

Économie mondiale et ressources minérales

Véronique Tournis et Michel Rabinovitch.

Introduction

Il n'y a pas si longtemps, et surtout en Europe, personne n'aurait parié un grain de sable sur l'avenir de la mine, métallique ou énergétique. Les cours des métaux permettaient aux exploitations de survivre, sans plus, et en France le ministère de l'Industrie avait déclaré que toutes les mines du pays seraient fermées avant 2003. Les investisseurs français et allemands n'ont eu aucun mal à se convaincre de placer leurs capitaux dans des ailleurs à deux chiffres de bénéfice annuel plutôt que dans une industrie qui était devenue problématique depuis les années 80.

Ainsi la France est devenue « *nettoyée de mines* », si l'on ose dire, et totalement impuissante à contrôler à la fois son approvisionnement et le coût de ce dernier, à deux exceptions près, le nickel (pour combien de temps ?) et l'uranium, grâce à la politique de centrales nucléaires mise en œuvre par le président de Gaulle.

Et tout à coup, divine surprise ! C'est l'embellie, et quelle embellie, sur toutes les matières premières, et particulièrement les métaux ! Soudain, on verra pourquoi plus loin, la demande sur presque tous les métaux devient pressante ; ils deviennent rares, et ce qui est rare est cher. Le tableau 1 présente l'évolution des cours des métaux les plus courants (*Fortis Metals Monthly, January 2006* et *London Metal Exchange, LME*, pour les deux dernières colonnes).

Voilà une situation idéale pour l'ouverture de nouvelles mines, dans des conditions infiniment meilleures que celles qui prévalaient avant la fermeture des mines françaises.

On pourrait penser qu'il n'y a qu'à rouvrir celles-ci ou en découvrir de nouvelles pour gagner le gros lot. Ce n'est pas si simple. Les mines fermées sont à réaménager, ce qui est souvent au moins aussi coûteux que

l'ouverture d'une nouvelle mine ; elles étaient le plus souvent « *écrémées* », c'est-à-dire que vu les cours bas de l'époque, seul le minerai riche a été extrait, appauvrissant d'autant la teneur moyenne du minerai. Pour ne citer qu'un exemple, à Largentière (Ardèche), le minerai pauvre stratiforme a été rapidement négligé, et seul le minerai de failles, plus riche, a été exploité. La mesure était parfaitement justifiée à l'époque, sinon l'exploitation aurait été fermée. Mais, à présent, le seul minerai pauvre subsiste.

La géologie française, tout à fait en pointe il y a une trentaine d'années, avec des hommes de vision tels que François Fogliérini, André Bernard et Pierre Routhier, ne survit que grâce à des relations étroites avec le Québec. Aujourd'hui, en France, le déficit en compétences conduirait à faire appel à des géologues miniers étrangers, voire à des retraités.

Pendant ce temps-là les cours des métaux montent et, c'est un réflexe universel, la prospection reprend. On peut penser que les sites les plus évidents seront concédés à brève échéance, si ce n'est déjà fait. Pour le reste, il faudra faire preuve d'ingéniosité et de savoir-faire.

Le déséquilibre entre l'offre et la demande ; l'observation de la croissance mondiale

« *Quand la Chine s'éveillera* », répétait-on depuis les années 70, sans trop y croire. Lentement, la demande en ressources naturelles a grimpé depuis 1970, et tout à coup, vers l'année 2000, elle a pris son envol. La consommation d'acier était de 50 millions de tonnes en 1960. Elle atteint progressivement 180 millions de tonnes en 2000, puis bondit en trois ans à plus de 250 millions de tonnes. La demande en produits fabriqués est plus explosive encore : 4 millions de téléphones cellulaires en 1960, 85 millions

Métal	2001	2002	2003	2004	2005	16/11/2006	21/12/2006
Plomb	483	462	517	852	942	1469	1648
Zinc	904	797	844	1065	1390	4149	4279
Cuivre	1597	1577	1789	2795	3503	6761	6430
Etain	4521	4095	4908	8367	7350	9625	11150
Nickel	5869	6767	9615	13772	14582	29900	34695
Aluminium	1454	1364	1429	1723	1900	2230	2779

Tableau 1. Prix en dollars (courants) par tonne, achat au comptant, moyennes annuelles (2001 – 2005).

en 2000 et 269 millions en 2003 ; 70 millions de télévisions en 1985 et 374 millions en 2000 ; 1 million d'ordinateurs personnels en 1990 et 36 millions en 2002 ; 5,3 millions de voitures personnelles en 1990 et 24 millions en 2003...

