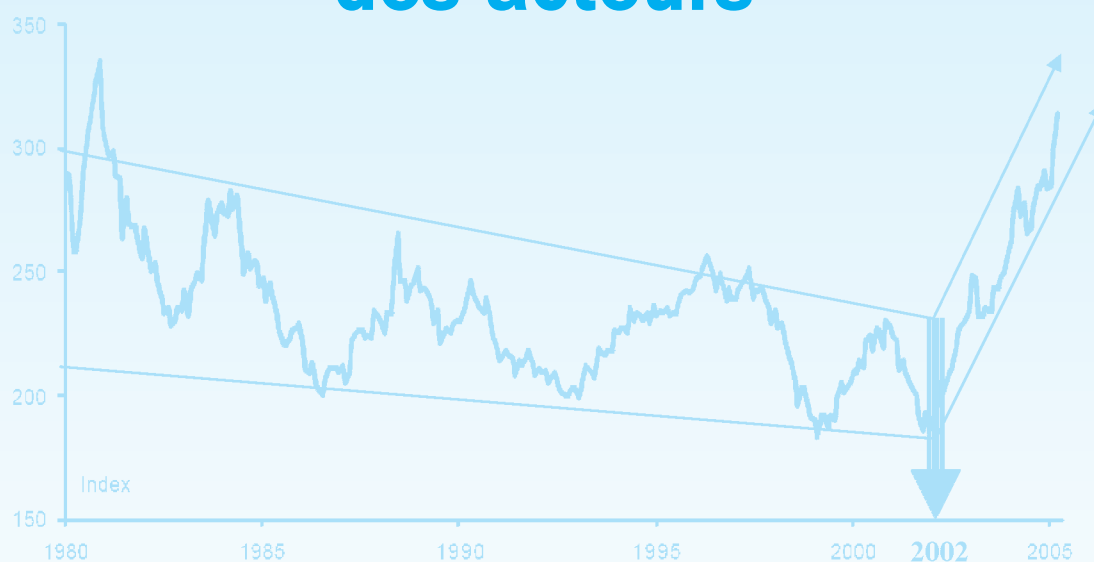


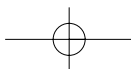
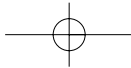


**Société de l'industrie minérale**

# **Cycles et super-cycles dans le domaine des matières premières minérales**

## **Analyse des risques et des comportements des acteurs**





# Cycles et super-cycles dans le domaine des matières premières minérales.

## Analyse des risques et des comportements des acteurs

1. Description et mécanismes de fonctionnement d'un cycle	<b>5</b>
1.1. Cyclicité des cours des matières premières	5
1.2. Mécanisme de base	6
1.3. Offre de matières premières : rôle et comportement des producteurs et autres fournisseurs	7
1.4. Demande de matières premières : rôle et comportement des consommateurs	10
1.5. Rôle et comportement des milieux boursiers et financiers	10
1.6. Rôle et comportement des institutionnels	12
1.6.1. Les Etats	12
1.6.2. Les institutions supra et internationales	12
2. Caractérisation du super-cycle	<b>14</b>
2.1. La Chine et ses besoins en matières premières	14
2.1.1. Evolution des besoins en matières premières de la Chine et conséquences sur les marchés	14
2.1.2. Structure et caractéristiques des besoins de la Chine en matières premières	15
2.2. Caractérisation du super-cycle	16
2.2.1. Réponse des producteurs à la demande chinoise et leurs réactions à la hausse des cours	16
2.2.2. Fonds institutionnels de placement et leur rôle dans le développement du super-cycle	18
2.2.3. Facteurs potentiels de risque de contraction du super-cycle	19
2.2.4. Schéma du super-cycle	19
3. Conclusion	<b>20</b>
4. Bibliographie	<b>22</b>

(Manuscrit déposé le 29 mai 2006).

Les opinions exprimées dans cette note n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et non celle de leurs institutions respectives ou de la Société de l'Industrie Minérale.

## Abstract

### Raw materials: from cycles to super-cycles

Metal price variations occur classically according to economic cycles. However, since 2002, with rapid Chinese economic big bang growth and its enormous demand for raw materials, it appears that we are at the beginning of a super-cycle and not of an ordinary cycle. This paper is an analysis of the various mechanisms that induce cycles as well as those involved the present situation, i.e. a super-cycle.

#### Description and operating mechanism of a classical cycle

Metal prices are organized in cycles with a periodicity of 4 to 7 years and metal price index fluctuations reaching 15 to 30 %. But the cycles do not hide the general decreasing 30 years trend of real metal prices. The basic mechanism that sets the price of any metal is the supply/demand balance, with specific fundamentals such as GDP, industrial production (IP), and stocks. There are also secondary factors such as innovation/substitution, recycling, conjectural supply interruptions, etc., in addition to the more specific variations that occur between the metal groups such as:

- Ferrous metals (iron, manganese, chromium...);
- Base metals (copper, aluminum, zinc, nickel...);
- Heavy metals (lead, mercury, arsenic, cadmium...);
- Minor high-tech metals for electronics, super-alloys, catalysts, batteries, etc. (indium, gallium, germanium, tantalum, cobalt, rhenium, molybdenum, tungsten, rare earths...)
- Precious metals (gold, silver, platinum);
- Energy (uranium).

The main factors acting on this cycle are the following:

**The metal supply** is the total of the overall mining production, the recycled metals (new and old scraps) and the de-stocking of commercial, industrial or strategic stocks. Mining metal production is nevertheless the major metal source, but the lack of adequate exploration budgets raises the problem of the rapid reserves exhaustion and the remaining resource quality ("resource scarcity, not depletion"). During the first step of a cycle, the demand increase is partly compensated by a decrease in stocks and by excess capacity coming back on stream (for example mothballed mines). In the second step, the tight mining production becomes more vulnerable to supply disruption as strikes or accidents; then, through investment in new equipment; the mining majors

increase their production capacities since it is easier and cheaper to expand existing operation i.e. "brownfields" development, than to open a new mine. At the same time, metal may be sold on forward sales which are another factor for an increase in prices. In the third step, the profits of mining companies are so huge that they invest in new mining projects, i.e. "greenfield" projects which will only produce later in the cycle, more often than not when it is reversed. In the last step, the excess of supply is critical and metal prices decrease strongly; vulnerable mining companies become targets and may be raided by majors.

**The metal demand** depends on the consumption but may be affected by substitutions due to the high metal price or the safety regulations (such as for heavy metals). However, the "demand destruction" by substitution will only be limited and partial because it is sometimes not possible for certain specific end use applications.

**The financial institutions** have also an essential action: mining projects financing (commercial banks) or speculation (hedge and pensions funds) which exacerbate the price volatility and if extreme, create a bubble risk situation.

**The states and the international institutions** are also among the players intervening in the price cycle. Their actions concern the inventory of mineral resources, mining, fiscal and environmental legislation, constitution of strategic metal stocks, etc.

#### Characteristics of the super-cycle

It corresponds to a long increase of raw material prices due to a major economic emergency. The last super cycle is connected to the post-war reconstructions in Europe and the rapid economic development of Japan. The scarcity in mining investments during the last ten years and the economic emergence of China are responsible of the enormous price increase of raw materials since 2002. In time lag of a decade, China will be probably followed by the others countries of the so called BRIC group (Brazil, Russia, India and China).

China was in the past supplier of raw materials, but it now imports huge quantities of refined metals, concentrates, ores, scraps, etc. The main drivers to explain this huge metal consumption is mainly:

- Urbanization and infrastructures, with industrial plants; housing, Olympic Games, etc.
- Manufactured products for home and export.

One of the objectives of the Chinese government over the next 20 years is to shift the motor of the Chinese economy from export to domestic consumption.

### ■ Supplier position related to the Chinese demand

Can supply meet demand, and when?

For many metals, supply depends heavily on a few huge “world class deposits” (large, long-life, low-cost deposits with a \$250 million NPV threshold); so, any significant increase in production can only be met by the opening of such new deposits, but those deposits of acceptable quality (grade, recovery, remote location, political constraints...) are rare. This lack of discoveries is the result of an historic under-investment in exploration over the last fifteen years. This increasing scarcity of unmined “world-class deposits” and the risk that rising energy and materials costs push production costs higher over the longer term explain why mining companies are reluctant to invest in new mines.

Mining companies are making huge profits but the cash is mainly distributed to shareholders (often pension funds) or used for share buy-back or M&A (merger and acquisition) than for investment in new mines. This lack of precipitation into mining development and the upward drift of costs contribute to maintaining the tight raw materials supply (and the global ore reserves remain the same). Also, this “eat or be eaten” hostile and cash takeover environment conduces to a higher concentration of the mining sector (in terms of mining companies number, market value and metal production). The degree of consolidation can be measured by the share of “Western World” output which accounted for by the five largest producers was around 40% for copper and close to 60% for nickel. Where barriers to entry do exist, in terms of investments (porphyry copper, lateritic nickel) or high infrastructure costs (iron ore), these factors tend to deter new entrants, leaving supply concentrated in fewer hands. The benefits to producers may be in the next downturn with a more price-elastic response from producers than in previous cycles (One could debate that mining companies are using more discipline to prolong this market boom: prices would be only high where suppliers were concentrated?).

Of course, mining companies try to develop currently available deposits, but many of them are of a poor quality with high operating and investments costs due to low grades or their very remote location, which is particularly critical for bulk deposits such as iron ore. The investment in new mines and infrastructure currently under way is happening in an increasing cost environment (higher freight and energy costs, labour costs, contractor costs, lack of equipment availability, etc.), and mining low grade deposits profitably is today’s challenge. However, some of the previously marginal deposits have now become economical because of the higher selling prices of the products.

Mining companies are also very reluctant to develop new deposits since the investment is huge and there is a risk that its production be on the market at the wrong time in the cycle due to the time required from exploration to operation at nominal capacity. Mining

and fiscal policies of producing countries may also be a hurdle when they try to tax the windfall profits or undertake a partial or complete nationalization of their domestic mines. Also, as a new perceptible tendency, some significant mining producing countries are going back to adopt a more protectionism resource policy (i.e. in Latin America). Nevertheless, the mining industry, between phases of investment and exploitation, is currently at the beginning of a new widespread investment surge that could last at least a decade longer than the last one.

