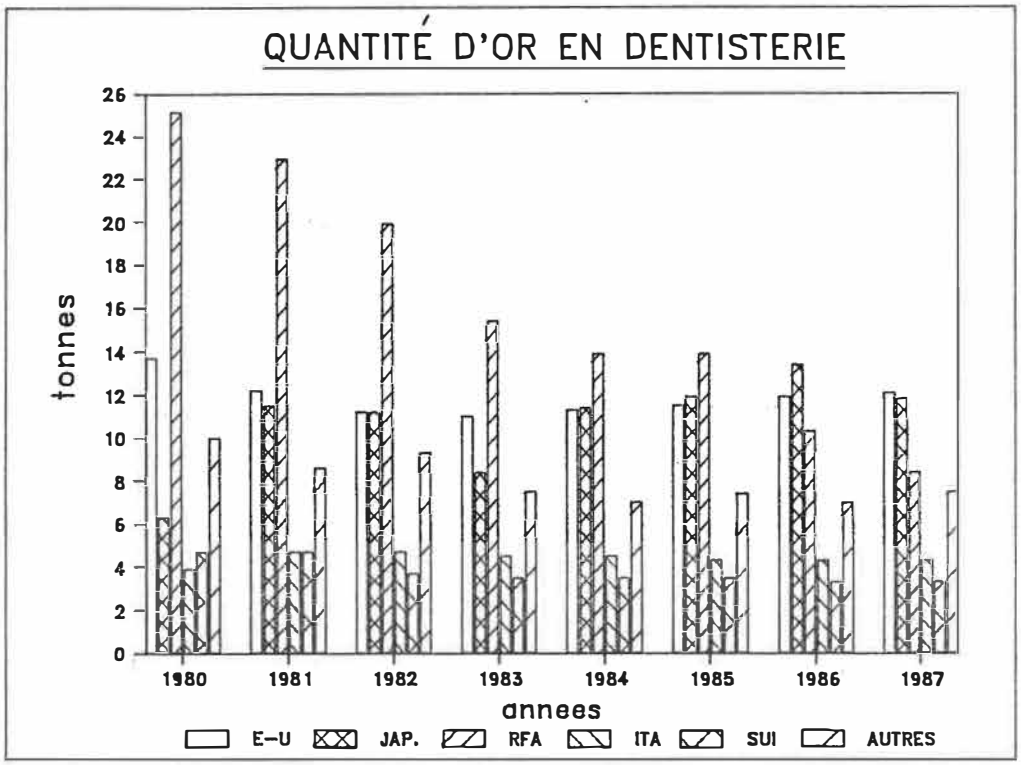
La figure #19 démontre la perte de ce secteur pour la période de 1980 à 1987. Les figures #20 et #21 montrent respectivement la perte pour les principaux consommateurs et la répartition de la demande pour ces pays en 1987.

Figure No 19



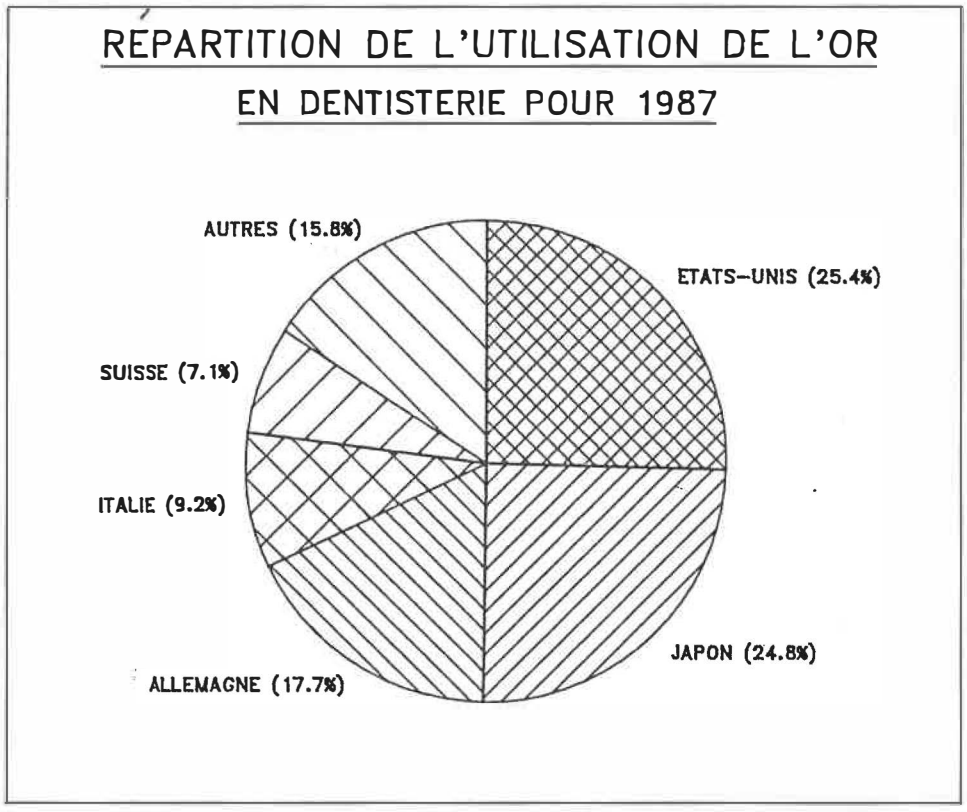
source: Consolidated Gold Fields

Figure No 20



source: Consolidated Gold Fields

Figure No 21



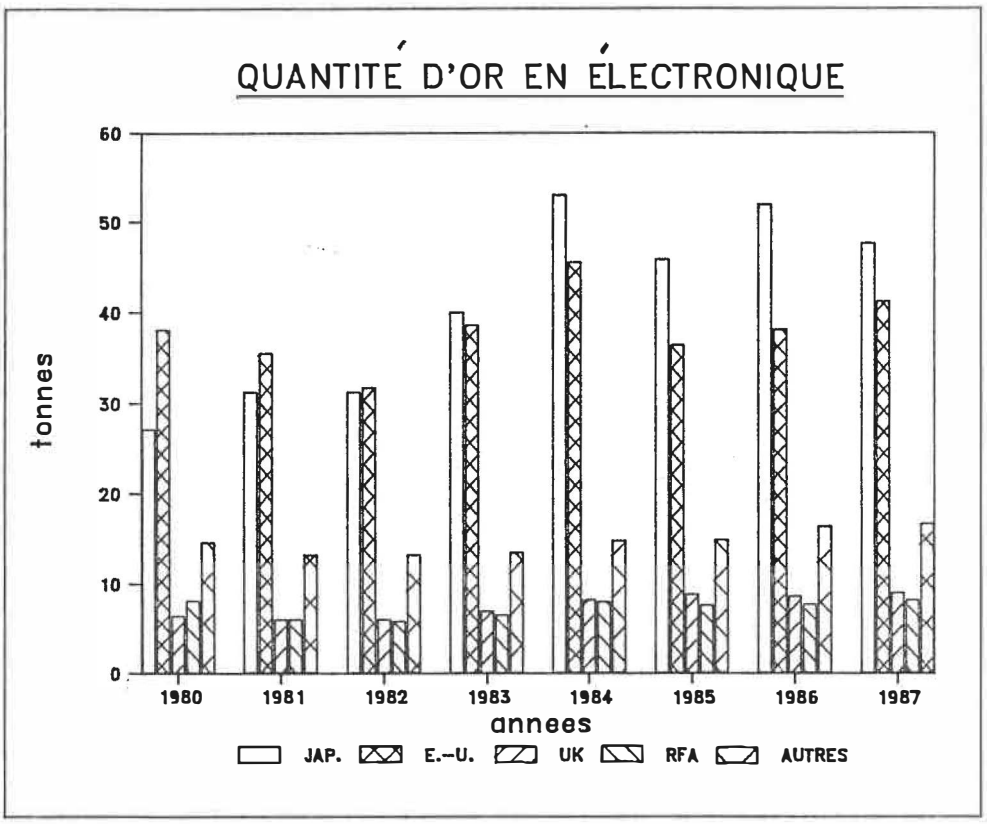
source: Consolidated Gold Fields

Outre le secteur des bijoux, les secteurs de l'électronique et de l'électrique sont les plus gros consommateurs d'or. La demande en or de ces secteurs est le reflet direct de la croissance de ces industries. D'ailleurs, on peut voir sur la figure #22 que cette demande croît depuis 1982. La stagnation en 1987 serait due à la baisse de la fabrication japonaise dont les exportations étaient limitées par un yen fort. Cependant, cette baisse a été compensée par les industries américaine et coréenne. Il faut dire que 72% de l'or de ces industries est consommé par les américains (41.4 tonnes en 1987) et les japonais (47.8 tonnes). Les industries allemande et anglaise sont deux autres consommatrices d'or avec respectivement 9.2 et 8.4 tonnes en 1987. La figure #23 montre cette répartition.

La consommation pour les prochaines années devrait suivre la croissance normale de l'industrie de l'électronique soit environ 4% annuellement.

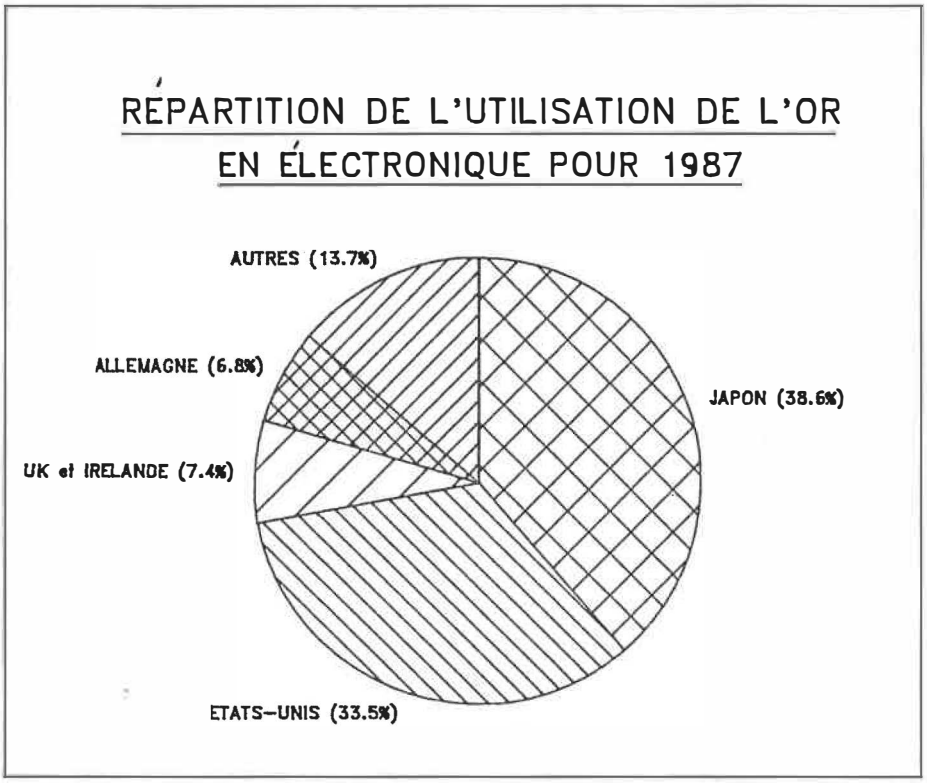
	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Tonnes	123.7	128.6	133.8	139.1	144.7	150.5
Onces (10^6)	3.98	4.13	4.30	4.47	4.65	4.84

Figure No 22



source: Consolidated Gold Fields

Figure No 23



source: Consolidated Gold Fields

Les autres secteurs de l'industrie qui utilisent l'or sont la décoration, la médecine, l'architecture, les médaillons et les imitations de pièces de monnaie. Si on enlève les médaillons et les imitations de pièces de monnaie, le secteur conserve depuis quelques années un taux croissant de consommation d'or de 2%. Ce taux devrait se poursuivre durant les prochaines années. Dans le secteur des médaillons, la croissance de 1987 est exceptionnelle. Elle est due, entre autres, à la fabrication de certaines pièces de monnaie en Turquie et d'un disque d'or italien appelé "gettoni". Mais pour les prochaines années, il serait plus normal de maintenir la demande pour ce secteur stable autour de 11 tonnes par année. Les perspectives sont donc les suivantes :

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Décoration	57.1	58.2	59.4	60.6	61.8	63.0
Médaillons	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Tonnes	68.1	69.2	70.4	71.6	72.8	74.0
Onces (10^6)	2.19	2.22	2.26	2.30	2.34	2.38

Pour l'ensemble des industries, la demande variera comme suit :

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Dentisterie	48.0	46.1	45.2	44.3	43.9	43.5
Électronique	123.7	128.6	133.8	139.1	144.7	150.5
Autres	68.1	69.2	70.4	71.6	72.8	74.0
Tonnes	239.8	243.9	249.4	255.0	261.4	268.0
Onces (10^6)	7.71	7.83	8.01	8.19	8.40	8.62

C H A P I T R E V I I

JOAILLERIE

Pour sa malléabilité, son lustre et sa beauté, l'or a toujours été très recherché dans la fabrication de bijoux. Cet attrait date depuis longtemps. Les rois et reines d'Égypte portaient de gros bijoux où l'or prédominait.

L'or se marie très bien avec d'autres métaux pour former des alliages. Sa couleur en est changée et sa dureté également. C'est surtout à cause de la dureté que les bijoux sont rarement faits 100% en or (24 carats). Cependant, on vient de découvrir un nouvel alliage qui pourrait modifier l'utilisation de ces nombreux mélanges. En effet, l'alliage fait à 99% d'or et 1% de titanium, lorsque traité à la chaleur, est aussi dur que l'or de 14 carats et conserve la couleur de l'or de 24 carats. Ceci permettra de donner la dureté à ceux qui désirent une pureté la plus élevée. Cette découverte devrait faire augmenter l'usage de l'or dans cette industrie.

La fabrication de bijoux en or utilise d'année en année un peu moins de 60% de la production minière totale. Même si la demande fluctue beaucoup, elle est liée assez fortement au prix de l'or. La joaillerie demeure le plus important utilisateur d'or.

Les fluctuations varient surtout en fonction des régions. La vision des gens face aux bijoux en or n'est pas la même entre les pays à économie développée et ceux en voie de développement.

Les pays en voie de développement ont des bijoux dont la pureté est plus élevée soit entre 20 carats et plus. Le bijou dans ces pays est vu comme un investissement plutôt qu'une parure ou objet de mode d'où la nécessité d'avoir une plus grande pureté en or. D'ailleurs, le design est très simple.

Les gens achètent l'or sous forme de bijoux parce ceux-ci peuvent se porter. Ceci assure une certaine protection puisque les places d'entreprosage de biens précieux sont très limitées dans ces régions. L'or des bijoux procure à ses détenteurs une assurance contre la dévaluation de leurs devises. Il garantit une source de revenus supplémentaires si le prix augmente de beaucoup. C'est d'ailleurs ce qui s'est produit en 1980. Les gens ont vendu leurs bijoux et les ventes ont surpassé la demande en or. Ceci expliquait la demande négative pour ces régions en cette année. Cette situation a ouvert les yeux à plusieurs observateurs du marché de l'or sur cette quantité mésestimée auparavant.

Dans les pays à économie développée, la teneur des bijoux est faible. On parle de 8, 10 et 14 carats. L'or se retrouve en alliage avec le cuivre, le zinc et l'argent afin de durcir le bijou. Cependant, cette tendance pourrait changer avec la présence du nouvel alliage or-titane.

Dans ces pays, les bijoux sont principalement faits à partir d'or nouveau alors que dans les pays en voie de développement économique, l'utilisation de l'or recyclé est beaucoup plus importante (40% comparativement à 5% - statistiques de 1985).

7.1 Principaux producteurs

Italie :

Les italiens sont certainement les plus grands producteurs mondiaux de bijoux avec une demande en or qui se situe tout près de 20% de la demande totale annuelle de ce secteur. Cette demande a chuté durant les deux dernières années. La devise italienne, forte en 1986 et 1987, a donc fait en sorte que les coûts de fabrication des bijoux ont augmenté par rapport aux autres pays. Puisque les coûts de fabrication composent une très grande partie de la valeur du bijou, ceci a rendu les bijoux italiens inabordables pour les étrangers alors que pour le marché local, la valeur n'a pas changé.

Inde :

Dans cette partie du monde, les bijoux en or ont une toute autre signification que celle de parure et de mode. En Inde, l'or sous forme de bijoux est plus abordable que les pièces de monnaie d'un once d'or. Posséder ces bijoux confère à son détenteur une assurance contre toute intempérie pouvant le frapper lui ou un membre de sa famille.

C'est aussi une façon rapide d'obtenir de l'argent. Dans la campagne indienne, les médecins se font souvent payer en or. Les raisons économiques sont devenues aussi importantes que les raisons sociales ou religieuses.

En 1987, le prix de l'or en roupie était assez élevé dû à une augmentation de 40%. Et cette augmentation du prix de l'or n'a pas empêché la popularité des bijoux de croître. Un autre fait qui vient aider la vente de bijoux en Inde est l'interdiction du gouvernement indien de posséder des lingots d'or. Ceci fait de l'Inde le deuxième plus grand fabricant de bijoux en or. La pureté des bijoux indiens est élevée. Elle est de 21 carats et plus.

Le marché noir est très répandu dans ce pays. La majorité de la quantité d'or entrant dans le pays se fait de façon illégale. Malgré les diverses méthodes du gouvernement indien pour contrer le phénomène dont une plus grande vigilance des douaniers, on prétend que ce chiffre serait de 100 tonnes contre 3 tonnes déclarées.

États-Unis :

Les américains, contrairement à certains producteurs européens, ont augmenté leur demande d'or dans l'industrie du bijou. Ils ont d'ailleurs profité de la baisse de leur devise face à d'autres monnaies. Ainsi l'importation est devenue plus dispendieuse, ce qui a favorisé les producteurs américains.

Le marché des bagues de mariage et de graduation semble être le plus important de cette industrie. Il semble que la pureté augmente de quelque peu depuis plusieurs années, ce qui favorise la demande en or qui était à 94.4 tonnes en 1987.

Japon :

Le Japon est le quatrième pays où la demande en or pour la fabrication de bijoux est la plus importante. En 1987, la quantité était de 77.5 tonnes, soit pratiquement la même qu'en 1986. Après un boom extraordinaire en 1986 (augmentation de 37.2%), la demande japonaise semble se stabiliser. Il faut noter que le métal favori des japonais pour les bijoux est le platine et que seule la baisse du prix de l'or en yen a favorisé cette hausse.

Turquie :

La Turquie est probablement l'exception du Moyen-Orient quand on regarde la situation économique de l'industrie de la joaillerie. Le lien avec le pétrole est moins fort que les autres pays du Moyen-Orient et la Turquie jouit d'une forte croissance économique. Ceci se reflète dans la demande en or pour la fabrication de bijoux qui a augmenté de 106.6% de 1984 à 1985 pour atteindre 75.4 tonnes. La demande de 72.4 tonnes en 1987 est en baisse par rapport aux 84.4 tonnes de 1986.

Si on regarde la situation des autres pays du Moyen-Orient, on voit que ce n'est pas la même chose. Toute hausse ou baisse du prix du baril de pétrole influence sur la demande de l'or. De plus, la guerre du Golfe Persique a affecté l'économie de la majorité de ces pays.

Les bijoux en or sont vus comme un moyen d'échange aussi bien qu'une valeur refuge. Ils se transigent dans les souks au prix indiqué le matin à Londres plus un certain profit. La pureté des bijoux est très élevée et se vendent avec autant de confiance dans le poids et la qualité que les pièces de monnaies en or pour les investisseurs occidentaux.

Autres :

Il serait intéressant de surveiller les pays d'Extrême-Orient car la croissance à cette industrie au cours des dernières années n'est pas à négliger. Il y a eu une hausse de 37%. Celle-ci est principalement due à Hong Kong, Taiwan et Thailande. La hausse est due à des devises stables et à des revenus élevés de la part des citoyens.

7.2 Perspectives

Le secteur des bijoux suit de très près les fluctuations du prix de l'or en dollars américains. Ceci explique en partie les nombreuses fluctuations de la demande en or pour cette industrie (voir figure #24). Cependant, il faut remarquer que le prix de l'or ne fluctue pas de la même façon d'une devise à l'autre ; ce qui implique des variations régionales.

Malgré que ce secteur varie beaucoup d'une région à l'autre, on peut voir depuis quatre ans que la demande totale d'or de cette industrie s'est stabilisée. Depuis 1984, la moyenne tourne autour de 1106 tonnes d'or. La baisse de la demande italienne a été comblée par la hausse de la demande en Taiwan et en Thaïlande. Ces deux pays n'étaient pas d'importants consommateurs dans ce secteur en 1986. Les deux ont doublé leurs demandes.

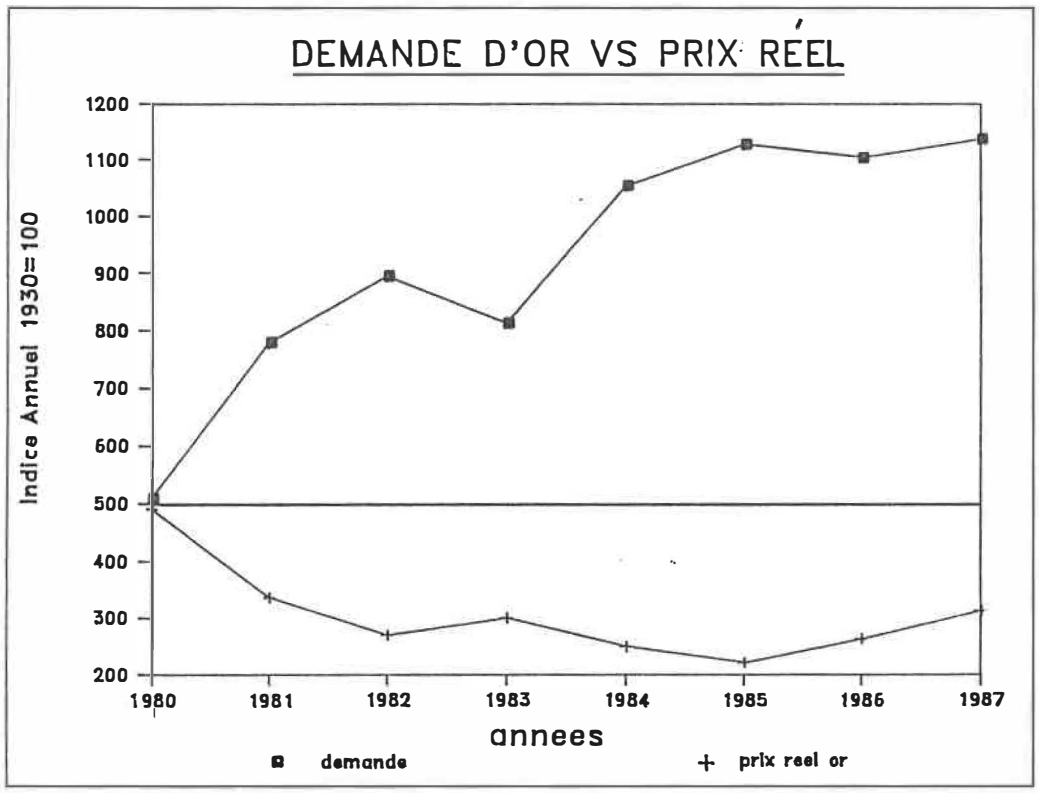
La demande de l'industrie du bijou devrait croître au cours des prochaines années parce que l'Asie semble être un nouveau marché potentiel (voir figure #25). En effet, le changement rapide du niveau de vie dans certains pays de la région, comme la Corée et Taiwan, permet un plus grand pouvoir de consommation.

