

Métaux du groupe platine

Bill McCutcheon

L'auteur travaille au Secteur des minéraux et des métaux, Ressources naturelles Canada.
Téléphone : (613) 992-5480
Courrier électronique : bmccutch@nrcan.gc.ca

INTRODUCTION

Par l'expression «métaux du groupe platine (MGP)», on désigne six métaux étroitement apparentés qui se trouvent généralement ensemble : le platine (Pt), le palladium (Pd), le rhodium (Rh), le ruthénium (Ru), l'iridium (Ir) et l'osmium (Os). Ces métaux «nobles» présentent des qualités inhabituelles comme un point de fusion élevé et une inertie chimique et, ce qui est plus important, des propriétés catalytiques exceptionnelles même lorsque ces métaux sont exposés à des milieux très corrosifs et à des températures extrêmes.

La demande pour les MGP dans le secteur industriel des pays à économie de marché a été établie en 1995 et 1996 aux valeurs suivantes :

	1995	1996 ^e
	(tonnes)	
Platine	145,3	142,8
Palladium	189,7	190,0
Rhodium	14,3	13,0
Iridium	1,6	2,0
Ruthénium	9,8	10,7
Osmium	n.d.	n.d.

Source : Johnson Matthey Public Limited Company.
^e : estimation; n.d. : non disponible.
Remarques : Une tonne = 32 150,7 onces troy. Les données, établies en onces troy, ont été converties en tonnes.

Ces données sous-estiment la demande totale puisqu'elles n'englobent pas les métaux récupérés par recyclage (à l'exception des catalyseurs pour automobiles). La demande industrielle de platine (excluant les ventes à des fins d'investissement ou les exportations à la Chine) dans les pays à économie de marché a été estimée à 135,5 t en 1996, soit une légère hausse par rapport au niveau de 134,5 t observé en 1995.

Le platine et le rhodium sont surtout utilisés dans les catalyseurs, en particulier les catalyseurs pour automobiles. Ces derniers représentent quelque 40 % de la demande industrielle de platine et 75 % environ de la demande de rhodium dans les pays à économie de marché. Les applications électriques, les catalyseurs pour automobiles et la dentisterie représentent plus de 90 % de la demande de palladium.

Le Japon est le principal consommateur à des fins industrielles de platine et de palladium, alors qu'il suit l'Europe et l'Amérique du Nord sur le marché du rhodium, qui est beaucoup plus petit. Si l'on combine le platine, le palladium et le rhodium, le Japon occupe le premier rang des consommateurs industriels avec une part de 37 % de la demande évaluée en 1996 à 338,5 t (identique à la demande de 1995), comparativement à une part de 29 % pour l'Amérique du Nord et de 23 % pour l'Europe.

L'offre de MGP de première fusion provenant des pays à économie de marché et des exportateurs russes, mais excluant les mouvements de stocks, a été établie à :

	1995	1996 ^e
	(tonnes)	
Platine	155,2	150,9
Palladium	197,2	186,0
Rhodium	13,6	14,4

Source : Johnson Matthey Public Limited Company.
^e : estimation.
Remarque : Les données, établies en onces troy, ont été converties en tonnes.

La République d'Afrique du Sud et la République de Russie sont de loin les plus grands pays producteurs de MGP. Le Canada et les États-Unis, dont les productions sont beaucoup plus faibles, sont des producteurs de second rang. Au Canada et en Russie, les MGP sont obtenus comme sous-produits de la production du nickel, bien que tant au Canada qu'aux États-Unis une mine y produise des MGP comme produit principal. L'Inco Limitée est le plus important producteur de MGP à l'extérieur de l'Afrique du Sud et de la République de Russie. Les parts relatives de la production de première fusion des principaux pays producteurs en 1996 se répartissent comme suit :

	Platine	Palladium	Rhodium
	(%)		
République d'Afrique du Sud	71	30	77
Russie (exportations)	19	60	19
Total	90	90	96

Source : Données calculées par Ressources naturelles Canada, à partir des données fournies par la Johnson Matthey Public Limited Company.

La production de MGP par la Russie est un secret d'État. Il est généralement admis que la grande partie des exportations de Russie depuis 1990 provient des stocks et ce, dans une proportion égale à la moitié des exportations totales au cours des deux dernières années.

Les prix du platine et du palladium sont déterminés quotidiennement sur un certain nombre de marchés : Londres, New York et Tokyo sont les principaux marchés pour le platine et le palladium. La Johnson Matthey Public Limited Company diffuse quotidiennement les prix du platine, du palladium, du rhodium, de l'iridium et du ruthénium. Diverses publications indiquent les prix du rhodium.

À Londres, les prix moyens des trois principaux MGP ont été (en dollars américains par once troy) les suivants :

	1995	1996 ^e
	(\$ US l'once troy)	
Platine	424,20	397,21
Palladium	151,32	128,12
Rhodium ^a	446,19	295,78

Source : *Metals Bulletin*.

^e : estimation.

^a Valeur moyenne des prix supérieur et inférieur sur le marché libre européen.

FAITS NOUVEAUX AU CANADA

La production de MGP de première fusion au Canada a diminué de 1995 à 1996 malgré une augmentation de la production de nickel et une production accrue de la seule mine canadienne produisant des MGP comme produit primaire. Les données canadiennes sur les MGP indiquent les teneurs en MGP des mattes de nickel-cuivre exportées par les usines de fusion canadiennes ainsi que les teneurs en MGP récupérables dans les concentrés exportés. Bien que les statistiques canadiennes sur les exportations n'indiquent pas les quantités de MGP contenues dans la matte exportée en Norvège, cette donnée est incorporée aux données suivantes sur la production canadienne de MGP :

Année	Production canadienne de MGP ¹
	(tonnes)
1990	11,12
1991	11,12
1992	11,31
1993	11,82
1994	13,42
1995	16,07
1996 ^e	13,48

Source : Ressources naturelles Canada.

^e : estimation.

¹ Quantité récupérable des sources de première fusion.

En plus de la production de MGP de première fusion, les producteurs canadiens de métaux non ferreux récupèrent des quantités considérables de MGP en recyclant des matériaux qui ont déjà servi au pays et à l'étranger. Les catalyseurs pour automobiles, les catalyseurs industriels, les composants électroniques et les équipements de télécommunication périmés ainsi que d'autres matériaux déjà utilisés constituent les principales sources de matériaux renfermant des quantités de MGP justifiant une récupération.

Le Canada compte un producteur de MGP comme produit principal et deux producteurs de MGP comme sous-produit. La North American Palladium Ltd. exploite la mine à ciel ouvert de MGP Lac des Îles dans le nord de l'Ontario. L'Inco Limitée et la Falconbridge Limitée récupèrent des MGP comme sous-produits à leurs exploitations de nickel-cuivre. L'exploitation de l'Inco à Sudbury, en Ontario, est celle qui produit la majorité des MGP de première fusion au Canada. Une petite portion des MGP de l'Inco provient de ses exploitations au Manitoba. L'Ontario est la province canadienne qui produit la plus grande quantité de MGP de première fusion.

À Sudbury, l'Inco a entrepris la mise en valeur de la mine McCreedy East et termine l'exploration et l'évaluation détaillées du gisement Victor. Ces deux gisements contiennent des teneurs en métaux précieux plus élevées que la moyenne, soit 13,4 g/t et 7,6 g/t, respectivement.

La production canadienne de MGP devrait augmenter dans l'avenir et ce, pour deux raisons. La première est la hausse de la production de la mine Lac des Iles après le désengorgement et l'augmentation de la capacité de concassage réalisés en 1996. La deuxième est l'accroissement prévu de la production canadienne de nickel lorsque la mine Raglan de la Falconbridge entrera en production. Le gisement Raglan, qui contient un peu plus de MGP par tonne de minerai que le gisement de Sudbury, devrait commencer à produire en décembre 1997.

L'Inco et la Falconbridge expédient toutes les deux par navire les MGP contenus vers des raffineries situées en Europe où s'effectue la récupération finale. La Falconbridge expédie ses MGP contenus dans une matre de cuivre-nickel à son raffinerie de Nikkelverk en Norvège. Ces MGP contenus dans la matre ne sont pas indiqués dans les données sur les exportations canadiennes. L'affinerie de Nikkelverk traite également les métaux de première fusion provenant d'autres sources primaires et secondaires. L'augmentation récente de la capacité de l'affinerie de Nikkelverk lui permet de traiter des quantités additionnelles de métaux provenant du gisement Raglan et d'ailleurs.