Because metal inventories are at very low levels and existing mining operations have been running at or near full capacity, even modest production shortfalls will have an immediate and significant impact on the market balance (maintenance, strike, natural hazard, accident, mine opening delay, mine shutdown due to the exhaustion of known reserves); and any supply disruption will be interpreted by the market as a potential risk of shortage adding more volatility to an already tight market. Today, markets are very sensitive to even small changes in supply and demand.

China has not only driven up commodity prices but also put strains on projects. After a decade of underinvestment, challenges remain in mine supply. There is a growing competition for the access to the resources, either for ores (particularly African resources) or scraps, between Chinese and western companies (a mineral resources cold war?); moreover Chinese companies are not so observant regarding governance or environmental regulations. There is also increasingly strong opposition from local populations to the opening of a new mine. To cope with the lack of large metallic ore reserves in China, the Chinese authorities takes the decision to constitute huge strategic metal reserves.

Apart from the fact that the concentration of mining companies mean less money for exploration; worldwide exploration budgets have reached an all time high with spending in 2006 estimated at around \$7B. But will this be a sufficiently large level to replace those reserves that the majors are exploiting and ensure that mined supply keeps up with future metal demand growth? We must take into account that the costs of finding a new deposit of significance have risen drastically, that the resource availability issue is aggravated by its concentration in countries which pose a geopolitical risk, and that a large time lag from 6 to 25 years separate discovery from production. But if there is a super-cycle only mine production is more production and only grass roots exploration can add new project in the pipeline.

For mining countries, the revenues generated by record prices this year will be huge (i.e. in Chile the Finance Ministry estimated that mining-related tax payments will generate \$13.6 billion in royalties and taxes in 2006 to compare to the \$5.3 billion in 2004 and the projected \$35 billion in the 2007 budget).

### ■ Influence of investment funds and other factors

Up to 2004, only hedge funds were speculating on commodities with the help of complex models predicting the probability of price fluctuations. Since 2005, mutual or pension funds are investing also in commodities, but mainly in long positions. This action leads to the maintenance of an apparent lack of metal supply, and higher metal prices. In doing so, they also add a leverage effect on profits and stock prices of mining companies. As pension funds are currently the main owner of majors mining companies, we can see a possible squeeze effect in the whole mining and commodity metal sector. Speculative funds are pushing metal prices to historical highs, with strong price volatility and short term “bubble” risk. Should this speculation stop and the bubble burst in the near future, a more balanced price adjustment could occur, with less volatility. And trying a long term price outlook prevision, we think that the lower metal price of this new super-cycle may be equal to the higher metal prices of the last ordinary cycle.

### ■ Supercycle halting risks

Other internal or external risks could also strongly affect emerging countries - and the super-cycle development - such as a strong increase in fuel prices, a banking crisis (industrial over-investment and related bad loans), a Chinese economy overheating (Chinese hard landing risk), a domestic social or political crisis, a regional conflict, and last by not least, a boomerang US economic slowdown impact (higher priced commodities may be causing inflation).

### Conclusion:

#### The accepted norms no longer apply

Speculative funds are pushing metal prices to historical highs, with strong volatility and short term “bubble” risk. The consensus for the metal analysts is that current high metals prices may not be sustained over the medium term. But should this speculation stop and the bubble burst in the near future, the underlying China metals demand - long term main fundamental trend - remain intact, and the surge in commodity prices is no bubble. This cycle has already run longer than any commodity boom of the past 50 years.

The days of mining being viewed as a sunset industry are long gone, but challenges remain in mine supply. A supply side that struggles to cope with demand will be characteristic of the mining industry in the short and medium term. The speed and costs of supply additions will determine whether metals prices retreat from the current high level. Metals prices may weaken as new sources of supply come on line, but the timing and speed of this metals price reversal are uncertain. Supply tightness is the result of a lack of real project and a slippage in timing of planned projects but metals prices would also be supported by short term supply constraints and disruption.

About supply-demand balance, on the one hand, both the metal consumption and the intensity of use are on a new trajectory but it is very difficult to predict the future demand since only 1 or 2 points economic increase in China corresponds to an appreciable world metal consumption growth; on the other hand, supply cannot be precisely quantified, due to the investment and construction delays, the numerous new mines will not come on-stream until 2009-2010. In the long term, as ore grades mined at key operations are in decline, mining low grade deposits profitably is the new challenge, leading to higher costs (investment and production costs), and driving prices higher.

While developed country consumption of base metals will stagnate and even decline, (emerging demand simply cannibalise demand in developed countries), emerging market demand for metals will continue to rise consistently as developing nations transition to a more advanced phase of economic development, and rising per capita incomes in highly populated emerging market countries suggest this trend has only just begun.

The world has changed with these new and future requirements of emerging countries. The metal-intensive emerging BRIC's economies are starting a probable super-cycle with “A New Era for Commodities”, which may be much more acute than the 1945 -1974 period. The recent upturn in metals prices had been accompanied by claims that the 30 year decline in real prices may be about to reverse. This commodities boom may well be “stronger for longer”, as there was nothing like the massive growth being experienced in China and India in the previous equation (demography is destiny). What is absolutely certain is the end of the raw materials average long term prices fall in real terms. ■

# Cycles et super-cycles dans le domaine des matières premières minérales.

## Analyse des risques et des comportements des acteurs

Les très intenses perturbations enregistrées sur les marchés des matières premières minérales non énergétiques depuis 2002 focalisent l'attention à la fois sur les causes mais aussi sur les conséquences aussi bien macro que microéconomiques. Certains des mécanismes élémentaires intervenant dans ces phénomènes sont simples, tandis que d'autres, en général en raison de leurs interactions, s'avèrent plus complexes et peuvent faire l'objet de points de vue divergents. Aussi nous a-t-il paru opportun de faire le point sur les dérèglements actuels pour tenter de mieux en gérer les risques.

Les variations des cours des matières premières minérales sont usuelles et s'organisent classiquement en cycles temporels ; on a tendance à réserver les termes de super-cycle aux cycles qui par leur durée et leur intensité se distinguent des phénomènes de base. Aussi tenterons-nous ici de comprendre et d'explicitier les mécanismes qui conduisent à la cyclicité avant de disséquer les phénomènes beaucoup moins classiques que nous vivons aujourd'hui et plus précisément depuis 2002.

Nous nous proposons de conduire ici cette analyse en considérant le cas des métaux, en laissant de côté celui des minéraux industriels qui ont un comportement moins typique et en excluant le cas des hydrocarbures qui forment un ensemble spécifique.

### 1. Description et mécanismes de fonctionnement d'un cycle

#### 1.1. Cyclicité des cours des matières premières

Le simple report sur un graphe d'un indice représentant la valeur du groupe des métaux de base (**figure 1**) montre une périodicité caractérisée par une

**NDLR** : en l'absence d'un équivalent français d'usage courant, l'auteur a utilisé des mots et certains néologismes dérivés de l'anglais comme :

Scrapes : matières secondaires métalliques : chutes et copeaux de métaux neufs et métaux recyclés.  
Majors : grandes sociétés minières  
Juniors : petites sociétés minières essentiellement actives en exploration.

*Christian HOCQUART*  
(Raw Materials Economist, BRGM)  
& *Jean-Claude SAMAMA*  
(Professeur Emérite, Ecole Nationale Supérieure de Géologie, Nancy)

longueur d'onde de 4 à 7 ans et une amplitude allant de 40 à 80 points d'indice, c'est-à-dire aussi de 15 à 30% de la valeur de l'indice. On retrouve le même type d'organisation cyclique mais avec des variantes pour les divers types de matières premières minérales, plus nettement pour les métaux ferreux et métaux de base. Mais la superposition de ces différents graphes met tout de même en évidence des cycles globaux qui affectent l'ensemble des matières premières au sens de "commodités" (énergie, métaux, minéraux industriels, matières premières agricoles) et qui découlent de l'évolution, elle-même cyclique, de l'économie mondiale.



▲ Figure 1. Cyclicité des cours des métaux mise en évidence par les variations du Commodity Research Bureau Index (CRB) de 1980 à 2005. Index calculé en dollars constants.

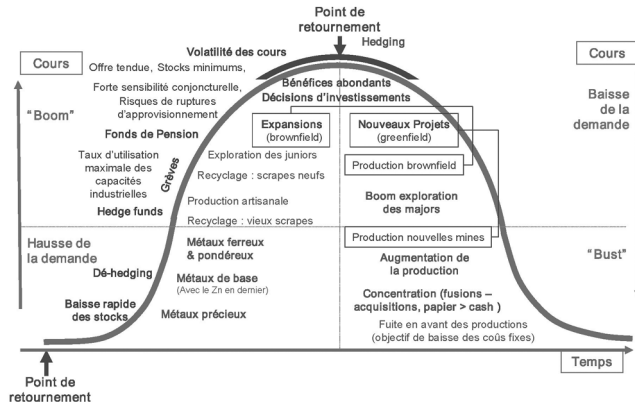
Le démarrage du cycle en 2002 puis le relais par le super-cycle à partir de 2005 est bien traduit par l'évolution de cet index qui montre le retournement brutal de tendance. Le point de retournement de 2002 s'inscrit bien entendu dans les augmentations enregistrées mais encore faibles des cours de chaque métal en 2002 (Cf. figure 6).

En ce qui concerne les métaux de base, sur les graphes comme celui de la figure 1 on constate aussi que l'ensemble des points bas des cours s'aligne correctement alors que les points hauts des cycles sont indépendants. La tendance des bas de cycle reflète les coûts

de production en dollars constants en dessous desquels il n'est pas possible de descendre malgré les gains de productivité. Les pics de cycles correspondent, eux, à un facteur lié à l'intensité de la consommation affectée de volatilité conjoncturelle.

Les variations cycliques mises en évidence dans ce schéma traduisent les tendances pluriannuelles (cycles structurels, ordre 1) qui occultent les fluctuations d'ordre inférieur (d'ordre 2 et 3) jusqu'aux variations à très court terme (intraday) qui sont enregistrées par les cotations journalières (LME, COMEX, TOCOM, SHFE, acronymes explicités au chapitre 1.5.). Comme le voudrait la théorie des marchés efficients, les prix instantanés devraient être des estimateurs valables de l'équilibre offre/demande mais on constate bien au contraire que les prix instantanés sont bien davantage le reflet de micro déséquilibres spéculatifs du marché. Il est important de constater que cette forte volatilité à très court terme, au demeurant fort ancienne, n'a que très peu d'impact sur la volatilité à moyen terme. Les cycles de périodicité annuelle sont également fréquents ; ils sont dus majoritairement aux phénomènes saisonniers comme les contrats d'achats annuels, les périodes de vacances ou encore les bilans de fin d'années comptables.