En réalité, tous ces chiffres sont insignifiants si l'on considère l'énorme population chinoise, environ 1,3 milliard d'habitants. Les Chinois ambitionnent un mode de vie comparable au nôtre. Et c'est là que le bât blesse. Un seul exemple : si 3 Chinois sur 4 possédaient une voiture, ce qui est la proportion aux États-Unis, la production actuelle de pétrole n'arriverait plus à satisfaire aux besoins mondiaux et celle de l'acier et autres métaux devrait être augmentée dans des proportions impossibles à réaliser à court ou moyen terme. Et l'Inde, avec son milliard d'habitants, n'est pas prise en compte dans cette perspective. Il faut donc conclure sur un terrible dilemme : ou les Chinois et les Indiens doivent abandonner toute ambition de vivre à l'occidentale, ou les Occidentaux doivent restreindre leur mode de vie. C'est donc l'impasse à plus ou moins long terme si une politique mondiale de « développement durable » n'est pas instaurée, de préférence par la négociation, avant qu'elle ne soit imposée par les circonstances avec tous les dangers que l'on peut supposer.

Les chiffres de la consommation des métaux parlent d'eux même dans le tableau 2 ci-dessous.

L'érosion des stocks, plus encore que la conséquence de l'augmentation de la demande, montre l'absence de reprise qui permettrait leur reconstitution ; c'est pour les financiers l'indicateur de la persistance de l'envolée des cours.

L'augmentation de la consommation des métaux

Métal (kt)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005 (janv.-nov.)	2006 (janv.-nov.)
	a	a	a	s	s	s	s	sp	s	s
Cuivre (raffinage)	13 389	13 710	14 160	14 902,8	15 156,8	15 664,2	16 769,6	16 626,7	13 889,2	14 239,7
Zinc	7 895	8 190	8 450	8 640	9 377	9 843	10 646	10 624	9 709	10 154
Plomb	6 041	6 209	6 364	6 500	6 649	6 848	7 283	7 750	7 088	7 353

Tableau 2. Exemples de l'évolution de la consommation mondiale, pour le zinc, le cuivre et le plomb. Sources : a : ABARE forecast ; s : International Lead and Zinc Study Group et International Copper Study Group ; sp : préliminaire.

Métal	Fin 2001	Fin 2002	Fin 2003	Fin 2004	Fin 2005	Fin 2006
Plomb	97 000	184 000	110 000	41 000	44 000	42 000
Zinc	433 000	651 000	740 000	629 000	394 000	89 000
Cuivre	799 000	856 000	433 000	49 000	90 000	178 000
Aluminium	819 000	1 240 000	1 420 000	695 000	645 000	693 000
Nickel	19 000	22 000	24 000	21 000	36 000	7 300
Étain	27 000	26 000	14 000	7 700	17 000	13 000

Tableau 3. Stocks du LME de fin 2001 à fin 2006 ; les chiffres sont en tonnes.

1. Le LME est une Bourse des métaux située à Londres qui indique au jour le jour les stocks de 6 métaux (Pb, Zn, Cu, Ni, Sn, Al) et de 2 alliages d'aluminium et fixe leurs prix en fonction de l'offre et de la demande. Les demandes d'achat et de vente passant par le LME bénéficient de garanties de prix (sur la journée, le mois, les 3 mois) et de livraison. Tous les contrats sont libellés en dollars.

freinant les investissements. On assiste à des fluctuations de grande ampleur curieusement parallèles à celles des dépenses d'exploration, comme le montrent les tableaux 4 et 5.