L'affinerie de platine de l'Inco à Acton, au Royaume-Uni, traite des matériaux de première et de deuxième fusion et affine à façon des MGP. Entre 1993 et 1995, les livraisons de MGP de l'Inco à partir de sources primaires, pour la plupart canadiennes, ont été les suivantes :

	1993	1994	1995
	(tonnes)		
Platine	3,6	3,5	4,1
Palladium	4,8	3,9	4,8
Rhodium	0,4	0,3	0,3

Source : Rapports annuels de la société Inco Limitée.

La seule mine canadienne de MGP, exploitée par la Lac des Iles Mines Ltd., est située à 80 km au nord-ouest de Thunder Bay (Ont.). Elle est exploitée depuis décembre 1993. La North American Palladium Ltd., anciennement Les Mines Madeleine Ltée jusqu'en juin 1993, possède la mine Lac des Iles, qui a été elle-même constituée en société en 1991.

À la fin de 1995, les réserves probables de minerai de la zone Roby s'élevaient à 6 Mt titrant 6,7 g/t de MGP

selon un rapport palladium/platine de 14 à 1. La zone C recelait des réserves probables de 2,1 Mt titrant 4,1 g/t de MGP selon un rapport palladium/platine de 9 à 1. Les réserves totales se traduiraient par une production de 2700 t/j pendant 11 ans, ce qui équivaut à 7,5 ans pour la zone Roby et à 3,5 ans pour la zone C. Selon les données de la fin de 1995, neuf des onze années de production sont basées sur des réserves probables.

À l'heure actuelle, deux gisements sont exploités, ceux de la zone Roby et de la zone C. La taille finale d'exploitation de la zone Roby sera de 610 m sur 365 m et atteindra 245 m de profondeur pour une production cible totale de 7,2 Mt de minerai. Il est possible que le minerai à la zone Roby soit extrait par la suite jusqu'à une profondeur de 460 m ou plus et que 0,58 Mt s'ajoutent au minerai pouvant être exploité par les méthodes souterraines. Selon le plan initial d'exploitation de la zone C, la profondeur finale sera de 150 m.

Les teneurs du minerai se sont accrues jusqu'au troisième trimestre de 1996; toutefois, à cause des travaux préparatoires en cours, la teneur du minerai extrait était encore sous la valeur moyenne établie pour les réserves. En 1997, on prévoit une hausse des teneurs de minerai et une augmentation de la production.

En 1996, on a terminé divers travaux visant à améliorer l'efficacité de l'exploitation, dont l'installation d'une ligne de transport d'électricité de 65 km, la construction de nouvelles installations de concassage et des améliorations à l'usine de concentration. La société s'attend à ce que les coûts du concassage chutent de 50 % pour s'établir à quelque 2,50 \$ CAN/t et que les coûts de l'électricité passent de 13 ¢/kWh à moins de 3 ¢/kWh. La production à la mine Lac des Iles a été la suivante :

Année	Palladium	Platine	Or
	(kg)		
1994	1 836	117	108
1995	2 385	156	150
1996 ^a	1 308	92	86

Source : North American Palladium Ltd.

^a Les données couvrent les neuf premiers mois.

En plus des MGP et de l'or, la mine Lac des Iles a produit de petites quantités de cuivre et de nickel. Les concentrés de la mine Lac des Iles sont expédiés à l'usine de la Falconbridge Limitée à Sudbury où ils sont traités. La récupération finale des métaux est réalisée à l'affinerie de Nikkelverk de la Falconbridge, en Norvège.

L'Inco et la Falconbridge récupèrent également des MGP à partir de rebuts et de matériaux secondaires, notamment des catalyseurs pour automobiles. À l'usine de fusion Horne au Québec, la Noranda Inc. traite du matériel électronique et de l'équipement de télécommunication pour extraire des quantités importantes de palladium et de platine.

SITUATION MONDIALE

L'Afrique du Sud et la Russie sont les principaux pays producteurs de MGP. Les États-Unis et le Canada occupent respectivement les troisième et quatrième rangs parmi les producteurs de MGP de première fusion; toutefois, leur production combinée est inférieure à 10 % de la production mondiale de MGP. Le Zimbabwe deviendra un important producteur de MGP à compter de 1997, et les possibilités d'un accroissement élevé de sa production sont bonnes. La Finlande, le Japon, l'ex-Yougoslavie, l'Éthiopie, la Colombie, le Zimbabwe, l'Ouzbékistan et l'Australie ont produit chacun moins de 1 % de la production mondiale de MGP en 1996. Des MGP de première fusion sont également produits dans la République populaire de Chine, comme sous-produit de la production de nickel par la Jinchuan Nickel Corporation, qui s'élève à environ 40 000 t/a.

En général, seuls les corps minéralisés d'Afrique du Sud ont été exploités principalement pour leur teneur en MGP en 1996. Ailleurs, les MGP sont les sous-produits d'exploitation d'autres métaux (habituellement le nickel), à l'exception de la mine Lac des Iles au Canada et de la mine Stillwater aux États-Unis qui sont des mines de MGP. Par exemple, le complexe de la RAO Norilsk Nickel en Russie produit presque tous les MGP du pays et produit la grande partie des 251 000 t de la production de nickel déclarée en Russie en 1995. En outre, ce complexe a produit des quantités très importantes de cuivre et de cobalt.

Offre de platine

L'offre de platine de première fusion disponible pour les pays à économie de marché a diminué légèrement en 1996, principalement en raison d'un recul des exportations russes. La production de platine de première fusion dans les pays de l'Ouest a été estimée à 150,9 t en 1996, comparativement à 155,2 t en 1995.

De plus, la Johnson Matthey Public Limited Company a estimé que 11,5 t de platine ont été récupérées du recyclage des catalyseurs pour automobiles en 1996, en hausse par rapport aux 10,4 t enregistrées en 1995.

L'Afrique du Sud est le plus important pays producteur de platine; ses ventes ont atteint 104,8 t en 1995 et 106,4 t, selon les estimations, en 1996. La presque totalité de la production sud-africaine de MGP provient de trois reefs situés dans le complexe Bushveld,

soit les reefs Merensky, UG2 et Plat. En plus des MGP provenant du complexe Bushveld, de petites quantités de MGP (moins de 0,5 % de la production totale) sont récupérées du traitement de minerai cuprifère à la mine Palabora et des gisements aurifères du bassin Witwatersrand.

Chacun des reefs du complexe Bushveld donne des rapports différents des MGP. Le reef Merensky a une teneur *in situ* estimée à 3,43 g/t de platine, 1,98 g/t de palladium et 0,19 g/t de rhodium. Le reef UG2 a une teneur *in situ* estimée à 2,66 g/t de platine, 1,71 g/t de palladium et 0,44 g/t de rhodium.

Selon les estimations, les deux tiers environ des MGP *in situ* sont récupérés en moyenne et vendus comme métaux. La teneur du reef Plat est plus variable que celles des reefs Merensky ou UG2 avec une teneur en MGP variant entre 7 et 27 g/t.

La Gencor Ltd. est la deuxième société productrice de platine en importance en Afrique du Sud; par l'intermédiaire de l'Impala Platinum Holdings Ltd. (Implats), elle possède de nombreuses actions dans les sociétés Impala Platinum Limited, Barplat Investment Ltd. et Messina Ltd. L'Implats exploite deux complexes miniers (Bafokeng North et Wildebeestfontein South). L'Implats détient 27 % des intérêts et d'une participation aux bénéfices dans l'Eastern Platinum Limited et la Western Platinum Limited de la Lonrho Plc à la suite de la fusion de sa mine Karee et des réserves Middelkraal avec la Western Platinum en 1989. L'Impala et la tribu Bafokeng ne se sont pas mises d'accord sur les redevances dues. La tribu a mis en doute la validité d'un accord négocié entre un représentant de la tribu et l'Impala; la tribu prévoyait faire augmenter les redevances d'une valeur allant de 25 à 33 %.

La Lonrho Plc, dont le siège social est situé à Londres, est le troisième producteur de platine en importance en Afrique du Sud, produisant environ 17 % des MGP du pays. Elle possède la Western Platinum Limited et l'Eastern Platinum Limited, l'Implats détenant des intérêts dans les deux sociétés. Les réserves de la Lonrho sont convoitées par les deux plus gros producteurs sud-africains, l'Implats et l'Anglo American Platinum Corporation Limited (Amplats).

En 1995 la Gencor Ltd. avait soumis à l'approbation de la Commission européenne la fusion des exploitations de platine de l'Implats avec celles de la Lonrho Plc, ce qui aurait donné à l'Implats accès aux réserves moins profondes de la Lonrho. En 1996, après étude, la Commission européenne n'a pas donné son aval à la fusion proposée en invoquant que la fusion aurait nui à la concurrence en créant un duopole sur le marché du platine.