Un cycle n'est donc pas un phénomène simple mais résulte de la superposition et de l'interaction d'un certain nombre de processus et de comportements élémentaires que nous allons tenter d'explicitier. Pour ce faire nous pouvons nous appuyer sur un schéma global comme celui que nous présentons **figure 2**.



▲ Figure 2. Schéma d'un cycle classique des matières premières tel qu'observé avant 2002

## 1.2. Mécanisme de base

Le mécanisme de base qui contrôle les variations de cours d'un métal est bien évidemment la distorsion entre l'offre et la demande sur les marchés internationaux. On considère qu'un déséquilibre de 2 à 2,5% est un seuil à partir duquel les prix vont être sensiblement influencés. Mais ce principe de départ demande à être affiné car d'une part les concepts d'offre et de demande ne sont pas aussi simples qu'il paraît (cf. § 1.3. et 1.4.),

### Encadré 1

#### Le mécanisme de Crise : Consensus + Mimétisme = Contagion

Les investisseurs des fonds de pension anticipent le marché. Dans cet esprit, c'est davantage l'anticipation d'une raréfaction potentielle de l'offre que la pénurie elle-même qui déterminera l'action des investisseurs. Chaque manager de fond se détermine ainsi en fonction de ce qu'il pense que les autres vont faire. Il s'agit d'une logique imitative ("suivisme") basée sur un comportement rationnel tourné exclusivement vers l'opinion des autres.

On distingue trois logiques imitatives : parce qu'on pense que le marché est bien informé (mimétisme informationnel) ; parce qu'on pense que c'est le marché qui *in fine* détermine les prix (mimétisme autoréférentiel) ; parce que faire autrement ferait craindre pour leur réputation (mimétisme normatif).

Un manager de fonds de pension est rationnellement amené à acquérir du métal à un prix supérieur à sa valeur fondamentale dès lors qu'il pense que d'autres sont prêts à l'acquérir à un prix encore supérieur dans le futur. Il s'agit d'une logique systémique d'interactions mimétiques. Les déséquilibres sont amplifiés par la réponse mimétique avec effet domino des acteurs des fonds de placement. Cette dynamique conduit à des résultats collectifs inadaptés, jusqu'à la formation d'une "bulle spéculative".

Ceci s'explique aussi par l'excès d'informations convergentes peu explicatives qui se propagent à la vitesse d'Internet et incite les acteurs à réagir de manière moutonnaire, à travers la coordination des expectatives.

Ainsi, des dynamiques "irrationnelles" sont la conséquence de comportements individuels "rationnels".

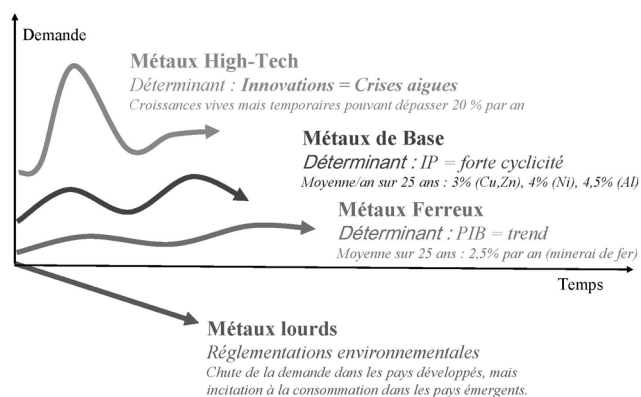
En d'autres termes, la métaphore smithienne de la "main invisible" (les actions individuelles logiques et rationnelles, mais *non concertées*, conduisent à un système qui tend vers l'équilibre) ne s'applique plus. En effet, aujourd'hui, les actions qui gouvernent le marché sont *concertées*, au point qu'il conviendrait maintenant de parler de la "main visible du marché".

d'autre part il s'introduit des facteurs psychologiques qui induisent des comportements comme les achats de précaution dont le cumul (comportement mimétique autoréférentiel) induit des effets sur la demande mondiale (Cf. encadré 1). L'exemple extrême de ce mécanisme pouvant aller jusqu'à la crise des cours et la pénurie de métal (pénurie auto-entretenu) est celui très général qui caractérise les petits métaux (exemple de l'indium, du palladium, du tantale...).

Mais les différentes familles de métaux vont avoir des comportements différents dans les cycles en fonction de leur comportement dans la croissance à long terme. Très schématiquement jusqu'en 2002 (**figure 3**), on peut distinguer :

- Les métaux ferreux (fer, manganèse, chrome) et le charbon ont une cyclicité très molle et une croissance à long terme faible (2,5% par an) dont le moteur principal est la croissance du PIB mondial.

- Les métaux de base (Cu, Al, Zn, Ni...) ont une croissance à moyen terme caractérisée par une cyclicité affirmée et une tendance à long terme (3% pour Cu et Zn, 4% pour Ni et 4,5% pour Al) dont le moteur principal est la croissance de la production industrielle (IP).



▲ Figure 3. Tendances de la demande en métaux jusqu'en 2002

■ Les métaux lourds (Pb, Hg, As, Cd...) ont enregistré jusqu'en 2002 une tendance décroissante nette, induite par les réglementations environnementales dans les pays industrialisés.

■ Le vaste groupe des petits métaux qui sont de plus en plus des métaux de haute technologie (métaux dits High Tech) et qui comporte :

Les métaux des technologies de l'information (TIC), à savoir In, Ge, Ga, Ta, ...

Les métaux des superalliages (Co, Mo, W, Nb, Ta, Re...)

Les métaux de la catalyse (Pt, Pd, Ru, Ge...)

Les métaux de spécialité (Li, Terres Rares, Bi, Sb, Zr, Se...).

Tous les métaux de ce groupe ont, au plan de l'offre, la caractéristique d'être produits en faibles quantités et de correspondre majoritairement à des sous-produits de métaux de base, ce qui confère à leur production une très faible élasticité<sup>(1)</sup>. Ils ont aussi au niveau de la demande la caractéristique d'être impliqués dans de nombreuses innovations technologiques qui, lorsqu'elles débouchent sur des produits de grande consommation (téléphones portables, écrans plats de télévision...) provoquent une explosion de la demande. La conjonction de ces deux caractéristiques provoque inévitablement de très fortes distorsions de l'équilibre offre/demande et par conséquent des crises aiguës des cours.

■ Les métaux précieux (or, argent, platine) ont des comportements variés, soit avec une sensibilité aux crises politiques majeures (or) soit avec une sensibilité industrielle pour le platine mais dont la sensibilité est néanmoins tamponnée par l'utilisation de ce métal en bijouterie.

(1) L'élasticité de la production dans le domaine des matières premières se définit par le taux de variation de la production provoquée par une variation significative, mais bien quantifiée du cours du métal. Les purs sous produits (Indium, Germanium, Tellure, Sélénium), (le cas extrême étant le Rhénium qui est un sous produit de sous produit !), ont une élasticité quasi nulle. Les métaux qui sont à la fois des sous produits mais ont aussi une production autonome (Argent, Tantale) ou ajustable (Molybdène) ont une élasticité plus élevée.

■ L'uranium présente une évolution assez particulière avec des facteurs antagonistes : d'un côté, lobbying environnemental et dénucléarisation militaire (apport de métal par recyclage), mais, de l'autre, aujourd'hui, (voir chapitre 2) crise énergétique et protocole de Kyoto de l'autre.

### 1.3. Offre de matières premières : rôle et comportement des producteurs et autres fournisseurs

L'offre correspond fondamentalement à la somme de :

- la production de métal neuf (ou primaire) issu de la production minière (filiale mine/laverie/fonderie/raffinerie),
- la production de métal secondaire provenant du recyclage (vieux scrapes et scrapes neufs) (Cf. encadré 2),
- le déstockage (stocks commerciaux, industriels et stratégiques).

#### Encadré 2

##### Les sources de métal secondaire

Les sources de métal secondaire regroupent deux classes de produits recyclables :

- les scrapes neufs : déchets d'usinage qui résultent des procédés de fabrication des produits ; ils peuvent atteindre 50% de la quantité de métal initial (exemples de l'indium ou du titane). L'arrivée sur le marché de ces scrapes neufs n'est pas immédiate. Dans le cas du titane par exemple, le délai entre la commande de métal et la génération de scrapes neufs est de l'ordre de 2 ans. Une automobile américaine contient en moyenne 816 kg d'acier, mais pour la construire, il en faut 1255 kg, ce qui génère 439 kg de scrapes neufs.
- les vieux scrapes issus de la récupération des produits en fin de vie : l'offre sur le marché des recyclés dépend de la fois de la collecte et du taux de récupération mais aussi, effet majeur, de la durée de vie du produit. Les durées de vie d'un produit – et par conséquent la durée d'immobilisation du métal – sont très variables, de quelques mois pour les boîtes de conserve à quelques années pour les voitures ou à quelques décennies pour les bateaux ou les lignes électriques et même bien au-delà pour les bâtiments ou les canalisations. Ainsi, les besoins en titane métal en forte croissance sous l'effet du boom de l'industrie aéronautique (nombre d'avions et contenu croissant en titane métal) ne peuvent pas tabler significativement sur les vieux scrapes issus de la récupération qui ne viendront sur le marché que dans 20 ou 30 ans. L'uranium 235 issu du démantèlement des ogives nucléaires entre dans cette catégorie.

Par opposition aux scrapes, les déchets sont définis soit par leur caractère non économique soit par leur contenu en substances réglementées et sont alors soumis à une législation très contraignante (comme celle des accords de Bâle sur leur circulation transfrontière) (cf. l'odyssée du Clemenceau ou plutôt de sa carcasse qui porte le numéro de condamnation Q790!).

