

TANTALE

par Louis Perron, (613) 992-4828

Résumé

D'après les données statistiques compilées par le Centre international d'étude de tantale et niobium pendant neuf mois, la production primaire de tantale en 1994 (sans tenir compte de la CÉI ni de la Chine) est estimée à environ 258 t de tantale (Ta) contenu, soit une baisse de 9,3 % par rapport à 1993. La consommation mondiale est évaluée à près de 1010 t de tantale contenu, soit environ 4 % de moins qu'en 1993, mais elle reste supérieure de 11 % environ à la moyenne observée entre 1989 et 1992.

La récente hausse de la consommation a été le résultat d'un accroissement de l'activité industrielle, tandis que la baisse de production a été due principalement à une réduction de la production des usines de traitement du laitier d'étain, consécutive à des fermetures de mines d'étain en raison des bas prix de l'étain.

On prévoit que l'offre demeurera excédentaire en 1995, comme c'était le cas au cours des dernières années, et que le marché continuera à réduire ses stocks. En conséquence, les prix devraient demeurer stables. On s'attend à ce que la consommation augmente à court terme en raison de l'accroissement de la demande résultant de la reprise économique dans les pays industrialisés de l'Ouest. On prévoit donc une diminution des stocks.

Utilisations

Le tantale est un métal réfractaire ductile, facilement usiné et à haut point de fusion (2996 °C). Il est très résistant à la corrosion par les acides et il est un bon conducteur de la chaleur et de l'électricité.

Les concentrés de tantalite sont d'abord transformés, par un traitement chimique, en fluorure de tantale et de potassium (K_2TaF_7), qui est ensuite réduit pour donner du tantale métal sous forme de poudre. Lorsqu'on veut obtenir une matière plus pure, par exemple une poudre de tantale de haute qualité destinée à la fabrication des condensateurs, on peut faire fondre le fluorure de tantale et de potassium dans un four à faisceaux d'électrons.

Selon le *Bureau of Mines* des États-Unis, le tantale, sous forme de poudre métallique, est surtout utilisé pour la fabrication de composants électroniques, principalement des condensateurs au tantale. Cette industrie consomme un peu moins de 50 % du tantale produit. Les condensateurs au tantale sont utilisés dans les ordinateurs, les systèmes de communication et les instruments et commandes d'avions, de missiles, de navires et de systèmes d'arme.

À cause de son point de fusion élevé, de sa tenue mécanique à des températures élevées et de sa résistance à la corrosion, le tantale est combiné au cobalt, au fer et au nickel pour produire des superalliages qui sont employés dans les structures aérospatiales et les composants de réacteurs d'avions.

Les carbures de tantale, utilisés principalement dans des mélanges avec des carbures de certains métaux comme le niobium, le titane et le tungstène, entrent dans la fabrication d'outils de coupe au carbure cimenté, de pièces résistantes à l'usure, d'outils agricoles, d'outils de tournage et d'outils d'alésage.

Enfin, en raison de l'excellente résistance à la corrosion du tantale, des produits usinés et des produits fabriqués à base de tantale sont utilisés dans l'industrie chimique, par exemple dans les échangeurs de chaleur, les évaporateurs, les condenseurs, les pompes et les revêtements de réacteurs et de réservoirs.

Faits nouveaux au Canada

En 1994, le Canada a produit environ 36 000 kg de pentoxyde de tantale (Ta_2O_5) contenu, se plaçant ainsi au troisième rang mondial en ce qui concerne la production de minerai et de concentré de tantale.

L'unique producteur canadien, la Tantalum Mining Corporation of Canada Limited (TANCO), exploite le complexe minier de Bernic Lake situé à environ 180 km au nord-est de Winnipeg (Man.). Le complexe de Bernic Lake produit du tantale à partir du minerai fraîchement extrait d'une mine souterraine, ou à partir de résidus. Le minerai moyen titre 0,10 % de pentoxyde de tantale (Ta_2O_5), tandis que les résidus moyens titrent 0,055 % de Ta_2O_5 . Ces matériaux sont valorisés sur place pour fournir un concentré final titrant environ 38 % de Ta_2O_5 ou 28 % de tantale contenu. La production de TANCO, en 1994, provenait principalement du retraitement de résidus entre les mois de mai et octobre.