L'Anglo American Corporation of South Africa Limited a la mainmise sur les plus grandes exploitations de platine dans le monde par le biais de

l'Amplats, qui produit environ la moitié de la production sud-africaine de MGP. Au cours de l'année financière 1995-1996, l'Amplats a produit près de 50 t de platine, étant gestionnaire de la Rustenburg Platinum Holdings Limited, de la Potgietersrusrust Platinum Ltd. (PPRust) et de la Lebowa Platinum Mines Limited. La Rustenburg Platinum exploite trois mines souterraines profondes sur la bordure ouest du complexe Bushveld : la section Rustenburg, la section Union et la section Amandelbult ainsi que de petites mines à ciel ouvert. Les sociétés PPRust et Lebowa exploitent chacune une mine, la mine de la PPRust étant à ciel ouvert. C'est à la section Rustenburg qu'a eu lieu en 1996 un grave conflit de travail qui a causé une baisse de production d'environ 3,1 t de platine.

En mars 1996, l'Anglo American Corporation of South Africa Limited a annoncé qu'elle ferait l'acquisition de 5,9 % des actions de la Lonrho Plc et qu'elle conservait un droit de premier refus sur une autre part de 18,5 % dans la Lonrho. Malgré un avertissement donné par la Commission européenne contre une mainmise de la Lonrho, à cause des préoccupations que soulève la concurrence sur le marché du platine, l'Anglo American Corporation a accru la part qu'elle possédait dans la Lonrho jusqu'à 28 %, ce qui en fait l'actionnaire majoritaire. La Commission européenne et l'Anglo American Corporation ont ensuite entrepris des discussions sur le rôle de l'Anglo American Corporation dans la Lonrho, discussions qui n'avaient pas encore abouti à la fin de l'année.

L'Anglo American Corporation of South Africa Limited est l'actionnaire majoritaire de la Gold Field of South Africa Ltd., qui est elle-même actionnaire majoritaire de la Northam Platinum Limited. La mine de MGP appartenant à la Northam est déficitaire depuis le début de son exploitation en 1992. La Northam produit moins de 5 % de la production de MGP d'Afrique du Sud.

Russie

La Russie occupe le deuxième rang des producteurs de platine. Depuis 1989 (voir ci-contre), les exportations de platine par la Russie ont considérablement augmenté. Les exportations de 1996, qui accusent un léger recul par rapport à 1995, étaient quand même 3,8 fois plus élevées que les exportations de 1986.

Il est généralement reconnu que les ventes à partir des stocks de réserve ont permis aux exportateurs russes de maintenir des ventes aussi élevées depuis la fin des années 80. On suppose que la moitié peut-être des exportations récentes, ou environ 17 t/a, provenaient des stocks de réserve. Le reste (soit des quantités estimées entre 17 et 23 t/a) provenait en grande partie de l'exploitation de la RAO Norilsk Nickel, le plus important producteur de MGP de Russie.

Année	Exportations de platine par la Russie (tonnes)
1986	9,0
1987	12,4
1988	13,7
1989	16,2
1990	22,4
1991	34,2
1992	23,3
1993	21,2
1994	31,4
1995	39,8
1996 ^e	34,2

Source : Johnson Matthey Public Limited Company.

^e : estimation.

Remarque : Les données, établies en onces troy, ont été converties en tonnes.

L'exploitation de la RAO Norilsk Nickel en Sibérie est une exploitation de nickel-cuivre qui obtient des MGP comme sous-produits. On suppose que les teneurs en MGP de la Norilsk varient entre 45 et 340 g/t. Aucun autre producteur de MGP comparable n'existerait dans l'ex-U.R.S.S., bien qu'il existe une certaine récupération de platine dans des placers en Russie. À des sites situés de l'Oural à la péninsule de Kamchatka, les exploitations de placers récupèrent du platine au rythme de 5 à 6 t/a.

La production et la taille des stocks de réserve de MGP sont des secrets d'État. Les observateurs ont utilisé la production de nickel pour établir approximativement celle des MGP. Les données officielles sur la production de nickel en Russie, dont la grande partie vient de la RAO Norilsk Nickel, indiquent que la production de nickel s'est accrue de 212 000 t en 1994 à 251 000 t en 1995, et qu'elle a été de 6 % inférieure à celle de 1995 pendant les neuf premiers mois de 1996. On suppose que la production de MGP par la RAO Norilsk Nickel a reculé de 1990 à 1993 pour connaître ensuite une certaine reprise en 1995 par suite d'une production accrue et des teneurs plus élevées en MGP.

Pour maintenir les niveaux de production actuels, la RAO Norilsk Nickel doit relever de nombreux défis. Il lui faudra investir des sommes pour moderniser l'exploitation, régler les problèmes de pollution et maintenir un accès à des réserves exploitables. La RAO Norilsk Nickel est encore aux prises avec des problèmes d'éloignement et de climat rigoureux qui accentuent les difficultés d'expédition de ses principaux produits, le nickel et le cuivre. L'incertitude créée par la restructuration de l'économie russe a été

amplifiée par l'achat d'une part de 38 % par l'Uneximbank Bank en 1995 et les changements consécutifs d'affectation chez les cadres supérieurs.

États-Unis

Aux États-Unis, la Stillwater Mining Company a accru, en 1996, sa production, la teneur de concentration de son minerai de tête ainsi que ses réserves. La production a atteint 1,8 t de platine et 6,1 t de palladium, soit 16 % de plus qu'en 1995. La Stillwater prévoit doubler cette production. Même à ce taux, l'usine de fusion aura encore une capacité excédentaire. La société a réalisé des essais sur des matériaux de deuxième fusion en 1996; il se peut qu'elle augmente la production de son usine de fusion avec des produits recyclés. La matte contenant des MGP provenant de l'usine de fusion de la Stillwater est expédiée vers la Belgique, où elle est affinée.

Zimbabwe

Le Zimbabwe continue de jouer un rôle de plus en plus important sur le marché des MGP. La société The Broken Hill Proprietary Company Limited (B.H.P.) et la Delta Gold NL sont propriétaires de la mine de platine Hartley au Zimbabwe, où l'exploitation de la mine a débuté à la fin de 1996; l'usine de concentration a également été mise en service. Les coûts de la mine, de l'usine de concentration et de l'usine de fusion ont dépassé de 23 millions de dollars américains les estimations du budget initial qui s'élevaient à 264 millions de dollars américains. On prévoit que la mine atteindra un taux d'exploitation de 90 000 t/m d'ici septembre 1997 et un taux maximal de 180 000 t/m 12 mois plus tard. La mise en service de l'usine de fusion était amorcée à la fin de 1996. Les MGP et l'or seront affinés au Royaume-Uni. Les réserves prouvées s'élèvent à 51 Mt titrant 2,64 g/t de platine, 1,8 g/t de palladium, 0,21 g/t de rhodium, 0,47 g/t d'or ainsi qu'un peu de nickel et de cuivre. On a indiqué 115 Mt de minerai additionnel que l'on a classé parmi les «ressources». À plein rendement, l'exploitation doit traiter 2,16 Mt/a de minerai qui produira 4,7 t de platine, 3,4 t de palladium, 0,4 t de rhodium, 0,7 t d'or ainsi qu'un peu de nickel, de cuivre et de cobalt. On a délimité des réserves de diverses catégories à des profondeurs relativement peu profondes, soit entre 100 et 500 m, ce qui représente une vingtaine d'années d'exploitation.

Il est possible que l'on projette de doubler la production à la mine Hartley. L'infrastructure a été en grande partie conçue pour donner suite à cette possibilité qui coûterait, selon les estimations, 100 millions de dollars américains. De plus, il se pourrait qu'une coentreprise soit formée pour mettre en valeur la zone d'intérêt Mhondoro appartenant à la B.H.P. et à la Delta Gold. Cette coentreprise pourrait accroître la production totale à partir du complexe Mhondoro et Hartley agrandi jusqu'à environ 6 Mt/a de minerai. Parmi les autres gisements qui pour-

raient être mis en valeur figure la zone de platine Ngezi et la zone de platine Selous qui, toutes deux, appartiennent à part entière à la Delta Gold. Les teneurs et le tonnage établis à la zone d'intérêt Ngezi sont censés être équivalents à ceux du gisement Hartley.

La société d'État Zimbabwe Mining and Smelting Co. (Pvt) Ltd. a produit, en 1996, environ 0,4 t de platine au cours d'opérations minières d'essai. Le taux d'exploitation prévu est de 300 000 t/a de minerai, taux que l'on prévoit faire passer à 750 000 t/a. L'infrastructure a été en grande partie conçue pour faire face à cet agrandissement.