La production de métal neuf est néanmoins prépondérante et, surtout en période de très forte demande, fait ressurgir la problématique de l'épuisement des ressources. Mais la question essentielle doit plutôt être formulée ainsi : *l'offre en métal neuf (minière) est-elle contrainte par la ressource ou par les outils de production industrielle (capacités minières et capacités de transformation) ?*

Depuis les travaux du MIT et le cri d'alarme lancé à l'occasion du Club de Rome en 1974, une question fondamentale est celle de l'épuisement de la ressource minérale ; mais cette question repose, nous semble-t-il, sur une mauvaise approche du problème avec une confusion entre la notion, industrielle, de déficit d'approvisionnement, celle de l'épuisement des réserves minières (notion économique d'exploitabilité à un cours déterminé voisin du cours actuel) et celle, géologique, de déficit (ou d'épuisement) de la ressource minérale. (Cf. encadré 3)<sup>(2)</sup>.

Mais souvent la tension d'approvisionnement ne

(2) On peut aussi retenir l'analyse que fait Tilton au chapitre V de son ouvrage "Are we living on borrowed times ?" : "mineral scarcity (not depletion) is likely to be gradual, with slowly and persistently raising real extraction costs and prices".

porte pas tant sur le métal lui-même que sur les produits intermédiaires ou leurs alliages ; c'est le cas par exemple de l'alumine dans la filière aluminium, du blister pour le cuivre, le paratungstate d'ammonium (APT) pour le tungstène, de l'éponge de titane pour le titane métal pour les produits intermédiaires, de l'arséniure de gallium, du cobaltite de lithium ou de l'Indium-Tin Oxide (ITO) pour les produits alliages.

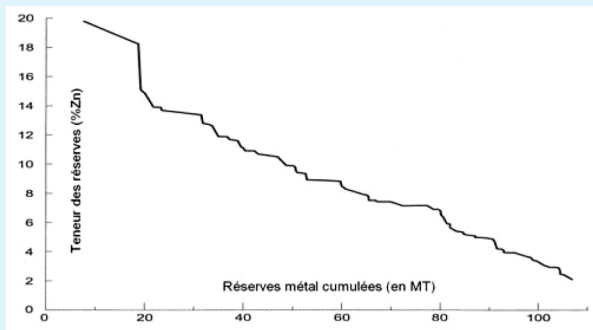
Examinons maintenant quels sont les effets d'un démarrage de cycle (cycle haussier) résultant d'un déséquilibre sensible offre/demande lié à une augmentation de la demande sur le comportement des producteurs et fournisseurs.

**Dans une première étape** (ou phase de hausse de la demande) (figure 2), la première manifestation d'un déséquilibre de la demande par rapport à l'offre est une baisse des stocks (stocks producteurs, commerciaux, comme ceux du LME) accompagnée du développement de circuits industriels fonctionnant de plus en plus à flux tendu. Alors qu'en période stable, avec un marché équilibré, les capacités de production n'étaient pas complètement utilisées, elles tendent rapidement à le devenir. Si la tendance au déséquilibre est analysée par les acteurs industriels comme devant se maintenir,

### Encadré 3

#### Contraintes d'approvisionnement : Epuisement de la ressource minière vs. Déficit de l'outil industriel ?

Pour expliciter la question, prenons un exemple probant. En 1974, Rio Tinto montrait que les réserves mondiales en zinc étaient de l'ordre de 40 millions de tonnes métal pour les minerais à 12% et plus mais que les ressources identifiées à plus de 2% étaient supérieures à 120 millions de tonnes. Encore ce dernier chiffre était-il à l'évidence très sous estimé car d'une part les ressources à basse teneur situées autour des gisements reconnus ne sont en général pas cubées et d'autre part les ressources des prospects avortés en raison de teneurs très basses ne sont pratiquement jamais évaluées; elles ne sont donc pas prises en compte dans ces estimations.



Réserves cumulées en zinc en fonction de la teneur moyenne (source Rio Tinto)

Bien entendu, d'un métal à un autre des différences sensibles peuvent apparaître. Ainsi pour le cuivre, il existe un écart sensible dans la distribution des teneurs des minerais sulfurés qui ont bénéficié d'un enrichissement super-

gène (en moyenne 1,5% Cu) et les minerais hypogènes (en moyenne 0,6 à 0,8% Cu).

Est-il utopique économiquement d'envisager un abaissement des teneurs d'exploitation d'un facteur 2 (ou plus) ? Pour un facteur 2, les coûts d'exploitation seraient sensiblement doublés, ceux de laverie un peu plus mais ceux de fonderie et de raffinage (qui sont dans de nombreux cas prépondérants par exemple 70% dans le cas de la filière classique du cuivre) ne seraient pas sensiblement modifiés à technologie constante. Au total le prix de revient de la tonne métal augmenterait sensiblement mais d'un facteur nettement inférieur à 2. Mais ce raisonnement a des limites car si on se rapproche des très basses teneurs (3 à 4 fois moins que les teneurs actuellement exploitées), le poste exploitation augmenterait d'un facteur supérieur à 3 à 4 (taux de découverte lié à l'approfondissement) et les coûts de laverie augmenteraient très fortement du fait des contraintes techniques (dureté des minerais, maille de libération plus basse, allongement des circuits et baisse des taux de récupération).

Toujours dans une telle hypothèse, il est évident que l'augmentation des coûts de production du métal infléchirait de manière irréversible (point d'inflexion) la baisse régulière des prix des matières premières en dollars constants observée jusqu'ici.

Jusqu'ici les améliorations de la productivité et l'effet de masse amenaient une baisse régulière des coûts de production. Mais aujourd'hui, ou demain, ces améliorations auront de plus en plus de difficultés à compenser l'abaissement des teneurs qui sera d'autant plus rapide que la demande et donc la production augmenteront.

on assiste à la remise en service des unités de production en situation de “care and maintenance” (capacités de production mises en sommeil mais faisant l’objet d’une maintenance permettant la remise en production à court terme). On assiste, aussi, pour certains produits très spécifiques, à une explosion de la production artisanale (comme l’or et la colombo-tantalite ou coltan en 2002). De même, les récupérateurs de scrapes qui ont parfois accumulé des réserves s’adaptent rapidement au marché (afflux de vieux scrapes).

L’exemple le plus remarquable fut celui de la récupération de l’argent métal pendant la crise des cours de l’argent en 1981 (suite à la spéculation des frères Hunt) à partir des petits laboratoires de développement photographique et des cabinets de radiologie).

**Dans une deuxième étape** (ou “boom”), les installations métallurgiques fonctionnent au maximum de leur capacité (de 85 à 90% pour les hauts fourneaux de la sidérurgie) et ne disposent plus de capacité d’adaptation pour faire face à une hausse de la demande. De ce fait, la production métal sera d’autant plus sensible à toute rupture d’approvisionnement qu’il n’y a plus aucune capacité d’adaptation à court terme de l’offre à la demande. L’activité d’exploration minière est alors principalement le fait de juniors très réactives, qui chercheront à prendre des positions sur des sujets ou des districts favorables avant la concurrence et l’arrivée des majors. Simultanément, sur fonds de hausse des cours et d’efforts d’augmentation des capacités, des grèves se développent chez les grands producteurs. Ces grèves se traduisent par des ruptures locales de production plus ou moins longues (exemples de Codelco en 2005, de Freeport en 2006 pour se référer aux exemples très récents...) qui affectent une offre déjà tendue. Tout autre événement conjoncturel (catastrophe naturelle, arrêt par accident<sup>(3)</sup> ou entretien d’installation métallurgique, rétention spéculative d’un produit minier...) joue dans le même sens. Les dérivatifs permettent aux sociétés minières de prendre avantage des prix élevés pour vendre une partie de leur production par anticipation (forward sales), de sorte que les cours à court et moyen termes seront influencés par ces ventes. Compte tenu des cours élevés, les bénéfices des entreprises minières sont à leur maximum. Les producteurs miniers importants réagissent à la hausse de la demande (et des cours !) en décidant d’augmenter leur capacités de production par l’expansion des mines existantes (brownfield), solution à la fois plus rapide et moins onéreuse en terme d’investissement que l’ouverture d’une mine nouvelle (greenfield). Mais vu les délais de réalisation (1 à 3 ans), la production correspondante arrivera sur le marché au cours de la 3<sup>ème</sup> étape.

Les perspectives de bénéfice des sociétés minières

(3) Un exemple type est celui de l’explosion dans l’usine d’alumine de Gramercy (Kaiser Aluminium) en 1999 qui a bloqué la production de 1,05 Mt/an soit environ 2% de la production mondiale et a eu une incidence sur les prix mondiaux.

liés à la hausse des cours sont anticipés par les investisseurs : les fonds institutionnels de placement interviennent mais ne prendront toute leur importance en période de super-cycle (Cf. § 2.2.2.). Cette situation a pour effet d’assécher les marchés à travers des achats à terme et donc d’accélérer la hausse des cours et de provoquer le “boom”.

En fonction de l’ensemble de ces facteurs, on assiste alors classiquement à un retournement de la situation

**Dans une troisième étape**, il se produit une baisse de la demande. Les cours élevés de ce haut de cycle incitent les producteurs à se prémunir d’un retournement de tendance en pratiquant les ventes anticipées d’une part significative de leur production future (hedging). Les sociétés minières enregistrent encore des bénéfices copieux qui se traduisent par une reprise de l’investissement. Ces liquidités vont, mais après satisfaction donnée aux actionnaires, vers le développement de gisements en portefeuille ou récemment acquis mais aussi vers un renouveau de l’exploration minière. Toutefois, pour un nouveau projet minier de taille mondiale, la durée de construction est estimée à 2 ou 3 ans, durée à laquelle il faut ajouter le temps de mise en production à la capacité nominale (ramp-up) qui peut dépasser 1 an pour un projet important. En d’autres termes, la production métal arrive le plus souvent à contre cycle sur le marché, c’est-à-dire au moment où celui-ci est déjà saturé et en contraction. Pour les gisements découverts par les explorations de type “grass roots”, il s’écoulera un laps de temps beaucoup plus long (10 ans +/- 3 ans) entre la décision d’investissement et la mise en exploitation.

Au total, ces différents facteurs contribuent à provoquer des pénuries temporaires dans la chaîne d’approvisionnement (supply chain) des industriels qui se traduisent par une forte volatilité conjoncturelle. Dans ce climat d’euphorie, chaque producteur joue sa propre carte de développement sans aucune discipline sectorielle, faisant déjà apparaître des perspectives de surcapacité.