Les japonais, qui ont toujours préféré les bijoux de platine, semblent découvrir la beauté de l'or. Cette région devrait permettre une augmentation de la demande d'or pour la bijouterie d'environ 5% annuellement.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Tonnes	1138.2	1161.3	1219.4	1280.3	1344.3	1411.6
Onces	36.59	37.34	39.20	41.16	43.22	45.38

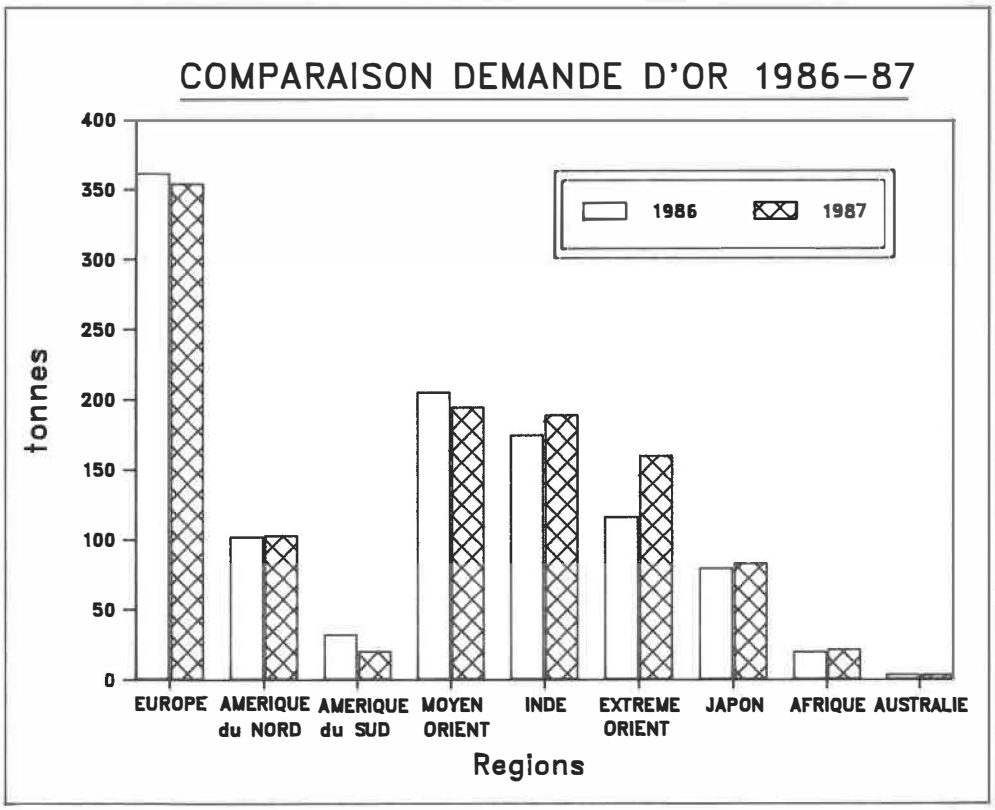
Il sera également intéressant de voir si la tendance d'augmenter la pureté des bijoux va continuer. Cependant, il est très difficile de savoir pour l'instant si ce sera un facteur majeur à l'accroissement de la consommation d'or dans la bijouterie.

Figure No 24



sources: Consolidated Gold Fields
CPM Group

Figure No 25



source: Consolidated Gold Fields

C H A P I T R E V I I I

PIÈCES D'OR

8.1 Qu'est que les pièces d'or ?

Il est bien connu que les pièces de monnaie en or existent depuis longtemps. On estime même que les chinois, 1000 avant Jésus-Christ, fabriquaient des pièces d'or. Ils croyaient que leur forme ronde offrait une protection contre les démons, inspirait une force surhumaine et garantissait la foi éternelle. De plus, l'or contenu dans les pièces devait renforcir leur énergie divine.

Au Moyen-Âge, les pièces d'or étaient la possession des rois, barons et des églises. La frappe de monnaies d'or débuta en France et en Angleterre. Edward III (1327-1377) a fait de l'or une partie intégrante du système monétaire anglais. L'expansion du commerce accentua la nécessité d'avoir une pièce qui servirait de dénominateur commun. L'accroissement des pièces d'or s'en suivit.

Or, de toutes les pièces que cette époque créa, le souverain anglais est certainement une des plus connues. Avant 1960, cette pièce de 0.2354 once d'or était la plus répandue mondialement. Et, comme on le verra, elle fut dépassée par plusieurs autres pièces ayant des poids d'un ou d'une fraction d'once. Ce qui facilite le calcul de leur valeur par le particulier qui la possède.

Il est évident que ces pièces de collection agissent aussi comme des pièces dites d'investissement. Les collectionneurs prétendent même que si le prix de l'or est à la baisse, il se peut que la pièce d'or de collection conserve sa valeur ou même que celle-ci augmente. Ceci est dû au fait qu'une partie importante de son prix est reliée à la prime à l'achat (on parle, par exemple, pour la pièce de l'Empereur Hirohito du Japon d'une prime de 140% de la valeur en or de la pièce).

Mais selon les investisseurs, il est prouvé que la valeur de ces pièces suit généralement d'assez près la valeur du prix de l'or dans son mouvement. Le seul avantage que ces pièces peuvent donner à leurs détenteurs est un certain temps de réaction (de quelques semaines) car son prix est décalé par rapport au mouvement du prix de l'or. Ils ajoutent qu'en période de hausse des prix de l'or, il sera difficile de faire de l'argent car une commission commune aux vendeurs de pièces de collection devra être payée. Il sera également nécessaire de faire évaluer sa pièce de collection avant de la vendre afin d'en certifier la valeur, ceci représente un autre coût. De plus, il appert que ces pièces ne seraient pas aussi liquides que d'autres placements en or. Les pièces composant ce groupe sont celles qui commémorent un événement comme le 60ième anniversaire du règne de l'Empereur Hirohito du Japon ou les jeux olympiques de Séoul. Toute autre pièce faite en quantité limitée comme le Panda chinois pourrait être considérée comme une pièce pour les numismates.

8.2 Mais qui donc est intéressé par ces pièces d'or ?

On peut dire qu'il existe deux catégories de gens intéressés par les pièces d'or. Les investisseurs et les numismates qui sont des collectionneurs de pièces de monnaie. Les premiers voient l'achat de pièces d'or comme un investissement à long terme souvent associé à une faible part d'un portefeuille (5 à 10%), qui selon les analystes financiers, doit être consacrée à l'or. Les seconds sont, pour leur part, attirés par la beauté et la rareté d'une pièce. Parfois, il est difficile de distinguer très nettement ces deux catégories d'acheteurs. De plus, il est prouvé que plusieurs personnes achètent des pièces de monnaie en or pour en faire cadeau à d'autres. Ce qui pourrait constituer une troisième catégorie d'acheteurs.

8.3 Les pièces pour numismate

Une pièce dite numismatique ou de collection est évaluée selon sa teneur en or. À cette valeur s'ajoute une prime (plus élevée que celle des pièces ordinaires) qui tient compte des coûts de frappe, de la beauté, de la rareté, de l'ancienneté et surtout de la condition de la pièce. En ce qui a trait à ce dernier point, toute une nomenclature et une classification existent. On tient compte du lustre, du miroitement et du détail de l'impression.

8.4 Pièces d'investissement

Le Krugerrand sud-africain, l'Eagle américain et la Feuille d'Érable canadienne, entre autres, font partie des pièces d'or du type investissement. Leur prime d'achat est beaucoup plus faible que les autres pièces et leur valeur suit de très près le mouvement du prix de l'or.

8.5 Quelles sont les pièces de monnaies en or sur le marché ?

Le tableau qui suit résume la situation actuelle en ce qui a trait aux pièces les plus importantes (autant d'investissement que numismatique).

. Krugerrand : République d'Afrique du Sud (depuis 1967)

Poids	:	1.09 onces
		1.0 once d'or
Teneur	:	22 carats
Pureté	:	0.916 (alliage avec du cuivre)

Remarques:

- Exportation depuis 1970 ;
- portrait du président Paul Kruger ;

Remarques : (suite)

- reconnue mondialement ;
- c'est la pièce qui a créé un réel marché pour les pièces d'or ;
- au-delà de 40 millions d'onces d'or ont été vendus sous forme de cette pièce depuis son existence dont 15 millions aux États-Unis ;
- pièce légèrement dévaluée de 1.5 à 4% de moins qu'il n'en coûte afin que l'acheteur récupère les coûts de raffinage pour y enlever le cuivre.
- peu d'acheteurs étant donné le conflit politique ;
- aucune politique pour raffermir sa position sur le marché ;
- pièce sûre car très difficile pour la contrefaçon ;
- Intergold (International Gold Corporation) s'occupe depuis 1973 du marketing du Krugerrand et ceci a porté fruit.

. Eagle (aigle) : États-Unis d'Amérique (depuis septembre 1986)

Poids	:	1.0909 onces
		1 once, 1/2 once, 1/4 once et 1/10 once d'or
Teneur	:	22 carats
Pureté	:	0.916 (alliage avec cuivre et argent)

Remarques :

- prime d'achat variant de 6 à 30% selon la catégorie de la pièce ;
- venue à la suite du boycottage du Krugerrand par les États-Unis ;

Remarques : (suite)

- dépense de 7 à 10 millions de $ E.U. en promotion et publicité ;
- les États-Unis donnent depuis 1987 une déduction d'impôt sur l'achat des pièces d'or américaines ;
- depuis son arrivée, il a fait perdre à la Feuille d'Érable canadienne 20% de ses ventes.

. Feuille d'Érable : Canada (depuis le 1er septembre 1979)

Poids : 1 once, 1/2 once, 1/4 once et 1/10 once d'or

Teneur : 24 carats

Pureté : 0.999

Remarques :

- Meilleur investissement parmi les pièces offertes sur le marché ;
- lors de la vente, aucune dévaluation car la pièce est pure à 0.999 donc aucun raffinage n'est requis ;
- cette pièce a accaparé en 1985-1986, 70% de la part du marché ;
- faite uniquement d'or canadien ;
- prime à l'achat de 3% (parmi les plus basses) ;
- promotion efficace basée sur plusieurs centres de distribution autour desquels des conférences sont organisées ;

Remarques : (suite)

- pièce sûre puisque sa contrefaçon est très difficile ;
- sa reconnaissance internationale la rend plus facile à échanger ;

. Panda : Chine (depuis 1982)

Poids : 1 once d'or

Teneur : 24 carats

Pureté : 0.999

Remarques :

- prime d'achat très élevé (9 à 45%) ;
- peut être considéré comme une pièce de collection ;
- quantité limitée (36000 onces en 1985 comparativement à 1.3 million d'onces pour le Eagle) ;
- change le design toutes les années, ce qui contribue à son succès ;

. Empereur Hirohito : Japon (1986)

Poids : 20 grammes d'or

Remarques :

- pièce commémorative ;
- une frappe de 10 millions de pièces ;
- a nécessité l'achat de 2.5 milliards $ E.U. en or, ce qui a contribué à baisser le déficit commercial des États-Unis face au Japon ;
- la demande fut si forte que le gouvernement a dû faire une loterie afin de sélectionner les acheteurs ;
- prime d'achat de 140% (très chère) ;

. Nugget (pépite) : Australie (depuis avril 1987)

Poids	:	1 once, 1/2 once, 1/4 once et 1/10 once d'or
Teneur	:	24 carats
Pureté	:	0.999

Remarques :

- pièce où le polissage est accentué ;
- le design présente le visage d'Élisabeth II givré (frosted) ;
- la prime à l'achat est respectivement de 3%, 5%, 7% et 9% ;
- vise 10% du marché mondial comme les américains ;
- pièce très populaire ; on espérait des ventes de 130 000 onces pour les deux premiers mois et ils ont vendu 155 000 onces le premier jour.

. Britannia : Royaume-Uni (depuis le 13 octobre 1987)

Poids : 1 once, 1/2 once, 1/4 once, 1/10 once d'or

Teneur : 22 carats

Pureté : 0.9167

Remarques :

- vise 5 à 10% du marché la première année ;
- on investit 4 millions $ E.U. en promotion et en publicité.

. 50 Pesos : Mexique

Poids : 41.6667 grammes ou 1.2056 once d'or

Teneur : 21.6 carats

Pureté : 0.9

Remarques :

- peu populaire ;
- manque de promotion

. 100 Corona: Autriche (depuis 1909)

Poids : 33.8753 grammes ou 0.98 once d'or

Teneur : 21.6 carats

Pureté : 0.9

Remarques :

- ressemble à un médaillon ;
- portrait de Frank Joseph I, Empereur d'Autriche ;
- faible popularité, fait en sorte que la prime à l'achat est peu élevée soit 1 % ;
- perd 2% à la vente pour le raffinage.

. Autres pièces :

- Angel : Isle de Man
- Lion d'Or : Luxembourg
- Écu : Belgique
- Chervonetz : U.R.S.S.

8.6 Pourquoi toutes ces pièces sont-elles apparues depuis la fin des années '70 ?

Afin de répondre à cette question, il serait bon de faire un petit rappel historique.

Comme il a déjà été mentionné, jusqu'à la fin des années '60, le souverain anglais était la pièce d'or la plus répandue dans le monde. En 1967, l'Afrique du Sud fabrique une pièce dont le contenu en or est de 1 once (22 carats). Cette pièce, dont le calcul de la valeur est beaucoup plus facile que le souverain anglais ou le 50 pesos mexicain ou encore le 100 Corona autrichien, se vendra très bien. On peut même dire que le Krugerrand a créé un marché pour les pièces d'or car avant son apparition, l'or se trouvait surtout sous forme de bijoux, petits lingots et de pièces de monnaie ancienne.

Voyant la popularité de la pièce d'or sud-africaine et la montée du prix de l'or, la Monnaie Royale du Canada crée en 1979 la Feuille d'Étable qui est pure à 0.999 d'or.

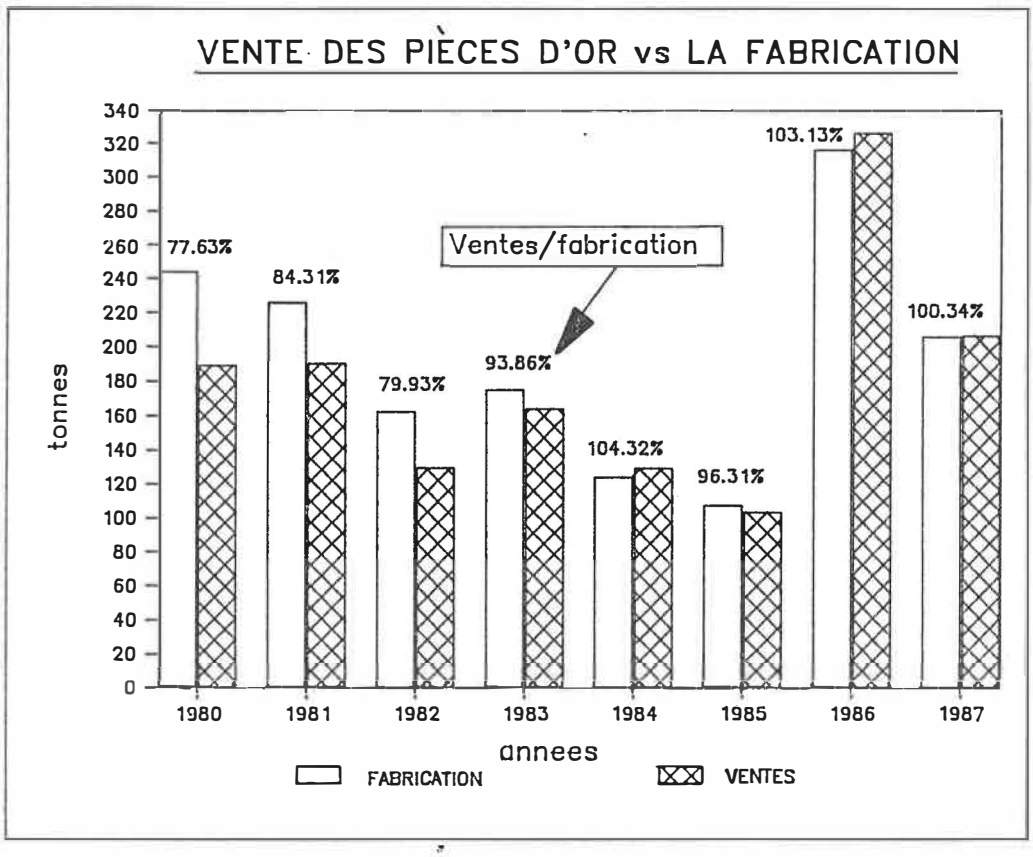
Jusqu'en 1984, le Krugerrand a dominé le marché vendant au-delà de 40 millions d'onces d'or dont la majorité à l'extérieur de l'Afrique du Sud (soit environ 15 millions aux États-Unis). En 1984, le Krugerrand se vend deux fois plus que la Feuille d'Étable. Mais les

conflits politiques et raciaux du gouvernement sud-africain, jumelés à une excellente campagne de promotion de la Feuille d'Érable, renversent la situation. Et en 1985, la pièce d'or canadienne devient la plus populaire avec 45% du marché mondial. Ceci représente des ventes de 1.9 millions d'onces d'or comparativement à 1.1 million d'onces pour le Krugerrand et 1.2 millions d'onces pour les autres pièces d'or.

Depuis, l'Afrique du Sud n'a aucune politique pour raffermir sa position sur le marché des pièces d'or. Le climat politique joue contre elle et les concurrents se font de plus en plus nombreux. Cependant, il semble que ce pays se réjouisse de cette crise. On prétend qu'il bénéficiera de cette prise de marché car la quantité d'or accaparée par les pièces allègera l'offre physique d'or. À voir, les chiffres de la figure #26, on peut dire que cette affirmation s'est avérée vraie pour les deux dernières années seulement.

Depuis, la Feuille d'Érable canadienne doit maintenant faire face à d'autres concurrents aussi sérieux que le Panda chinois, l'Eagle américain et le Nugget australien. Malgré la venue nombreuse de nouvelles pièces d'or, la demande ne croît pas. On disait même qu'en 1984-1985 que la Feuille d'Érable avait le monopole d'un marché instable.

Figure No 26



source: Consolidated Gold Fields

8.7 D'où vient cette fièvre pour les pièces en or ?

Ce serait la suite logique d'une passion pour l'or qui dure depuis plusieurs siècles. Cette réponse toute simple est pourtant le principal aspect de cette fièvre. D'autres éléments sont venus en faciliter la hausse. Le fractionnement des pièces en 1 once, 1/2 once, 1/4 once et 1/10 once, a eu pour conséquence d'attirer des acheteurs à plus faible revenu tout en facilitant le calcul de sa valeur. De plus, on tend à croire que ces pièces sont très liquides puisque la plupart de ces pièces serait reconnue partout dans le monde. Et parce qu'elles sont faites d'or, ceci devrait assurer une sécurité ou une assurance financière contre l'inflation et l'instabilité politique. Autre fait important, ces pièces assurent à son détenteur la qualité et la quantité de l'or qu'elles contiennent.

D'autres prétendent que depuis l'augmentation de la production d'or au début des années '80 (entre 1980 et 1985, il y a eu une augmentation de 57%), il fallait trouver un moyen de diminuer cette offre abondante. Donc, le marché des pièces d'or a plu à plusieurs pays. Mais si on regarde les données des pièces d'or des années '80, on voit que la stratégie n'a pas réellement fonctionné. La vente des pièces d'or a très peu augmenté en volume mais elle a beaucoup fluctué.

Malgré la popularité de ces pièces, il faut se demander si la fièvre est aussi forte que leur production. La légère croissance des dernières années (outre 1986 qui fut l'année où la pièce de l'Empereur Hirochito a été émise) tend à montrer un attrait pour ces pièces.

Il faut toutefois noter que l'expansion de cette branche (que sont les pièces de monnaie en or) dans divers marchés régionaux et nationaux possédant leur propre marketing, promotion et marché-cible a pour conséquence d'attirer de nouveaux investisseurs dans le marché de l'or. En effet, un américain peut être beaucoup plus attiré par un Eagle (d'autant plus qu'il est déductible d'impôt) qu'un Krugerrand. On vise la carte du patriotisme. Donc, on attire des gens que d'autres pièces d'or n'avaient pas réussi à attirer.

Un autre intérêt pour la fabrication des pièces d'or est observé cette fois-ci du point de vue gouvernemental. Les gouvernements peuvent tirer un profit plus élevé de leur réserve aurifère lorsqu'elle est vendue sous forme de pièces de monnaie plutôt qu'en lingots. Les pièces sont vendues avec des primes en excédant de la valeur en or qu'elles renferment. Ces primes dépassent, parfois largement, le coût de frappe de la pièce.

Cet intérêt gouvernemental n'est pas à négliger d'autant plus que selon l'Institut de l'or de Washington, le nombre de pays qui

émettent des pièces en or est passé de 6 en 1976 à 66 en 1982. On estime toutefois que ce nombre est revenu à 44 en 1986 (117 monnaies différentes).

Malgré des ventes croissantes, on est en droit de se demander si c'est un bon investissement. La réponse semble partagée. Cependant, une chose est certaine, c'est surtout le prix de l'or qui en contrôle la valeur. Il faut donc viser un placement à long terme car il faut attendre que le prix de l'or monte suffisamment pour couvrir les frais de prime, les frais de livraison physique, les frais d'entreposage et les assurances. Donc, leur possession devient plus dispendieuse. Fait à noter, les primes tendent à demeurer constantes puisque peu de pièces d'or reviennent sur le marché.

Les investisseurs doivent savoir la différence entre chacune des pièces afin de faire un meilleur choix. Ils doivent connaître la pureté afin de prévoir une dévaluation lors de la vente pour fin de raffinage. Les primes varient d'une pièce à l'autre et d'une catégorie à l'autre (plus la pièce est petite, plus le pourcentage de la prime est élevé). Enfin, la liquidité dépend de la stabilité politique et économique du pays émetteur. La liquidité n'est pas à négliger, on n'a qu'à regarder le cas du Krugerrand.

8.8 Est-ce que ces pièces vont influencer le prix de l'or ?

Comme on l'a déjà mentionné plus haut, c'est l'offre et la demande en or plus que l'offre et la demande en pièces d'or qui influencent le prix de l'or. Les experts ne croient pas que les pièces d'or, même si elles ont un gros succès, vont faire monter le prix de l'or plus haut.

8.9 Quelles pièces survivront à cette fièvre ?

La Feuille d'Érable et le Eagle sont les meilleurs investissements vu leur faible prime à l'achat et leur reconnaissance internationale. Elles devraient se partager une bonne part du marché.

Le Panda et la Pépite sont des pièces de collection plus que des pièces d'investissement. Dans ce secteur du marché, elles semblent les mieux placées pour l'instant.

L'avenir du Britannia, quoique toute nouvelle, semble tout de même assuré. Cependant, son marché-cible ne semble pas bien déterminé. On est à mi-chemin entre l'investissement et la collection. Le marché local assez fort et la stabilité économique du Royaume-Uni devraient être des atouts pour elle.

Mais avec la venue abondante de ces pièces au cours des dernières années, le travail le plus important dans l'avenir en est un de marketing car le marché se sature de lui-même.

8.10 Perspectives

Comme il a été mentionné plus haut, le marché se sature. Il tend à devenir régional. Outre les quelques pièces connues mondialement comme la Feuille d'Érable, le Eagle, le Nugget et peut-être le Britannia, peu de pièces peuvent prétendre avoir un marché aussi vaste. Les acheteurs vont acheter en patriote et opteront pour la pièce de leur pays plutôt que celles des autres pays. L'exemple du Eagle est remarquable à cet effet. Les américains ont délaissé la Feuille d'Érable au profit de leur propre pièce.