Recyclage du platine

Les MGP recyclés sont des produits qui font concurrence aux matériaux de première fusion. Du platine et d'autres MGP sont récupérés dans toute une gamme de rebuts de consommation et d'autres sources. Les catalyseurs industriels épuisés, les rebuts de l'industrie de l'électronique, les balayures de joaillerie, les catalyseurs pour automobiles et l'équipement de télécommunication constituent une importante source de MGP. Les examens approfondis de l'industrie des MGP effectués par la Johnson Matthey Public Limited Company indiquent que la demande dans chaque secteur, sauf dans celui des catalyseurs, n'englobe pas les métaux récupérés par recyclage, indiquant ainsi les besoins en métaux de première fusion.

Offre de palladium de première fusion

L'offre de palladium de première fusion dans les pays à économie de marché a diminué en 1996 à cause de la réduction des ventes par la Russie. À l'opposé de la situation qui existe pour le platine, l'Afrique du Sud n'est pas le premier producteur de palladium; les exportations russes vers les pays à économie de marché sont plus de deux fois supérieures aux quantités de palladium produites par l'Afrique du Sud. L'offre de palladium de première fusion aux pays à économie de marché (incluant les exportations de la Russie) a été évaluée à 186,0 t en 1996, comparativement à 197,2 t en 1995.

De plus, la Johnson Matthey Public Limited Company estime que 3,6 t de palladium ont été récupérées du recyclage des catalyseurs pour automobiles en 1995. Cette quantité a atteint, selon les estimations, 4,2 t en 1996. Du palladium de deuxième fusion est récupéré des installations de traitement de métaux non ferreux en Finlande, en Belgique, en Afrique du Sud, en Suède, au Japon, aux États-Unis et au Canada.

Offre de rhodium de première fusion

En 1996, l'offre de rhodium de première fusion aux pays à économie de marché s'est accrue de 6 % pour

s'établir à une quantité estimée à 14,4 t. L'Afrique du Sud est le premier pays producteur de rhodium. Les exportations de la Russie constituent la deuxième plus importante source de rhodium pour les pays à économie de marché.

On dépend encore plus de l'Afrique du Sud et de la Russie pour s'approvisionner en rhodium que pour s'approvisionner en platine ou en palladium. Plus des trois quarts de l'offre de rhodium aux pays à économie de marché proviennent de l'Afrique du Sud, et 19,5 % de la Russie.

Des prix plus élevés pour le rhodium au début des années 90 (plus de 5000 \$ US/oz troy) ont incité les producteurs à tenter de maximiser leur production de rhodium et ont encouragé les consommateurs à trouver des matériaux de remplacement plus économiques. Même si les prix ont chuté de 90 % par rapport aux niveaux élevés qu'ils avaient atteints au début des années 90, la production de rhodium n'a pas plongé puisqu'il est obtenu comme sous-produit de la production de platine et de palladium.

CONSOMMATION ET UTILISATIONS

Les MGP servent à de nombreuses applications à l'état pur ou alliés entre eux ou à d'autres métaux. La diversité des utilisations témoigne des propriétés variées et uniques de ces métaux. En voici quelques-unes :

- inertie chimique,
- résistance à la corrosion,
- résistance à l'oxydation sous haute température,
- très bonne capacité catalytique,
- point de fusion élevé,
- grande résistance sous haute température,
- faible coefficient d'expansion thermique,
- propriétés thermoélectriques stables,
- bonne durabilité mécanique,
- résistance stable au contact électrique.

Les quatre plus importants secteurs industriels de consommation du platine et du palladium ont été les suivants : électricité, 73,2 t; catalyseurs pour automobiles, 111,5 t; joaillerie, 63,5 t; dentisterie (palladium seulement), 40,7 t.

Une quantité supplémentaire de 7,3 t de platine a été récupérée de l'offre disponible dans le secteur des investissements. Les changements nets de stocks ont donné lieu à un ajout de 2,5 t de platine aux stocks et à un retrait de 4 t de palladium des stocks.

Le platine et le palladium sont les deux MGP les plus abondamment utilisés. En 1996, ils ont représenté respectivement 40 % et 53 % de la demande totale de MGP, qui s'est élevée à 358,6 t dans le secteur industriel.

Consommation de platine

Le Japon constitue le plus grand pays consommateur de platine à des fins industrielles, comptant pour quelque 43 % de la demande. La demande enregistrée en Amérique du Nord et en Europe de l'Ouest à des fins industrielles représente 22 % et 20 % respectivement de la demande dans les pays à économie de marché.

Le marché japonais se distingue nettement de ceux de l'Europe et de l'Amérique du Nord par un comportement différent de la demande de platine. Au Japon, le platine est principalement utilisé en joaillerie. En 1996, 79 % de la demande japonaise à des fins industrielles, qui s'est élevée à 58 t, a été attribuable aux joailliers. Par contre, en Europe de l'Ouest et en Amérique du Nord, ce sont les catalyseurs pour automobiles qui consomment la plus grande quantité de platine, représentant 60 % de la demande nette industrielle dans chacune de ces deux régions. Les catalyseurs pour automobiles et la joaillerie comptent ensemble pour 76 % environ de la demande de platine à des fins industrielles dans les pays à économie de marché.

Les autres utilisations industrielles sont, entre autres, la verrerie et les industries chimique et pétrolière.

Catalyseurs pour automobiles

Les premières lois limitant les émissions par les automobiles ont été adoptées aux États-Unis vers la fin des années 60. Les limites concernant les émissions ont été progressivement resserrées et des catalyseurs à oxydation se sont avérés nécessaires pour permettre de respecter les limites portant sur la pollution de l'air. En 1983, des catalyseurs à triple action étaient installés sur tous les nouveaux véhicules à essence légers aux États-Unis. Dans les convertisseurs pour automobiles, le platine transforme efficacement les hydrocarbures (HC) et le monoxyde de carbone (CO) des gaz d'échappement en substances moins nocives, alors que le rhodium traite plus efficacement les oxydes d'azote (NO_x). Le palladium permet de traiter ces trois polluants, mais de manière moins efficace que le platine ou le rhodium.

D'autres pays ont adopté des mesures pour limiter les émissions en utilisant comme modèle la loi californienne. La réglementation canadienne sur les émissions est entrée en vigueur en 1987. La réglementation européenne exigeait que les nouvelles voitures à essence soient munies d'épurateurs catalytiques à compter de 1993. Les pays en voie d'industrialisation ont également adopté une réglementation pour faire face à l'accroissement de la densité des véhicules automobiles. La demande de catalyseurs pour automobiles devrait poursuivre sa croissance étant donné que les limites imposées par la réglementation ont été considérablement abaissées et que le nombre de pays où les émissions sont réglementées ne cesse de s'accroître.

La composition des catalyseurs pour automobiles varie selon le prix des différents MGP, la composition de l'essence, les limites imposées par la réglementation et la durée de vie des composantes. L'Asie du Sud-Est et les autres régions où l'essence contient des quantités importantes de soufre ou de plomb empêchent l'emploi de catalyseurs plus riches en palladium moins coûteux. En Amérique du Nord, la Ford Motor Company a décidé d'équiper la plupart de ses véhicules de catalyseurs pour automobiles au palladium. En Europe, l'augmentation de la teneur en palladium des catalyseurs dans les moteurs à essence a été quelque peu contrebalancée par la nécessité d'utiliser des catalyseurs au platine pour limiter les émissions des moteurs diesel.

La Clean Diesel Technologies Inc. a obtenu un brevet pour un adjuvant de carburant au platine à utiliser avec le diesel. L'ajout de platine réduit les émissions d'hydrocarbures, de monoxyde de carbone et de particules. Le platine contenu dans l'adjuvant n'est pas récupérable.

Joaillerie

En 1996, les joailliers japonais ont consommé plus de platine (46 t) que les utilisateurs de catalyseurs pour automobiles dans les pays à économie de marché dont la demande totale nette a atteint 45,1 t. L'industrie du platine a fait la promotion de la consommation de joaillerie par l'application du concept «platinum 1000». Comme ce type de bijou est y composé de platine quasi pur (dépassant 99 % en poids) et qu'il s'agit d'un alliage plus mou, le bijou est généralement plus lourd. Les autres marchés de la joaillerie au platine sont beaucoup plus petits que le marché japonais.

Consommation de platine à d'autres fins

Les autres utilisations du platine sont relativement secondaires comparativement à celles des catalyseurs pour automobiles et de la joaillerie. L'industrie chimique et le raffinage du pétrole utilisent du platine pour accélérer et améliorer les réactions chimiques. L'industrie de l'électronique emploie le platine dans certains substrats pour fabriquer des disques durs d'ordinateur. L'industrie du verre recourt au platine pour fabriquer des fibres de verre, tirant avantage de la résistance à la corrosion et de la résistance mécanique de ce métal.