**Dans une quatrième et dernière étape (bust)**, les excédents de production deviennent critiques et déséquilibrent l’offre par rapport à la demande, les stocks remontent tandis que les cours fléchissent. Pour compenser la baisse des cours, les producteurs les plus vulnérables réagissent par une fuite en avant à travers de nouvelles augmentations de capacités, contribuant ainsi à un phénomène de spirale accentuant la chute des cours. Les producteurs vulnérables deviennent alors des cibles pour les majors les plus solides (concentration du secteur par fusions-acquisitions).

Mais comme nous le verrons dans la deuxième partie de cette note, la situation actuelle, c’est-à-dire post 2002, est très sensiblement différente et, paradoxalement, certains événements ou tendances classiques dans un cycle vont être modifiés ou se retrouver dans des positions relatives différentes.

#### ■ 1.4. Demande de matières premières : rôle et comportement des consommateurs

La demande correspond fondamentalement à la somme

- de la consommation,
- du stockage (commercial, industriel, stratégique, spéculatif).

La consommation répond à des lois statistiques assez nettes pour les métaux majeurs avec des tendances à long terme (trends), indépendantes des cycles, qui sont :

- la variation de la consommation qui a été multipliée par 3 entre 1963 et 1996 pour la plupart des métaux.
- l'intensité d'utilisation (Intensity of Use), c'est-à-dire la quantité de métal consommé pour produire un dollar de PNB, qui est en baisse constante dans le temps.

Sur ces tendances à long terme, un certain nombre de réactions vont se faire jour lors d'une augmentation rapide du cours d'un métal: la plus nette est celle des substitutions. Celles ci jouent un rôle majeur sur la demande en certains métaux et perturbent d'autant plus les marchés qu'elles peuvent devenir irréversibles. On peut distinguer 3 types de substitutions qui correspondent à des logiques différentes :

- Les substitutions provoquées par le coût du métal: l'exemple type est celui du platine qui a remplacé le palladium suite à la flambée des cours de ce dernier (spéculation de Norilsk en situation quasi-monopolistique). Une autre substitution convergente est celle du passage des aciers inox "austénitiques" (série 300 riche en nickel, jusqu'à 18 % Ni) aux inox "bas nickel" (séries 200 avec peu de nickel et inox au manganèse de la série 400 sans nickel) suite à l'élévation du prix du nickel de 4 500 USD en 2001 à 17 000 USD en 2004.

- Les substitutions technologiques liées à la recherche de performance et aux progrès technologiques. On peut citer deux exemples. Le premier est celui du remplacement pour les avions de prochaine génération (A380 et futur A350 d'Airbus et le 787 Dreamliner de Boeing), de l'aluminium par le titane en raison de la meilleure compatibilité de ce dernier avec les matériaux composites, qui prennent une importance décisive dans l'industrie aérospatiale. Le deuxième est celui des batteries rechargeables pour lesquelles on exige de plus en plus de performances pour les appareils portables : passage du Ni-Cd à NiMH (nickel-hydrure metal), puis au Li(Co)-ion et Li-Polymères, en attendant l'avènement des micro-piles à combustible.

- Les substitutions liées aux réglementations. L'exemple le plus parlant est celui des interdictions d'utilisation du plomb dans l'électronique (soudure) à partir de Juin 2006 dans l'Union Européenne avec un passage probable aux soudures Sn-Ag. On peut aussi citer la recherche d'économie massique qui est essen-

tielle dans l'industrie automobile pour répondre aux exigences d'émission de gaz à effet de serre (la consommation de carburant étant liée principalement à la masse des véhicules) : l'acier qui constituait jusqu'à 70-75% du poids des véhicules subit la concurrence de métaux légers, aluminium mais aussi magnésium, et bien entendu des plastiques. Face à ces substitutions, les aciéristes réagissent néanmoins à travers la mise au point de nouvelles nuances d'aciers plus performants (AHSS, advanced high-strength steels, HSLA, high-strength low alloy) permettant des gains massifs significatifs.

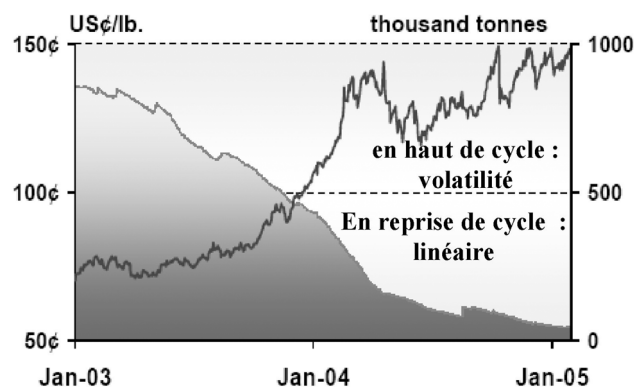
Mais il convient de préciser que la mise en place de ces substitutions nécessite des adaptations industrielles (temps de réaction variable suivant la substitution), ce qui limite les effets de ces phénomènes sur le déroulement des cycles.

#### ■ 1.5. Rôle et comportement des milieux boursiers et financiers

Trois points particuliers sont examinés ici, la volatilité des prix, le rôle des places de marché et des stocks et le financement des projets miniers; l'action des fonds institutionnels de placement qui jouent un rôle plus importants aujourd'hui en période de super-cycle sera examinée au § 2.2.2.

La volatilité des prix est exacerbée en haut de cycle. Au fur et à mesure que l'on avance dans le cycle hausier, que ce soit dans un cycle "classique" ou bien dans un super-cycle, la demande devient plus forte tandis que la production arrive au maximum de ses capacités et que les stocks (LME et autres) diminuent. De ce fait, toute interruption même temporaire et conjoncturelle<sup>(4)</sup> de la chaîne d'approvisionnement primaire, devient une menace avérée - ou perçue comme telle - de pénurie. Tout phénomène susceptible de déséquilibrer une équation offre-demande déjà tendue et instable se traduira par des fluctuations marquées des cours (forte volatilité) sur le marché spot (**figure 4**).

Le rôle des places de marchés et des stocks : régulation ou spéculation ? Les places de marchés ont un rôle essentiel dans l'approvisionnement mondial, mais



▲ Figure 4. Evolution comparée du prix journalier cash et des stocks du LME pour le cuivre en 2003/2004

ce sont aussi et surtout des places spéculatives<sup>(5)</sup>. Ainsi, le London Metal Exchange (LME<sup>(6)</sup>) spécialisé sur les métaux de base (Al, Cu, Zn, Ni, Pb, Sn), est davantage un marché à terme et d'option qu'un marché spot. En d'autres termes, la majeure partie des stocks entreposés sont gagés et non disponibles immédiatement<sup>(7)</sup>.

Hormis les stocks stratégiques gouvernementaux, les stocks métal existent également chez les producteurs et d'autres places de marché<sup>(8)</sup>, comme par exemple au Shanghai Future Exchange<sup>(9)</sup>(SHFE) pour le cuivre. Néanmoins, le LME peut être considéré comme un marché de "dernier ressort", où seuls les excédents sont entreposés. De ce fait, en contexte de haut de cycle, des stocks LME faibles traduisent la tension du marché, sans pour autant que ceci soit synonyme de pénurie. L'approvisionnement du marché est assuré.

Les scrapes ("matière secondaire métallique"), aujourd'hui une commodité globale, jouent un rôle tampon particulier :

- En reprise de cycle, les récupérateurs qui avaient stockés des vieux scrapes en bas de cycle, les mettent sur le marché dès que les cours deviennent attractifs ; ces stocks sont limités et épuisés avant le haut de cycle.

- Plus haut dans le cycle, ce sont les scrapes neufs, dont les volumes augmentent avec la production industrielle, qui jouent un rôle plus important dans le recyclage, rôle parfois essentiel pour certains métaux (titane, germanium, indium...).

Toutefois, la gestion des stocks est aussi utilisée à des fins spéculatives<sup>(10)</sup>. Les manipulations des marchés par des courtiers (traders) indéliçats sont rares, mais parfois spectaculaires (Cf. encadré 4).

Les financements bancaires des projets miniers

(4) Par exemple : une catastrophe naturelle (précisé dans les contrats comme actes de Dieu), un accident/accident technique, les grèves (plus fréquentes en haut de cycle), l'entretien périodique des fonderies et raffineries, l'interruption du transport (mais aussi la rétention volontaire de mise sur le marché de métal). Pour avoir un impact, ces phénomènes doivent cependant affecter un centre de production minier ou métallurgique majeur. La récente grève à Grupo Mexico a conduit cet important producteur de cuivre à déclarer la "force majeure". Si les impacts liés aux phénomènes climatiques sont les plus fréquents, on peut aussi en mentionner d'autres comme le tremblement de terre de force 8 sur l'échelle de Richter qui a affecté en 2005 la production du très gros porphyre cuprifère de Cerro Colorado au Chili (BHP), en réduisant la perméabilité du tas de minerai, ce qui a diminué le flux de percolation de l'acide et donc le lessivage du cuivre.

(5) Il est intéressant de constater le mécanisme anti-spéculation du "Japanese Stock Exchange". Quand une valeur monte ou descend de plus de 50 yens, sa cotation est automatiquement suspendue (l'or est particulièrement affecté dans la mesure où les variations du cours peuvent dépasser ce chiffre).

(6) Le LME envisage d'ouvrir un marché d'option sur les aciers, en partenariat avec Platts qui sert déjà de référentiel pour la fixation des prix des aciers, ferroalliages, métaux d'alliages, etc.

(7) Le marché spot correspond au marché physique portant sur une livraison qui sera effective dans les 12 mois. Le marché à long terme est lié à des contrats pluriannuels.

(8) Tokyo Commodity Exchange (TOCOM), Commodity Exchange (Comex) filiale du New York Mercantile Exchange (Nymex), etc.

(9) Les différences de prix entre le LME et le SHFE sont notables. Ainsi, en juin 2005, la tonne de cuivre cotait 3 909 USD/t, soit 26% de plus qu'au LME, à 3 130 USD/t. La forte demande chinoise, qui est à l'origine de ce différentiel, montre bien que le SHFE reflète les conditions du marché domestique chinois. La quantité de cuivre négocié au SHFE représente maintenant 30 à 60% de celle du LME.