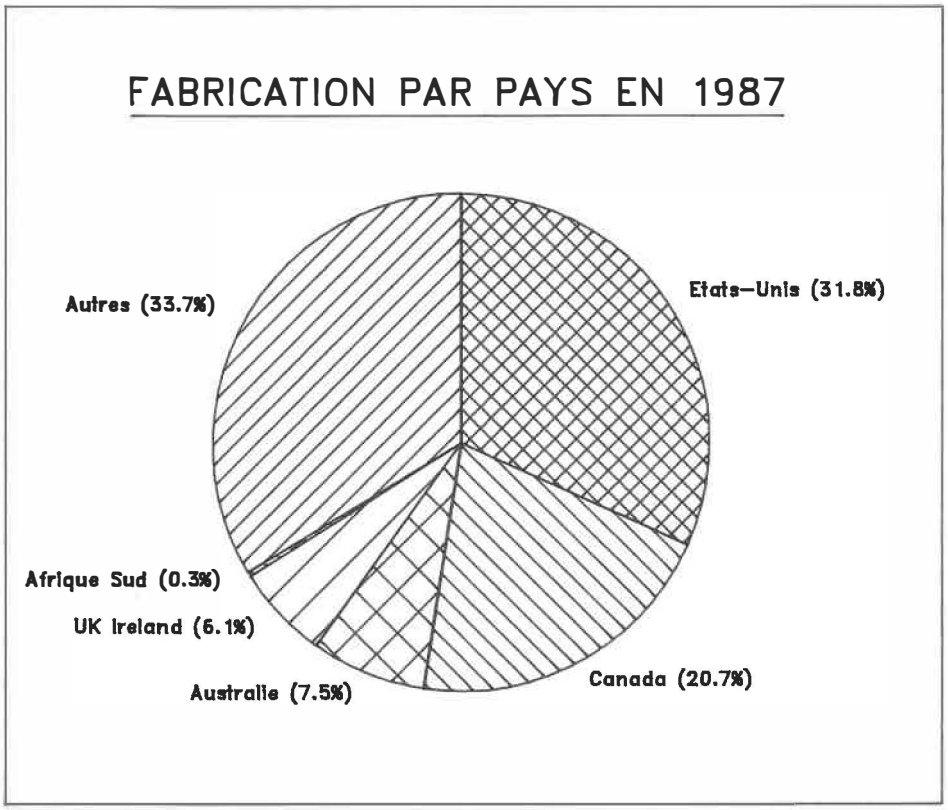
Donc, il est logique de prétendre à une augmentation localisée des ventes avec l'apparition de nouvelles pièces en or. La hausse de 1986 a été causée par les japonais alors que celle de 1987 l'a été par les américains.

À moins de commémoration d'événements spéciaux par des pièces d'or, ce secteur devrait suivre une baisse qui le caractérisait au début

des années '80. Les pertes étaient d'environ 15% annuellement. Cette baisse s'effectuera à partir de 1989 car en 1988 l'arrivée de plusieurs nouvelles pièces pourra stabiliser le marché. La figure #27 montre la répartition de la fabrication des pièces d'or des principaux pays.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Tonnes	206.6	200.0	170.0	144.5	122.8	104.4
Onces	6.64	6.43	5.47	4.65	3.95	3.36

Figure No 27



source: Consolidated Gold Fields

C H A P I T R E I X

INVESTISSEMENTS PRIVÉS

9.1 Divers types d'investissements privés

Il existe diverses méthodes de placements dans l'or pour les investisseurs privés. En voici quelques-unes des plus populaires.

Lingots :

Les lingots sont des barres en or dont le poids peut varier parmi 20 catégories dont la plus courante est celle du 400 onces troy. La pureté des lingots est généralement à 0.995. Le sceau du fabricant indique et assure le poids et la pureté. De plus, chaque lingot possède son numéro individuel.

Lors de l'achat d'un lingot, les investisseurs doivent payer le prix du lingot, une prime d'achat ("frais de lingot"), une prime pour l'entreposage ainsi qu'une assurance.

Parmi les placements dans l'or, c'est le plus sûr et le plus répandu. Leur rendement serait de 14% par année depuis 1972 selon le magasine Affaires +, de septembre 1988.

Il est important ici d'apporter une remarque en rapport avec les taux de rendement. Il faut toujours tenir compte de la période sur laquelle le rendement a été calculé. Très souvent, les analystes incluent les performances extraordinaires de 1980 où le prix de l'or

atteignait un niveau sans précédent. Ceci fausse les statistiques car les rendements deviennent souvent moins attrayants si on les calcule après cette période.

Les certificats :

C'est un papier qui prouve la reconnaissance de la possession d'un lingot sans qu'un transfert physique ne soit effectué. Les certificats existent pour différentes pesanteurs qui partent à 10 onces troy.

Si l'acheteur de certificats n'a pas de prime d'achat à payer, il doit cependant payer des frais d'entreposage, des frais de courtage et finalement le prix de la quantité d'or reconnue par le certificat.

Contrats à terme ("future") :

Les contrats à terme sont des obligations d'acheter (ou vendre) une certaine quantité d'or avant ou à une date précise et à un prix fixé à l'avance. Ce principe a été copié sur le modèle qui existe depuis longtemps en agriculture.

D'après Basil Bereza de McLeod, Young, Weir (Affaires +, septembre 1988), pas plus de 2 à 3% des contrats débouchent sur une livraison réelle. Ce serait la plus risquée des méthodes d'investissements disponibles. Le coût d'un tel investissement est relié au prix du contrat et à la commission du courtier.

Les options :

Une option est un droit d'acheter (ou de vendre) une quantité d'or à un prix fixe et avant une date précise. Mais ce n'est pas une obligation comme c'est le cas pour le contrat à terme. Chaque option donne droit à 10 onces troy. Comme dans le cas des contrats à terme, le prix de l'option est la somme de sa valeur en or et des frais de courtage (environ 2%).

Peter Calvelti affirmait, dans le journal Affaires + de septembre 1988, que "ce sont les choses les plus brillantes depuis l'invention de l'argent, si vous les comprenez". Mais il semble que ce soit qu'une minorité qui comprenne comment fonctionnent les options car 80 à 90% de ce type d'investissement se solde par une perte d'argent (il y va de même pour les "futures").

C'est le principe de levier qui attire les gens dans les options. Si le prix de l'or monte, le prix de l'option monte encore plus. Si le prix de l'or baisse, le principe reste le même, le prix de l'option baisse encore plus. Le lendemain du krach boursier d'octobre 1987, l'or est monté de 3% alors que le prix des options a doublé.

C'est quatre moyens d'investissements dans l'or sont les plus importants mais il en exite d'autres dont l'achat de pièces de monnaie (décrit au chapitre précédent), les actions ou les fonds mutuels de compagnies aurifères.

Une nouvelle forme de financement des mines est arrivée sur le marché depuis quelques années. Il s'agit des prêts d'or et les pré-ventes de productions futures d'or. Les analystes du marché de l'or ne s'entendent pas encore sur les conséquences de ces pratiques sur le prix de l'or. Il serait tout de même intéressant de voir ce que sont ces méthodes de financement et des conséquences possibles sur le marché.

Un prêt en or est une méthode de financement par laquelle une banque prête à une exploitation minière une certaine quantité d'or. L'exploitation minière s'engage en retour à rembourser cette quantité d'or à même sa production. Les intérêts du prêt se remboursent également en or selon un pourcentage variant de 2 à 3%. Le terme moyen de ces prêts est de 5 à 6 ans. Les banques estiment que pour rembourser son prêt, l'exploitation minière ne doit pas prendre plus de 25% de sa production. Les banques calculent également que l'exploitation minière doit pouvoir compter sur deux ans de réserves prouvées et probables après avoir remboursé son prêt.

Cette pratique est nouvelle. Elle a été pratiquée pour la première fois en Australie. Depuis ce temps, plusieurs mines nord-américaines l'utilisent fortement. La moyenne des prêts est passée de 30 000 onces troy à 70 000. La compagnie Newmont aux États-Unis vient de s'engager pour un prêt de 1 million d'onces troy. La popularité vient du fait que les mines payent à même leur produit, elles sont donc moins à la merci des fluctuations du prix de l'or. Après le

krach d'octobre 1987, il devenait difficile de faire de nouvelles émissions d'actions et ceci a également contribuer à faire augmenter cette pratique.

Les conséquences des prêts en or ou des ventes devancées de production future ne font pas encore l'unanimité chez les experts du marché mondial de l'or. Certains prétendent que ceci fait baisser le prix de l'or parce qu'une quantité d'or apparaît plus tôt sur le marché qu'elle ne le devrait. D'autres croient que ces arrangements contractuels aideront à stabiliser le prix de l'or. Chose certaine, cette méthode de financement déséquilibre temporairement le marché. Le manque d'informations sur les contrats qui s'effectuent un peu partout dans le monde n'aide pas les analystes à se faire une idée des conséquences de cette pratique puisque l'information est incomplète. Il faut noter que les prêts et les pré-ventes d'or ne feront pas partie de l'analyse de ce travail.

9.2 Pourquoi investir dans l'or ?

Les investisseurs privés choisissent l'or pour des raisons similaires à celles qui poussent les organismes officiels à se créer des réserves d'or. Ils misent sur certains achats d'or parce que c'est une valeur sûre qui conserve son pouvoir d'achat depuis plusieurs années. Ils s'en servent également comme protection contre l'inflation. Mais le

principal atout de l'or c'est qu'il réagit en sens inverse des autres mécanismes financiers d'un portefeuille ajoutant ainsi à ce dernier un équilibre.

Il existe deux façons d'investir avec l'or soient :

- spéculation et investissement à court terme ;
- pourcentage d'un portefeuille (5 à 10%).

La spéculation vise l'achat et la vente de placements d'or ; le plus souvent dans un court laps de temps de façon à profiter des fluctuations du prix du métal jaune. Ces investissements se font souvent par le biais d'options et de contrats à terme.

Plusieurs analystes financiers croient que 5 à 10% d'un portefeuille devrait être constitué d'or. Et que cet or devrait être gardé jusqu'à la mort de l'investisseur. Il est préférable d'adopter une vue à long terme avec l'or, de s'en servir comme stratégie préventive pour contrebalancer la baisse du secteur boursier. Durant le krach boursier d'octobre 1987, plusieurs investisseurs se sont dépourvus de leur or afin de rembourser les pertes de leurs actions ou pour combler l'achat d'actions faites sur marge de crédit. Cette liquidation aurait été la principale cause de la stagnation du prix de l'or.

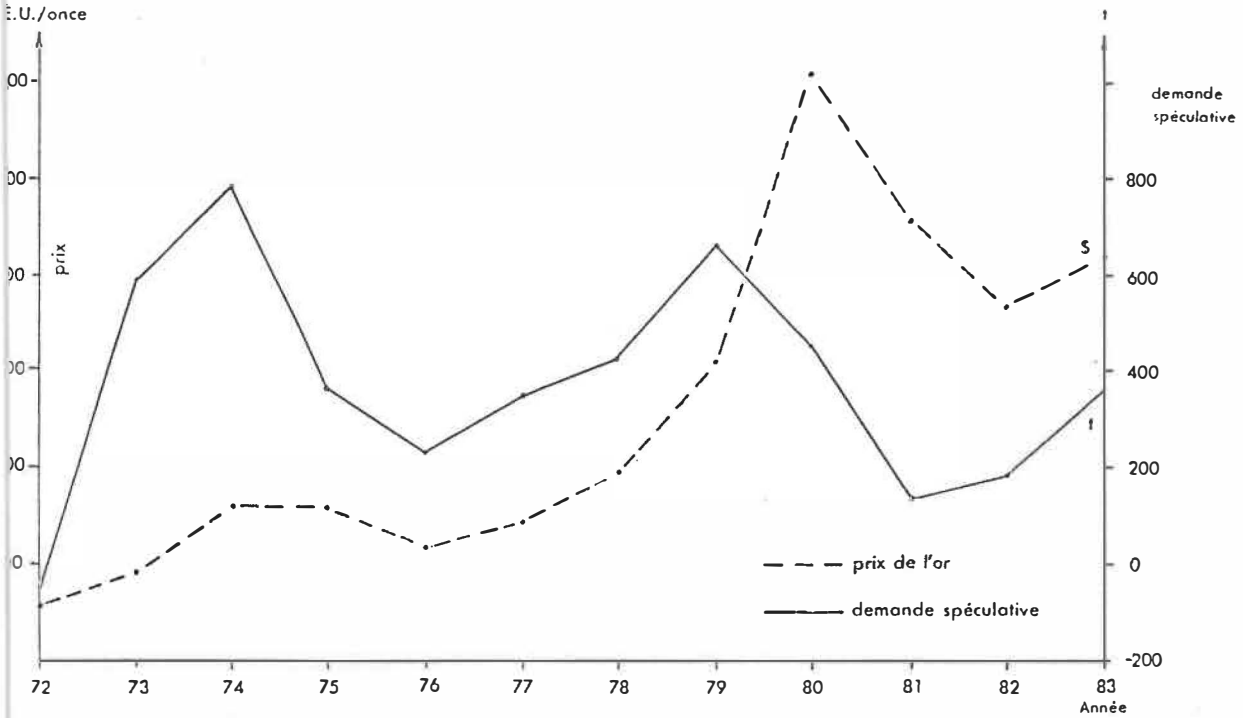
Cependant, cette stratégie ne fait pas l'humanité. Certains croient que ces placements à long terme rapportent peu et qu'il vaut

mieux profiter de la volatilité du prix à court terme. Mais cette stratégie est très risquée et peu s'en sorte gagnant.

9.3 Les quantités impliquées dans les placements privés

La demande d'or pour ces placements varie d'une année à l'autre. Un graphique tiré du cahier "L'industrie minérale de l'or au Québec en 1983" (figure #28) montre très bien la relation entre cette demande et le prix de l'or. Il est très intéressant de voir le contraste de cette relation avec celle du prix et de la demande d'or dans le secteur industriel.

Figure #28



- Relation entre la demande spéculative et le prix de l'or, 1972-1983. SOURCES: Consolidated Gold Fields PLC; Metals Week Price Handbook.

9.4 Perspectives

La quantité d'or disponible pour l'investissement des particuliers est la différence entre l'offre et la demandes des industries, des bijouteries et pour les pièces d'or légales. Donc, pour les prochaines années, la demande de ce secteur sera la suivante :

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Offre	64.2	60.4	63.3	65.8	67.7	69.4
Demande						
Industrie	7.71	7.83	8.01	8.19	8.40	8.62
Bijouterie	36.59	37.34	39.20	41.16	43.22	45.38
Pièces	6.64	6.43	5.47	4.65	3.95	3.36
Investissement	13.62	8.80	10.62	11.80	12.13	12.44

C H A P I T R E X

RÉSUMÉ DE LA DEMANDE

TABLEAU NO 9

RESUME de LA DEMANDE
(millions d'onces troy)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Industries	7.71	7.83	8.01	8.19	8.4	8.62
Joaillerie	36.59	37.34	39.2	41.16	43.22	45.38
Pieces d'or	6.64	6.43	5.47	4.65	3.95	3.36
Investissements	13.62	8.8	10.62	11.8	12.13	12.44
DEMANDE TOTALE	64.2	60.4	63.3	65.8	67.7	69.4

P A R T I E III

L E P R I X

C H A P I T R E X I

FACTEURS INFLUENTS

Plusieurs facteurs ont une influence directe ou indirecte sur l'offre ou la demande et ces derniers ont à leur tour une influence sur le prix de l'or. Il est toutefois difficile de dire catégoriquement l'influence qu'ils ont car ils n'interviennent pratiquement jamais seuls. Parfois ils augmentent les fluctuations du prix de l'or, parfois leurs effets s'annulent et font très peu varier son cours.

Parmi les plus importants facteurs, on retrouve l'inflation, le dollar américain et les autres devises, le prix du pétrole, les taux d'intérêt, les conflits et les instabilités politiques, les marchés boursiers et finalement, l'endettement des pays en voie de développement. Le texte qui suit décrira quelque peu l'influence de chacun de ces facteurs sur le prix de l'or.

11.1 L'inflation

Dans un article de David Robertson, Voy Jonynas de la compagnie Moss Lawson prétend que l'inflation est la plus importante variable qui influence les changements du prix de l'or. Son hypothèse repose simplement sur le fait que sans inflation il ne servirait à rien de posséder de l'or (Northern Miner, 8 février 1988, page 12). Plusieurs exemples peuvent contredire cette théorie. En temps de

guerre, l'or est plus utile par son universalité que pour contrer l'inflation. Après le krach économique d'octobre 1987, l'or servait beaucoup plus pour combler les marges de crédit que pour contrer l'éventuelle inflation. Finalement dans la campagne indienne, l'or sert de médium de transaction plus souvent que d'investissement. Cependant les dires de Voy Jonynas ne sont pas totalement faux. Un fait reste véritable ; l'or a toujours été considéré comme une valeur refuge pour lutter contre l'inflation.

L'interprétation de l'or comme une valeur refuge vient du fait qu'au fil des ans, il a conservé sa valeur réelle et son pouvoir d'achat. Au début du siècle, avec un once d'or, on pouvait acheter un complet. Aujourd'hui, on peut également le faire. Bien que l'or conserve sa valeur réelle et son pouvoir d'achat, est-il vraiment une valeur sûre pour lutter contre l'inflation? Roy Jastram, dans son livre "Golden Constant", prétend que l'or n'est pas aussi satisfaisant dans cette situation que le veut la croyance populaire. En effet, son étude statistique sur le prix de l'or et sur un indice calculé à partir de plusieurs biens de consommation sur plusieurs années montre que leurs courbes cycliques ne correspondent pas. Le prix de l'or ne monte pas suffisamment haut et vite pour maintenir son pouvoir d'achat. Il prétend cependant qu'en périodes de déflation, l'or réagit très bien.

Il est important de noter que son étude portait sur la période 1560 à 1976. Depuis ce temps, la libéralisation du marché de l'or s'est poursuivie et son pouvoir d'achat a considérablement augmenté.

Ces dernières années, on a remarqué que le prix de l'or est plus fortement lié aux prévisions de l'inflation qu'à l'inflation elle-même. Dans de telles situations, la crainte des gens de voir diminuer leur pouvoir d'achat et la confiance qu'ils ont dans l'or font en sorte que la courbe du prix de ce métal précède la courbe de l'inflation.

L'impact de l'inflation sur le prix de l'or devrait être moins important dans le futur. Les taux d'intérêt sont considérés comme des concurrents de l'or car ils suivent plus facilement l'évolution de l'inflation. Les banques centrales s'en servent pour contrer l'évolution de l'inflation. De plus, l'inflation n'évolue pas en même temps ni au même taux partout dans le monde. Ceci tend également à supposer que l'inflation n'affectera plus directement le prix de l'or au cours de prochaines années car elle sera contrée très souvent par les taux d'intérêt.

11.2 Le dollar américain et les autres devises

Toute chose étant égale, le prix de l'or fluctue inversement avec la valeur du dollar américain. Le lien entre les deux est très

fort et la principale cause vient du fait que le prix de l'or est le plus souvent déterminé en dollars américains. Si la valeur du dollar américain monte, le prix de l'or baisse. Pour expliquer ce phénomène, regardons l'exemple suivant :

> Supposons que le prix d'un once troy d'or soit à 400.00 $ E.U. et que la valeur du dollar augmente alors il faudra moins de dollars américains pour le même once d'or. Celui-ci sera donc inférieur à 400.00 $ E.U.

Puisque les réserves de plusieurs banques centrales sont composées d'or et de dollars américains, il suffit que l'un des deux perde de sa valeur pour que les investisseurs optent pour l'autre composante dans leurs achats.

Une étude de Shearson Lehman Brothers Inc. montre que la relation entre le dollar américain et le prix de l'or est beaucoup plus forte dans un marché haussier que dans un marché baissier (marché de l'or). Cette étude démontre aussi qu'un léger changement du dollar dans un marché haussier représente un plus gros changement dans le prix de l'or que dans un marché baissier.

Le prix de l'or ne fluctue pas de la même façon d'une devise à l'autre. Si on prend la valeur de l'or en yens, celle-ci diminue depuis 1983. Si elle est exprimée en rands, elle ne cesse d'augmenter depuis

1981. Ceci est dû à la faiblesse du rand par rapport au dollar américain alors que le yen, pour sa part, était plus fort. Il est important de tenir compte de ces fluctuations parce qu'elles donnent un meilleur aperçu de la situation locale du marché de l'or.

Les devises de chaque pays influencent le volume des exportations et des importations. Par exemple, en Afrique du Sud, ce n'est peut-être pas une coïncidence si le prix de l'or en rands est constamment le double du coût moyen d'opération des mines sud-africaines et ce depuis plusieurs années (voir le graphique #8). En effet, il se peut que le gouvernement sud-africain portège une de ses industries les plus profitables (40% des entrées des devises étrangères est dû à l'industrie de l'or). D'autre part, les japonais, pour qui le prix de l'or diminue constamment depuis 1980, ont été attirés par ce marché et ont créé une hausse de la demande et des importations dans certains domaines. La faiblesse du prix du métal jaune a effectivement incité les japonais à acheter plus de bijoux en or. Cependant, la force du yen a limité les exportations d'appareils électroniques et du même coup diminuer la demande d'or de cette industrie.

11.3 Le prix du pétrole

Le prix international du pétrole est un autre facteur dont il faut tenir compte lors de l'analyse du marché de l'or. Il existe deux types de relation or-pétrole.

Premièrement, il y a l'importance que prennent les ventes de pétrole dans les revenus de certains pays. L'U.R.S.S. et les pays du Moyen-Orient sont entre autres très influencés par cette relation. Une des raisons est que l'U.R.S.S. est le premier exportateur mondial de pétrole depuis 1984. La baisse du prix représente pour ce pays d'importantes pertes d'argent qu'il doit compenser par des ventes d'or. Par contre, au Moyen-Orient, on achète beaucoup d'or lorsque le prix du pétrole est haut et peu lorsqu'il est bas.

La seconde relation vient des répercussions inflationnistes que provoque une hausse des prix des carburants. Depuis les années '70, on associe souvent la hausse des prix du pétrole comme étant un des déclencheurs de l'inflation. Les gens, voyant ces signes précurseurs de l'inflation, investiront dans l'or qu'ils considèrent comme une valeur refuge. Ainsi, une hausse des prix du pétrole peut signifier une hausse du prix de l'or.

Depuis 1985, année de l'effondrement des prix du pétrole, on observe que la relation or-pétrole est beaucoup moins importante. Cependant, on croit observer qu'un prix élevé du pétrole affecte plus le prix de l'or qu'un prix faible. Les mouvements sont plus grands, l'impact sur l'inflation est plus fort et le marché devient plus sensible.

11.4 Les taux d'intérêt

Une hausse des taux d'intérêt est perçue comme un moyen de réduire les pressions inflationnistes. Ainsi l'or devient moins attrayant pour les investisseurs. On peut donc dire que l'or varie inversement aux mouvements des taux d'intérêt.

Les taux d'intérêt sont devenus un élément clé dans la lutte contre l'inflation. Ils sont donc par le fait même un concurrent pour l'or. La hausse de certains indices des prix à la consommation signifie maintenant une hausse des taux d'intérêt plutôt qu'une hausse de l'inflation. Avant, lorsque le marché boursier perdait de son attrait, on se tournait vers l'or ou les métaux précieux. Maintenant, on se tourne vers le marché de l'argent, c'est-à-dire les placements avec intérêts. Si les taux d'intérêt progressent moins vite que l'inflation, les gens se tourneront vers les métaux précieux.

11.5 Instabilité et conflits politiques

L'or ne rapporte pas d'intérêt ni de dividende, mais c'est une valeur sûre et très liquide partout dans le monde. Cette reconnaissance mondiale est parfois indirectement la cause des fluctuations de sa valeur. En effet, la conjoncture politique et certains conflits mondiaux influencent le prix du métal jaune. Par exemple, en 1979 et 1980, l'or est passé de 215.00 à 875.00 $ E.U. par once troy. La

tension qui régnait à cette époque était en partie responsable de cette hausse. En effet, cette période a été marquée entre autres par l'arrivée de Khomeini en Iran, par l'invasion de l'Aghanistan par l'U.R.S.S. et par la guerre Iran-Irak. En 1987, selon Odile Légaré du service de l'Économie minérale, la nervosité observée sur le marché de l'or était souvent le reflet des événements survenus dans le Golfe Persique. Les grèves des mineurs noirs sud-africains sont d'autres exemples de ces conflits qui rendent le marché instable et nerveux.

Les tensions politiques créent des craintes dans la population. Ainsi la guerre Iran-Irak menaçait les exportations de pétrole et indirectement semait la crainte d'une hausse possible de l'inflation. C'est ce genre de menaces qui provoque les fluctuations du prix de l'or. Car si les événements politiques ne créent pas de craintes, le prix de l'or n'en sera aucunement affecté. En 1982, la guerre des Falklands et les problèmes politiques en Pologne n'ont pas affecté le prix de l'or.

11.6 Le marché boursier

L'or réagit inversement au marché boursier. Plusieurs investisseurs profitent de cette relation inversement proportionnelle pour assurer une certaine part de leurs investissements. La relation inverse vient du fait que si le marché boursier est à la baisse, les investisseurs opteront alors pour l'achat de l'or. Si le marché boursier est à la hausse alors il devient moins intéressant d'investir.