Tel qu'il a été rapporté par les utilisateurs, la consommation canadienne de ferrotantale, combinée à celle de ferriobium, a augmenté de 28 % par rapport à 1993, pour atteindre 805 t (niobium et tantale contenus combinés). En 1994, les importations, qui consistaient principalement en tantale ouvré et non ouvré, ainsi qu'en retaille et ferraille de tantale ont été évaluées à 6,0 millions de dollars canadiens, soit une augmentation de 47,6 % par rapport à 1993. Les exportations, qui consistaient principalement en minerai et en concentré, se sont élevées à 3,37 millions de dollars canadiens, par rapport à seulement 1,09 million de dollars canadiens en 1993.

Situation mondiale

Selon les statistiques compilées par le Centre international d'étude de tantale et niobium pour les neuf premiers mois de 1994, la production mondiale de

tantale (sans tenir compte de la CÉI ni de la Chine), à partir de l'extraction de tantalite et du traitement de laitier d'étain, est évaluée à 348 135 kg de pentoxyde de tantale (Ta_2O_5) contenu, soit une baisse d'environ 9 % par rapport à 1993.

Les quantités reçues par les entreprises de transformation, en 1994, sous forme de matières premières primaires (758 300 kg de Ta ou 1 025 000 kg de Ta_2O_5) et de matériaux de récupération (rebutts métalliques, oxydes et autres), sont évaluées à près de 992 000 kg de tantale contenu. Les quantités expédiées par les entreprises de transformation sont estimées à 1 011 000 kg de tantale contenu. Les quantités reçues par les entreprises de transformation ont augmenté de 26 % par rapport à 1993, en raison d'un accroissement important des quantités provenant des sources de matières premières primaires.

Les écarts entre la production primaire et les quantités reçues par les entreprises de transformation, et entre ces dernières et les quantités expédiées par les entreprises de transformation, reflètent la situation qui prévalait en 1993 et révèlent un déséquilibre important entre l'offre et la demande en 1994. L'industrie puisait dans ses stocks à tous les maillons de la chaîne de production. Pour être plus précis, la grande différence entre la production primaire et les quantités reçues par les entreprises de transformation peut s'expliquer par l'approvisionnement en tantale provenant du traitement de matériaux de récupération et provenant également des sources primaires et secondaires de pays non membres du Centre international d'étude de tantale et niobium, comme les pays de la CÉI et la Chine.

Selon les données statistiques compilées par le Centre international d'étude de tantale et niobium pour les neuf premiers mois de l'année 1994, la consommation mondiale de tantale pendant l'année au complet serait d'environ 1 010 284 kg de tantale contenu, soit une diminution d'environ 4 % par rapport à 1993. La consommation de tantale, qui était demeurée constante à environ 907 000 kg entre 1989 et 1992, avait fait un bond de 10 % en 1993. On remarque en particulier une augmentation d'environ 3 % de la consommation dans l'industrie électronique en 1994, et une augmentation de 12 % dans le secteur des produits usinés, en particulier pour la fabrication de fils métalliques destinés aux condensateurs au tantale. Par contre, la consommation dans le secteur du carbure de tantale a baissé d'environ 20 %.

Quatre-vingts pour cent (80 %) de la production primaire de tantale provient de l'extraction de tantalite. L'Australie fournit environ 60 % de cette quantité, suivie par le Brésil, le Canada, les pays du centre de l'Afrique et l'Afrique du Sud, et la Thaïlande. Le reste de la production primaire (20 %) provient du traitement de laitiers, sous-produits du traitement de l'étain, comme c'est le cas en Thaïlande et en Malaisie.

Australie

Le tantale produit en Australie provient à la fois de l'exploitation minière de gisements de tantalite et du traitement de laitiers d'étain. La majeure partie de la production australienne de minerai et de concentré de tantale, qui représente environ 50 % de la production mondiale, provient des mines Greenbushes et Wodgina, situées en Australie-Occidentale. En 1994, la production australienne de tantalite est estimée à environ 236,155 kg de Ta_2O_5 , soit 25 % de plus qu'en 1993.