#### Encadré 4 Manipulation des marchés

Les manipulations frauduleuses de traders sont rares mais souvent spectaculaires. Pour se couvrir d'une mauvaise opération, un trader aura tendance à couvrir ses pertes en prenant des positions à terme à chaque fois plus importantes et risquées dans l'espoir de se refaire, alimentant ainsi la spirale des pertes.

On se souvient de la spéculation malheureuse de Mr Hamanaka, trader chez Sumitomo qui avait conduit en 1996 à une perte de 2,6 GUSD. Fin 2005, à la suite des positions hasardeuses sur le cuivre de son trader londonien Liu Qibing, le Bureau d'Etat chinois des Réserves (SBR), chargé de la gestion des stocks stratégiques, a dû livrer en urgence 200 000 t de cuivre. Après avoir même démenti l'existence même de Liu Qibing, le SBR, a déclaré qu'il était parti en congés avant de finalement révéler qu'il avait agi pour son propre compte. Spéculant en juillet-août 2005 sur une baisse des prix, le trader chinois a vendu à découvert 130 000 t de cuivre à 3300 USD/t avec un engagement de livraison le 21 décembre. Mais le contexte a été haussier, de telle sorte que Liu Qibing a ainsi occasionné une perte probablement supérieure à 300 MUSD à son employeur. La panique sur le marché déclenché par cette affaire a été intensifiée par la SBR elle-même, qui a déclaré disposer de 1,3 Mt de réserves, alors que les analystes estimaient que la Chine n'en possédait pas plus de 300 000 t, laissant présumer des engagements de ventes à terme pouvant se révéler bien supérieurs à ceux découverts.

étaient difficiles en raison de la concurrence d'autres secteurs à rentabilité plus élevée et de risques croissants<sup>(11)</sup>. Les financements bancaires se faisaient sur la base 20% prêts bancaires - 80% fonds propres, de sorte que l'appel à l'épargne boursière était devenue indispensable. Ceci a encouragé la concentration des "majors" minières pour acquérir une meilleure visibilité boursière. Il est en effet important pour les sociétés minières d'être visibles sur les écrans des managers de fonds de pension. Etre leader de son secteur est donc un objectif en soi.

(10) Les niveaux des stocks dans les 21 entrepôts du LME répartis à travers le monde conditionnent pour une large part l'évolution des cours. Des entrepôts qui se vident sont synonymes de tendance haussière. Toutefois, il faut prendre en compte la répartition physique du métal entre ces différents entrepôts, car le métal n'est pas toujours stocké au plus près de la demande physique. De plus, la pureté du métal est également un facteur pris en compte. Enfin, les métaux présents dans ces entrepôts appartiennent à un tout petit nombre d'entreprises ou de traders qui peuvent retirer leur stock de métal sans que celui-ci ait pour autant été vendu, de sorte que, paradoxalement, les stocks LME baissent et les cours montent, mais d'une manière artificielle. En conséquence, il convient de ne pas se fier "les yeux fermés" aux stocks du LME comme baromètre de la tension du marché.

(11) La perception des risques a considérablement évolué durant les 20 dernières années. Les banques considèrent que les décisions d'investissement se font trop systématiquement à contre-cycle ("post-growth"), que la vulnérabilité aux fluctuations des cours s'est amplifiée, et que de nouveaux risques miniers sont apparus (ONG, gouvernance, modifications de législation minière et fiscale). Enfin, obtenir une rentabilité sur capital investi (ROCE : return on capital employed) de 15% sur le long terme sur l'ensemble du cycle (à l'instar des secteurs de croissance des nouvelles technologies) était exceptionnellement dans le secteur minier, il a été de 9,9% en 2001 selon ABN-AMRO.

## ■ 1.6. Rôle et comportement des institutionnels

### 1.6.1. Les Etats

Les politiques suivies par les Etats se différencient suivant qu'ils sont essentiellement producteurs ou consommateurs de matières premières mais il s'agit majoritairement d'actions sur le long terme beaucoup plus influencées par un super-cycle que par un cycle classique, comme nous le verrons au chapitre 2.

Pour les premiers, il s'agit de développer les potentiels nationaux à travers des investissements d'infrastructures géologiques (inventaires, cartographie, géophysique et géochimie régionales), d'adapter les lois minières, fiscales et environnementales, mais aussi de rechercher plus de valeur ajoutée à la production minière (en terme de chiffre d'affaire et d'emplois comme par exemple la taille des pierres précieuses à Madagascar ou en Afrique du Sud, la transformation locale de la bauxite en alumine en Guinée...). Il s'agit d'attirer davantage de capitaux étrangers par une politique libérale, ou d'améliorer la captation de la rente minière par le biais de taxations ad valorem sur l'exportation des produits miniers bruts.

Pour les seconds, comme leurs industries n'ont en général aucune difficulté à s'approvisionner sur le marché mondial, leur politique est très largement celle du laisser faire. Lorsque des tensions se manifestent, on s'aperçoit qu'elles sont essentiellement de nature conjoncturelles et le plus souvent sensibles dans l'étape 2 du cycle. C'est davantage au niveau de la perte du contrôle d'un maillon de la chaîne complète de l'approvisionnement que se situe aujourd'hui le risque industriel. Ainsi, la perte d'un tel maillon peut se répercuter sur les autres par un phénomène de délocalisation en cascade vers l'aval jusqu'à affecter une filière industrielle innovante comme celle du titane !

Pour atténuer les effets de difficultés d'approvisionnement, plusieurs pays avaient constitué des stocks stratégiques qui peuvent jouer aussi le rôle de tampons en cas de tensions d'approvisionnement. Alors qu'en France, ces stocks ont été liquidés depuis 1996 et qu'aux Etats-Unis ils sont en cours de liquidation accélérée<sup>(12)</sup>, en Chine le 5<sup>ème</sup> plan prévoit un stockage intensif accéléré de matières premières stratégiques pour faire face à sa nouvelle dépendance (Cf. Chapitre 3).

Ponctuellement certains pays consommateurs ont aussi pris des mesures protectionnistes soit à travers la fiscalité (destinée par exemple à favoriser ou bien à dissuader les importations-exportations de matières premières, à favoriser le recyclage ...), soit par des mesures anti-dumping visant à protéger les industries nationales. Mais celles-ci n'ont pas toujours eu les effets escomptés !

Comme exemple, on peut citer le cas du coke sidé-

rurgique. Jusqu'en 2002, la Chine inondait le marché, faisant baisser les prix à 50 USD/t, et contraignant les producteurs à demander la mise en place de taxes anti-dumping. Mais la procédure a été longue à mettre en œuvre (enquête) : lorsque les mesures sont devenues effectives, d'un côté, les cokeries européennes avaient fermé et de l'autre la Chine, devenue fortement consommatrice, instaurait des quotas à l'export en 2004, privant du même coup les sidérurgistes européens de coke chinois devenu indispensable. Il en a résulté une crise aigue du prix du coke qui a atteint 450 USD/t en avril 2005 !

L'action des Etats, par le biais des réglementations environnementales dans les pays développés, peut amener des perturbations importantes sur le marché de certains métaux et modifier radicalement leur cyclabilité. Elles peuvent aussi avoir des effets pervers : ainsi, les interdictions d'utiliser les métaux lourds s.l. (Pb, Cd, Hg, As) ont provoqué la chute de leurs cours, au point que la récupération du cadmium, sous-produit du zinc, n'était même plus rentable. Mais, effet pervers, les prix bas ont favorisé l'utilisation massive du cadmium (piles NiCd) dans les pays émergents à moindres contraintes environnementales comme la Chine et l'Inde, conduisant par effet boomerang, à une hausse du prix qui est passé de 0,5 à 2 USD/lb.

### 1.6.2. Les institutions supra et internationales

La Banque Mondiale, à travers son bras financier, la SFI (Société Financière Internationale) prenait souvent jusqu'à 15% de participation dans un projet minier. Cette participation mineure était considérée comme une garantie face au risque politique d'une éventuelle nationalisation. Toutefois, la Banque Mondiale ne souhaite plus poursuivre cette politique, qui ne la garantit pas suffisamment vis à vis des pratiques de bonne gouvernance et de ses éventuels impacts socio-économiques négatifs pour son image. Mais c'est néanmoins la Banque Mondiale qui, dans les années 90, a favorisé l'adoption de lois minières et fiscales libérales dans plus de 50 pays, ouvrant ces dernières à l'exploration minière et l'investissement minier des multinationales.

L'Union Européenne a joué un rôle dans de nombreux pays d'Afrique par son programme d'Aide au Développement Minier en finançant essentiellement l'infrastructure géologique (cartographie, géophysique,...) ; elle a parallèlement apporté un système de financement et de garantie d'investissement (projet polonais de KGHM dans le cuivre zambien). Mais en durcissant considérablement sa législation environnementale vis-à-vis des métaux lourds, elle a perturbé les marchés du plomb, du mercure, du cadmium,... et même de l'étain par effet de substitution dans les soudures sans plomb.