11.7 L'endettement des pays en voie de développement

Le taux d'inflation très élevé dans les pays sud-américains ainsi que l'endettement de ces derniers et de plusieurs pays producteurs de pétrole risquent de provoquer une crise économique. Ces pays sont confrontés à de gros endettements et parviennent difficilement à faire leurs paiements, ce qui inquiètent les investisseurs étrangers. Cette crainte favorise une hausse du prix de l'or. Les problèmes du remboursement de la dette au Mexique en 1982 ont causé quelques hausses dans le prix du métal jaune.

Le déficit mondial est un facteur qui influence le prix de l'or. Trois éléments principaux sont en jeu. Le premier est constitué par la décision de certains pays en voie de développement de vendre une partie de leurs réserves en or en échange des liquidités afin de pouvoir payer une partie de leurs dettes ou simplement pour maintenir la valeur de leurs devises. Ceci peut avoir un effet négatif sur le cours de l'or. Le second élément vient de la crainte que les difficultés du Tiers-Monde à rembourser ses emprunts mineront la confiance publique dans tout le système bancaire. Les épargnants seraient alors tentés de retirer leurs dépôts pour ensuite investir dans les valeurs sûres comme l'or. Le cours de l'or ne pourra qu'en bénéficier. Le troisième élément serait la déflation provoquée par les radiations bancaires des emprunts contractés par les pays en voie de développement. Si une banque internationale de grande envergure commençait à bâtir des réserves

contre les pertes anticipées des prêts consentis au Tiers-Monde, la compression de son actif ferait effondrer les fonds disponibles aux prêts. Le crédit bancaire en retrait ralentirait la mise en circulation de la monnaie de papier réduisant par le fait même l'inflation. L'effet sur le cours de l'or serait négatif.

Il existe d'autres facteurs qui interviennent dans le cours de l'or mais seront pas discutés ici. Il s'agit de la balance commerciale et du déficit fédéral aux États-Unis qui influencent le dollar.

Il est important de retenir que le prix de l'or est affecté par les réactions émotives des investisseurs comme la peur, la quête de profits et la perception des événements. Or, si ces réactions sont affectées par un des facteurs énumérés ci-haut, il adviendra un changement dans la demande de l'or et en influencera le prix.

C H A P I T R E X I I

LE PRIX DE L'OR

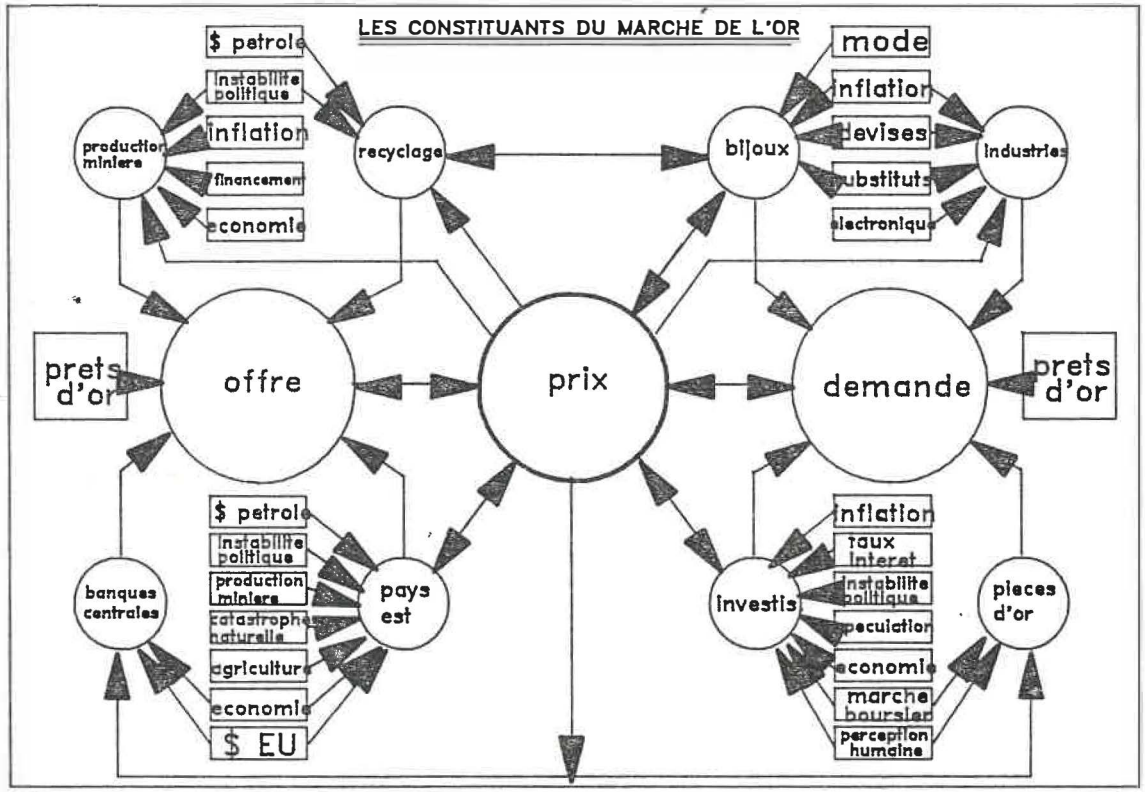
12.1 Description de l'étude de marché

Comme il a été démontré au chapitre précédent, plusieurs facteurs autres que les composantes de l'offre et de la demande viennent influencer le prix de l'or. Les différents mouvements de ces facteurs influencent tous dans un sens ou dans l'autre la valeur de l'or. La figure #29 montre la relation du prix de l'or avec chacun de ceux-ci. Chaque flèche indique l'influence d'un facteur sur une composante de l'offre et de la demande.

À l'observation de ce graphique, on peut remarquer les difficultés de modéliser le marché de l'or. Ces difficultés résident dans le choix de données de base fiables dans le traitement et l'analyse qu'il faut apporter à ces données, dans l'intégration des facteurs influents et dans la perception humaine des événements qui surviennent ou peuvent survenir à tout moment.

Il existe trois types de données de base. Celles qui sont sûres, estimables et prévisibles. Celles dont les sources sont manquantes et donnent lieu à des estimations plus ou moins justes. Et finalement celles qui sont carrément imprévisibles car elles sont liées à des événements dont la perception humaine y est trop influente et spontanée.

Figure No 29


LES CONSTITUANTS DU MARCHE DE L'OR
$ petrole
instabilite politique
inflation
financement
economie
production miniere
recyclage
bijoux
mode
inflation
devises
substituts
electronique
industries
prets d'or
offre
prix
demande
prets d'or
$ petrole
instabilite politique
production miniere
catastrophe naturelle
agricultur
economie
$ EU
banques centrales
pays est
investis
inflation
taux interet
instabilite politique
speculation
economie
marche boursier
perception humaine
pieces d'or

Les données dites sûres, prévisibles et estimables sont celles liées à la production minière de tous les pays à économie de marché sauf le Brésil à la consommation industrielle et à la consommation pour la fabrication de pièces de monnaie en or. Comme il a été démontré dans les chapitres précédents, les données sont courantes, faciles d'accès et les revues traitent les sujets abondamment.

À la limite, on peut inclure dans cette catégorie les mouvements des banques centrales et la consommation pour la fabrication de bijoux. Il est toutefois plus difficile de faire des prévisions à long terme pour ces derniers car ils sont liés respectivement à la conjoncture économique et au prix de l'or.

Dans la catégorie des données dites de sources manquantes ou incertaines et dont les estimations sont plus ou moins justes, on retrouve la production minière brésilienne et celle des pays à économie planifiée, les ventes d'or de ces derniers sur le marché occidental (seules celles des années passées), les prêts en or et les contrats de vente des productions futures d'or, le recyclage dans certaines régions ainsi que la quantité des investissements privés d'or sous forme d'objets. Ces données sont incomplètes pour trois raisons. Leurs sources ne sont pas accessibles comme c'est le cas des pays de l'est. Si elles sont accessibles, il est pratiquement impossible de s'y retrouver comme c'est le cas du Brésil et des prêts en or. Et

finalement parce que la quantité des sources qui compose la catégorie est énorme et difficilement classifiable pour pouvoir juger les données comme très fiables (recyclage et investissements privés).

La dernière catégorie de données est appelée données imprévisibles. Elle regroupe les investissements privés (la composante spéculative) qui varient selon l'économie et le prix de l'or. Entrent également dans cette catégorie les prévisions des ventes futures des pays à économie planifiée et non pas l'estimation des ventes déjà effectuées.

La deuxième difficulté dans la modélisation du marché de l'or est liée au traitement des données.

La période sur laquelle s'étend la cueillette de données est très importante dans l'analyse du marché mondial de l'or. En effet, la libéralisation totale et complète du marché n'a été réalisée qu'au cours des années '70. Durant ces années et jusqu'à aujourd'hui, la valeur de l'or a progressé rapidement pour finalement se stabiliser autour de 400.00 $ E.U. par once troy. Les années considérées comme acceptables sont celles qui couvrent la période de 1971 à aujourd'hui. En 1978, aux États-Unis, on a permis la possession et la vente d'or par les particuliers sans aucune restriction. Ceci constituait la dernière

étape de la libéralisation totale du marché. Avant cette période et surtout avant 1968, le prix de l'or était trop fortement lié et fixé pour que les données servent dans l'analyse du présent marché.

Cette période (couvrant une dizaine d'années) ne révèle pas aussi clairement qu'il a été espéré les lignes directrices qui pourraient amener à déterminer les forces qui gouvernent le marché de l'or. Durant les années 1976 à 1980, il y a eu une expansion extraordinaire du prix de l'or. De janvier 1979 à janvier 1980, le prix de l'or a triplé, il est passé de 215.00 à 875.00 $ E.U. par once troy. Longtemps prisonnier des standards et des contrôles politiques et économiques qui contraient la demande réelle, le marché de l'or, un coup libéré, s'est ajusté rapidement à cette demande. Vers la fin de l'année 1979, cette hausse fut entraînée par des facteurs spéculatifs et une conjoncture politique particulière. De 1980 à 1985, le prix chuta de 875.00 à 320.00 $ E.U. par once troy. À partir de 1985, le prix a augmenté et s'est maintenu entre 400.00 et 500.00 $ E.U. par once troy.

Les données de la première période (1978-1980) doivent être manipulées avec précaution. Elles peuvent amener à des conclusions trompeuses car l'or était dans une phase d'ajustement.

Dans certains secteurs, la période sur laquelle les données sont disponibles est trop courte pour permettre une étude des mouvements cycliques du marché. On doit s'en remettre sur des intuitions fondées sur quelques facteurs prépondérants. Il suffit de penser aux pièces de monnaie en or, qui depuis 1982, sont en pleine diversification malgré que la quantité vendue soit généralement à la baisse. Dans le cas de ces pièces de monnaie, la courte période d'échelonnement des données ne nuit pas aux estimations futures. Dans le cas du recyclage, ceci est différent. Ce phénomène s'est avéré important à considérer lorsque la hausse du prix de l'or a occasionné l'accroissement rapide de cette nouvelle offre. Malgré qu'il est logique de croire que le recyclage fluctue avec le prix de l'or, la cueillette de données n'est pas assez grande pour certifier le fait.

Outre les études cycliques, il est important de rechercher tous les liens possibles susceptibles d'exister entre les composantes de l'offre et de la demande et les fluctuations du prix de l'or. Or, certains liens sont carrément inexistants. Les ventes des pays à économie planifiée sont probablement le plus bel exemple de données aléatoires pour le marché de l'or. Leurs ventes arrivent irrégulièrement d'une année à l'autre selon leurs besoins de liquidité. S'il est difficile de trouver la quantité vendue durant les années passées, il l'est encore plus difficle de les prédire. La façon la plus logique de tenir compte de ce phénomène pour des prévisons à moyen terme est de prendre en considération la croissance générale des vingt

dernières années et de projeter la même croissance pour les années à venir. À cet estimé, il faut ajouter tout effet dû aux facteurs décrits au chapitre précédent.

De plus, dans une analyse de la sorte, il faut éviter d'inclure les années peu révélatrices du marché. L'année 1980, où le prix de l'or a grimpé à plus de 800.00 $ E.U., fausse souvent les résultats surtout lorsqu'on parle de rendements financiers des placements dans l'or. L'année 1985 fut celle de la chute du prix du pétrole. En 1986, ce fut l'année de l'émission de la pièce commémorative de l'Empeur Hirohito au Japon et 1987 fut l'année du krach boursier. Toutes ces années sont à considérer dans l'étude individuelle des composantes de l'offre et de la demande car leurs résultats sont exceptionnels. Ainsi faut-il bien connaître tous les événements susceptibles d'entraîner les conclusions erronées.

Outre les exceptions, comme celles énumérées plus haut, il est important d'inclure dans une analyse tous les facteurs influents. L'influence qu'exerce la plupart d'entre eux est temporaire. Ainsi, on considère de moins en moins les mauvaises récoltes de l'agriculture soviétique comme un signe précurseur de leurs ventes d'or. On remarque également que l'influence du prix international du pétrole sur le marché de l'or s'essoufflerait. L'économie mondiale est constamment en

mouvement à la recherche d'un équilibre. De telles circonstances font qu'un phénomène sera très influent alors que dans d'autres circonstances le même type de phénomène passera inaperçu.

Finalement, il y a la perception humaine des événements. L'homme, comme il a été mentionné au chapitre précédent, réagit aux événements extérieurs selon ses émotions, ses craintes, ses désirs et selon l'état futur de sa sécurité. Pour les investisseurs, l'or et les métaux précieux sont aptes à combler certaines de ces émotions. En période de fébrilité économique et politique, le marché de l'or réagit généralement de façon vive. Ceci est dû au fait que, dans de telles périodes, l'homme est affecté par des stimuli extérieurs qui augmentent soit son désir de faire de l'argent ou soit ses craintes de voir sa situation financière se détériorer. Il sera donc acheteur ou vendeur.

La réaction de l'investisseur n'affecte pas le marché. Cependant, si la majorité des investisseurs vont dans le même sens, le marché en est affecté. Celui-ci, à son tour, influence les investisseurs. Dans de telles périodes de fébrilité, la demande ou l'offre des investisseurs privés devient temporairement très forte.

Plusieurs analystes croient que le marché de l'or est dirigé par la demande. Mais l'interrelation qui existe entre chacun des facteurs du marché (voir figure #29) prouve que de telles théories ne

reflètent pas entièrement la réalité. En fait, on suppose qu'en périodes de stabilité économique et politique, le marché de l'or suit la loi de l'offre et de la demande. Cependant, aucune période n'a été réellement calme, autant politiquement qu'économiquement, sur une durée assez longue pour pouvoir l'affirmer. L'offre ne peut réagir spontanément à la demande car les deux-tiers de la quantité la composant proviennent de la production minière. Or, pour qu'une mine se mette en marche, il faut généralement cinq ans. Par exemple, la forte production depuis les dernières années est en réponse au prix élevé du métal jaune qui prévalait au début de 1980. La lenteur de la réaction d'une grande partie de l'offre et la vitesse de la réaction de la demande expliquent pourquoi plusieurs experts estiment que le marché de l'or est dirigé par la demande.

Cependant, si la production minière ne réagit pas rapidement pour combler le déséquilibre du marché, le recyclage et la vente de certaines réserves privées (excluant les banques centrales, les gouvernements et les organismes monétaires internationaux) sont des sources d'approvisionnement exceptionnelles et très rapides. En 1980, ce sont eux (surtout les sources privées) qui ont freiné en partie la hausse du prix de l'or. Les quantités impliquées étaient mésestimées par les experts et l'offre a surpassé la demande contredisant quelque peu la théorie du marché dirigé par la demande.

Ce qui ressort de toutes ces théories, c'est qu'il est difficile de se fier uniquement à l'offre et à la demande pour prédire le prix de l'or. En plus d'étudier le marché (offre et demande), il faut regarder l'économie, la politique et le marché boursier. Il est très utile également de comprendre les finances des pays à économie planifiée (surtout l'U.R.S.S.), la psychologie de masse et le système bancaire international. Bref, il faut une douzaine d'experts répartis dans chacun de ces domaines pour pouvoir comprendre et estimer plus justement ce marché. Malgré tout, ce dernier trouverait quand même le moyen de les contredire.

12.2 Perspectives

À la suite des explications précédentes, voyons comment peut se présenter le marché de l'or pour la période de 1987 à 1992. Dans les deux premières parties, il était question de l'offre et de la demande. Les prévisions obtenues dans chacune des composantes de ces deux groupes ne considèrent pas les variations du prix de l'or (ce dernier est considéré stable à 400.00 $ E.U.).

La différence entre l'offre et la demande constitue la quantité disponible pour les investissements privés. C'est le jeu des pressions qui s'exercent sur cette quantité qui détermine le prix de l'or. Mais lorsqu'on regarde la relation entre la quantité disponible

et le prix pour les dernières années, on voit qu'aucun lien n'existe. On ne peut que se fier au prix actuel et l'augmenter ou le diminuer selon les événements à venir.

En 1987, le prix de l'or s'est maintenu autour de 450.00 $ E.U. par once troy. L'intérêt pour les investisseurs pour le métal jaune a fait en sorte que la quantité disponible, soit 13.62 millions d'onces troy, a été absorbée. En 1988, la bonne tenue de l'économie qui se relevait du krach d'octobre '87 a rassuré les investisseurs. De plus, en 1988, le climat politique dans plusieurs régions s'est amélioré. Outre les rencontres Reagan-Gorbatchev, la paix imminente dans le conflit du Golfe Persique a fait en sorte de rassurer les investisseurs. Ceci les a amenés à quitter le marché de l'or pour le marché boursier ou pour les placements avec intérêts. La quantité d'or disponible (8.8 millions d'onces troy) a dépassé la demande, ce qui a eu pour conséquence de faire baisser le prix de l'or autour de 400.00 $ E.U.

En 1989, la hausse des taux d'intérêt sera déterminante pour le prix de l'or. Le marché de l'or ne suscitera pas l'intérêt des investisseurs tant que les taux d'intérêt resteront élevés ou augmenteront, freinant ainsi les risques d'inflation. Les investisseurs opteront pour les placements avec intérêts plutôt que pour le marché de

l'or. Les quantités d'or disponibles pour 1989 seront de 10.62 millions d'onces troy. Ces deux facteurs créeront des pressions à la baisse sur le prix du métal qui devrait se situer entre 325.00 et 375.00 $ E.U.

Cependant, si les banques centrales abandonnent cette pratique de la hausse des taux d'intérêt, l'or suscitera l'attrait des investisseurs, ce qui freinera les pressions à la baisse sur le prix. Alors, selon cette hypothèse, le prix de l'or devrait se maintenir entre 375.00 et 425.00 $ E.U.

De ces deux hypothèses, une solution intermédiaire serait plus probable. Les banques centrales devraient continuer leur lutte contre l'inflation avec des taux d'intérêt élevés. Mais cette hausse ne devrait pas se faire de façon aussi rapide car plusieurs investisseurs n'apprécient pas cette pratique. Donc, ceci permettra à l'inflation de prendre un peu de terrain et les placements avec intérêts deviendront, petit à petit, moins attrayants que le marché de l'or. Il est plus logique selon une telle hypothèse de voir le prix de l'or autour de 350.00 et 400.00 $ E.U.

Pour les années 1990, 1991 et 1992, les quantités d'or disponibles seront encore plus grandes soient 11.80, 12.13 et 12.44 millions d'onces troy. Si l'inflation ne gagne pas beaucoup de terrain, ceci devrait créer un surplus qui entraînera à son tour une baisse du

prix de l'or. Le prix de l'or pourrait alors se situer entre 300.00 et 350.00 $ E.U. Mais un tel prix peut tout changer. En voici quelques exemples.

Premièrement, plusieurs mines sud-africaines ont des coûts de production qui se situent autour de 400.00 $ E.U. par once troy. En 1989, avec le prix de l'or se situant entre 350.00 et 400.00 $ E.U. par once troy, quelques-unes d'entre elles seront en difficulté. Si les prix baissent à nouveau, elles devront cesser les opérations à moins d'une dépréciation considérable du rand. La production mondiale diminuera, ce qui pourrait affecter la quantité d'offres possibles pour 1991 ou 1992. Si cette baisse de production arrive, ceci devrait permettre de stabiliser le prix du métal jaune.

Deuxièmement, la demande d'or dans le secteur industriel et la fabrication de bijoux varie inversement au prix de l'or. Si ce dernier baisse beaucoup, il suscitera l'attrait de ces secteurs et augmentera la demande. Cette situation, si elle se réalise, pourrait elle aussi permettre de freiner la baisse du prix de l'or.

Et finalement, le recyclage devient moins intéressant lorsque le prix de l'or est bas. Il faut donc prévoir que cette composante de l'offre soit moins importante si le prix de l'or se maintient à cette valeur.

Donc, pour résumer, il faut prévoir, si toute chose demeure égale, que le prix devrait baisser en 1990 et 1991 pour se situer entre 300.00 et 350.00 $ E.U. et peut-être moins. À partir de 1992, la baisse de l'offre et la hausse de la demande devrait freiner la chute du prix, ce qui laisse prévoir une légère hausse du prix soit entre 325.00 et 375.00 $ E.U.

Il est important de noter que ces prévisions sont faites en laissant tous les facteurs égaux à ceux connus à la fin de 1988. Ainsi toute hausse subite de l'inflation aurait pour conséquence de freiner la chute du prix ou même de le faire monter. Il y va de même si la tension mondiale s'accroît. Il faut donc prendre sous réserve toutes les prévisions faites ici car plusieurs facteurs influents interviendront créant des pressions à la hausse ou à la baisse sur le prix de l'or.

CONCLUSION

La modélisation du marché de l'or ne peut s'effectuer de la même façon qu'on procède habituellement pour les métaux de base. En effet, l'interrelation qui existe entre chacun des facteurs de l'offre et de la demande ainsi que les fortes pressions des composantes humaines et spéculatives qui s'exercent sur ce métal empêchent toute modélisation et prédiction fiable du prix de l'or.

Les difficultés rencontrées dans l'étude du marché de l'or sont nombreuses. Certaines données de base sont partiellement connues ou tout simplement manquantes. Les données accessibles, pour leur part, se présentent parfois sur des périodes de temps trop courtes pour pouvoir les traiter efficacement. De plus, chaque conclusion ou observation doit être traitée avec beaucoup de précaution car plusieurs facteurs influencent le prix de l'or au-delà des résultats de l'offre et de la demande. Ainsi, des facteurs comme l'inflation, les taux d'intérêts, le climat économique et politique, et bien d'autres ont une influence sur les émotions des investisseurs. Ceci fait varier la demande d'or et du même coup fausse les prédictions sur le prix.

Malgré les difficultés de modéliser ce marché, il n'est pas impossible de prédire les tendances du mouvement du prix de l'or sur une courte période de temps. Ceci peut se faire par une étude de chacune des composantes de l'offre et de la demande. Sur la quantité

disponibles pour les investisseurs (différence entre l'offre et la demande), il suffit de voir quels seront les facteurs qui exerceront des pressions et d'estimer l'influence que ceux-ci apporteront au marché et au prix. Cette estimation n'est pas des plus faciles car comment prévoir les quantités d'or que les investisseurs désireront.

Ainsi, on peut dire que la plus grande difficulté dans la détermination du prix de l'or est d'estimer la quantité d'or déplacée par la réaction des investisseurs à plusieurs facteurs influents. Cette difficulté, certains ont essayé de la contourner en construisant des chartes quantitatives. Par exemple, à une certaine augmentation de l'inflation correspondait une constante par laquelle le prix actuel de l'or était multiplié afin d'ajuster l'influence de cette inflation sur le marché. De telles chartes aident à quantifier des réactions humaines mais sont souvent à refaire (ou à mettre à jour) et ne tiennent pas compte de l'effet de synergie que provoque la juxtaposition de plusieurs facteurs.

C'est pourquoi il est préférable de fournir une fourchette d'estimation dans laquelle peut se situer le prix de l'or plutôt que chercher des méthodes quantitatives trop précises. D'ailleurs ces estimations précises ne tiendraient pas compte de la réalité du marché de l'or qui, souvent, offre des données de base incomplètes.

Tant que l'or suscitera l'attrait des investisseurs et des spéculateurs et que sa beauté fascinera l'homme, le marché de ce métal risque de demeurer imprévisible.

BIBLIOGRAPHIE

- ASH, NIGEL, "Big change in small coins" : Euromoney-Supplement gold special survey, p. 24, janvier 1987.

- ASHTON, CHRIS, "P.N.G.'s golden cargo" : Supplement to Mining Journal, vol.310, no. 7968, pp.11-17, mai 1987.