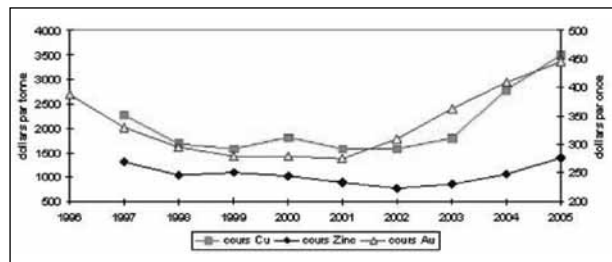
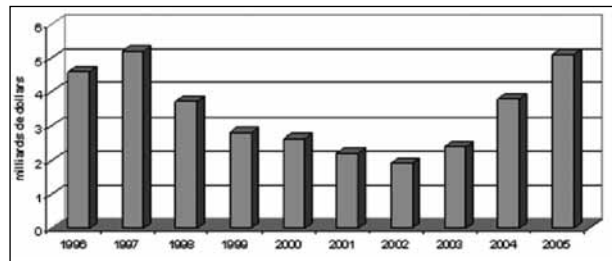
Les réactions de l'industrie minière

L'état actuel de pénurie des métaux et de cours élevés a permis, on l'a vu, la réouverture de nombreuses mines métalliques naguère non rentables, ainsi que l'ouverture de mines déjà connues et évaluées mais non exploitées.

Cela ne suffit pas. Le temps de réaction de l'industrie minière, de par sa nature même, est long. La mise en exploitation de gisements connus et évalués demande de 2 à 3 ans au minimum. La découverte de gisements non repérés est beaucoup plus longue. Normalement, les sociétés minières exploitantes possèdent en portefeuille des projets plus ou moins avancés, depuis la simple possibilité géologique sur laquelle des permis d'exploration ont été déposés, jusqu'à l'indice ayant fait l'objet de quelques sondages. Selon le degré d'exploration et la complexité du gisement, l'ouverture d'une exploitation demandera de 5 à 10 ans. Il va de soi que plusieurs projets seront étudiés en même temps par une société donnée pour éviter un échec qui la laisserait dans une position difficile.

Les investissements dans l'exploration minière

Ils sont donnés dans le tableau 6 ci-dessous.
La montée des cours des métaux a poussé les



Tableaux 4 et 5. Corrélations entre les dépenses d'exploration et le prix des métaux (Cu, Zn, Au). Source : Metals Economics Group.

sociétés minières à investir dans l'exploration. Elles étaient d'autant plus à l'aise pour le faire que leur trésorerie avait été très améliorée par les nouvelles ressources dont elles disposaient. Le tableau 6, publié par le Metals Economics Group canadien, montre bien l'énorme déficit en exploration minière entre 1998 et 2002 et l'explosion des budgets à laquelle on assiste actuellement : pour 2006, 7,3 milliards de dollars, en hausse de 47% par rapport à 2005 et de 300% par rapport à 2002, année où les investissements ont été les plus bas.

L'investissement de l'année 2006 se partage de la façon suivante :

Années	Estimation globale des budgets (en milliards de \$)	Variation par rapport à l'année précédente (en %)	Variation par rapport à l'année précédente (en millions de \$)
2006	7,3	+ 47	+ 2200
2005	5,1	+ 34	+ 1300
2004	3,8	+ 58	+ 1400
2003	2,4	+ 26	+ 500
2002	1,9	- 14	- 300
2001	2,2	- 15	- 400
2000	2,6	- 7	- 200
1999	2,8	- 24	- 900
1998	3,7	- 29	- 1500
1997	5,2	+ 13	+ 600
1996	4,6	+ 31	+ 1100
1995	3,5	+ 21	+ 600
1994	2,9	+ 16	+ 400
1993	2,5	+ 14	+ 300
1992	2,2	- 4	- 100
1991	2,3		

Tableau 6. Estimation des budgets globaux d'exploration année par année, pour les métaux non ferreux (1991 – 2006) (Source : Metals Economics Group).