*Bien entendu c'est l'addition des mécanismes de réaction de l'ensemble des acteurs du secteur (producteurs, transformateurs, fournisseurs, consommateurs,*

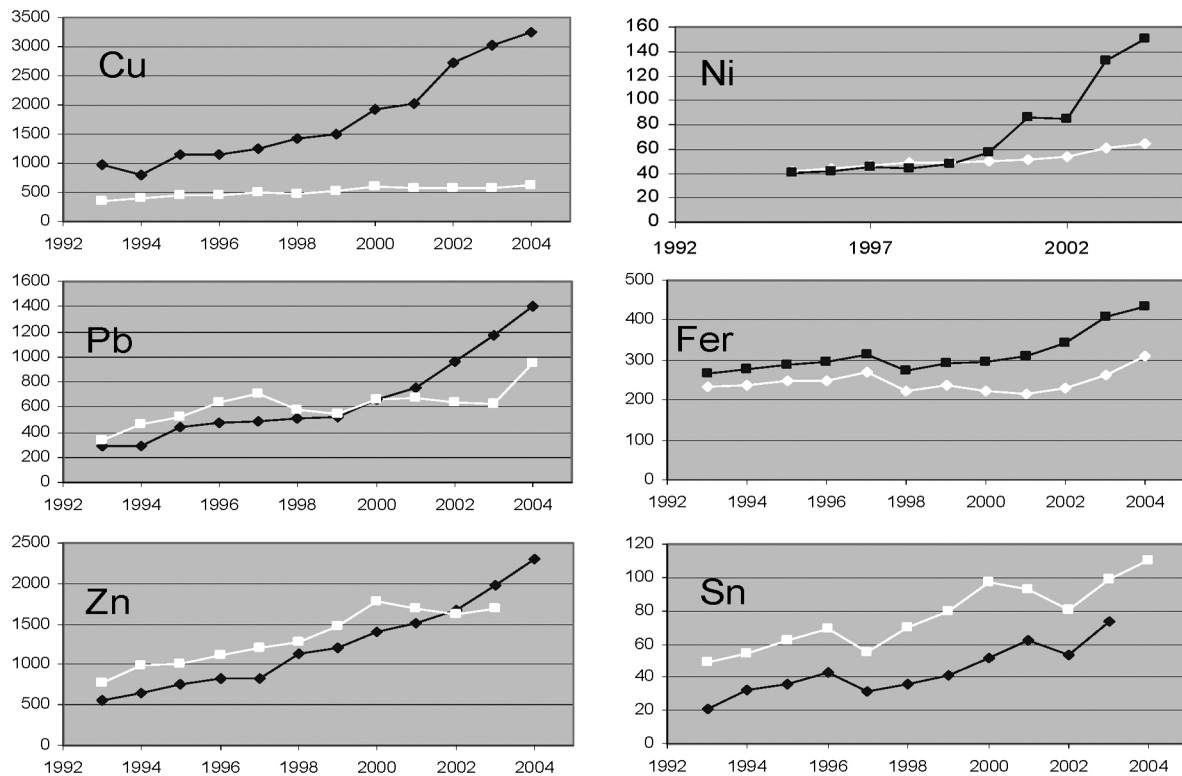
(12) Il s'agit du Defense National Stockpile Center (DNSC) qui est sous le contrôle du Defense Logistic Agency (DLA)

financiers et gouvernements) qui va piloter l'évolution du cycle type tel que nous venons de le décrire.

Mais la question qui se pose depuis 2002 est de savoir si nous vivons aujourd'hui un tel cycle type ou si nous sommes **entrés** dans un super-cycle répondant à une logique certes partiellement héritée des cycles classiques mais avec des composantes totalement nouvelles.

Nous utilisons ici la date charnière de 2002 mais en

fait, il s'agit d'une évolution commencée en 1977 avec l'émergence de l'économie socialiste de marché de Deng Xiaoping, qui s'est traduite par une véritable fermentation en vase clos et qui s'est accélérée en 2001 avec l'entrée de la Chine dans l'OMC. Mais en fait le déséquilibre des marchés mondiaux des matières premières s'est manifesté à des échéances variables entre 2001 et 2003 (Cf. figures 5 et 6).

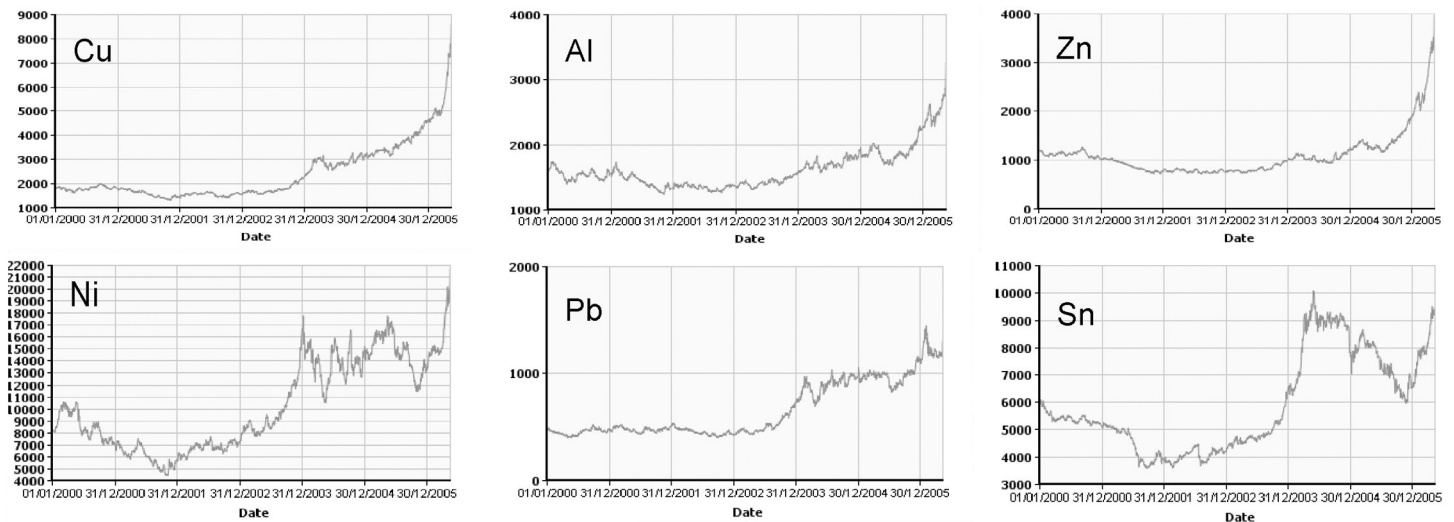


▲ Figure 5. Evolution de la consommation et de la production minière en Chine de 1993 à 2004.

En blanc, production minière et en noir, consommation exprimées en Kt métal, sauf pour le minerai de fer en Mt.

La consommation a dépassé la production minière à partir de 1999 pour le nickel, de 2000 pour le plomb et de 2002 pour le zinc.

Il faut noter que l'accélération de la consommation chinoise s'est manifestée à des dates variables : 1997 pour le zinc, et le cuivre, 1998 pour l'étain, 2000 pour le plomb et le nickel et 2001 pour le minerai de fer, alors que ce n'est qu'en 2002 que les répercussions sur les prix se sont fait sentir. Peut être faut-il voir dans ce décalage une simple résorption des stocks existant à cette époque sans que cela ne crée de tension sur les marchés



▲ Figure 6. Variations des cours de certains métaux de 2000 à 2005 en USD/t

## 2. Caractérisation du super-cycle

Un super-cycle correspond à une croissance prolongée du prix des matières premières qui est pilotée par une émergence économique majeure. Deux super-cycles ont été enregistrés au cours des 150 dernières années, le premier de la fin des années 1880 jusqu'au début des années 1900, provoqué par la croissance de l'économie américaine, et, le deuxième, de 1945 à 1975, lié aux reconstructions d'après guerre auxquelles se superposait l'expansion économique massive du Japon mais stoppé par le premier choc pétrolier.

Aujourd'hui, assistons-nous à un super-cycle avec une flambée quasi générale des prix des matières premières tirée par les besoins de l'économie chinoise (ce que nous allons analyser ci-après) ou bien à une bulle spéculative comparable à celle des NTIC en 2000 (Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication) ?

Cette dernière hypothèse est développée par David Bowers, responsable de stratégie des valeurs boursières de Merrill Lynch, et d'autres analystes, qui étaient surpris dès 2003 par la vigueur de la hausse et laissaient à penser que les fonds institutionnels de placement forçaient les prix au-delà de ce que les fondamentaux pouvaient justifier. Les analystes, s'appuyant sur le modèle classique des cycles arrivaient dès 2005 au consensus d'un retournement de tendance. Ce retournement n'a pas eu lieu ; bien au contraire, dès début 2006, l'accélération des hausses est plus que jamais d'actualité : records historiques pour le cuivre (8 830 USD/t) (prix LME cash du 12 mai 2006), le zinc (3 899 USD/t), le nickel (22 200 USD/t), le platine (1 300 USD/once)... ; comme le soulignent aujourd'hui certains d'entre eux "*the accepted norms no longer apply*". Que les fonds institutionnels de placement jouent un rôle dans le niveau des prix actuels ne fait aucun doute, mais avec Alan Heap ("Riding the super cycle", Citygroup Global Markets) nous pensons qu'au-delà des aspects spéculatifs, il ne faut pas perdre de vue les fondamentaux du marché caractérisés par une demande robuste qui a notamment conduit à inverser la tendance baissière (en dollars constants) des 30 dernières années (Cf. figure 1). Cette question sera reprise en conclusion finale.

C'est à l'évidence l'émergence économique et industrielle de la Chine qui est le facteur le plus déterminant des marchés des matières premières, mais il ne faut pas oublier les autres pays émergents à forte croissance (Brésil, Russie et Inde avec 8,4% de croissance du PIB en 2005) qui forment avec la Chine le groupe des pays BRIC. Ce sont ces nouveaux pays émergents qui vont à moyen/long termes maintenir une forte pression sur la demande. (Tableau I). Mais il convient de leur adjoindre les pays du Golfe<sup>(13)</sup> qui, par l'ampleur de leurs nouveaux investissements en infrastructures

(13) 20% du parc mondial des grues de chantier est actuellement concentré sur une frange côtière de 50 km entre Dubaï et Abu Dhabi

Tableau I

Pays BRIC (Brésil, Russie, Inde, Chine) : projection de consommation pour aluminium, cuivre et nickel aux horizons 2015, 2025 et 2050, selon BHPB

Demande des pays BRIC (Mt)	2002	2015	2025	2050
Aluminium	6,1	47,9	67,9	136
Cuivre	3,5	18,6	23,6	37,2
Nickel	0,18	1,2	1,8	4,1

estimés à 1 000 GUSD, vont créer également une forte demande additionnelle en matières premières minérales (Fe, Al, Cu...).

C'est donc sur une offre trop longtemps fragilisée par l'absence d'investissements en raison des cours très déprimés du bas de cycle précédent (quasi-récession dans les pays occidentaux) qu'est intervenue, dès 2002, la forte reprise de la demande mondiale en matières premières minérales. Cette demande est en grande partie le fait de la Chine<sup>(14)</sup>, qui est passée très rapidement d'une situation d'auto suffisance ou d'exportatrice nette à celle d'importatrice nette pour un grand nombre de matières premières minérales (Cf. figure 5).

Encore faut-il correctement caractériser la demande chinoise de matières premières pour en dégager les tendances lourdes pour les années à venir.