La mine Greenbushes, propriété de Gwalia Consolidated Ltd., est une mine à ciel ouvert qui a une capacité d'environ 300 000 kg/a de Ta_2O_5 contenu dans des concentrés titrant 40 % de Ta_2O_5 . Toutefois, en raison de la baisse de la demande pour les produits à base de tantale au cours des dernières années, la mine a été exploitée à moins de 70 % de sa capacité. À l'heure actuelle, Gwalia vend toute sa production à Cabot Corporation, aux États-Unis, et à la société allemande Hermann C. Starck, mais elle a pour objectif de vendre 50 % de sa production sur le marché au comptant.

La Pancontinental Mining Ltd. et la Goldrim Mining exploitent la mine Wodgina Pan West, située dans la région de Pilbara, en Australie. Cette mine à ciel ouvert a une capacité de production d'environ 90 000 kg/a de Ta_2O_5 contenu et, selon les rapports, elle est pratiquement exploitée à capacité.

Brésil

Le Brésil, qui possède seulement 4 % des réserves mondiales de tantale, a été le deuxième producteur mondial de minerai et de concentré en 1994, avec environ 19 % de la production des pays à économie de marché. Les minerais et concentrés de tantale provenaient principalement de mines situées dans les États de Minas Gerais et Rio Grande do Norte du Brésil. Le Brésil est également un producteur important de tantale sous forme de sous-produit du traitement de laitiers d'étain.

La Paranapanema SA Industria e Construção, premier producteur d'étain au Brésil, prévoit diversifier sa production en commercialisant les autres minerais extraits avec l'étain à sa mine Pitinga, dans la partie occidentale du bassin amazonien. Une usine de récupération du tantale et du niobium construite en 1988 près de Sao Paulo a fonctionné à capacité réduite en 1994; elle pourrait produire de 45 000 à 90 000 kg de Ta_2O_5 contenu. Sa production de tantale étant interrompue depuis 1988, l'entreprise étudie maintenant le moyen de se tailler une place sur le marché.

États-Unis

La Cabot Performance Materials, un important producteur de produits à base de tantale, a commencé à exploiter un deuxième four à faisceau d'électrons de

1200 kW dans son usine de Boyertown, en Pennsylvanie, doublant ainsi sa capacité de fusion. Cette expansion permettra à l'entreprise d'améliorer sa productivité en réduisant au minimum les changements entre la production de niobium et la production de tantale. Les deux fours produisent des lingots de niobium et de tantale dans le cadre de travaux de valorisation pour le compte de la *Defense Logistics Agency* des États-Unis, et aussi pour servir à d'autres applications balistiques ainsi qu'au projet américain de supercollisionneur à supraconducteur (actuellement en suspens).

Par ailleurs, la Showa Cabot Supermetals K.K. a annoncé qu'elle avait réussi à produire une nouvelle sorte de poudre de tantale (appelée S-500) possédant une tension capacitive supérieure, qui pourra être utilisée dans des condensateurs de type puce de très haute performance. C'est dans ce dernier domaine que la croissance de la demande sera la plus forte, en raison de la miniaturisation toujours plus poussée des composants électroniques.

En 1994, le Kazakhstan, la Roumanie et la République d'Afrique du Sud se sont vu accorder des préférences tarifaires dans le cadre du Système généralisé de préférences, ce qui leur permet d'accéder librement au marché américain. Cette décision facilitera sans aucun doute les exportations du Kazakhstan, où l'usine métallurgique de la société Ulba, le plus grand producteur de produits à base de tantale de la CÉI, produit des lingots, des poudres destinées aux condensateurs, des fils et des feuilles, ainsi que des produits usinés. Pour faciliter ces exportations, la société Ulba est devenue membre du Centre international d'étude de tantale et niobium en 1993.