L'une des applications prometteuses secondaires qui pourraient se traduire par un accroissement de la consommation future de platine est la fabrication des piles à combustible. Ces dernières produisent de l'énergie en combinant l'oxygène avec l'hydrogène pour produire de l'eau et de l'énergie. Diverses techniques sont à l'étude : les deux plus populaires sont la pile à combustible à l'acide phosphorique et la pile à combustible à membrane échangeuse de protons.

La première pile à combustible commerciale alimentée avec du combustible renouvelable a d'abord

été utilisée dans une décharge américaine au milieu de 1996. La pile à combustible à l'acide phosphorique de 200 kW mise au point par l'International Fuel Cells Corp. utilisera le méthane produit par la décharge pour la production de chaleur et d'électricité pendant une période estimée à 18 mois.

Les piles à combustible à membrane échangeuse de protons ont un rapport puissance à poids plus élevé que les piles à combustible à l'acide phosphorique, ce qui les rend plus appropriées à une utilisation dans les véhicules automobiles.

La Ballard Power Systems Inc., située en Colombie-Britannique, a conclu un certain nombre de contrats en 1996 pour fournir des piles à combustible à membrane échangeuse de protons. La Ballard fournira deux groupes électrogènes de 250 kW pour des essais sur le terrain avec la GPU Inc. des États-Unis et pour des essais en usine à la Howaldtswerke-Deutsche Werke, constructeur allemand de sous-marins. En février, la Ballard a signé un contrat de recherche de deux millions de dollars canadiens avec la Honda Motor Co. Ltd. Elle a pris des engagements avec trois autres fabricants d'automobiles, soit deux sociétés allemandes et une société suédoise, pour faire l'essai de ses piles à combustible. Des autobus urbains alimentés par des piles à combustible Ballard seront mis à l'essai en 1997 à Vancouver et à Chicago, en plus de ceux qui l'étaient à Los Angeles.

Prélèvements à titre d'investissement

Le Japon est le principal pays acheteur de platine à des fins d'investissement. Les barres et les pièces de monnaie en platine constituent une forme d'investissement à titre de garantie contre l'inflation ou sert à spéculer sur les prix du platine. Cependant, puisque le platine est également un métal industriel comme l'argent, il est possible que des matériaux antérieurement retirés du marché à des fins d'investissement refassent surface plus tard pour répondre à la demande industrielle. En 1996, on estime que les investissements se sont établis à 7,3 t, soit 5,4 % de la demande industrielle de platine. En 1995, la demande à des fins d'investissement avait atteint 10,7 t.

Les ventes de pièces en platine représentant la Feuille d'érable par la Monnaie royale canadienne se sont hissées à 2,1 t environ en 1996, en hausse par rapport aux 0,98 t enregistrées en 1995. La hausse des exportations est à l'origine d'une partie de la croissance de la demande.

La *U.S. Mint* a reçu l'autorisation en 1996 d'émettre des pièces en platine représentant l'Aigle. Elles devraient entrer sur le marché au cours du premier trimestre de 1997 et être suivies par une émission plus importante de pièces de monnaie-lingot destinées au marché des investissements.

Consommation de palladium

Au cours de la dernière décennie, le Japon a graduellement perdu son rang de premier consommateur de palladium. À la fin des années 80, le Japon consommait environ 50 % de plus de palladium que l'Amérique du Nord et environ 2,5 fois plus que l'Europe. À la fin de 1996, la demande estimée enregistrée au Japon et en Amérique du Nord était à peu près égale, tandis qu'en Europe elle représentait presque le quart de la demande des pays à économie de marché. La cause de cette accélération de la demande en Amérique du Nord est l'utilisation de palladium dans les catalyseurs pour automobiles; dans ce secteur, la demande nette de palladium en Amérique du Nord a augmenté de presque neuf fois depuis 1986 pour se hisser à 36,2 t.

Comme dans le cas du platine, la demande japonaise de palladium diffère de celle que l'on observe en Europe de l'Ouest et en Amérique du Nord. Au Japon, la principale utilisation des 65,8 t de palladium a été en 1996 le secteur de l'électricité, qui a représenté 59 % environ de la demande japonaise à des fins industrielles. En Amérique du Nord et en Europe, où l'on a consommé respectivement 65 t et 45,9 t de palladium, un peu plus de la moitié de la demande à des fins industrielles est attribuable à l'utilisation de palladium dans les catalyseurs pour automobiles. À l'échelle mondiale, les catalyseurs pour automobiles représentent le premier secteur de consommation du palladium, dépassant quelque peu celui de l'électricité. La demande industrielle nette par secteur (excluant les prélèvements à titre d'investissement) a été estimée, dans les pays à économie de marché en 1996, à : électricité, 65,9 t; dentisterie, 40,7 t; catalyseurs pour automobiles, 66,4 t; joaillerie, 6,2 t; autres, 6,2.

L'emploi de palladium dans le secteur de l'électricité s'est accru parallèlement à la demande à forte croissance de produits électroniques comme les ordinateurs personnels, les téléphones cellulaires et les caméras vidéo. Les nouvelles générations d'équipement électronique utilisent davantage de condensateurs céramiques multicouches contenant du palladium. Même si le nickel a fait des incursions limitées dans cette application, le palladium donne encore un rendement supérieur et est plus facile à utiliser. La diminution des teneurs en palladium dans les composantes a été quelque peu contrebalancée par une utilisation accrue de condensateurs céramiques multicouches.

L'emploi du palladium dans les alliages dentaires, les appareils orthodontiques et les appareils prosthodontiques vient au troisième rang des plus importantes utilisations. Parmi les autres applications industrielles du palladium, mentionnons les catalyseurs industriels, les produits pharmaceutiques et la production d'acide nitrique, le raffinage du pétrole et la joaillerie.

L'usage du palladium dans les catalyseurs pour automobiles a été décrit plus haut dans la section sur le platine.

Consommation de rhodium

Contrairement au platine ou au palladium, le Japon n'a pas dominé, en 1996, le marché beaucoup plus restreint du rhodium évalué à 13 t. L'Amérique du Nord et l'Europe de l'Ouest ont consommé, en 1996, plus de rhodium que le Japon. Les catalyseurs pour automobiles ont représenté plus de 85 % de la consommation de rhodium dans les pays à économie de marché.

De petites quantités de rhodium sont utilisées dans les industries chimique et électrique ainsi que dans la fabrication de verre. Dans ces applications, le rhodium sert à produire un alliage avec d'autres MGP qui possèdent des propriétés physiques ou catalytiques améliorées.

Consommation d'autres métaux du groupe platine

La demande de ruthénium et d'iridium est beaucoup moins élevée que la demande de platine ou de palladium. En 1996, la demande de ruthénium a été estimée à 10,7 t et celle de l'iridium, à environ 2,0 t. Il n'existe pas de données sur la demande d'osmium.

Le ruthénium a diverses applications, dont la plus signalée en 1996 a été la fabrication d'un catalyseur utilisé dans le procédé de pointe à l'ammoniac Kellogg. L'emploi de ruthénium pour remplacer le fer comme catalyseur a permis d'abaisser les pressions d'utilisation et d'économiser ainsi de l'énergie. Parmi les autres applications figure son emploi dans la fabrication de chlore et de soude caustique.

La moitié de la demande d'iridium provient du secteur électrochimique. On a utilisé des alliages d'iridium-ruthénium pour remplacer le ruthénium dans les électrodes des usines de fabrication de chloralcali. L'iridium a également remplacé les catalyseurs au rhodium pour fabriquer de l'acide acétique. Parmi les autres utilisations, mentionnons de faibles quantités dans les catalyseurs pour automobiles utilisés dans les véhicules à moteur à injection directe et dans les piles électrolytiques pour produire du chlorate de sodium.

MARCHÉS ET PRIX

Les prix annuels moyens des principaux MGP au cours des trois dernières années sont indiqués dans l'introduction. Le tableau 3 affiche les prix mensuels moyens des trois principaux MGP au cours des trois dernières années. La figure 1 présente les prix cotés quotidiennement en avant-midi pour le platine de 1992 à 1996.