- BEAUCHAMPS, MARC, "Will Britannia rule ? : Forbes, p. 246, 14 décembre 1987.

- BIRD, DAVID, "Australian gold" : Mining Magazine, vol. 159, pp. 347-349, novembre 1988.

- BLOOMFIELD, JAMES, "The world of gold is changing fast" : Financial Post, p. 22, 8 juin 1987.

- BORLAND, JAMES, "From Timmins to Val d'Or" : The Northern Miner Magazine, vol. 2, No. 8, p. 4, août 1987.

- BOURSE DE MONTRÉAL VANCOUVER S. EX., "Understanding gold options", 40 pp., juin 1982.

- BRADSHAW, P.M.D., COX, R., "Gold in the South West Pacific" : Mining Magazine, vol. 158, pp. 398-405, mai 1988.

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- BRODY, ALAN J., "Gold as a financial instrument" : Supplement to Mining Journal", vol. 311, No. 7991, 3 pages, 21 octobre 1988.

- BURMER, ANDREW F., "The role of gold as an investissement vehicule" : Metal Bulletin Monthly, No. 169, pp. 17-19, janvier 1985.

- COHEN, RICK, "The golden rules of investing" : The Northern Miner, vol. 72, pp. 17-21, septembre 1986.

- CONSOLIDATED GOLD FIELDS, "Gold 1987" : Consolidated Gold Fields, 1988.

- COOKE, STEPHANIE, LADERMAN, JEFFREY M., Business Week, p. 57, 30 juin 1986.

- COULON, ROLAND, "Évolution de la production et du marché de l'or depuis 1981" : Problèmes économiques, No. 2044, 14 octobre 1987.

- DINGWALL, LAIMA, "Outlook neutral of the best for bullin, gold stock" : Financial Post, p. 29, automne 1988.

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- EDWARDS, I.C., "And the boom goes on...for gold" : Canadian Mining Journal, vol. 107, no. 12, pp. 14-22, décembre 1986

- HART, Mathieu, "Golden Giant" : Douglass & McIntyre (Vancouver/Toronto), pp. 146-153, 1985

- HILLMAN, Barry A., "Evaluating Fundamentals of the US gold Industry" : Mining Engineering, vol. 36, no. 12, pp. 1646-1652, décembre 1984

- HOPE, Diane, "World gold projects" : Mining Magazine, vol. 156, pp. 184-205, septembre 1986

- HUNTER, Clare, "Gold : still signs of life ?" : Supplement to Mining Journal, vol. 311, no. 7991, pp. 1-2, 21 octobre 1988

- JANISCH, P.R., "Gold in South Africa" : Journal of South Africa Institute of Mining and Metallurgy" : vol. 86, no. 8, pp. 273-316, août 1986

- JONES, Jim, "South Africa and the krugerrand" : Euromoney-Supplement gold special survey , pp. 22-23, janvier 1987

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- KAUFMANN, Thomas, D., "The witchcraft and logic of gold pricing-..." : Mining Engineering, vol. 39, no. 9, pp. 857-858, septembre 1987

- KETTELL, Brian, "Gold" : Graham & Trotman Ltd, 1982

- KNOLL, Kerry, "London Calling" : The Northern Miner Magazine, vol. 2, no. 8, pp. 22-26, août 1987

- LALIBERTÉ, Lise, "L'industrie minérale de l'or au Québec en 1983" : Service de l'économie minérale, Québec, p. 33, août 1984

- LAW-WEST, David, "Gold, Precious Metals, reviews & forecast for gold, silver & platinum" : Canadian Mining Journal, vol. 109, no. 3, pp. 35-35, mars 1988

- LEE, Betty, "What's in a name ? " : Canadian Business, pp. 111-113, février 1987

- LÉGARÉ, Odile, "Le marché mondial et l'industrie québécoise de l'or en 1986-1987---PQ" : Service de l'économie minérale, Québec, pp. 6-12, 12-17, décembre 1987

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- MAIN, Thomas, "The outlook for South Africa gold mining" : Supplement to mining journal", vol. 310, no. 7968, pp. 25-27, 13 mai 1988

- MASSÉ, Gilles, "Un placement en or" : Affaires +, vol. 11, no. 7, pp. 61-67, septembre 1988

- MOHIDE, T.P., "Famous forecast-what's happened ?" : The Northern Miner, vol. 73, no. 48, p. 12, 8 février 1988

- PALLASSY, "Matériaux" : Presse École Polytechnique

- PARADIS, Isabelle, "La ruée vers l'or dans le Pacifique" : La recherche, vol. 19, no. 196, pp. 264-266, février 1988

- PARKER, Gordon R., "Gold's constant purchasing power gives it special status worldwide" : The Northern Miner, vol. 73, no. 45, pp. 25-26, 18 janvier 1988

- RIDLEY, Regina S., "Brazil battles the jungle to mine Carajas minerals" : World Mining, vol. 36, no. 11, pp. 50-57, janvier 1983

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- ROBERTSON, David, "Economics slowdown brings lower prices for gold" : The Northern Miner, vol. 73, no. 48, p. 12, 3 octobre 1988

- ROBERTSON, David, "Hedging their bets" : The Northern Miner, vol. 74, no. 30, pp. a26-a27, 8 février 1988

- ROBERTSON, David, "Apparently Invencible" : The Northern Miner Magazine, vol. 2, no. 11, pp. 17-18, novembre 1987

- R.P., "Gold is where you find it" : Forbes, p. 150, 1 décembre 1986

- SCHILLER, E.A., "Gold in Brazil" : Mining Magazine, vol. 153, pp. 313-319, octobre 1985

- SEGAL, Troy, "Coins that glitter for collectors and investors" : Business Week, p. 166, 23 mars 1987

- SHEARSON, LEHMAN, BROTHERS, : Shearson Lehman Brothers, pp.*, 1988

- STOVALL, Robert, "Is Russia wreccking gold?" : Financial World. p. 128

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- SUTILL, Keith, "Australian gold, Western Australia Leads the rush" : Engineering and Mining Journal, vol. 18, no. 11, pp. 26-28

- SVELA, Olav, "Your precious portfolio" : The Northern Miner Magazine, vol. 2, no. 3, pp. 70-73, mars 1987

- THE MINING ASSOCIATION OF CANADA, "Canadian Government sales of gold from the official reserve", pp. *, avril 1988

- THOMAS, Paul R., BOYLE, Edward H. jr, "Bureau of Mines Information Circular/19861 : IC9070, pp. 12-79

- WALKER, Dean, "Good as gold" : Canadian Banker, vol. 93, no. 6, p. 28, décembre 1986

- WALKER, Dean, "Mr Gold" : Canadian Banker, vol. 93, no. 6, p. 28, décembre 1986

- WELLS, Jennifer, "Surving ahead, but trands is upward" : Financial Post, pp. 27-28, 21 décembre 1987

- WELLS, Jennifer, "Glitter knocked off gold stocks" : Financial Post, p. 27, 12 novembre 1987

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- WELLS, Jennifer, "Staying healthy when gold fever strikes" : Financial Post, Investor guide, pp. 64-66, automne 1987

- WELLS, Jennifer, "Gold stocks outshine leader bullion markets" : Financial Post, pp. 1-3, 9 mars 1987

- WESTON, Rae, "Gold a world survey", pp. 64-73

- WHEELWRIGHT, Holly, "Bullion in China shop : shattering coin hype" : Money, p. 27, janvier 1988

- WHITEWAY, Patrick, "Great expectation" : The Northern Miner Magazine, vol. 3, no. 9, pp. 37-45, septembre 1988

- WHITEWAY, Patrick, "South Pacific gold rush" : The Northern Miner Magazine, vol. 2, no. 8, pp. 8-11, avril 1987

- WHITEWAY, Patrick, "Tomorrow's gold mines" : The Northern Miner Magazine, vol. 1, no. 9, pp. 15-17, septembre 1986

- WOODWARD, Peter J., "Trends in gold landing to gold mining compagnies" : Papier présenté au congrès du CIM, Toronto, janvier 1989

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- ZINESKI, Anthony, "Mining in Brazil" : Mining Magazine, vol. 155, pp. 470-471, novembre 1986

- ANONYME, "Gold" : Brazil, vol. *, no. *, p. *, mai 1985

- ANONYME, "Gold potentiel glitters in the western Pacific Rim" : Engineering & Mining Journal, vol. 188, no. 10, pp. 13-14, octobre 1987

- ANONYME, "Mining Investment 1987" : Engineering & Mining Journal, vol. 188, no. 1, pp. 39-41, janvier 1987

- ANONYME, "Profiles of Gold Mining" : Engineering and Mining Journal, vol. 183, no. 11, pp. 78-79, novembre 1982

- ANONYME, "The emperor golden spell" : Euromoney-Supplement gold special survey, pp. 1-3, janvier 1987

- ANONYME, "Soviet Figures : a well-kept secret" : Euromoney-Supplement gold special survey, p. 12, janvier 1988

- ANONYME, "A catechism for gold investors" : Euromoney-Supplement gold special survey, pp. 26-27, janvier 1987

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- ANONYME, "Britains joins gold coin competition" : Financial Post, p. *, 17 août 1987

- ANONYME, "World mine production of gold, 1987-1991" : Institut de l'Or-Gold Institute, vol. *, no. *, p. *, septembre 1988

- ANONYME, "Brazilian gold mining attracts foreign cash" : Metal Bulletin Monthly, no. 186, pp. 9-13, juin 1986

- ANONYME, "New gold coins" : Metal Bulletin

- ANONYME, "Strategic report" : Metals Economics Group, 19 pages, septembre et octobre 1988

- ANONYME, "Gold hands on" : Mining Journal, vol. 311, no. 7988, p. 264, 30 septembre 1988

- ANONYME, "Limits for gold" : Mining Journal, vol. 311, no. 7977, p. 51, 15 juillet 1988

- ANONYME, "Australian golden goose" : Mining Journal, vol. 310, no. 7972, p. 481, 10 juin 1988

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- ANONYME, "Nugget ahead" : Mining Journal, vol. 310, no. 7967, pp. 366-367

- ANONYME, "Eastward ho!" : The Economist, p. 75, 30 avril 1988

- ANONYME, "The future of North American Gold" : The Northern Miner Magazine, vol. 3, no. 1, pp. 55-59, janvier 1988

- ANONYME, "Gold as a financial instrument" : Supplement to Mining Journal, vol. 311, no. 7991, pp. 4-9, 21 octobre 1988

- ANONYME, "Gold holds with stong dollar" : Supplement to Mining Journal, vol. 311, no. 7979, pp. 5-8-11-13, 29 juillet 1988

- ANONYME, "Historical review of gold prices" : Supplement to Mining Journal, vol. 310, no. 7968, pp. 29-30, 13 mai 1988

- ANONYME, "Golden Parameters" : Supplement to Mining Journal, vol. 310, no. 7959, pp. 208-209, 11 mars 1988

- ANONYME, "The value of gold" : Supplement to Mining Journal, pp. 25-27, 12 septembre 1986

A N N E X E S

ANNEXE A - RÉPUBLIQUE D'AFRIQUE DU SUD

a. Sites géographiques :

Les mines d'or sud-africaines sont situées en très grande partie dans le Transval et Orange Free State, c'est-à-dire au nord-est du pays. La majorité de ces mines entourent la ville de Spring ou bien elles sont situées les unes à la suite des autres au sud de Johannesburg.

b. Méthodes de minage :

Mines souterraines

L'Afrique du Sud est le plus important producteur mondial d'or. Les mines souterraines sud-africaines comptent pour 97% de la production de ce pays. En 1987, sa production était de 607 tonnes soit environ 44% de la production des pays à économie de marché. Les méthodes de minage sont étroitement liées à la géométrie du Reef, la profondeur, la dureté et la température.

- La géométrie du Reef

  Le Reef est une bande mince de 1 à 50 cm d'épaisseur avec une pendage de 7 à 40°. Cette bande s'étend latéralement et en profondeur sur plusieurs kilomètres.

- La profondeur

  Le minage s'effectue selon les régions à des profondeurs pouvant aller de la surface jusqu'à 5000 mètres de profondeur. Dans plusieurs mines, on projette d'exploiter jusqu'à des profondeurs de 4000 mètres. Par exemple, dans le cas de la Western Deep Levels, le capital est recueilli et les plans sont déjà conçus pour la mise en chantier. L'exploitation au-delà de 3000 mètres nécessite beaucoup de changements dans les méthodes de minage comme on le verra plus loin dans ce chapitre.

- La dureté

  Le Reef est formé de granules de quartz aurifère dont la force en compression uniaxiale varie de 200 à 300 MPa et la densité est de 2,7. L'abrasivité et la dureté ont compromis l'usage économique de méthodes d'abattage mécaniques ou non explosives et font la vie dure aux équipements de manutention et de transport.

- La température

  La température croît avec la profondeur et selon un gradient approximativement linéaire. La température varie de 8 à 15°C par kilomètre selon les régions.

Le design des mines sud-africaines

Il existe cinq aspects qui différencient les mines du Bassin du

Witwatersrand par rapport aux autres mines d'or ailleurs dans le monde soient :

- un tonnage élevé et plusieurs puits par mine ;
- beaucoup de main-d'oeuvre ;
- un minage à grande profondeur ;
- beaucoup d'investissements initiaux ;
- beaucoup de recherches dans le domaine technologique.

L'exploitation d'une mine sud-africaine nécessite des droits de minage sur une grande surface parce que l'épaisseur du Reef est mince. De plus, la quantité exploitée est énorme et produit beaucoup de déchets (stériles) qu'il faut entreposer sous forme de halde sur une topographie étendue d'où, encore une fois, la nécessité d'avoir de très grandes surfaces. Ces dernières varient entre 450 et 15 750 hectares pour une moyenne de 5 500 hectares.

Dans le design, le paramètre de base est le taux de production de la mine ou l'alimentation de l'usine de traitement. Le taux choisi est basé sur une durée de vie hypothétique de 40 ans. Le montant des capitaux nécessaires est également un autre facteur qui influence ce choix. La limite supérieure du taux de production est fixée à 250 000 tonnes par mois (8 300 tonnes par jour) de minerai traité au moulin. Cette limite est due aux capacités des structures existantes et à une gérance des unités de travail qui s'avérerait difficile au-delà de cette quantité.

Pour la main-d'oeuvre, on estime qu'il faut un employé pour 25 tonnes minées par mois. Une mine typique emploie 8 000 hommes dont 70% est employé pour le quart de jour et 30% la nuit pour le nettoyage, le transport de minerai et du stérile, pour les activités d'entretien ainsi qu'à l'usine de traitement.

Les mines doivent être conçues de façon à accueillir 5 500 hommes afin qu'ils puissent descendre travailler et retourner en surface durant un quart de 8 heures. On doit également s'assurer que le matériel nécessaire à l'ouvrage soit acheminé durant les deux quarts de travail. Beaucoup de main-d'oeuvre est utilisée dans les mines sud-africaines pour les raisons suivantes :

- La face de travail varie de 1 à 3 mètres de hauteur et s'étend sur de grandes distances horizontales et verticales.
- Il existe de 2 à 3 transferts de minerai du point d'extraction dans le chantier jusqu'au chemin principal du niveau.

Il n'est pas rare de voir plus d'un puits par mine en Afrique du Sud. Le nombre de puits par mine varie de 1 à 9 mais la moyenne est de 2 puits par mine. Les puits sont verticaux et circulaires. La profondeur maximale est définie par la longueur et le poids d'un câble, par la puissance requise et par le taux mensuel de transport de la roche dans le puits. De nos jours, la profondeur limitative d'un puits principal est de 2 400 mètres en-dessous du collet. Il est fréquent de voir en plus du puits principal des puits

secondaires et tertiaires. La capacité de halage varie de 750 à 2 700 tonnes de minerai par jour et jusqu'à 14 500 tonnes de stérile par jour. En moyenne, on peut prétendre qu'une mine du Bassin du Witwatersrand soutire 2 200 tonnes de minerai par jour plus 8 300 tonnes de stérile.

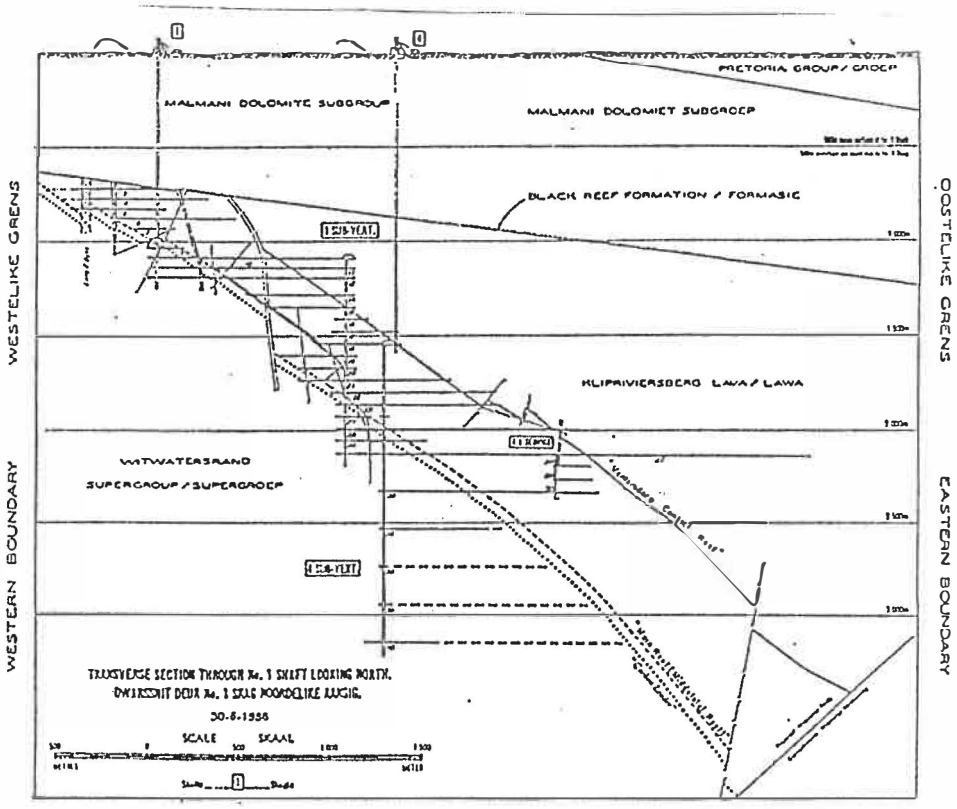
Les coûts d'un système de puits principal et secondaire représentent plus de la moitié des coûts d'investissement d'une nouvelle mine. En 1986, le coût d'un simple puits pour transporter hommes, matériaux et roches (soit au taux de 150 000 tonnes par mois) représente environ 363.2 millions de rands (160 millions de dollars américains).

Le développement primaire

On commence le développement des niveaux par la construction des stations adjacentes au puits. Ces niveaux sont à environ 66 mètres d'intervalles. Des galeries sont construites à partir des stations au taux de 3 à 4 mètres par quart de travail par équipe (environ 1 contremaître, 15 ouvriers, des jumbos et des chargeurs mécaniques). De 30 à 40 trous sont forés pour le sautage donnant environ 54 tonnes de roches brisées. Durant le développement, les conduits d'eau et d'air comprimée, les rails et les tuyaux de ventilation sont installés. Au développement de la galerie principale de halage s'adjoindra des galeries secondaires ("crosscut") qui sont à environ 65 mètres sous le Reef et distancées entre elles de 180 mètres. Ces

galeries sont reliées à de petits fossés ("gullies") qui entrent dans les chantiers. Les figures #30, #31 et #32 illustrent ce design.

Figure #30



Références : Journal of SAMMI - 1986

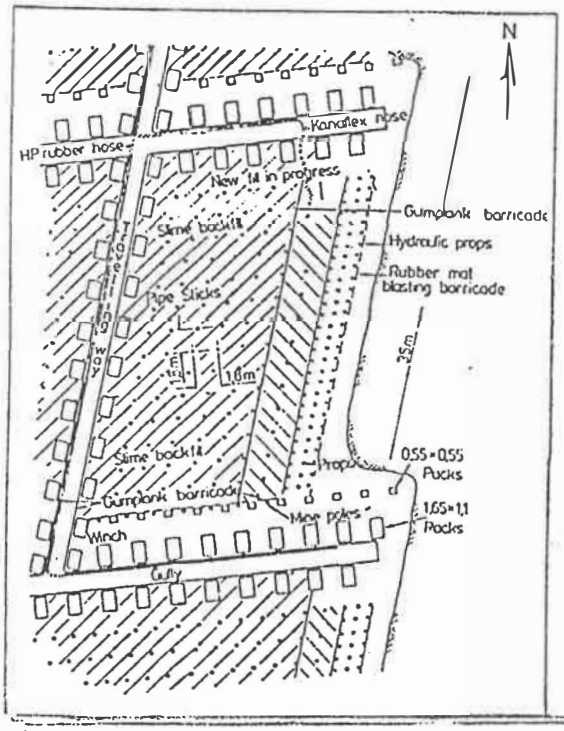


Figure #31

Références : Journal of SAMMI 1986

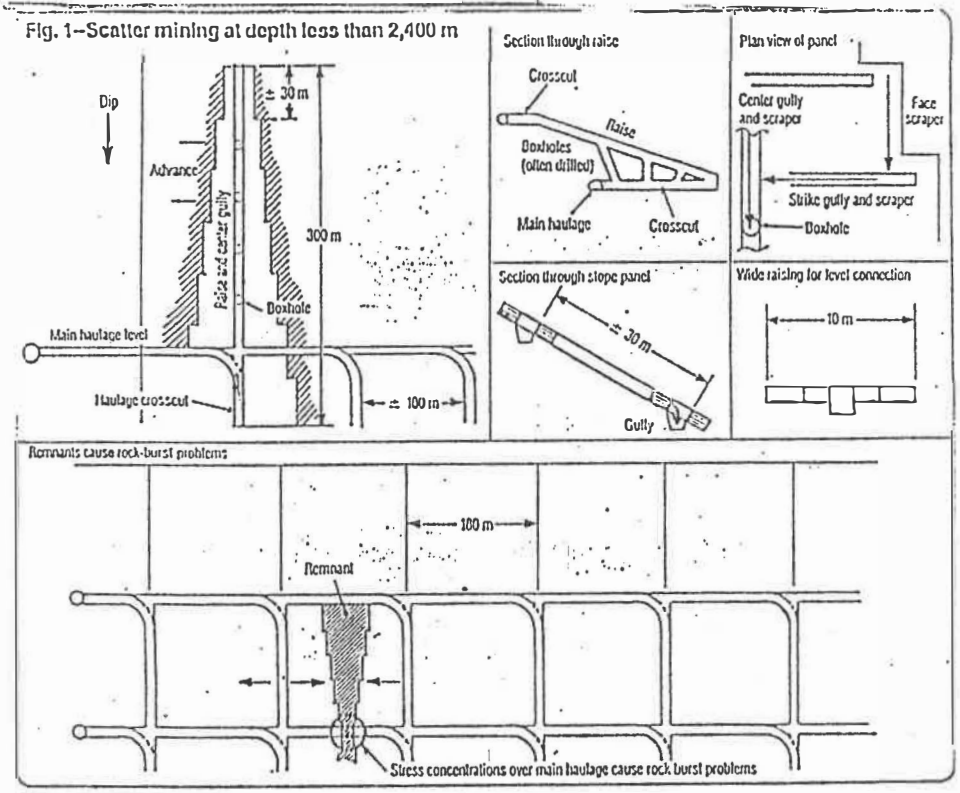


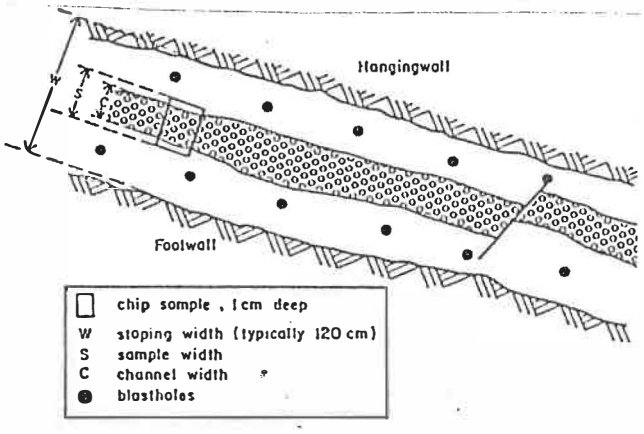
Figure #32

Références : Mining Magazine - 1982

Les chantiers

Les chantiers sont séparés en petites faces de travail occupant une quinzaine d'hommes. Ces faces de travail ont environ 35 mètres de large et 1 à 3 mètres de haut. Par nécessité ou pour rendre l'exploitation plus facile, la hauteur des chantiers dépasse l'épaisseur du gisement (voir figure #33). La pente des chantiers varie entre 8 et 45°. De chaque côté, il y a des fossés qui servent au transport jusqu'au fossé principal. Chaque face de travail fournit environ 8 sautages par mois. L'avance de chaque sautage est de 1 mètre. La production pour 1 mois est de 750 tonnes par face de travail.