- Amérique latine : 24%
- Canada : 19%
- Afrique : 16%
- Australie : 11%
- États-Unis : 8%
- Asie et SE Pacifique : 4%
- Reste du monde : 18%

À l'exploration minière *grass-roots*² ont été consacrés 39% des investissements ; au développement, 43%, et à la mine proprement dite, 18% (mise en exploitation, amélioration, expansion de la capacité, etc.). Les dépenses pour le développement ont dépassé celles de l'exploration d'une part parce qu'il est plus coûteux, d'autre part parce que les explorations antérieures ont porté leurs fruits et qu'il a fallu les développer.

Par cible métallique, les investissements dans l'exploration sont réparties ainsi :

- or, longtemps favori des sociétés minières, 47% ;
- métaux de base (Pb, Zn, Cu) : 29% ;
- diamant : 13% ;
- platinoïdes : 4% ;
- autres métaux : 7%

La concentration capitalistique

La flambée subite et apparemment durable des cours des métaux n'a pas été sans exciter les appétits des très grosses sociétés minières, avec pour effet une concentration capitalistique qui menace de placer à terme la totalité des ressources de la Terre sous la coupe de quelques sociétés.

Ce mouvement a commencé il y a déjà plusieurs années, mais il semble se précipiter à partir de 2001 avec la fusion BHP – Billiton, essentiellement producteurs de métaux de base. En 2005, BHP – Billiton absorbe avec WMC (Western Mining Corp.) l'essentiel du nickel australien, et le nouveau groupe prend la troisième place mondiale pour ce métal.

Fin 2005 commencent les grandes manœuvres pour le contrôle du nickel. Inco et Falconbridge (Ni-Cu canadien) projettent de fusionner, ce qui les propulserait au premier rang pour l'exploitation du nickel dans le monde. Mais les concurrents ne l'entendent pas de cette oreille. Teck Cominco (canadien n°1 du zinc) ouvre les hostilités en tentant d'absorber Inco, également convoité par Xstrata (société anglo-suisse diversifiée : charbon, Cu, Zn, Cr, V, etc.). Ni l'un ni l'autre n'y parviennent, et Xstrata se tourne vers Falconbridge, dont il obtient, en août 2006, la presque totalité des actions. À son tour, Phelps-Dodge, société

américaine 3^{ème} producteur mondial de cuivre, fait une offre de rachat à Inco, mais échoue face à CRVD (Companhia Vale do Rio Doce, brésilienne, 1^{er} exportateur de fer, producteur de Al, Mn, etc.). C'est cette dernière société qui va l'emporter, en obtenant 86,5% des actions de Inco.

En conclusion, à l'heure actuelle l'essentiel du nickel dans le monde est sous le contrôle de 5 sociétés seulement :

- Xstrata – Falconbridge ;
- CRVD – Inco ;
- Norilsk (groupe russe) ;
- Eramet (groupe français) ;
- BHP – Billiton (groupe anglais).

Le même type d'opérations est en cours pour d'autres métaux, et surtout pour les métaux de base. Mais le nombre d'exploitants reste important, et la concentration ne pourra se faire aussi rapidement.

L'impact régulateur des substitutions et du recyclage

Substitution

La hausse des prix crée dans certaines filières, lorsque cela est techniquement possible, des phénomènes de substitution.

(...) *L'approvisionnement en matières premières minérales réputé épuisable devrait atteindre ses limites physiques, mais aussi commerciales par une baisse de la consommation due, entre autres à des législations environnementales et sanitaires plus sévères et une part accrue du recyclage.* (Blamont Jacques, 2004, *Introduction au siècle des menaces*, Odile Jacob, Paris).

En manière d'exemple, on peut citer le cas de l'automobile : en 20 ans le poids du fer dans une voiture a décru d'un facteur 3, avec l'utilisation plus ou moins importante de matières plastiques. L'utilisation de céramiques pour les moteurs, tout à fait possible, n'est pas encore entrée en usage.

Pour certains auteurs, c'est une forte dépendance aux « petits métaux » qui se dessine, à moins que n'émerge un substitut valable : c'est le cas pour le platine (piles à combustible), le titane et le molybdène (aéronautique et automobile), le gallium (diodes à lumière blanche), le germanium (internet mobile WI-FI), le rhénium (turbines), l'indium, le sélénium, le cobalt (écrans LCD), le palladium (catalyse) et le tantale (portable 3G).