Les prix du platine semblent avoir été entraînés par le mouvement à la baisse des prix de l'or au cours de la dernière partie de 1996. Les prix du palladium ont bénéficié d'un meilleur soutien grâce à l'importance accrue de ses applications industrielles, notamment dans les catalyseurs pour automobiles riches en palladium, et du fait que les prix ont été relativement peu exposés aux changements ayant modifié la demande à des fins d'investissement. Les prix du rhodium ont continué de stagner entre 220 et 230 \$ US/oz troy à la fin de 1996, situation imputable aux décisions qu'avaient prises les producteurs pour maximiser la production de rhodium lorsque les prix étaient élevés et à la décision des consommateurs de remplacer ce métal.

PERSPECTIVES

La production canadienne de MGP est en grande partie tributaire de la production de nickel. Cependant, les producteurs de nickel peuvent, avec le temps, modifier le rapport entre les MGP et le nickel. La production canadienne de MGP devrait s'accroître à mesure que l'exploitation du nouveau gisement Raglan augmentera la production canadienne de nickel. De plus, la production provenant de la mine Lac des Îles devrait s'accroître au rythme de l'exploitation minière et une fois que l'on aura dépensé les sommes nécessaires pour désengorger l'usine de concentration.

Une proportion importante de la production canadienne de MGP est obtenue comme sous-produits d'autres métaux. La production de MGP comme sous-produits au Canada et en Russie est moins sensible aux prix des MGP qu'elle ne l'est aux États-Unis et en Afrique du Sud. Dans certaines applications, comme les catalyseurs pour automobiles, la demande est plutôt insensible aux prix à court et à moyen terme. Pour fabriquer un autocatalyseur contenant, par exemple, environ 1,5 g de platine et 0,3 g de rhodium, un fabricant d'automobiles débourserait environ 20 \$ pour des MGP aux prix moyens de 1996. Étant donné que ce catalyseur est essentiel à la vente de la voiture, les fabricants paieraient plusieurs fois ce prix pour éviter de perdre une vente. Par conséquent, la demande de MGP pour la fabrication de catalyseurs pour automobiles est relativement peu touchée par les prix à court terme.

Dans certaines autres applications, les MGP risquent d'être remplacés. D'autres métaux peuvent prendre leur place dans certaines applications catalytiques ou électroniques. Les MGP destinés à ces applications industrielles sont davantage menacés par des produits de remplacement lorsque les prix des MGP augmentent. Les achats en joaillerie et à titre d'investissement sont plus sensibles aux prix et ce, bien que cette sensibilité soit tempérée par les investisseurs auxquels il répugne d'accepter des pertes lorsque les prix subissent une baisse prononcée ainsi que par ceux qui sont attachés sentimentalement à leurs bijoux.

Devant la possibilité d'une interruption d'approvisionnement en Afrique du Sud et en Russie à court et à moyen terme, on peut s'attendre à des hausses spectaculaires des prix. Si l'approvisionnement subissait des perturbations importantes et que celles-ci se poursuivaient, la demande spéculative provoquerait une hausse des prix puisqu'aucun autre pays producteur n'aurait la capacité de pallier les très graves pénuries résultant de baisses de production en Russie ou en Afrique du Sud.

Au cours des toutes prochaines années, l'état des stocks de réserve de MGP en Russie deviendra un sujet important. Autrefois considérés comme ne pouvant faire face qu'à une augmentation de quelques années des exportations par rapport aux niveaux «normaux» de la fin des années 80, ces stocks se sont avérés plus abondants. À l'heure actuelle, on prédit qu'ils ne pourraient durer que quelques années de plus. La taille actuelle des stocks de réserve et la stratégie adoptée pour diminuer les ventes à mesure que les stocks s'abaisseront joueront un rôle majeur dans les prix du palladium et du platine.

Même si le marché du platine de première fusion ne peut que réagir lentement aux changements de prix à cause de l'inertie observée dans la conception des mines et dans les techniques de fusion et d'affinage, le marché des MGP de deuxième fusion peut, par contre, réagir plus rapidement. Cette aptitude pourrait être compromise par des règlements traitant les catalyseurs pour automobiles et les autres formes de MGP de deuxième fusion comme des «déchets dangereux». Bien que la Convention de Bâle puisse sérieusement perturber le commerce international de certains MGP de deuxième fusion, la grande partie du commerce des MGP de deuxième fusion entre les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) est visée par une décision rendue en mars 1992 par l'OCDE.

Les catalyseurs pour automobiles devraient continuer d'être un marché fiable à moyen et à long terme pour les MGP. Le marché de la technologie de lutte contre les émissions polluantes s'élargira à mesure que le nombre de véhicules augmentera, que les limites sur les émissions seront abaissées et que la durée de vie des composantes sera prolongée. Même si les moteurs à essence et au diesel continueront à propulser la plupart des véhicules, l'utilisation des MGP, en particulier du platine et du rhodium, dans les catalyseurs pour automobiles, restera une source de demande sûre. On peut s'attendre à des améliorations de l'efficacité dans l'emploi des MGP dans les catalyseurs pour automobiles; cependant, jusqu'à maintenant, aucun produit de remplacement ne semble suffisamment au point pour menacer cette application. Il y a place pour des substitutions de MGP les uns pour les autres, puisque les faibles concentrations de plomb et de soufre dans les essences permettent de remplacer le platine par du palladium dans certains catalyseurs.

Toutefois, puisque l'usage des catalyseurs pour automobiles devient plus répandu, des quantités croissantes de MGP sont récupérées dans les véhicules envoyés à la ferraille. Lorsque le nombre des véhicules munis d'un catalyseur aux MGP aura atteint un certain niveau, la demande pour les MGP de première fusion ralentira. On n'aura alors besoin de MGP de première fusion que pour remplacer les pertes subies lors du recyclage, pour faire face au nouveau besoin créé par les accroissements nets du parc mondial de véhicules à moteur à combustion interne et pour répondre à une demande accrue de MGP par véhicule afin de respecter les nouvelles normes.

À long terme, à mesure que les véhicules sans émissions deviendront plus répandus, un nombre moins élevé de catalyseurs seront nécessaires aux automobiles de la flotte mondiale. Bien qu'il soit possible que les piles à combustible deviennent la source d'énergie des véhicules sans émissions, c'est également le cas de nombreuses autres technologies en concurrence les unes avec les autres comme les accumulateurs au plomb, les accumulateurs à l'aluminium, les hydrures de nickel et autres.

Il existe des stocks hors terre de platine très importants qui pourraient être mis en circulation si une montée spectaculaire des prix devait se produire. Comme dans le cas de l'argent, lorsque les prix atteignent un certain niveau, la tentation est grande de faire fondre les bijoux de famille malgré la possibilité d'augmentation des prix. Depuis 1980, on estime que la quantité cumulée totale de platine vendue dans le but d'investir a dépassé 160 t, ce qui correspond à plus d'une année de la demande actuelle. Les ventes de bijoux depuis 1980 représentent un réservoir évalué à plus de 620 t de platine, soit plus du quadruple de la demande annuelle actuelle.

Perspectives des prix

En raison du faible nombre de producteurs de MGP, les prix sont plus volatils que ceux des principaux métaux communs industriels comme la fonte et l'acier, le cuivre ou l'aluminium. Les facteurs qui ont le plus de prise sur les prix sont les conflits de travail et les événements politiques qui peuvent nuire à la production des MGP en Russie ou en Afrique du Sud, la taille des stocks de réserve de MGP en Russie et l'ampleur des retraits qui peuvent y être effectués ainsi que l'essor économique mondial qui influe sur la demande des MGP.

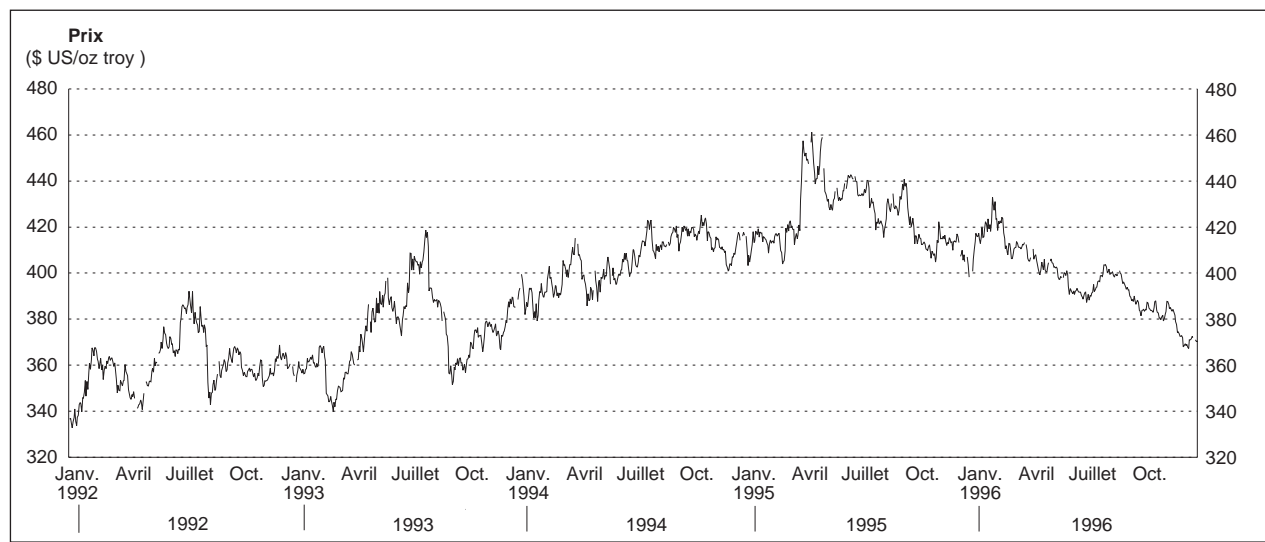
Comme on a pu l'observer vers la fin de 1996, le prix de l'or peut jouer un rôle important sur les prix du platine. L'or rivalise de façon importante avec le platine dans les secteurs des investissements et de la joaillerie. Toutefois, il est également difficile de prévoir les prix de l'or, et de ce fait, de l'utiliser pour prévoir les prix du platine.