Figure #33



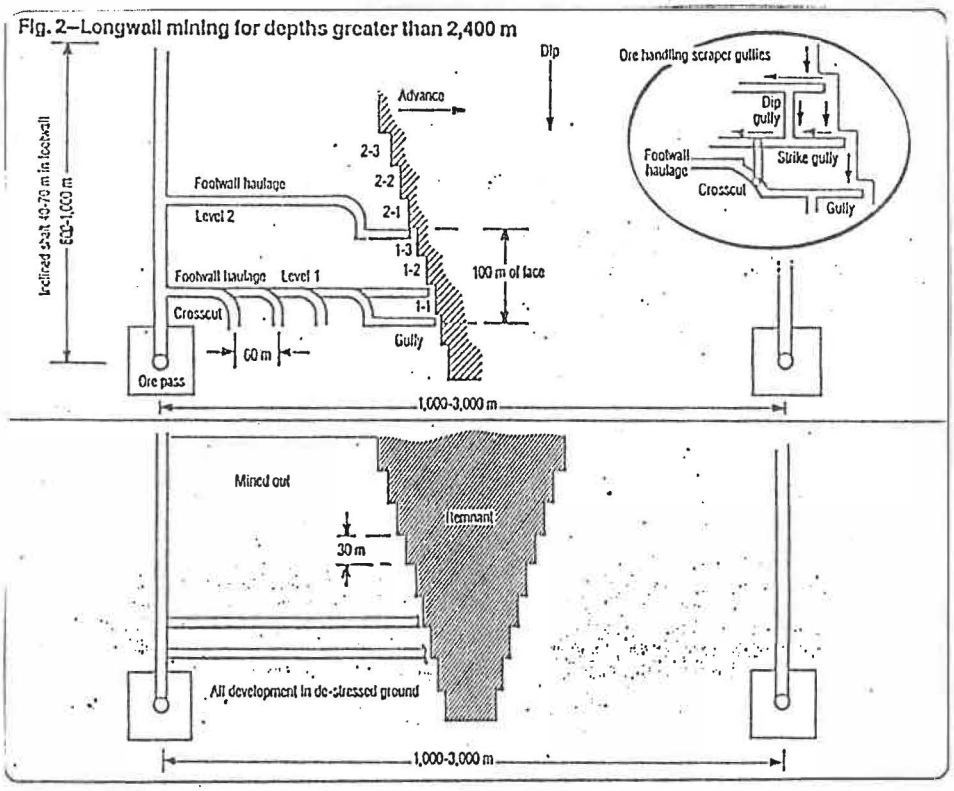
Références : Journal of SAMMI
1986

Les mineurs forent environ 100 trous sur la face de travail. Le diamètre des trous varie de 28 mm à 42 mm et sont espacés d'environ 0.9 à 1.2 m sur 2 à 3 rangées séparées de 0.6 m de distance. Les foreuses utilisées sont pneumatiques et sur béquilles. On utilise de la dynamite ou du nitrate d'ammonium pour libérer la roche. La roche brisée est confinée à la face immédiate de travail par des coussins de caoutchouc ou des barricades de bois ou simplement par un amas de roches fraîchement brisées. Quatre heures sont nécessaires pour évacuer les fumées et poussières causées par le sautage.

Pendant le forage, une équipe s'affaire au nettoyage et au transport du précédent sautage, soit environ 90 tonnes de roches brisées à déplacer. Le transport nécessite souvent de 2 à 3 liaisons avant d'arriver à la chute de minerai. Les chantiers sont remblayés et/ou soutenus par des supports hydrauliques afin de diminuer le stress causé par les vides qui peut provoquer les coups de toit. Étant donné l'augmentation de la pression de terrain avec la profondeur, la méthode de minage précédemment expliquée ne pourra pas s'appliquer telle quelle au-delà de 2 400 mètres.

Dans la nouvelle méthode pour des profondeurs de 2 400 mètres et plus, l'espacement entre les galeries diminue à 60 mètres au lieu de 180 mètres comme le montre la figure #34. Ceci a pour but de diminuer le stress.

Figure #34



Références : Mining Magazine - *1982*

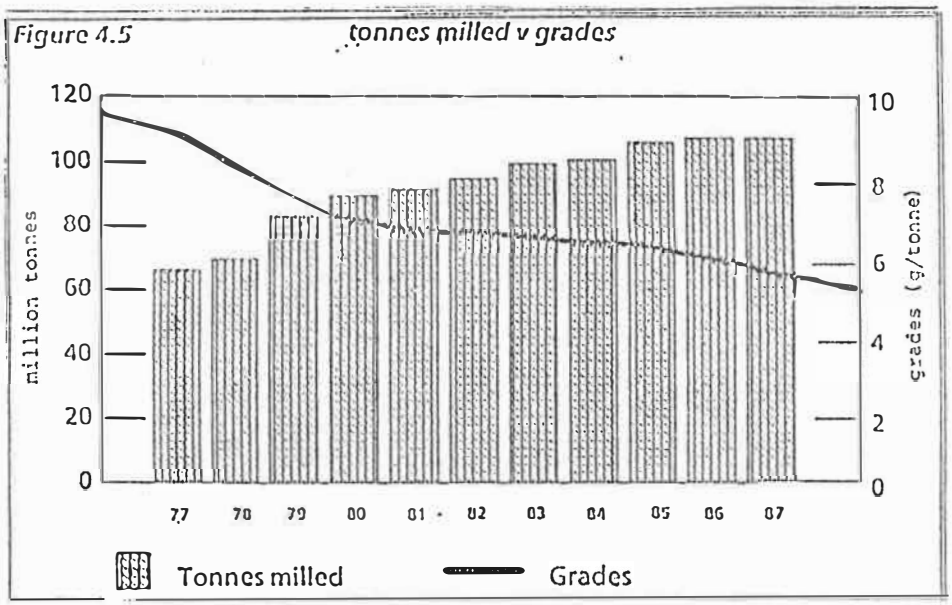
Coûts d'investissement et d'opération

Voici les éléments qui affectent le plus les coûts de production des mines sud-africaines :

. La diminution de la teneur

La moyenne de la teneur du minerai traité est passé de 13.3 grammes par tonne en 1970 à 5.3 grammes par tonne en 1987. C'est probablement le facteur le plus important au déclin de la production d'or sud-africaine. Cette baisse de la teneur est liée au prix moyen de l'or ; l'augmentation du prix de l'or a eu pour effet de rendre certains gisements à basse teneur exploitables . Cela a incité le gouvernement sud-africain à imposer l'exploitation des mines à la teneur moyenne de leurs réserves. La teneur moyenne variera selon le prix de l'or. Ceci permet de prolonger la durée de vie des mines. Le recyclage des haldes de déchets à faible teneur en or provoque aussi une diminution dans le calcul de la moyenne des teneurs exploitées. La figure #35 démontre la tendance de la teneur et du tonnage de 1977 à 1987.

Figure #35



Références : Shearson Lehman Brothers 1988

La profondeur :

La profondeur des exploitations augmente et cause plus de problèmes. Le soutainement devient plus important, le refroidissement des chantiers aussi et la distance de transport augmente. Ces trois facteurs font donc augmenter les coûts d'opération et diminuent la production.

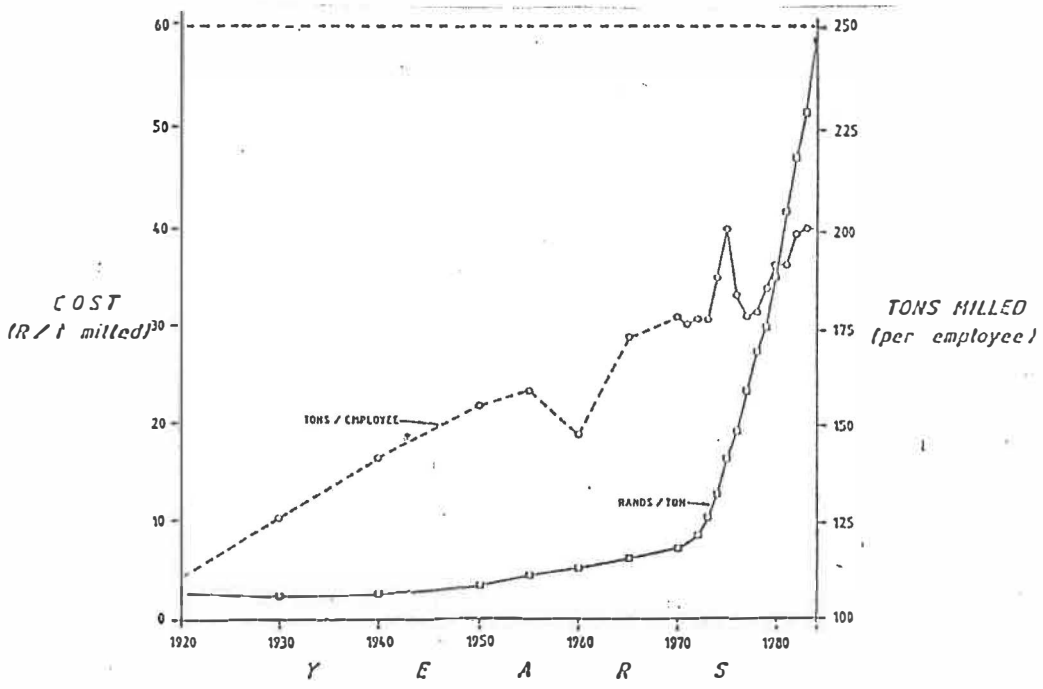
Main-d'oeuvre :

C'est le coût le plus important de la production des mines sud-africaines. La main-d'oeuvre représente 47% des coûts.

Elle est constituée à 90% de noirs payés entre 3 000.00 et 3 500.00$ par année. En incluant les blancs qui gagnent entre 18 000 et 18 500.00 $ et en faisant une moyenne pondérée, cela représente 4 500.00 à 5 000.00$ par année ; donc 15 à 20% de l'échelle salariale des employés américains dans les mines d'or. Le nombre très élevé d'employés en fait un coût majeur et de plus la productivité est très faible et plafonne (voir figure #36).

Au cours des dernières années, le climat social et les relations de travail n'ont pas aidé à améliorer la production sud-africaine. En effet, pas moins de 118 arrêts de travail ont été enregistrés en 1987.

Figure #36

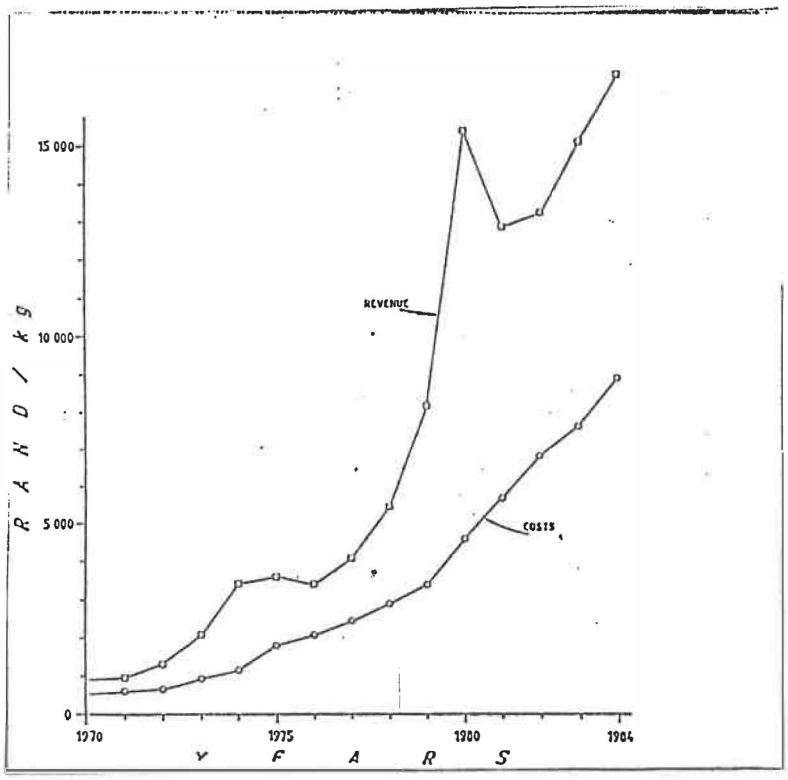


Références : Journal of SAMMI - 1986

Hauteur du chantier :

La hauteur des chantiers, de 1 à 3 mètres, empêche une exploitation hautement mécanisée. La limite de 3 mètres permet d'éviter une trop grande dilution du minerai. Donc les coûts de production en Afrique du Sud sont très importants. Les mines sud-africaines auraient été dans de sérieuses difficultés n'eût été de la faiblesse du Rand par rapport au dollar américain. On peut voir sur la figure #37 que les revenus sont toujours le double des coûts et devancent de 4 ans les coûts.

Figure #37



Références : Journal of SAMMI - 1986

Pour résoudre le problème des coûts élevés de production, deux tendances semblent se dessiner soient la mécanisation des méthodes de minage afin de diminuer les coûts reliés au personnel et une meilleure utilisation des employés. Cependant, ils devront s'assurer que les coûts comme l'investissement initial et les autres coûts d'opération n'augmenteront pas. Les coûts d'investissement ou de réinvestissement sont d'ailleurs très élevés soit de l'ordre de 15 millions à 3.8 milliards de dollars américains par mine. Selon une étude du USBM sur les coûts d'investissement de 25 mines sud-africaines, 13 se situent entre 500 millions et 1 milliard de dollars, 8 se situent entre 1 et 3 milliards de dollars et 4 sont supérieures à 3 milliards de dollars.

Les coûts d'investissement sont fortement liés à la construction des puits (50% de ces coûts). Avec l'accroissement de la profondeur, ces coûts deviendront importants. Il est fort probable que l'on change la technique ou la conception des puits. L'âge des opérations entre également en ligne de compte dans les coûts de production. Certaines mines doivent composer avec des équipements ou des design qui ne conviennent pas aux méthodes d'exploitation plus économiques d'aujourd'hui.

La politique fiscale du gouvernement n'aide pas les compagnies minières. Il faut noter que les mines d'or sud-africaines sont

une importante source de revenus pour la gestion du pays. L'impôt et la taxation des revenus sont passés de 5% en 1970 à 10% en 1987. Cependant, cette structure devrait être maintenue dans les prochaines années.

c. Recyclage des haldes de rejet

Les mines d'or sud-africaines à ciel ouvert sont essentiellement des recyclages de vieilles haldes à déchet contenant une faible teneur en or. Le matériel est traité soit comme source secondaire au moulin à la production d'une mine souterraine ou simplement comme source principale du recyclage de plusieurs haldes à déchets d'anciennes mines. Le projet ERGO en est un exemple.

Lorsque les haldes sont constituées essentiellement de matériel grossier comme du sable et de la roche, la combinaison d'équipement nécessaire à la production se résume à des pelles alimentant un convoyeur ou des camions.

On utilise des roues-pelles avec des convoyeurs ou des jets d'eau avec des pipelines lorsque le matériel est essentiellement fin. Cette dernière méthode consiste à attaquer la face de travail avec un jet d'eau après un tamisage. La pulpe est amenée par des pompes jusqu'à l'usine de traitement. Deux pipelines sont nécessaires, un pour amener l'eau aux haldes et un autre pour ramener la pulpe.

d. Traitement du minerai

Communition :

La communition est le procédé par lequel le minerai est amené à une dimension où les particules d'or puissent être libérées ou facilement attaquées par la solution.

Dans les mines d'or sud-africaines, le degré de libération est de 75% passant 75um (200 mesh). Pour y arriver, il existe quatre procédés typiques que nous décrivons ci-dessous :

- L'utilisation directe d'un broyeur autogène si la grosseur des fragments de minerai le permet.
- L'utilisation d'un concasseur à mâchoires en aval du broyeur autogène si nécessaire.
- Parfois, certains procédés exigent des concasseurs secondaires et tertiaires. On utilise des concasseurs à cônes qui offrent une alimentation à 80% plus petite que 10mm au broyeur à tige.
- Finalement, à la fin de ce procédé, s'ajoutent des broyeurs à tiges et des broyeurs à boulets. À la sortie, les particules de grosseur idéale sont à 75% plus petites que 75um.

Concentration :

L'utilisation de la concentration par gravité évite un temps excessif de dissolution normalement requis pour les plus grosses particules d'or (600 à 30um). Cependant, il y a un risque d'empoisonnement avec

le mercure utilisé durant certains stages. C'est pourquoi on tend à remplacer cette méthode par un broyage encore plus fin et l'utilisation intense de la dissolution en présence d'une forte concentration de cyanure et d'oxygène.

La flottation est maintenant possible avec la découverte de Anglovaal qui permet à l'or de devenir hydrofuge.

Dissolution :

Les cyclones produisent une pulpe de 10 à 20% solide. L'épaississeur qui suit doit rendre cette solution à 60 ou 65% solide avant la dissolution évitant une trop grande consommation de cyanure.

La pulpe épaissie est amenée dans des réservoirs avec agitateurs. Du cyanure de sodium est ajouté sous forme de solide ou sous forme de solution forte à 0.025%. De la chaux est ajoutée pour maintenir l'alcalinité. Le tout est agité mécaniquement ou par air comprimé injecté par le fond du cône pour une période de 45 heures. L'air procure l'oxygène nécessaire pour la dissolution.

La consommation est environ 0.25 kg de cyanure de sodium et 1 kg de chaux par tonne de minerai. Après cette étape, deux possibilités s'offrent, soient le procédé Merrill Crowe ou le procédé CIP.

Procédé Merrill Crowe :

La solution contenant de l'or est séparée de la pulpe traitée au cyanure dans un filtre à disque rotatif. Durant le 3/5 de la rotation, la pulpe est lavée avec une solution de cyanure. La solution contenant l'or est évacuée au travers le filtre. Avant que le panneau n'entre à nouveau dans le bain, la galette est décollée.

La solution mère nécessite deux autres formes de traitement avant que l'or ne précipite soient :

- la clarification où les particules colloidales suspendues sont réduites à 5ppm de solides ou moins par un procédé de filtration sous pression ;
- la dé-aération afin d'enlever l'oxygène dissous qui rendrait l'étape de précipitation inefficace.

La nouvelle solution est amenée à un réservoir d'émulsifiant. Entre 5 et 12 parties de zinc et 0.5 à 1 de nitrate de plomb sont ajoutés pour chaque partie d'or. Le plomb contenu dans le nitrate de plomb précipite sur les poussières de zinc et crée ainsi certaines propriétés électrochimiques qui amènent l'or à précipiter. Ce procédé s'appelle la cémentation. L'or et les poussières de zinc en trop sont extraits par filtration.

Adsorbtion par le carbone (CIP) :

Le carbone activé est un matériau à surface hautement poreuse. Ses

propriétés adsorbantes sont connues et ont été utilisées dans la récupération de l'or depuis plus d'un siècle.

Le carbone dérivé de la noix de coco a donné les meilleurs résultats pour cet usage. Le mécanisme d'adsortion n'est toutefois pas encore entièrement connu. Le procédé CIP (adsortion de l'or par le carbone directement de la pulpe cyanurée) a remplacé le système conventionnel de filtration dans chaque usine construite en Afrique du Sud depuis juillet 1980.

Après le broyage, l'épaississage et la dissolution au cyanure conventionnelle, la pulpe doit être tamisée autour de 1 mm afin d'enlever les particules plus grosses et particulièrement les copeaux de bois. Ces derniers proviennent des poutres utilisées sous terre et se retrouvent au moulin. L'adsortion par le carbone s'effectue dans 6 à 8 réservoirs successifs ou la pulpe est agitée mécaniquement. Le temps de rétention dans chaque réservoir varie de 60 à 80 minutes. Les particules de carbone dont la grosseur varie à cette étape entre 1.2 et 2.4mm sont amenées dans le dernier réservoir. Elles sont soulevées par l'air ou pompées de telle façon qu'elles s'en vont à contre-courant de l'écoulement de la pulpe. De cette façon, 99.6% de l'or dissous est récupéré de la pulpe.

Le carbone chargé d'or est lavé afin d'enlever la pulpe adhérante. Il est alors vidé de son or par le procédé appelé éluction. Le carbone

est lavé dans un bain d'acide caustique en solution et nettoyé avec de l'eau déionisée dont la température est de 110°C. Ceci s'effectue dans un passage le long d'une colonne de 10 mètres de hauteur par 1 mètre de diamètre. Le temps est de 9 heures pour 2.5 tonnes de carbone. L'or peut être récupéré par procédé d'électrolyse ou par précipitation de zinc.

Torrification :

Cette phase se situe avant la filtration et suit la flottation pour les concentrés riches en sulphures. La température de la torrification varie entre 450 et 800°C. S'ensuit la décomposition thermique de la pyrite. L'or se retrouve dans les morceaux calcinés.

Fonte :

L'or et l'argent doivent être séparés des autres constituants des morceaux calcinés par la fonte. La température des fourneaux varie entre 1200 et 1400°C et ceux-ci peuvent accueillir de 200 à 300 kg de morceaux calcinés avec de la silice et du borax. La fusion prend 1.5 heure. Les points de fusion pour l'or et l'argent sont respectivement de 1063 et 961°C. Le lingot d'or formé est constitué à 86% d'or, 10% d'argent et 4% de métaux de base.

Javellisation :

Tous les lingots provenant des différentes mines sont fondus ensemble afin de donner un liquide uniforme. Les bulles de gaz chloridrique

transforment en chlorure l'argent et les autres métaux de base. La température est de 1150°C et tous les chlorures (sauf l'argent et le cuivre) ont un point d'ébullition inférieur à 1000°C. Ils sont donc éliminés du liquide.

Les chlorures de cuivre et d'argent forment un mélange qui flotte à la surface d'où ils sont évacués. Après 35 minutes, il y a une fumée brune rougeâtre de chlorure d'or. Ceci indique la fin du procédé du raffinage par javellisation. S'il y a moins de 0.35% d'argent, on peut former des lingots de 12.5 kg dont la pureté sera de 0.995.

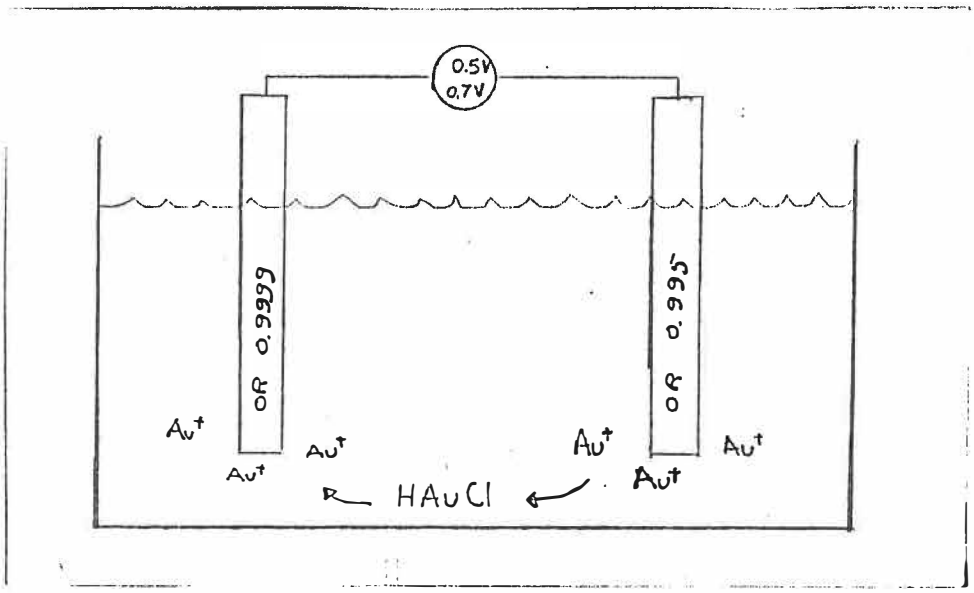
Raffinage électrolytique :

Les métaux du groupe des platines ont des points d'ébullition élevés et ne peuvent être enlevés par javellisation. Le procédé de raffinage électrolytique donne une pureté de .9999.