Thaïlande

La production thaïlandaise de minerai et de concentré de tantalite est négligeable; par contre, la production de tantale à partir de laitiers d'étain représente environ 17 % de la production des pays à économie de marché, à partir de cette source, ou 3,5 % de la production mondiale de tantale. La production thaïlandaise provient de l'usine Maab Ta Phut, appartenant à la société Thai Tantalum Inc. et située dans la province de Rayong. Cette usine a été mise en service en 1992 et elle peut produire 45 350 kg de poudre métallique et environ 317 600 kg de chlorure de potassium et de tantale. Le laitier d'étain provient principalement de la Thailand Smelting and Refining Co. Ltd. (Thaisarco), mais une partie vient également de la fonderie Pathum Thani de la Thai Pioneer Enterprises Co.

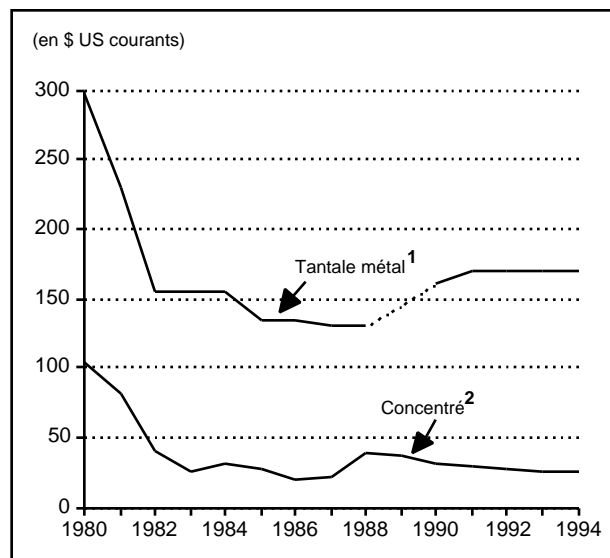
On rapporte que la Thai Tantalum Inc. a produit environ 20 000 kg de poudre de tantale de qualité électronique en 1993 et qu'elle prévoyait en produire entre 25 000 et 30 000 kg en 1994. Toutefois, à la suite de fermetures de mines en Thaïlande, consécutives à la baisse des prix de l'étain, l'entreprise pourrait devoir graduellement importer une plus grande quantité de matière première.

Prix

En 1994, le marché du tantale est demeuré saturé et les prix sont restés bas. Un affermissement de la demande consécutif à une reprise de l'activité industrielle en Amérique du Nord, en Europe de l'Ouest et surtout au Japon, qui sort de la récession, a permis une réduction des stocks. Toutefois, les stocks devront encore baisser avant que les indicateurs de base du marché changent.

La fourchette des prix au comptant pour les concentrés de tantale, selon la revue *Metals Week*, s'est élargie à la mi-janvier de 1994; ainsi, elle est passée de celle allant de 25,50 à 26,50 \$ US par livre de pentoxyde contenu en mars 1993, à celle allant de 25,50 à 27,00 \$ US. Les prix sont restés dans cette fourchette jusqu'à la fin de l'année. D'après le *Bureau of Mines* des États-Unis, les prix moyens pour les produits usinés et la poudre de tantale destinée à la fabrication de condensateurs sont demeurés stables aux niveaux de l'année précédente, soit respectivement 170,00 \$ US/lb et 145,00 \$ US/lb.

Figure 1
Variations des prix du tantale au cours des quinze dernières années, de 1980 à 1994



Sources : *Metal Bulletin*; *Bureau of Mines* des États-Unis.

..... Prix non disponible pour cette période.

¹ Prix moyen de fin d'année par livre.

² Prix au comptant moyen pour l'année aux États-Unis par livre de Ta_2O_5 contenu, pour le concentré titrant entre 25 et 40 %, 30 % de Ta_2O_5 .

Perspectives

En 1995, TANCO estime qu'elle produira environ 9000 kg de Ta_2O_5 sous forme de sous-produit de sa production de spodumène. Elle ne prévoit pas produire de tantale à partir de minerai ou comme sous-produit du traitement de résidus.

À court terme, on s'attend à ce que la consommation de poudre de tantale destinée à la fabrication de condensateurs demeure stable. Bien que la production de condensateurs ait augmenté d'environ 6 % en 1994 par rapport à 1993, la mise au point de poudres de plus grande capacité a permis aux fabricants de condensateurs de réduire le volume de poudre nécessaire par condensateur. De plus, les fabricants de condensateurs n'ont cessé d'accroître les rendements de production des condensateurs et de réduire les pertes de tantale au cours du procédé de fabrication.