Le développement d'une filière de recyclage est une façon de restreindre cette menace.

2. *Grass-roots* : Littéralement, à la racine de l'herbe. Se dit d'un projet dans lequel aucun travail préalable n'a été effectué, autre qu'une reconnaissance géologique à larges mailles.

Recyclage

Les *matières premières secondaires* constituent l'approvisionnement de l'industrie du recyclage des métaux en Europe pour produire du métal de qualité équivalente à celui obtenu à partir de minerais. Pour certains métaux, des taux élevés de recyclage sont déjà atteints. La part des ressources secondaires dans le total de l'alimentation de la production métallique en Europe est de l'ordre de 80% pour le plomb, supérieure à 50% pour l'argent et le cuivre, et de 35 % à 50 % pour le fer, l'aluminium, et le zinc.

Les grandes quantités de métaux courants immobilisés dans les bâtiments, les infrastructures et les marchandises à faible taux de remplacement, peuvent être vues comme de futures sources de métal (c'est-à-dire : véhicules, équipement électrique et électronique, machines). La récupération de métaux rares (utilisés par exemple dans l'électronique) ne pose pas de réels problèmes. Ils sont souvent récupérés sous prétexte de lutte contre la pollution par les utilisateurs eux-mêmes.

Il faut noter l'enjeu spécifique des métaux « *high tech* » qui présentent un risque de crise découlant d'une demande « explosive » suite à une nouvelle application (cas du rhodium et du palladium utilisés dans les pots catalytiques) ou à un marché en forte croissance (cas des technologies de l'information et de la communication, TIC : forte demande de métaux comme le tantale dans les condensateurs, le gallium et le germanium dans les composants électroniques haute fréquence, ou l'indium dans les écrans plats LCD, dont le prix est passé de 70 à 700 USD/kg en un an).

Le rôle de l'industrie minière chinoise

Comme il a été dit plus haut, la Chine, avec ses taux de croissance parmi les plus élevés au monde, fait la pluie et le beau temps sur le marché des métaux. Son PIB augmente en effet de 8 à 10% par an, et la consommation intérieure suit évidemment.

La Chine elle-même est un producteur minier assez conséquent, avec un pays relativement riche de possibilités insuffisamment développées, mais qui de toutes manières ne réussiraient pas à satisfaire la boulimie chinoise. Le métal produit, exporté ou utilisé sur place, provient en partie de minerais locaux, mais la part de minerais ou de concentrés importés est importante. La Chine réexporte par ailleurs certains métaux élaborés à partir de ces importations.

Les chiffres que l'on peut consulter dans les diverses

publications ne sont pas d'une grande fiabilité, en particulier lorsqu'il s'agit de la production minière chinoise. À titre d'exemple, on trouvera dans le tableau 7, ci-dessous quelques chiffres sur l'année 2004 (sauf indication contraire).

Bien que ne disposant pas de chiffres précis sur la production minière chinoise, on voit que la Chine a un véritable monopole sur les terres rares et un quasi-monopole sur l'antimoine et le tungstène. Par contre, son déficit en ce qui concerne la production minière est très important pour le nickel. Des tentatives sont faites actuellement pour exploiter des latérites nickélifères pauvres (traitement par lixiviation acide sous pression). La situation est presque aussi tendue en ce qui concerne le cuivre. L'exploitation de porphyres cuprifères tibétains est tentée, et la Chine prend des intérêts dans les mines africaines. Elle ne satisfait que 38% de ses besoins en plomb et 73% de ses besoins en zinc. Par contre, on a la surprise de la trouver au 4^{ème} rang des exploitants d'or, devant la Russie, avec une production qui se rapproche de celle de l'Afrique du Sud.

La demande chinoise en métaux de base et en nickel ne semble pas prête à retomber, si bien que les cours de ces métaux paraissent pouvoir se maintenir à un niveau élevé.