La solution électrolytique est du chlorure d'or acidique (2HAuCl). Les cathodes sont des morceaux d'or pur à .9999 et les anodes sont des barres produites par la javellisation.

La différence de potentiel est de 0.5 à 0.7 V. La solution électrolytique ionise les H^+ et $AuCl^-$. Les ions Cl^- et Au^+ sont formés sur la cathode. L'or se dépose sur les morceaux d'or pur à 99.99%. La figure #38 explique ce procédé.

Raffinage Elestrolytique
Figure #38



e. Production

Le tableau #10 présente un résumé de la production des principales mines d'or en Afrique du Sud, de leurs réserves et un estimé de leur production future.

f. Coûts de production

Année	Metals Economics Strategies Report	Consolidated Gold Field	Shearson Lehman Brothers Inc.
1986	231.00$/oz troy	188.00$/oz troy	188.80$/oz troy
1987	334.00$/oz troy	261.00$/oz troy	264.30$/oz troy

g. Structure financière des mines sud-africaines

Les maisons financières

Les six corporations les plus importantes qui suivront représentent environ 90% de la nouvelle production du pays soient :

- Anglo American Corporation of South Africa
- Anglovaal Limited
- General Mining Union Corporation Limited (GENCOR)
- Johannesburg Consolidated Investment Company
- Rand Mines (Mining & Services) Limited
- Consolidated Gold Fields

TABLEAU NO 10
PRODUCTION : REPUBLIQUE D'AFRIQUE DU SUD

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		annees	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
FREEGOLD	sout.	25	351	3,154,000	3,154,000	3,154,000	3,154,000	3,154,000	3,154,000
VAAL REEFS	sout.	28	235	2,338,000	2,338,000	2,338,000	2,338,000	2,338,000	2,338,000
DRIEFONTEIN	sout.	45	142	2,114,555	2,114,555	2,114,555	2,114,555	2,114,555	2,114,555
WEST. DEEPS LEV.	sout.	30	296	1,102,770	1,102,770	1,102,770	1,102,770	1,102,770	1,102,770
HARTEBEEST.	sout.	22	198	1,015,965	1,015,965	1,015,965	1,015,965	1,015,965	1,015,965
KLOOF	sout.	45	148	969,345	969,345	969,345	969,345	969,345	969,345
HARMONY	sout.	20	469	894,755	894,755	894,755	894,755	894,755	894,755
RANDFONTEIN	sout.	25	310	761,650	761,650	761,650	761,650	761,650	761,650
BUFFELSFONTEIN	sout.	8	371	549,460	549,460	549,460	549,460	549,460	549,460
ORYX	sout.	n.d.	n.d.	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000	420,000
WESTERN AREA	sout.	18	553	409,922	409,922	409,922	409,922	409,922	409,922
BEATRIX	sout.	20	258	395,130	395,130	395,130	395,130	395,130	395,130
WINKELHAAK	sout.	25	257	383,560	383,560	383,560	383,560	383,560	477,440
BLYVOOR.	sout.	8	344	382,600	382,600	382,600	382,600	382,600	382,600
KINROSS	sout.	23	253	380,990	380,990	380,990	380,990	380,990	380,990
BLANDSRAND	sout.	35	246	351,086	351,086	351,086	351,086	351,086	351,086
ERGO	recyc.	22	328	326,973	326,973	326,973	326,973	326,973	326,973
ST-HELENA	sout.	16	410	285,500	285,500	285,500	285,500	285,500	285,500
E. RAND PROP.	sout.	20	577	283,570	283,570	283,570	283,570	283,570	283,570
LIBANON	sout.	30	325	273,603	273,603	273,603	273,603	273,603	273,603
DEELKRAAL	sout.	25	233	264,600	264,600	264,600	264,600	264,600	264,600
LORAINE	sout.	16	431	262,028	262,028	262,028	262,028	262,028	262,028
DOORNFONTEIN	sout.	25	415	259,456	259,456	259,456	259,456	259,456	259,456
UNISEL	sout.	20	240	241,775	241,775	241,775	241,775	241,775	241,775
STILFONTEIN	sout.	7	403	231,485	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
DURBAN DEEP	sout.	20	465	231,485	231,485	231,485	231,485	231,485	231,485
VENTERSPOST	sout.	15	413	201,907	201,907	201,907	201,907	201,907	201,907
GROOTVLEI	sout.	12	428	146,286	146,286	146,286	146,286	146,286	146,286
W. RAND CONS.	sout.	12	498	127,320	127,320	127,320	127,320	127,320	127,320
E. T. CONS.	sout.	17	191	113,495	113,495	113,495	113,495	113,495	113,495
LESLIE	sout.	8	412	104,490	104,490	104,490	104,490	104,490	104,490
BRACKEN	sout.	5	402	84,556	84,556	84,556	84,556	84,556	nil
BARBETON	sout.	n.d.	n.d.	nil	nil	64,000	64,000	64,000	64,000
production totale				19,062,317	19,030,032	19,094,032	19,094,032	19,094,032	19,104,156

sources : Shearson Lehman Brothers
note : n.d. : non disponible
sout. : souterrain
recyc.: recyclage

Elles sont nées de la nécessité d'augmenter le capital pour agrandir les opérations, de coordonner et consolider les stratégies d'opération et aussi de permettre la continuité de l'expertise dans l'industrie minière. Ces compagnies sont maintenant très diversifiées et présentes dans la majorité des industries sud-africaines.

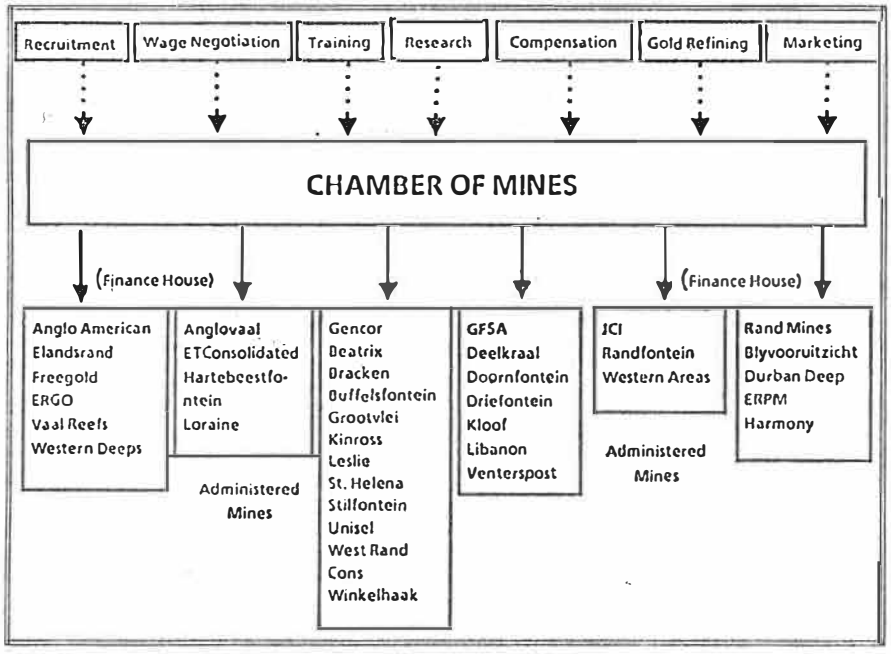
Malgré le lien financier qui unit les mines et les maisons financières, les mines sont considérées indépendantes.

La Chambre des Mines

C'est une organisation qui s'occupe de la coordination de l'industrie minérale sud-africaine. Chacune des maisons financières a deux représentants sur le conseil d'administration. Son budget est de 250 millions de dollars par année et est de source privée. Cette organisation doit promouvoir et protéger l'intérêt de ses membres. Les offres de service sont :

- promotion et recherche sur la sécurité
- recherche sur le minage et le traitement du minerai
- administration d'hôpitaux spécialisés
- raffinage de tout l'or sud-africain

Figure #39



Références : Shearson Lehman Brothers
1988

ANNEXE B - ÉTATS-UNIS

a. Sites géographiques

Aux États-Unis, les principales zones aurifères sont situées au Nevada (52% de la production en 1987), en Californie (13.5%), dans les Blacks Hills au Dakota du Sud, en Alaska et au Colorado.

b. Méthodes de minage

Les mines à ciel ouvert :

Aux États-Unis, les mines sont essentiellement exploitées par minage à ciel ouvert. Cependant, une étude faite par Metal Economics Group prétend qu'il y aurait 127 projets de mines d'or qui seraient en phase avancée de développement (59 pour des études de réserves, 32 pour des études de faisabilité et 36 en phase de pré-production). Parmi ces projets, 21 seraient des opérations souterraines.

Si on les compare sur une base mondiale, les mines américaines ont trois caractéristiques soient de faibles teneurs (moins de 3 grammes par tonne), gros tonnage et bonne productivité. Ceci est dû à la disponibilité de machines plus grosses et plus performantes, du prix de l'or qui augmente, des méthodes de lixiviation en tas et du développement du traitement CIP.

Lixiviation en tas :

La lixiviation en tas a été développée pour traiter les minerais à basse teneur (moins de 3 grammes par tonne) avec le moins de capitaux à investir et des coûts d'opération moindres. Cette méthode donne d'excellents résultats lorsqu'on traite les minerais oxydés tels que ceux du Nevada. La méthode consiste à ce que le minerai soit envoyé au concasseur lorsque cela est nécessaire. Par la suite, ce minerai concassé est amené par camion sur les aires de lixiviation et placé en tas (le plus souvent sous forme de pyramide tronquée).

Une solution de cyanure (dont la concentration et le pH sont adéquatement préparés pour le type de minerai) est répandue sur les tas par des gicleurs. Les particules d'or sont dissoutes par la solution. Cette dernière est récupérée à la base de l'aire de lixiviation et pompée à l'usine de récupération de l'or. Ensuite, l'or est extrait par l'une des deux méthodes expliquées à la section sur l'Afrique du Sud (méthodes Merrill Crowe et CIP). Il est à noter que l'économie de l'utilisation de la lixiviation en tas dépend vraiment de la récupération d'or obtenue.

Il est difficile d'effectuer un contrôle parce que les teneurs sont faibles (parfois moins de 1 gramme par tonne). Les teneurs peuvent varier de 25 à 50%, ce qui nécessite des installations flexibles

afin de pouvoir augmenter ou diminuer le tonnage et réduire les coûts d'opération.

La région où la méthode est appliquée est aussi très importante. En effet, si la région est éloignée et occasionne une hausse des coûts des infrastructures alors l'avantage économique tombe. De plus, on obtient de meilleurs résultats dans un endroit sec, acide et où la température est de tempérée à chaude. La température froide (moins de 50° F) diminue la solubilité de l'or et la solution de lixiviation peut geler. L'humidité peut également nuire car elle risque de diluer la solution de lixiviation ou bien une trop grande précipitation peut faire déborder la solution des aires de lixiviation et polluer l'environnement.

La minéralogie du minerai est également importante. Il faut le plus de surface de contact possible. Un minerai où l'or est disséminé, est plus favorable que celui où l'or est regroupé ou sous forme de pépite. Une forte teneur d'argile empêche la percolation de la solution de lixiviation. S'il y a une quantité de minéraux sulfureux et indésirables dans le minerai, la solution va s'attaquer de préférence aux métaux de base. Donc, l'or sera prisonnier de ces minéraux sulfureux.

Les minerais carbonés absorbent l'or avant la solution de lixiviation. Il faut donc les enlever avant le traitement de lixiviation, ce qui

augmente les coûts de traitement. Pour leur part, les minerais hautement oxydés sont plus facilement solubles en milieu hautement oxygéné.

Mines souterraines :

Les mines souterraines représentent grossièrement un peu plus de 6.5% de la production totale d'or. La plus importante est probablement la mine Homestake située dans le Dakota du Sud dont la production dure depuis 108 ans. Aujourd'hui, les méthodes d'exploitation les plus utilisées sont les minages par longs trous et VCR. Ces méthodes sont plus économiques que l'ancienne méthode de coupe et remblais. Leurs coûts d'opération sont similaires aux mines d'or canadiennes.

Sous-produits de mines à métaux de base :

Aux États-Unis comme au Canada, une certaine partie de la production d'or provient des mines de métaux de base tels le cuivre et le zinc. Au cours des dernières années, ces mines ont connu certaines difficultés financières dues à la mise en production de mines beaucoup moins coûteuses dans les pays en voie de développement notamment le Chili. Plusieurs mines ont ralenti, fermé temporairement ou tout simplement cessé leurs opérations. Ceci a réduit de quelque peu la production d'or provenant de ces sources. Cependant, ces fermetures ont eu des effets bénéfiques dans certaines régions car les installations et la main-d'oeuvre ont pu combler le manque causé par la forte expansion du secteur aurifère.

c. Traitement du minerai

Les deux méthodes employées sont les mêmes que celles de l'Afrique du Sud soient le Merrill Crowe et le CIP. Cette dernière devient de plus en plus populaire.

d. Production

Le tableau #11 présente un résumé de la production des principales mines d'or aux États-Unis, de leurs réserves et un estimé de leur production future.

e. Coûts de production

Année	Metals Economics Strategies Report	Consolidated Gold Field	Shearson Lehman Brothers Inc.
1987	223.00$/oz troy	208.00$/oz troy	200.00$/oz troy

TABLEAU NO 11
PRODUCTION : ETATS-UNIS

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
NEWMONT GOLD	c 1	15,000,000	199	589,000	930,000	1,200,000	1,607,600	1,607,600	1,607,600
HOMESTAKE	c s	4,794,200	300	345,000	345,000	345,000	345,000	345,000	345,000
CARLIN OPERATION	n.d.	n.d.	n.d.	303,000	303,000	303,000	303,000	303,000	303,000
JERRITT CANYON	c	2,800,000	190	250,000	335,000	335,000	335,000	335,000	335,000
FORTITUDE	c	1,680,000	135	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000
BINGHAM CANYON	c	n.d.	n.d.	240,000	240,000	300,000	300,000	300,000	300,000
ROUNDMOUNTAIN	1	n.d.	180	220,000	220,000	300,000	300,000	300,000	300,000
SLEEPER	c	2,102,000	110	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
MESQUITE	1	2,800,000	120	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
PARADISE PEAK	c	1,300,000	110	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000
CANNON	s	n.d.	190	135,000	135,000	140,000	140,000	140,000	140,000
McLAUGLIN	c	2,484,000	n.d.	120,000	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000
JAMESTOWN	c	3,960,000	250	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000
MERCUR	c	1,460,000	225	109,000	114,000	114,000	114,000	114,000	114,000
GOLDEN SUNLIGHT	c	2,403,000	220	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
SUMMIT VILLE	1	760,000	300	88,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
ZORTMAN LANDUSKY	1	760,000	300	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
McCOY	1	4,000,000	190	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
PINSON	c	480,000	170	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000
COLOSEUM	c	n.d.	200	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
HOG RANCHE	1	343,100	195	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
GOLDSTRIKE	c	1,220,000	220	52,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
CARSON HILL	1	736,000	250	50,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
FOLEY RIDGE	1	500,000	180	50,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
CORTEZ	c	n.d.	250	50,000	50,000	nil	nil	nil	nil
BALD MOUNTAIN	1	4 ans	210	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	nil
DEE	c	246,100	190	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	46,100
AUSTIN	1	3 ou 4 ans	n.d.	50,000	50,000	50,000	50,000	25,000	nil
ALLIGATOR RIDGE	1	n.d.	n.d.	45,000	45,000	nil	nil	nil	nil
GOLD BAR	c	285,000	140	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
ROCHESTER	1	693,000	n.d.	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000
SUNNYSIDE	s	n.d.	250	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000
BOREALIS	1	peu	205	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000
MONTANNA TUNNELS	c	1,890,000	275	40,000	95,000	100,000	100,000	100,000	100,000
FLORIDA CANYON	1	338,400	230	40,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
production		53,034,800		4,427,000	5,063,000	5,388,000	5,795,600	5,770,600	5,691,700

PRODUCTION : ETATS-UNIS (suite...1)

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy	US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
MORNING STAR	l	n.d.	200	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
KNOB HILL	s	372,000	n.d.	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
KINGSTON	s	193,000	170	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
ROBINSON	c	n.d.	160	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
McCABE	s	82,000	n.d.	40,000	40,000	2,000	nil	nil	nil
RELIEF CANYON	c	n.d.	n.d.	40,000	40,000	nil	nil	nil	nil
BUCK HORN	c	n.d.	n.d.	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000
TOMKIN SPRINGS	c	174,000	n.d.	31,600	31,600	31,000	31,000	31,000	31,000
COPPERSTONE	c	360,000	150	30,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
HOME	d	20 ans	300	30,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
CACTUS	c	n.d.	n.d.	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
DeLAMAR	c	n.d.	n.d.	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
STIBNITE	l	2 ans	200	28,000	28,000	28,000	nil	nil	nil
THUNDER MOUNTAIN	l	4 ans	270	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000
ILLIPAH	l	n.d.	250	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
ZACA	c	334,370	n.d.	24,000	31,000	37,000	37,000	37,000	37,000
MANHATTAN	c	peu	280	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000
SUNBEAM	c	12,600	n.d.	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000	23,000
MOPES	s	180,000	n.d.	20,000	60,000	60,000	60,000	nil	nil
VALDEZ CREEK	p	n.d.	n.d.	20,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
PICACHO	l	n.d.	180	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
CUERVO	n.d.	930,000	n.d.	10,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
CHIMNEY CREEK	c	1,830,000	120	nil	140,000	150,000	150,000	150,000	150,000
MAMMOTH	c	n.d.	n.d.	nil	64,000	64,000	64,000	64,000	64,000
EMPIRE	c	900,000	n.d.	nil	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
BIG SPRINGS	c	n.d.	200	nil	55,000	60,000	60,000	60,000	60,000
LEWIS/CROFOOT	l	8 ans	250	nil	50,000	75,000	75,000	75,000	75,000
RAIN	n.d.	n.d.	n.d.	nil	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
GILT EDGE	n.d.	n.d.	n.d.	nil	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
CASTLE MOUNTAIN	l	1,440,000	n.d.	nil	30,000	50,000	50,000	50,000	50,000
AURORA	c	85,000	200	nil	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
WHITE PINE	n.d.	n.d.	n.d.	nil	6,000	16,000	16,000	16,000	16,000
COVE	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	225,000	225,000	225,000	225,000
MITCHELL	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	170,000	170,000	170,000	170,000
BIGGE MAY	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	130,000	130,000	130,000	130,000
production		6,913,770		649,600	1,302,600	1,825,000	1,795,000	1,735,000	1,735,000

PRODUCTION : ETATS-UNIS (suite...2)

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
PINE TREE	c	1,447,000	n.d.	nil	nil	130,000	130,000	130,000	130,000
GOLDEN REWARD	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	90,000	90,000	90,000	90,000
RICHMOND HILL	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	50,000	50,000	50,000	50,000
KETTLE RIVER	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	50,000	50,000	50,000	50,000
SANTA FE	c	3,189,000	n.d.	nil	nil	50,000	50,000	50,000	50,000
MARIGOLD	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	50,000	50,000	50,000	50,000
SAN LUIS	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	30,000	30,000	30,000	30,000
JARBINE	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	21,000	21,000	21,000	21,000
GREEN SPRINGS	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	15,000	15,000	15,000	15,000
production		4,636,000		0	0	486,000	486,000	486,000	486,000
production page prec.		59,948,570		5,076,600	6,365,600	7,213,000	7,590,600	7,505,600	7,426,700
total		64,584,570		5,076,600	6,365,600	7,699,000	8,076,600	7,991,600	7,912,700

sources : Shearson Lehman Brothers
Engineering & Mining Journal
Mining Magazine

note : n.d. : non disponible
c : ciel ouvert
s : souterrain
l : lixiviation en tas
p : placer

ANNEXE C - CANADA

a. Sites géographiques

Au Canada, les mines d'or se retrouvent dans presque toutes les provinces mais essentiellement en Ontario (44.6% de la production du pays), au Québec (28.2%), dans les Territoires du Nord-Ouest (12.3%) et en Colombie-Britannique (8.3%).

b. Méthodes de minage

Mines souterraines :

Les mines d'or canadiennes s'exploitent essentiellement par des méthodes de minage souterrain. Ces méthodes représentent 90% de la production canadienne d'or. Plusieurs méthodes sont utilisées mais les plus populaires sont le minage par longs trous et VCR. Elles offrent des coûts plus bas que la méthode de coupe et remblais. La différence entre les anciennes mines et les plus récentes se distingue par la teneur exploitée. À la fin des années '70, cette dernière était à 11.4 grammes par tonne et au début des années '80 à 5.4 grammes par tonne.