À moyen et à long terme, le rôle du Zimbabwe comme fournisseur de MGP s'accroîtra probablement. Il semble que le Zimbabwe recèle des réserves considérables de MGP à faible profondeur, donc moins coûteuses à exploiter. La production future du Zimbabwe diminuera en partie la pression exercée sur les prix des MGP.

Les incertitudes majeures qui se répercutent sur les prix de MGP rendent très difficile ou impossible la prévision des prix avec un degré d'exactitude raisonnable. Les pressions qui s'exercent sur les coûts, en particulier les coûts de la main-d'œuvre en Afrique du Sud, pourraient faire bondir les prix avec le temps, excepté si la productivité continue à augmenter. Les stocks de réserve de Russie finiront par s'épuiser, à moins que la production par la Norilsk soit plus élevée que ce qu'avaient prévu les observateurs; le vide au chapitre de l'offre créé par la diminution des exportations de Russie fera grimper les prix en attendant que de nouveaux gisements soient exploités ou que les marchés soient perdus au profit de matériaux de remplacement moins coûteux. On peut considérer qu'une valeur de 400 à 450 \$ US/oz troy en dollars de 1996, à la valeur 1996 du dollar américain par rapport aux droits de tirage spéciaux du Fonds monétaire international, représente une tendance de base autour de laquelle les prix oscilleront. Comme on l'a noté, cependant, on peut s'attendre amplement à des hausses spectaculaires des prix et à beaucoup de volatilité.

Remarques : (1) Pour les définitions et l'évaluation de la production, des expéditions et du commerce des minéraux, veuillez consulter le chapitre 70. (2) Les présentes données sont les plus récentes au 31 janvier 1997.

Figure 1
Prix du platine, cotés en avant-midi, de 1992 à 1996



Source : Établi par Ressources naturelles Canada, à partir de diverses sources, notamment *Reuters* et *Metals Week*.
 \$ US/oz troy : dollar américain l'once troy.

TARIFS DOUANIERS

N° tarifaire	Dénomination	Canada			États-Unis	UE	Japon ¹
		NPF	TPG	États-Unis	Canada	NPF	GATT
26.16	Minerais de métaux précieux et leurs concentrés						
2616.90.00.30	Métaux du groupe platine	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
71.10	Platine, sous formes brutes ou mi-ouvrées, ou en poudre						
7110.11	Platine	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
7110.19	Sous formes brutes ou en poudre	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	0,4 à 1,6 %	en franchise
	Autres	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise		en franchise jusqu'à 2,4 %
7110.21	Palladium						
7110.29	Sous formes brutes en poudre	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
	Autres	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	0,8 %	en franchise jusqu'à 2,4 %
7110.31	Rhodium						
7110.39	Sous formes brutes ou en poudre	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
	Autres	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	0,8 %	en franchise jusqu'à 2,4 %
7110.41	Iridium, osmium et ruthénium						
7110.49	Sous formes brutes ou en poudre	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
	Autres	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	0,8 %	en franchise jusqu'à 2,2 %
71.12	Déchets et débris de métaux précieux ou de plaqué ou doublé de métaux précieux						
7112.20	De platine, même de plaqué ou doublé de platine, à l'exclusion des cendres d'orfèvre contenant d'autres métaux précieux	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
71.15	Autres ouvrages en métaux précieux ou en plaqués ou doublés de métaux						
7115.90.10.20	Creusets en platine	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise	3,8 %	2,2 %
7115.90.90.30	Autres	8,7 %	5 %	en franchise	en franchise	3,8 à 6 %	2,2 %

Sources : *Tarif des douanes*, en vigueur en janvier 1997, Revenu Canada; *Harmonized Tariff Schedule of the United States*, 1997; *Bulletin International des Douanes*, Journal n° 14 (18^e édition), Union européenne, 1995-1996, Taux des droits conventionnels; *Customs Tariff Schedules of Japan*, 1996.

NPF : nation la plus favorisée; TPG : tarif de préférence général; UE : Union européenne.

¹ Les taux de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) sont indiqués; dans certains cas, de plus faibles tarifs douaniers peuvent être appliqués.

TABLEAU 1. EXPÉDITIONS ET COMMERCE DES MÉTAUX DU GROUPE PLATINE, DE 1994 À 1996

N° tarifaire	1994		1995		1996dpr	
	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)
EXPÉDITIONS¹						
Platine, palladium, rhodium, ruthénium, iridium	13 422	144 538	16 068	181 996	14 234	146 203
EXPORTATIONS						
2616.00 Minerais de métaux précieux et leurs concentrés						
2616.90.83 Teneur en métaux du groupe platine Royaume-Uni	7 325	71 744	10 320 ^r	94 106 ^r	8 686	75 593
Total	7 325	71 744	10 320 ^r	94 106 ^r	8 686	75 593
7110.11 Platine sous formes brutes ou en poudre						
Allemagne	—	—	—	—	150	2 758
Japon	86	1 534	374	6 576	126	2 211
États-Unis	169	2 874	110	854	27	430
Royaume-Uni	—	—	82 ^r	1 546 ^r	—	—
Argentine	—	—	155	1 150	—	—
Total	255	4 408	721 ^r	10 126 ^r	303	5 399
7110.19 Platine sous autres formes mi-ouvrées						
États-Unis	68	1 264	145 ^r	2 718 ^r	633	11 377
Royaume-Uni	—	—	—	—	33	488
Portugal	—	—	—	—	8	56
Autres pays	42	648	107	2 037	—	—
Total	110	1 912	252 ^r	4 755 ^r	674	11 921
7110.21 Palladium sous formes brutes ou en poudre						
États-Unis	1 680	11 333	2 554 ^r	17 650 ^r	3 286	20 319
Royaume-Uni	3 901	25 439	1 132 ^r	8 086 ^r	340	1 903
France	243	1 650	243	1 750	—	—
Total	5 824	38 422	3 929 ^r	27 486 ^r	3 626	22 222
7110.29 Palladium sous autres formes mi-ouvrées						
États-Unis	24	254	180 ^r	1 461 ^r	325	3 885
Portugal	—	—	—	—	3	22
Autres pays	24	105	88	441	—	—
Total	48	359	268 ^r	1 902 ^r	328	3 907
7110.31 Rhodium sous formes brutes ou en poudres						
Allemagne	—	—	—	—	30	464
Royaume-Uni	—	—	2	42 ^r	—	—
Total	—	—	2	42 ^r	30	464
7110.39 Rhodium sous autres formes mi-ouvrées						
États-Unis	—	—	1	12	...	4
Total	—	—	1	12	...	4
7110.41 Iridium, osmium et ruthénium sous formes brutes ou en poudre						
États-Unis	...	3	...	2	—	—
Total	...	3	...	2	—	—
7110.49 Iridium, osmium et ruthénium sous autres formes mi-ouvrées						
États-Unis	—	—	—	—	...	9
Émirats arabes unis	43	3	—	—	—	—
Total	43	3	—	—	...	9
7112.20 Déchets et débris de platine, même de plaqué ou doublé de platine, à l'exclusion des cendres d'orfèvre contenant d'autres métaux précieux						
États-Unis	158 ^r	2 709	207 ^r	3 435 ^r	257	4 796
Royaume-Uni	12 ^r	215	78 ^r	1 443	134	2 221
Allemagne	26 ^r	852	—	—	13 ^a	308
Suisse	—	—	—	—	94	74
Total	196 ^{r,a}	3 776	285 ^{r,a}	4 878 ^r	498 ^a	7 399