La situation est similaire en ce qui concerne la consommation de carbures de tantale. Les fabricants d'outils font maintenant appel à de nouveaux revêtements en carbures cémentés pour la coupe de l'acier, afin de prolonger la durée de vie des outils. On s'attend néanmoins à une légère hausse de la consommation dans ce domaine en 1995 en raison de la reprise de l'activité industrielle dans les pays qui sortent de la récession.

En ce qui concerne les produits usinés, comme les fils de tantale destinés à la fabrication de condensateurs, la croissance à court terme devrait rester modeste.

Du point de vue de l'offre, la situation est la même que pour le niobium et l'on prévoit un surplus pendant plusieurs décennies. Avec ses abondantes réserves prouvées de tantalite, l'Australie restera, dans l'avenir prévisible, le principal fournisseur mondial de tantale. En 1995, la production australienne primaire devrait être d'environ 300,000 kg de Ta₂O₅. La baisse graduelle observée depuis 1990 dans la production de tantale à partir des laitiers d'étain devrait se poursuivre jusqu'à ce que le marché de l'étain se redresse.

Dans l'avenir prévisible, à cause de la surcapacité de production, on s'attend à ce que les prix des concentrés de tantale et des produits intermédiaires demeurent faibles.

TARIFS DOUANIERS

N° tarifaire	Dénomination	Canada		États-Unis	
		NPF	TPG	États-Unis	Canada
2615.90.00.90	Minerais de tantale et leurs concentrés	en franchise	en franchise	en franchise	en franchise
8103.10.10	Tantale sous forme brute, non allié; poudres, non allié	3,7 %	en franchise	en franchise	en franchise
8103.10.20	Tantale sous forme brute, en alliages; déchets et rebuts; poudres, en alliages	8,8 %	6,5 %	en franchise	en franchise
8103.90	Tantale et ouvrages en tantale, n.m.a.	8,8 %	6,5 %	en franchise	en franchise

Sources : *Tarif des douanes*, en vigueur en janvier 1995, Revenu Canada; *Harmonized Tariff Schedule of the United States*, 1995.

NPF : nation la plus favorisée; TPG : tarif de préférence général; n.m.a. : non mentionné ailleurs.

TABLEAU 1. PRODUCTION ET COMMERCE DE TANTALE AU CANADA, DE 1992 À 1994

N° tarifaire		1992		1993		1994 dpr	
		(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)	(kilogrammes)	(milliers de dollars)
PRODUCTION¹							
	Manitoba	54 177	3 977	13 796	1 093	35 974	3 005
	Total	54 177	3 977	13 796	1 093	35 974	3 005
IMPORTATIONS							
8103.10.10	Tantale sous forme brute, non allié; poudres, non allié						
	États-Unis	4 947	2 633	4 742	2 016	3 529	1 475
	Royaume-Uni	2	...	—	—	—	—
	Total	4 949	2 633	4 742	2 016	3 529	1 475
8103.10.20.10	Tantale sous forme brute, en alliages; poudres, en alliages						
	États-Unis	4 298	414	1 658	152	1 750	163
	Russie	—	—	714	59	—	—
	Total	4 298	414	2 372	211	1 750	163
8103.10.20.20	Déchets et rebuts de tantale						
	États-Unis	4 453	422	5 555	491	12 037	1 123
	Total	4 453	422	5 555	491	12 037	1 123
8103.90	Tantale et ouvrages et tantale, n.m.a.						
	États-Unis	15 054	1 939	10 794	1 356	27 545	3 246
	Royaume-Uni	—	—	—	—	37	4
	Autres pays	30	3	—	—	33	3
	Total	15 084	1 942	10 794	1 356	27 615	3 254
EXPORTATIONS							
8103.10	Tantale sous forme brute, y compris les barres et les tiges obtenues simplement par frittage; déchets et rebuts; poudres						
	Pays-Bas	—	—	—	—	3 000	227
	États-Unis	4 854	95	907	6	4 774	127
	Total	4 854	95	907	6	7 774	354
8103.90	Tantale et ouvrages en tantale, n.m.a.						
	États-Unis	17	4	—	—	16	12
	Total	17	4	—	—	16	12

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.