Mines à ciel ouvert :

Certaines mines canadiennes exploitent par minage à ciel ouvert. Parmi celles-ci, on retrouve Doyon, Pamour et Cinola. Le minage

s'effectue de façon conventionnelle soit par dynamitage de bancs successifs. Le ratio de stérile minerai varie entre 0.56:1.0 et 3.5:1.0. Cette forme de minage compte pour 10% de la production d'or canadienne.

c. Traitement du minerai

Le traitement du minerai s'effectue par les deux méthodes expliquées dans la section sur l'Afrique du Sud soient le Merrill Crowe et CIP. Cette dernière est de plus en plus populaire et ceci est dû aux coûts d'investissement plus faibles que ceux du Merrill Crowe.

d. Production

Le tableau #12 présente un résumé de la production des principales mines d'or au Canada, de leurs réserves et un estimé de leur production future.

e. Coûts de production

Année	Metals Economics Strategies Report	Consolidated Gold Field	Shearson Lehman Brothers Inc.
1987	280.00$/oz troy	268.00$/oz troy	242.00$/oz troy

TABLEAU NO 12
PRODUCTION : CANADA

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
GOLDEN GIANT	s	6,480,700	110	369,300	330,000	330,000	330,000	330,000	330,000
DOYON	s	1,298,900	185	248,868	265,000	265,000	265,000	265,000	238,900
WILLIAMS	s	6,264,600	120	242,500	375,000	375,000	450,000	450,000	450,000
CAMPBELL	s	3,870,000	120	234,540	258,000	258,000	258,000	258,000	258,000
LUPIN	s	1,063,300	188	193,105	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
DOME MINE	s	plusieurs	260	132,017	140,000	140,000	140,000	140,000	140,000
DAVID BELL	s	2,177,500	110	130,122	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
DETOUR LAKE	c s	1,246,400	200	86,710	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000
BOUSQUET	s	693,700	230	86,548	80,000	95,000	95,000	95,000	95,000
CON	s	n.d.	n.d.	83,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
HUDSON	n.d.	n.d.	n.d.	80,375	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
ARTHUR WHITE	s	960,000	220	80,000	80,000	83,000	83,000	83,000	83,000
TELBEL	s	n.d.	177	74,818	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
GIANT YEL.	s	490,000	350	73,344	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
PUFFY LAKE	s	1,165,000	175	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000
MOCASSA	s	n.d.	220	67,800	85,000	85,000	85,000	85,000	85,000
KIENA	s	840,000	215	67,113	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
SIGMA	s	plusieurs	270	64,233	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
SCHUMACKER	s	n.d.	420	62,150	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
INCO	n.d.	n.d.	n.d.	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
PAMOUR	c s	728,400	330	55,780	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
TECK	n.d.	n.d.	n.d.	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
LAC SHORT	s	210,000	n.d.	53,889	60,000	60,000	60,000	60,000	nil
BLACKDOME	s	500,000	160	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
CHETWYND	s c	1,778,000	n.d.	50,000	50,000	125,000	125,000	125,000	125,000
Mt. SKUKUM	s	230,765	175	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
HOYLE POND	s	208,337	n.d.	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	22,000
WESTMIN	n.d.	n.d.	n.d.	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
BEACON	s	237,000	n.d.	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
CAMFLO	s	n.d.	230	40,920	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000
RENABIE	s	275,370	280	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
ERICKSON	s	78,624	225	35,000	34,000	34,000	10,624	nil	nil
BELL CREEK	s	282,800	210	22,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
NICKEL PLATE	c	1,316,700	170	20,000	130,000	130,000	130,000	130,000	130,000
ROSS	s	n.d.	350	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
production		32,386,096		3,134,132	3,490,000	3,583,000	3,634,624	3,624,000	3,514,900

PRODUCTION : CANADA (suite...1)

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
OPEMISKA	n.d.	n.d.	n.d.	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
MONTAUBAN	s	25,720	200	11,281	20,000	nil	nil	nil	nil
TARTAN LAKE	s	178,674	n.d.	10,000	45,000	45,000	45,000	43,675	nil
HOLT McDERMOTT	s	617,100	200	nil	40,000	100,000	100,000	100,000	100,000
GOLDEN ROSE	s	576,000	180	nil	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000
SLEEPING GIANT	n.d.	560,000	n.d.	nil	30,000	60,000	60,000	60,000	60,000
JOHNNY MOUNTAIN	s	720,000	175	nil	30,000	50,000	50,000	50,000	50,000
DUMAGAMI	s	524,000	270	nil	25,000	60,000	60,000	60,000	60,000
GOLDEN PATRICIA	s	576,600	n.d.	nil	25,000	45,000	45,000	45,000	45,000
KASINO	s	167,500	190	nil	20,000	60,000	60,000	27,500	nil
KROYZAR	p	258,500	n.d.	nil	20,000	35,000	35,000	35,000	35,000
KETIA RIVER	s p	321,500	n.d.	nil	5,000	50,000	50,000	50,000	50,000
BEAVER DAM	s	577,500	n.d.	nil	5,000	45,000	45,000	45,000	45,000
DONA LAKE	s	200,000	n.d.	nil	5,000	35,000	40,000	40,000	40,000
ELDRICH FLAVEL	s	243,000	n.d.	nil	5,000	35,000	35,000	35,000	35,000
TIMMINS TAILINGS	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	50,000	100,000	100,000	100,000
FIRST CANADIAN	s	140,000	n.d.	nil	nil	45,000	45,000	45,000	nil
EASTMAN	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	32,000	65,000	65,000	65,000
GOLDEN BEAR	c s	621,000	n.d.	nil	nil	32,000	64,000	64,000	64,000
BUCKITTO	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	31,000	62,000	62,000	62,000
PREMIER GOLD	n.d.	170,000	n.d.	nil	nil	30,000	77,000	77,000	77,000
PICKEL CRAW	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	30,000	75,000	75,000	75,000
SILIDOR	n.d.	977,000	n.d.	nil	nil	30,000	70,000	70,000	70,000
GOLDEN POND	s pl	1,040,000	n.d.	nil	nil	30,000	60,000	60,000	60,000
GOLD	n.d.	561,200	n.d.	nil	nil	30,000	50,000	50,000	50,000
ENTRADES	s	331,000	n.d.	nil	nil	29,000	58,000	58,000	58,000
SULPHURETS	n.d.	544,000	n.d.	nil	nil	25,000	50,000	50,000	50,000
FAVORABLE LAKE	n.d.	250,000	n.d.	nil	nil	25,000	50,000	50,000	50,000
MILLA	n.d.	135,000	n.d.	nil	nil	20,000	40,000	40,000	40,000
DOME MOUNTAIN	n.d.	139,000	n.d.	nil	nil	15,000	35,000	35,000	35,000
STOCKS	s	270,000	n.d.	nil	nil	15,000	30,000	30,000	30,000
THERESA	s	200,000	n.d.	nil	nil	12,000	25,000	30,000	30,000
CINOLA	c	2,387,000	n.d.	nil	nil	10,000	170,000	170,000	170,000
SNIP	n.d.	850,000	n.d.	nil	nil	10,000	100,000	125,000	130,000
COLOMAC	l	1,105,000	n.d.	nil	nil	nil	170,000	170,000	170,000
production		16,067,094		41,281	330,000	1,176,000	2,076,000	2,072,175	1,981,000

PRODUCTION : CANADA (suite...2)

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
DOUSSOUET No.2	n.d.	1,520,000	n.d.	nil	nil	nil	50,000	70,000	70,000
LAWYERS	n.d.	231,500	n.d.	nil	nil	nil	38,000	38,000	38,000
production		1,751,500		0	0	0	88,000	108,000	108,000
production page prec.		48,453,190		3,175,413	3,820,000	4,759,000	5,710,624	5,696,175	5,495,900
total		50,204,690		3,175,413	3,820,000	4,759,000	5,798,624	5,804,175	5,603,900

sources :
- Shearson Lehman Brothers
- Northern Miner (2)
- Mining Magazine
- Engineering & Mining Journal
- Mining Annual Review
- Annuaire des Minéraux du Canada
- Rapports Annuels de Compagnies

note :
- s : souterrain
- c : ciel ouvert
- l : lixiviation en tas
- pl : placer
- n.d. : non disponible

ANNEXE D - AUSTRALIE

a. Sites géographiques

Environ 70% de la production d'or australienne vient de l'état de l'ouest appelé Western Australia. La plupart des mines sont situées dans des zones anciennement exploitées en 1890. Le reste est réparti dans les autres états.

b. Méthodes de minage

Si on les compare sur une base mondiale, plusieurs mines australiennes sont de petite taille. Elles ont comme caractéristique de produire durant 5 ans et moins. La capacité moyenne est de 17 000 onces troy par année. Elles exigent peu de capitaux et se mettent en opération en peu de temps.

D'autres mines sont plus grosses et ont comme caractéristique d'exploiter à ciel ouvert. Celles situées dans le Western Australia exploitent surtout des gisements près de la surface dont les réserves sont limitées. Les méthodes d'exploitation en souterrain sont à la baisse. Elles ne servent qu'à terminer l'exploitation d'un gisement précédemment miné à ciel ouvert. Si les découvertes se font plus rares, il se pourrait que cette méthode soit nécessaire. La teneur moyenne de ces exploitations varie de 1.5 à 5 grammes par tonne.

Les méthodes de minage sont conventionnelles. On utilise le forage et le sautage dans les zones de roches dures et le décapage dans les zones altérées. La hauteur des bancs n'est pas trop élevée afin d'éviter la dilution. Ceux-ci peuvent être aussi bas que 2 mètres. Le ratio stérile minerai varie de 0.0:1.0 à 40.0:1.0. La profondeur maximale des fosses est de 120 mètres. L'enlèvement du mort terrain se fait presque toujours par sous-traitance.

c. Traitement du minerai

Le traitement du minerai se fait essentiellement par CIP et CIL (carbon-in-leach). La méthode Merrill Crowe coûte chère car elle nécessite une trop grande quantité de solution et une grande teneur en argile nuit au procédé. La plupart utilise le CIL, c'est-à-dire qu'il y a adsorbtion et lixiviation. La lixiviation a lieu le plus souvent dans les deux premiers réservoirs. Cette méthode coûte moins chère en opération et en capitaux. Elle est avantageuse surtout dans le Western Australia où le minerai se prête bien à ce traitement. En tant que tel, la lixiviation en tas est aussi très populaire. Cette méthode devrait prendre de l'expansion car le minerai oxydé est très similaire à celui du Nevada.

d. Production

Le tableau #13 présente un résumé de la production des principales mines d'or australiennes, de leurs réserves et un estimé de leur production future.

e. Coûts de production

Année	Metals Economics Strategies Report	Consolidated Gold Field	Shearson Lehman Brothers Inc.
1987	211.00$/oz troy	222.00$/oz troy	212.00$/oz troy

TABLEAU NO 13
PRODUCTION : AUSTRALIE

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
TELFER	c	2,220,000	n.d.	230,000	258,000	258,000	300,000	400,000	400,000
KIDSTON	n.d.	2,028,000	n.d.	228,195	245,000	250,000	300,000	300,000	300,000
Mt CHARLOTTE	c s	990,000	n.d.	222,020	262,000	262,000	262,000	201,740	nil
KAMBALA	c s	2,360,000	n.d.	126,535	200,000	250,000	250,000	250,000	250,000
FEMISTON/PARINGA	c s	1,184,112	n.d.	116,663	160,000	160,000	160,000	160,000	160,000
BODDINGTON	c	2,572,000	n.d.	100,000	250,000	275,000	300,000	300,000	300,000
SOUTHERN CROSS	c	119,000	n.d.	100,000	100,000	nil	nil	nil	nil
PADDINGTON	c	861,000	n.d.	92,336	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000
NORSEMAN	c s	400,000	n.d.	86,900	93,000	93,000	93,000	93,000	27,900
Mt LEYSHON	c	560,000	n.d.	80,000	80,000	100,000	130,000	130,000	130,000
GRANITES	c s	490,000	n.d.	70,770	86,000	86,000	86,000	86,000	86,000
RED DOME	c l	560,000	n.d.	66,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
HORSESHOE	c	61,980	n.d.	66,000	47,000	4,980	nil	nil	nil
SONS OF GWALIA	c	392,000	n.d.	63,500	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
Mt GIBSON	c	230,500	n.d.	63,000	75,000	75,000	75,000	nil	nil
PINE CREEK	c	500,000	n.d.	62,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000
Mt MORGAN	t	978,500	n.d.	60,000	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000
MEEKATHARRA	c	460,000	n.d.	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000	58,000
WESTONIA	c	289,000	n.d.	56,000	51,000	51,000	51,000	51,000	51,000
HILL 50	c s	378,000	n.d.	48,792	52,000	52,000	52,000	52,000	52,000
HARBOUR LIGHTS	c	220,000	n.d.	47,000	55,000	55,000	55,000	55,000	nil
LANCEFIELD	c s	366,200	n.d.	46,663	90,000	100,000	100,000	100,000	100,000
CRACOW	c	204,800	n.d.	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000	46,000
ORA BANDA	c	129,000	n.d.	45,000	45,000	45,000	nil	nil	nil
GOLDEN CROWN	s	168,600	n.d.	44,500	47,000	47,000	47,000	27,500	nil
YOUANMI	c	n.d.	n.d.	44,000	47,000	47,000	47,000	47,000	47,000
ROSEBERY	s	627,000	n.d.	43,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
Mt MAGNET	c	630,000	n.d.	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000
ARGO	c	131,000	n.d.	42,559	nil	nil	nil	nil	nil
TEMORA	c	416,700	n.d.	41,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
Mt PERCY	c	121,500	n.d.	41,000	41,000	41,000	41,000	nil	nil
PADDY'S FLAT	n.d.	455,000	n.d.	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
TENNANT CREEK	s t	n.d.	n.d.	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
WILUNA	t c	330,000	n.d.	39,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
ST. VICTORIA	n.d.	100,000	n.d.	33,000	33,000	33,000	nil	nil	nil
prod et reserve total		21,433,892		2,632,433	3,111,000	3,078,980	3,143,000	3,047,240	2,697,900

PRODUCTION : AUSTRALIE (suite)

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
OWU	c	n.d.	n.d.	38,700	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000
MARVEL LOCH	c s	n.d.	n.d.	32,600	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000
LAWLESS	c	180,000	n.d.	32,000	60,000	60,000	60,000	nil	nil
EDWARD HOWLEY	c	500,000	n.d.	31,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
VICTORIA	c	588,000	n.d.	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
PORPHYRY	s c	213,000	n.d.	29,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
CIRCELL	c s	187,400	n.d.	26,026	37,000	37,000	37,000	37,000	37,000
REEDY	c	98,000	n.d.	25,000	42,000	42,000	14,000	nil	nil
NEW CELEBRATION	c	546,200	n.d.	21,192	67,000	67,000	67,000	67,000	67,000
BLUEBIRD	n.d.	175,000	n.d.	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
BARGOC	n.d.	186000	n.d.	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
CROYDON	n.d.	173000	n.d.	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
MERTONDALE	n.d.	179000	n.d.	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
LADY BOUNTIFUL	c s	17,000	n.d.	17,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000
SAND KING	c	15,000	n.d.	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
WARRSGO	c	149,000	n.d.	11,778	nil	nil	nil	nil	nil
BOXROS CREEK	n.d.	99,000	n.d.	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
BALTEE MORE	n.d.	148,000	n.d.	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
GABINATA	c	n.d.	n.d.	n.d.	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
MT PLEASANT	n.d.	540,000	n.d.	nil	95,000	95,000	95,000	95,000	95,000
STARRA	c s	654,000	n.d.	nil	80,000	100,000	100,000	100,000	100,000
FAUNOO	c	495,000	n.d.	nil	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
SHEPHAN GRANTS	c	nil	n.d.	nil	51,000	51,000	51,000	51,000	51,000
CORINTHIAN	c s	340,000	n.d.	nil	49,000	49,000	49,000	49,000	49,000
JUBILEE	c	347,000	n.d.	nil	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000
BOTTLE CREEK	c	193,000	n.d.	nil	30,000	40,000	40,000	40,000	40,000
MT WILKINSON	c	248,000	n.d.	nil	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
BUCKALL	c	332,000	n.d.	nil	20,000	30,000	30,000	30,000	30,000
WIRRALIE	n.d.	n.d.	n.d.	nil	10,000	50,000	50,000	50,000	50,000
BIG HILL	c s	1,321,000	n.d.	nil	nil	80,000	150,000	160,000	160,000
OLYMPIC DAM	s	8,690,700	n.d.	nil	nil	45,000	90,000	90,000	90,000
HORN ISLAND	c	163,000	n.d.	nil	nil	20,000	45,000	45,000	45,000
BENDIGO	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	18,000	35,000	35,000	35,000
MT RAMSDEN	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	10,000	30,000	30,000	30,000
CORONATION HILL	c	n.d.	n.d.	nil	nil	nil	80,000	100,000	300,000
YANDAN	n.d.	n.d.	n.d.	nil	nil	nil	80,000	100,000	100,000
KUMARA	c	207,200	n.d.	nil	nil	nil	20,000	55,000	55,000
production		16,964,500		409,296	1,146,000	1,419,000	1,770,000	1,779,000	1,979,000

PRODUCTION : AUSTRALIE (suite...2)

MINES	TYPE	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
PEAK PROSPECT	s	940,000	n.d.	nil	nil	nil	nil	56,000	56,000
BEACONSFIELD	s	517,000	n.d.	nil	nil	nil	nil	55,000	55,000
production		1,457,000		0	0	0	0	111,000	111,000
prod. page prec.		38,398,392		3,041,729	4,257,000	4,497,980	4,921,000	4,826,240	4,676,900
production totale		39,855,392		3,041,729	4,257,000	4,497,980	4,921,000	4,937,240	4,787,900

sources : Shearson Lehman Brothers
Mining Magazine

notes :
c : ciel ouvert
s : souterrain
l : lixiviation en tas
t : recyclage (tailing)
n.d. : non disponible

ANNEXE E - BRÉSIL

a. Sites géographiques

Au Brésil, les mines d'or sont réparties sur presque tout le territoire. Une distinction peut tout de même être apportée. Il semble que les compagnies minières dont les méthodes de minage sont mécanisées se situent dans les états longeant la côte alors que les garimpos soient situés en Amazonie.

b. Méthodes de minage

Les garimpos :

Les garimpos sont, lorsque ceux-ci sont légaux, des endroits où le gouvernement a vendu des droits de minage à un individu ou un syndicat d'individus. Plusieurs droits de minage, dont la superficie est de 10 mètres par 10 mètres, sont ainsi vendus à plusieurs propriétaires différents et donnent naissance à des exploitations de grande envergure et ce totalement manuelle. Chaque bloc peut faire travailler de 5 à 10 garimpeiros. Ils sont payés au pourcentage d'or trouvé ou au salaire fixe en plus d'une prime. La production des garimpeiros provient de l'extraction d'or du gravier ou du sable non consolidé de dépôts alluviaux.

La production nationale est officiellement estimée à un niveau inférieur à ce qu'elle devrait être. Par exemple, en 1986, les statistiques officielles du gouvernement montraient une production de 24.1 tonnes et le niveau estimé par Consolidated Gold Fields était de 67.4 tonnes. Cette différence est due au fait que plusieurs garimpeiros sont illégaux et que la contrebande d'or est très élevée. Chaque année, les commerçants d'or sortent illégalement 25 tonnes pour les diriger vers l'Uruguay. Cette forme de minage a un seul avantage, celui de faire employer beaucoup de gens dans un pays où le chômage est très élevé. Elle provoque des problèmes s'avérant néfastes dont :

- épuisement rapide des ressources ;
- récupération de 40% de la quantité du minerai exploitable ;
- exploitation dangereuse, problème d'instabilité ;
- seules les hautes teneurs sont exploitées ;
- perte de revenus pour le gouvernement ;
- pollution des rivières par le débordement des haldes à déchets contenant du mercure.

La situation est bien résumée par E.A. Schiller dans un article du "Mining Magazine" daté du mois d'octobre 1985 :

> " The filet mignon is being plucked out, leaving only the uneconomic-to-develop hamburger to remain".

Le 15 décembre 1987, le gouvernement a passé une loi afin de faciliter l'achat d'or par les banques, les courtiers et surtout les commerçants. Il espère ainsi diminuer la contrebande.

Production mécanisée :

La production des mines à ciel ouvert hautement mécanisées et des mines souterraines devrait augmenter d'ici les prochaines années. Ces compagnies bien organisées ont une forte activité de prospection. On prévoit que la production devrait se situer vers les 30 tonnes par année en 1990 alors qu'elle était de 8 tonnes par année en 1985.

Malgré cette performance et l'application réussie de la lixiviation en tas (depuis 1984), le Brésil devra résoudre deux problèmes majeurs. Il faudra arrêter la progression des garimpos et de la contrebande et définir une politique d'achat consistante pour acheter l'or des garimpeiros et des autres contrebandiers.

c. Production

Le tableau #14 présente la production des mines mécanisées du Brésil et de la production future de ces dernières.

TABLEAU NO 14
PRODUCTION : BRESIL

MINES	RESERVES	COUTS PRODUCTION	1987	1988	1989	1990	1991	1992
	onces troy	$US/once	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
MINER. PORTO ESTRALA	n.d.	n.d.	146,000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MINERACAO TEJUCANA	n.d.	n.d.	38,000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MINAS da PASSAGEM	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CMP OURO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MINERACAO FAVEIRO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MINERIOS GASPAR	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CIA RIOGRANDENSE	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MINERACAO RIO NOVA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TAPAJOS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
MINERCAO MORRO VELHO	n.d.	n.d.	190,000	190,000	190,000	354,000	354,000	354,000
PARACATU	912,500	n.d.	nil	106,000	106,000	106,000	106,000	106,000
MINASUL S.A. MINER.	n.d.	n.d.	468	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
INTAGIPE EXP. BRAS.	n.d.	n.d.	106	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CESAR BRIGHETTI NETTO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
ARACI	3,375,828	n.d.	nil	nil	80,375	80,375	80,375	80,375
SAO BENTO s	2,122,000	n.d.	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000
CRIXAS	643,000	n.d.	nil	48,200	48,200	48,200	48,200	48,200
TEOFILANDIA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CUIABA	2,604,000	n.d.	nil	nil	160,750	160,750	160,750	160,750
MORRO de OURO c	n.d.	n.d.	96,450	96,450	96,450	96,450	96,450	96,450
BRACO NORTE	3,215,000	n.d.	64,300	64,300	64,300	64,300	64,300	64,300
ARAGUAI	n.d.	n.d.	64,300	64,300	64,300	64,300	64,300	64,300
production	12,872,328		620,624	590,250	831,375	995,375	995,375	995,375
World Mine Prod.			2,507,000	2,894,000	2,894,000	2,894,000	2,894,000	2,894,000

sources: World Mine Production of Gold 1987-1991
Minig Magazine
Plusieurs extrait de journaux et de revues

d. Coûts de production

Il est difficile d'estimer leurs coûts d'opération étant donné la présence importante des garimpos dans la production totale du pays.

ANNEXE F - SUD-OUEST DU PACIFIQUE

a. Sites géographiques

Depuis 1981, il semble y avoir une ruée vers l'or dans la région du sud-ouest du Pacifique. Cette région (appelée Ceinture de feu) part du Japon jusqu'à la Nouvelle-Zélande. Les principaux pays faisant partie de cette explosion de production aurifère sont l'Indonésie, la Malaisie, les Philippines, la Papouasie Nouvelle-Guinée, l'Australie et la Nouvelle-Zélande.

En 1975, cette région produisait 6.3% de la production mondiale d'or. Elle est passé à 14.3% en 1986. Cette augmentation est la plus grande en dehors de l'Afrique du Sud.

b. Description des gisements

Les gisements exploités sont regroupés sous deux types. "Le premier correspond aux gisements dits épithermaux, formés à faible profondeur (moins de 1 kilomètre) sous la surface terrestre par des fluides de basse température (150 à 300° C). Si les corps minéralisés en or peuvent être très étendus, leurs dimensions verticales sont restreintes... Le minerai d'or se situe à l'intérieur d'un véritable réseau de veines minéralisées... L'or et les métaux associés se déposent dans des fractures et des cavités au

cours des passages répétés des fluides minéralisateurs à travers la "plomberie" du système hydrothermal.

Le second type de gisement d'or est le porphyry copper. Ces gisements de cuivre sont de faible teneur mais présentent d'importantes réserves situées au sein de vastes massifs rocheux... Le massif minéralisé est constitué de roches mises en place le long de fractures et à l'aplomb des volcans, dans les zones chaudes et profondes (2 à 8 kilomètres) d'un arc volcanique. Les métaux comme le cuivre sont déposés durant l'altération hydrothermale par des fluides d'origine profonde à haute température (450 à 700° C). Dans les microfractures des roches et forment ainsi la minéralisation disséminé et de faibles teneurs. Les fortes concentrations d'or et d'argent, en revanche, sont dues à un enrichissement plus tardif de la partie supérieure du massif rocheux après son soulèvement et son érosion." (La Recherche #196, février 1988, pages 264-265).

c. Production

Le tableau #15 montre la production des principales mines des pays de cette région. Celles de l'Australie sont expliquées dans la section en rapport avec ce pays.

d. Coûts de production

Sans avoir de statistiques à l'appui, il apparaît que les mines de cette région ont des coûts moyens de production par rapport aux autres mines dans le monde.

TABLLEAU NO 15
PRODUCTION : PACIFIQUE DU SUD-OUEST (sauf AUSTRALIE)

MINES	TYPE	RESERVES	PAYS	1987	1988	1989	1990	1991	1992
		onces troy		onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy	onces troy
OK TEDI	c	11,378,000	P.N.G.	580,000	580,000	375,000	375,000	375,000	375,000
BOUGAINVILLE	c	9,243,000	P.N.G.	485,079	505,000	505,000	505,000	505,000	505,000
EMPEROR	n.d.	262,350	FIJI	91,556	91,500	91,500	80,000	nil	nil
ERTZBERG	n.d.	655,875	INDON.	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000
MAMUT	n.d.	231,500	MALAS.	80,000	80,000	80,000	71,500	nil	nil
N.-G. GOLD	c	191,000	P.N.G.	10,288	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
CLARKES DEPOSIT	n.d.	43,400	P.N.G.	2,000	13,000	13,000	13,000	nil	nil
KASONGAN	n.d.	113,000	LALIM.	nil	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000
GOLD RIDGE	n.d.	3,215,000	SOLOMONS	nil	10,000	10,000	10,000	100,000	100,000
KELIAN	n.d.	1,945,000	KALIM.	nil	nil	177,000	177,000	177,000	177,000
MISIMA ISLAND	c	2,695,000	P.N.G.	nil	nil	40,000	200,000	200,000	200,000
WAPOLU	n.d.	250,000	P.N.G.	nil	nil	nil	10,000	25,000	25,000
LIHIR ISLAND	c	11,452,000	P.N.G.	nil	nil	nil	nil	500,000	1,250,000
HIDDEN VALLEY	c	4,019,000	P.N.G.	nil	nil	nil	nil	450,000	450,000
TABAR ISLANDS	n.d.	n.d.	P.N.G.	nil	nil	nil	nil	70,000	140,000
PORGERA	c s	13,863,000	P.N.G.	nil	nil	nil	nil	nil	1,200,000
production		59,547,125		1,335,923	1,405,500	1,417,500	1,567,500	2,528,000	4,540,000

sources : Shearson Lehman Brothers
Mining Magazine
Engineering & Minig Journal
The Northern Miner Magazine
Supplement to Mining Journal

note : n.d. : non disponible
c : ciel ouvert
s : souterrain

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL
3 9334 00290815 8

GA

CA2
UP
19
G1