TABLEAU 1. (suite)

N° tarifaire	1994		1995		1996dpr		
	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	
EXPORTATIONS (fin)							
7115.90	Autres ouvrages en métaux précieux ou en plaqués ou doublés de métaux précieux						
	États-Unis	312	3 127	375 ^r	3 751 ^r	167	1 670
	Royaume-Uni	285	76	41	3	1	11
	Autres pays	—	1	1 250	571	46	4
	Total	597	3 204	1 666 ^r	4 325 ^r	214	1 685
IMPORTATIONS²							
2616.00	Minerais de métaux précieux et leurs concentrés						
2616.90.00.30	Teneur en métaux du groupe platine						
	États-Unis	1	16	—	—	...	1
	Guyana	...	1	—	—	—	—
	Total	1	17	—	—	...	1
7110.11	Platine sous formes brutes ou en poudre						
	Afrique du Sud	4 207	76 633	5 852 ^r	110 416 ^r	5 165	91 309
	Royaume-Uni	321	4 619	64	1 386	315	2 933
	États-Unis	507	8 199	271 ^r	5 085 ^r	95	1 730
	Russie	593	11 044	104	1 835	37	533
	Autres pays	24	424	—	—	11	90
	Total	5 652	100 919	6 291 ^r	118 722 ^r	5 623	96 595
7110.19	Platine sous autres formes mi-ouvrées						
	Russie	1 613	29 077	1 270 ^r	24 048 ^r	1 922	34 420
	États-Unis	480	8 176	392 ^r	5 088 ^r	250	4 674
	Afrique du Sud	...	2	61	1 165	81	1 470
	Suisse	25	298	57 ^r	749 ^r	17	255
	Chili	—	—	—	—	10	199
	Canada	—	—	...	3	3	99
	Autres pays	116	1 910	29	445	3	67
	Total	2 234	39 463	1 809 ^r	31 498 ^r	2 286	41 184
7110.21	Palladium sous formes brutes ou en poudre						
	Royaume-Uni	692	3 911	385 ^r	2 741 ^r	387	2 215
	États-Unis	140	981	121 ^r	730 ^r	68	344
	Russie	103	729	19	130	28	176
	Arabie Saoudite	—	—	—	—	13	58
	Afrique du Sud	249	1 855	114 ^r	753 ^r	908	44
	Autres pays	154	793	—	3	—	—
	Total	1 338	8 269	639 ^r	4 357 ^r	1 404	2 837
7110.29	Palladium sous autres formes mi-ouvrées						
	États-Unis	930	7 354	901 ^r	8 823 ^r	836	8 049
	Royaume-Uni	169	1 068	995 ^r	6 974 ^r	1 218	7 451
	Allemagne	145	1 367	71	629	259	3 044
	Russie	159	1 031	230 ^r	1 564 ^r	219	1 280
	Suisse	64	417	72 ^r	535 ^r	58	563
	Mexique	—	—	—	—	1	210
	Autres pays	—	—	78	522	3	20
	Total	1 467	11 237	2 347 ^r	19 047 ^r	2 594	20 617
7110.31	Rhodium sous formes brutes ou en poudres						
	Russie	184	6 344	249 ^r	6 341 ^r	227	3 458
	Royaume-Uni	45	1 795	1	22	...	10
	Afrique du Sud	79	1 730	41 ^r	715 ^r	...	10
	Autres pays	5	237	—	42	...	4
	Total	313	10 106	291 ^r	7 120 ^r	227	3 482
7110.39	Rhodium sous autres formes mi-ouvrées						
	Russie	11	320	—	—	55	1 245
	États-Unis	3	123	1	27	1	30
	Royaume-Uni	5	180	—	—	...	5
	Autres pays	—	1	...	1	—	—
	Total	19	624	1	28	56	1 280
7110.41	Iridium, osmium et ruthénium sous formes brutes ou en poudre						
	États-Unis	1	9	...	3	1	17
	Afrique du Sud	—	—	—	—	2	13
	Autres pays	1	8	1	10	...	3
	Total	2	17	1	13	3	33

TABLEAU 1. (fin)

N° tarifaire	1994		1995		1996dpr		
	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	
IMPORTATIONS (fin)							
7110.49	Iridium, osmium et ruthénium sous autres formes mi-ouvrées						
	États-Unis	3	33	4	58 ^r	2	33
	Royaume-Uni	8	81	4	63	1	9
	Allemagne	—	—	—	—
	Total	11	114	8	121 ^r	3	42
7112.20	Déchets et débris de platine, même de plaqué ou doublé de platine, à l'exclusion des cendres d'orfèvre contenant d'autres métaux précieux						
	États-Unis	591 256	6 879	301 472 ^r	3 581 ^r	225 496	3 339
	Cuba	130	1 886	236	1 529	228	2 900
	France	—	—	—	—	3 170	457
	Costa Rica	—	—	—	—	151	340
	Mexique	6 421	1 564	207 554	2 794	31	128
	Autres pays	53	311	38	124	—	—
	Total	597 860	10 640	509 300 ^r	8 028 ^r	229 076	7 164
71.15	Autres ouvrages en métaux précieux ou en plaqués ou doublés de métaux						
7115.90.10.20	Creusets en platine						
	États-Unis	585	15 121	890 ^r	19 688 ^r	882	21 454
	Argentine	—	—	—	—	10	172
	Autres pays	—	—	2	80	1	11
	Total	585	15 121	892 ^r	19 768 ^r	893	21 637
7115.90.90	Autres						
7115.90.90.30	En platine						
	États-Unis	123	1 013	153 ^r	1 316 ^r	260	970
	Canada	4	33	33	247	—	—
	Autres pays	...	7	...	1	...	4
	Total	127	1 053	186 ^r	1 564 ^r	260	974

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.

— : néant; ... : quantité minimale; dpr : données provisoires; r : révisé.

a Sous révision par Statistique Canada.

1 Métaux du groupe platine contenus dans les concentrés, les résidus et la matte expédiés pour exportation. 2 Les importations en provenance «d'autres pays» peuvent comprendre les réimportations du Canada.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 2. EXPÉDITIONS CANADIENNES DE PLATINE MÉTAL, DE 1980 À 1996

Année	Quantité	Valeur
	(kilogrammes)	(milliers de dollars)
1980	12 776	159 088
1981	11 902	136 186
1982	7 105	82 253
1983	6 965	79 180
1984	10 369	133 467
1985	10 534	141 396
1986	12 190	193 730
1987	10 930	181 849
1988	12 541	190 914
1989	9 870	141 730
1990	11 123	189 423
1991	11 123	150 155
1992	11 311	130 204
1993	11 819	123 610
1994	13 422	144 538
1995	16 068	181 996
1996dpr	14 234	146 203

Source : Ressources naturelles Canada.

dpr : données provisoires.

TABLEAU 3. PRIX DES PRINCIPAUX MÉTAUX DU GROUPE PLATINE, DE 1993 À 1996

Mois	Platine (prix cotés en avant-midi)	Palladium (prix cotés en avant-midi)	Rhodium (prix sur le marché libre européen)
	(\$ US/oz)	(\$ US/oz)	(prix moyens en \$ US/oz)
1993			
Janvier	359	110	1 769
Février	359	110	1 634
Mars	350	106	1 349
Avril	369	115	1 150
Mai	385	120	904
Juin	384	127	816
Juillet	403	139	769
Août	393	137	851
Septembre	362	121	931
Octobre	368	130	1 014
Novembre	375	128	1 052
Décembre	383	125	999
1994			
Janvier	388	124	901
Février	394	132	800
Mars	400	133	724
Avril	397	134	675
Mai	398	136	608
Juin	401	137	794
Juillet	411	146	774
Août	412	152	847
Septembre	417	153	791
Octobre	419	155	722
Novembre	413	157	677
Décembre	410	154	630
1995			
Janvier	414	156	596
Février	414	157	557
Mars	416	163	469
Avril	449	170	463
Mai	437	161	528
Juin	438	159	527
Juillet	433	155	491
Août	425	150	411
Septembre	430	144	346
Octobre	413	173	348
Novembre	413	134	322
Décembre	410	132	271
1996			
Janvier	416	130	272
Février	421	139	331
Mars	411	138	329
Avril	404	137	324
Mai	401	132	326
Juin	393	129	324
Juillet	393	132	315
Août	400	127	315
Septembre	390	122	298
Octobre	384	118	247
Novembre	382	117	235
Décembre	371	117	227

Source : *Metal Bulletin*.

\$ US/oz : dollar américain l'once troy.