Conclusions

L'apparition, pourtant prévisible, sur la scène internationale d'un très grand pays comme la Chine (on ne parlera pas de l'Inde, qui se manifestera un jour ou l'autre), a suffi à déséquilibrer une économie minière vivant tant bien que mal son petit train-train, avec des cours sur les métaux qui contraignaient les sociétés exploitantes à fermer les gisements aux teneurs trop basses. À cette époque, l'ouverture d'une mine importante, la fermeture d'une fonderie, suffisaient pour influencer sur les prix de manière à mettre en péril les exploitations trop proches de la marge d'exploitabilité, et rares sont celles qui pouvaient réaliser des bénéfices suffisants pour investir de manière significative dans l'exploration minière autre que celle de l'or et des diamants.

Tout cela est révolu. Bien entendu, la prudence demande de ne pas considérer les prix actuels pour définitivement acquis, mais même s'ils chutaient de 50%, les seuils d'exploitabilité se trouveraient considérablement relevés, permettant l'ouverture de gisements naguère inexploitable et accroissant les réserves des mines en activité. On l'a dit, une augmentation sensible de la production minière prendra du temps, mais il n'y a guère

d'éléments qui pourraient permettre d'entrevoir une baisse aussi soudaine et dramatique que l'a été la montée des cours, sauf l'imprévisible : catastrophes naturelles, guerre civile, etc., et on ne construit pas un avenir sur l'imprévisible.

On a vu que, sagement, les sociétés minières réactivaient l'exploration, si négligée ces dernières années. L'or a encore une part trop grande dans cette exploration : il ne s'agit sans doute que des « queues » d'explorations entreprises depuis plusieurs années. L'exploration pour le cuivre, le zinc et le nickel prendra le relais, avec des possibilités accrues dans de nouvelles régions ou de nouveaux types de gisements.

Et en France ? En France, il ne se passe rien. Bien au contraire. Les activités des aciéries sont passées sous contrôle non seulement étranger, mais extra-européen, et de même pour l'aluminium. Dans le même temps, il est

vrai, les aciéries américaines Martin Marietta passaient sous contrôle d'Eramet. Comprenez qui pourra. Et ceci au moment où le cours de ces deux métaux était en pleine hausse. C'était excellent pour réaliser un bénéfice momentané, désastreux pour l'avenir. Le nickel d'Eramet l'a momentanément échappé belle, mais résistera-t-il à la pression économique des deux énormes groupes que sont CVRD-Inco et Xstrata-Falconbridge ? Pas de politique minière en vue. On se repose sur l'Europe, oubliant que cette entité n'est guère plus qu'un ensemble de traités commerciaux. D'ailleurs, l'Europe a-t-elle une politique minière ? Cela semble peu probable, car une telle politique aurait un parfum de dirigisme peu compatible avec le néolibéralisme qui est sa pierre angulaire. Il est donc plus que probable que l'Europe soit encore en train de laisser passer une occasion de montrer qu'elle existe.

Métal	Production totale métal (Mt sauf indication contraire)	Production mines locales (en tonnes de métal contenu sauf indication contraire)	Consommation intérieure	% Chine dans la production mondiale	Chine : rang mondial
Al	>8,8		6 Mt Al	23%	1
Cu	2,4 (2005)		3,5 Mt (24% consommation mondiale)	14%	2
Fe	Acier brut : 340 Fer brut : 300			26% (acier brut)	1
Pb	1,58	613 000 (2003)		23%	2
Zn	2,3	1,69 Mt (2003)	2,6 Mt métal	23%	1
Sb		83 000	40 000 t ?	89%	1
Co		12 000 (2005)	9 000 t		
Au	224 t	170		8,9%	4
Ag	3 270 t	1 980			4
In		110		34%	1
Ni	2,36 inox et 170 000 t Ni (2005)	80 000	147 000 t métal	5,8%	5
Mg	Environ 400 000 t			45%	1
Terres rares	73 000 t (2000)			97%	1
W		69 000 (2005)		83%	1
Sn		55 000 (concentrés, 2003)	103 000 t métal (2005)	36%	1

Tableau 7. Production chinoise de métaux (source Écomine).