— : néant; ... : quantité minimale; dpr : données provisoires; n.m.a. : non mentionné ailleurs.

¹ Expéditions par les producteurs de minerais et de concentrés de tantale et de produits primaires, teneur en Ta₂O₅.

Remarque : Les chiffres ont été arrondis.

TABLEAU 2. PRODUCTION, COMMERCE ET CONSOMMATION DE TANTALE AU CANADA, EN 1975 ET DE 1980 À 1994

Année	Production ¹ Teneur en Ta ₂ O ₅	Importations		Consommation ² de ferrocolumbium et de ferrotantale- columbium, teneur en Cb et en Ta-Cb
		Formes primaires et métaux ouvrés		
		Tantale	Alliages au tantale	
(kilogrammes)				
1975	178 304	n.d.	n.d.	215 910
1980	115 261	21 280	12 112	486 251
1981	103 949	2 769	5 043	455 500
1982	59 276	1 759	1 146	356 000
1983	—	1 742	332	359 000
1984	—	4 489	1 499	482 000
1985	39 457	2 370	1 354	447 000
1986	38 846	2 137	1 918	438 000
1987	36 478	16 341	3 211	574 000
1988	17 989	14 075	499	657 000 ^r
1989	96 842	53	39	670 000
1990	100 380	73	8 008	703 000
1991	114 388	—	7 831	726 080 ^r
1992	54 177	n.d.	4 298	829 789
1993	13 796	n.d.	2 372	805 000
1994 ^{dpr}	35 974	n.d.	1 750	n.d.

Sources : Ressources naturelles Canada; Statistique Canada.

— : néant; ^{dpr} : données provisoires; n.d. : non disponible; ^r : révisé.

¹ Expéditions par les producteurs de minerais et de concentrés de tantale et de produits de première fusion, teneur en Ta₂O₅. ² Données disponibles, selon les consommateurs.

TABLEAU 3. STATISTIQUES SUR LE TANTALE SELON LE CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDE DE TANTALE ET NIOBIUM¹, DE 1991 À 1994

	1991	1992	1993	1994 ^e
(milliers de kilogrammes de Ta ₂ O ₅ contenu)				
PRODUCTION PRIMAIRE				
Dans les scories d'étain contenant 2 % de Ta ₂ O ₅ ou plus	298,5	195,6	161,5	64,6
Dans la tantalite et autres minéraux	359,4	352,5	222,3	283,5
Total	657,9	548,1	383,8	348,1
Équivalent de Ta en kg	487,3	406,1	284,5	257,6
RÉCEPTIONS PAR L'INDUSTRIE DE TRANSFORMATION (milliers de kilogrammes de Ta contenu)				
Matériaux bruts primaires (incluant les scories d'étain)	463,7	540,4	530,4	758,3
Matériaux secondaires (déchets métallurgiques, oxydes, etc.)	207,8	188,3	256,4	233,3
Total	672,0	728,7	786,8	991,6
EXPÉDITIONS DE L'INDUSTRIE DE TRANSFORMATION				
Ta ₂ O ₅ , K ₂ TaF ₇ et carbures	233,6	201,9	229,1	216,8
Poudre / anodes	392,0	409,7	471,4	488,7
Produits de l'usine de traitement	174,8	186,9	170,4	194,0
Débris, lingots et autres	108,9	107,1	162,2	111,5
Total	909,3	905,6	1 033,1	1 011,0
CONSOMMATION DE CONDENSATEURS AU TANTALE PAR RÉGION (millions d'unités)				
Amérique du Nord	1 425	1 700	2 079	n.d.
Europe	920	940	1 130	n.d.
Japon	3 860	3 095	3 243	n.d.
Reste du monde	1 970	2 370	2 688	n.d.
Total	8 175	8 105	9 140	9 650

^e : estimation à partir de données établies pour une période de neuf mois; n.d. : non disponible.

¹ Estimation provenant des membres du Centre international d'étude de tantale et niobium.