### 2.1. La Chine et ses besoins en matières premières

#### 2.1.1. Evolution des besoins de la Chine et ses conséquences sur les marchés

Le monde n'a découvert que très récemment les besoins de la Chine alors que cela fait plus de 30 ans que sa consommation en matières premières augmente. Les taux de croissance étaient déjà exceptionnels mais portaient sur des volumes faibles assurés longtemps en quasi autosuffisance. Cachée derrière son "rideau de bambou", la Chine ne perturbait que très sectoriellement les marchés et encore davantage par ses ventes que par ses achats en étant elle-même exportatrice de certaines matières premières (Sb, Sn, Mg, W, Terres Rares, etc.).

L'évolution comparée de sa consommation et de sa production en métal neuf (figure 5) montre que pour de très nombreuses substances la production minière est loin d'avoir suivi l'évolution des besoins, faisant basculer la Chine dans une position d'importateur important de minerais, concentrés et métaux. Les points d'inver-

(14) Pour la période 1999 à 2004, la part de la Chine dans la croissance de la demande mondiale en aluminium est de 52%, en cuivre de 85%, en zinc de 61%, en nickel de 42%, en acier de 56%

sion, définis par le passage d'exportateur net à importateur net, apparaissent à des dates différentes suivant la substance considérée (1999/2000 pour le nickel, 2000/2001 pour le plomb, 2002/2003 pour le zinc). Parallèlement, les importations de métaux pour lesquels la Chine était toujours déficitaire. C'est le cas pour le cuivre dont les importations bondissaient de 639 000 t en 1993 à 2 437 000 t en 2003 (figure 5). Quant à l'explosion de la production domestique d'acier, qui s'est manifestée dès 2001, elle n'a été rendue possible que grâce à des minerais de fer importés<sup>(15)</sup>. *La Chine est ainsi devenue un "aspirateur de métaux" qu'elle importe sous toutes ses formes (métaux, concentrés, minerais, scrapes).*

Mais il convient de replacer aussi ces importations chinoises par rapport à la production mondiale (**Tableau II**) : avec des pourcentages des consommations allant de 10,4% pour le nickel à 33,2% pour le minerai de fer en 2004. La Chine est ainsi devenue très rapidement un acteur majeur sur les marchés des matières premières, lesquels à court/moyen termes, dépendront directement par voie de conséquence du comportement de la demande chinoise.

Tableau II  
Consommation de la Chine en 2004  
(en Kt sauf pour le minerai de fer en Mt)

Substance	cuivre	nickel	zinc	plomb	étain	m. fer
Cons. Chine	3020	132,8	1977	1494	73,7	401
Cons. Mondiale	15281	1277	9484	6884	307,5	1230
Ratio en %	19,8	10,4	20,8	21,7	24	33,2

Pour le minerai de fer, le ratio a même atteint 40% en 2005 et pour le nickel 15%.

Cette tendance continue en 2006 avec des importations de minerai de fer atteignant 80,9 Mt au 1<sup>er</sup> trimestre 2006 soit 28% de plus qu'un an plus tôt

Le dernier point qu'il faut souligner, c'est l'accroissement de la demande en valeur absolue; par exemple pour le cuivre, l'augmentation moyenne des importations de 1999 à 2003 s'est élevée à 378 000 t/an de métal contenu (métal raffiné + blister + concentré + scrapes), soit +45% par an, alors que la production minière mondiale n'augmentait que de 207 000 t/an pendant la même période !

(15) Plutôt que de développer ses propres ressources en minerai de fer à faible teneur (30/35%) impliquant des transports ferroviaires sur des lignes déjà saturées, la Chine a privilégié l'importation de minerais à haute teneur (60/65%) qui de plus arrivent plus directement sur les lieux de transformation le long de la frange côtière. La production chinoise d'acier est ainsi passée de 100 Mt en 1996 (numéro 1 mondial avec 13% de la production mondiale) à 200 Mt en 2003 (23% de la production mondiale) et à 300 Mt en 2005 (31% de la production mondiale, soit 3,5 fois la production des USA !). Corrélativement, le prix du minerai de fer a subi une hausse considérable 71,5% en 2005, à laquelle devrait encore suivre une hausse, attendue à 19% cette année. Enfin, il faut se rappeler l'impact considérable qu'ont eu ces importations chinoises sur le coût du fret maritime (minéraliers) en 2004.

### 2.1.2. Structure et caractéristiques de besoins en matières premières de la Chine

Les besoins de la Chine en matières premières<sup>(16)</sup> se répartissent dans des proportions difficiles à estimer entre consommation domestique et production de produits destinés à l'exportation.

■ La demande domestique est en très forte augmentation ; elle est tirée à la fois par :

- le développement des infrastructures de transport (routes, installations portuaires, chemin de fer), électrification, immobilier, équipements industriels et usines (métallurgiques, chimiques et pétrochimiques) auxquelles s'ajoutent les équipements prévus pour les Jeux Olympiques de 2008, puis pour l'exposition internationale de 2010. Les besoins correspondants en matières premières sont ici essentiellement le fer, le cuivre, le nickel et pro parte, l'aluminium,

- la consommation des ménages (+ 13,7% en un an) est le fait, de manière quasi-exclusive, de la consommation des ménages en zones urbaines. Ceux-ci forment aujourd'hui environ 40% de la population du pays soit 520 millions de personnes (dont seulement 350 à 400 millions sont de réels consommateurs en terme de parité de pouvoir d'achat). Cette population urbaine consommatrice, en très forte croissance en raison du flux migratoire de 10 à 30 millions ruraux par an vers les zones urbaines, est le moteur d'une forte demande en produits blancs et bruns (réfrigérateurs, climatiseurs, machines à laver, téléviseurs, téléphones portables, etc., mais encore peu d'automobiles). En amont de cette consommation, les besoins de matières premières sont essentiellement les métaux de base comme Zn, Cu, Al, mais également les petits métaux.

■ La production de produits d'exportation est aussi en forte croissance. Il s'agit des produits manufacturés qui ont envahi la quasi-totalité des zones de consommation du monde. Ces volumes augmentent encore très fortement et vont parallèlement vers des produits de plus en plus sophistiqués : l'électronique est ainsi devenue en 2005 le premier secteur d'exportation du pays. En amont de ces exportations, les besoins de matières premières sont essentiellement les métaux de base et les petits métaux. Dans un avenir maintenant très proche, ce secteur englobera l'exportation d'automobiles. Ceci devrait encore amplifier la demande en minerai de fer et métaux de base de la Chine, l'industrie automobile, on le sait, étant particulièrement consommatrice de ces substances.

De fait, la Chine souhaite un processus de développement à long terme qui, en une vingtaine d'années, pourrait passer par 3 étapes :

(16) On définit la consommation apparente par l'équation  $P$  (production) +  $I$  (importation) -  $E$  (exportation).

- **étape 1 : la Chine principalement exportatrice.** Elle s'appuie massivement sur des investissements étrangers directs (IED). Cette étape, déjà largement engagée, verra sa continuité assurée par un relais par des produits plus élaborés. En effet, la qualité des produits exportés est en hausse rapide, par exemple le pourcentage des produits à haute valeur ajoutée exportés vers les Etats-Unis est passé de 17% en 1990, à 36% en 2001.
- **étape 2 : la Chine à la fois exportatrice et consommatrice.** Cette étape est en cours grâce à l'émergence d'une classe urbaine (augmentation du nombre de ménages urbains + hausse du niveau de vie).
- **étape 3 : la Chine principalement consommatrice.** Il s'agit d'un objectif recherché à 20 ans par les dirigeants chinois pour ne plus dépendre d'éventuelles contractions économiques dans les pays clients, comme les USA où Wall Mart distribue à lui seul 10% du total des exportations chinoises.

Un tel schéma, avec ses relais, ne peut que se traduire par une demande soutenue en matières premières, mais avec certaines spécificités par rapport aux pays industrialisés (déficit de vieux scrapes domestiques, réglementations environnementales jusqu'ici moins contraignantes, procédés de fabrication industrielle parfois obsolètes). Cette demande est aussi caractérisée par une superposition des consommations des 3 grandes classes de métaux : ferreux, métaux de base, petits métaux High Tech.

En conclusion, la Chine joue le rôle d'un véritable "aspirateur" de matières premières qui est le facteur déclanchant du super-cycle et on ne voit pas, à l'échéance de 10 ou 15 ans, quels facteurs économiques pourraient renverser la tendance structurelle amorcée depuis déjà 30 ans. Des risques de retournement existent néanmoins qui seront analysés § 2.2.3.

## ■ 2.2. Caractérisation du super-cycle

### 2.2.1. Réponse des producteurs à la demande chinoise et réactions à la hausse des cours

C'est bien entendu là un point essentiel qui conditionne l'avenir du super-cycle à moyen terme : l'offre peut-elle rattraper la demande et sous quels délais ? Question que l'on peut encore formuler de la manière suivante : *quelle est l'élasticité de la production ?*

Le premier point clé qui permettra de répondre à cette question est celui de la structure de la production minière mondiale. Pour de nombreux métaux, la production est fortement dépendante de quelques gisements de classe mondiale. Ainsi pour le cuivre, les 40 plus importantes mines d'une capacité supérieure à 100 000 t/an assurent 70% de la production mondiale. La situation est similaire pour le zinc ou le nickel. Il est de ce fait clair que la croissance de la demande ne peut

être couverte que par la mise en production de nouveaux gisements de classe mondiale ("world class deposit")<sup>(17)</sup> et non par la multiplication de gisements de taille plus réduite.

Mais, deuxième point, les gisements de classe mondiale de bonne qualité actuellement en réserve ("encore en terre") sont très peu nombreux tant pour le cuivre, le zinc, l'uranium ou l'or. On peut citer Udokan (Russie), Tenke Fungurume (République Démocratique du Congo) et la Copperbelt (RDC, Zambie) pour le cuivre, Sukoi Log (Russie) pour l'or, les extensions d'Olympic Dam (Australie) pour le cuivre et l'uranium ; ils sont plus nombreux pour le fer<sup>(18)</sup> et pour le nickel<sup>(19)</sup>.

Cette situation est la conséquence du sous-investissement en exploration minière depuis presque 10 ans. Certes, les budgets d'exploration sont aujourd'hui revenus à leur niveau historiquement élevé de 1997, mais ils ne pourront pas porter leurs fruits avant 10 ou 15 ans.

La faible disponibilité en nouveaux projets conduit les sociétés minières à réaliser des augmentations de capacités de production sur les sites existants (brown-fields), mais les possibilités sont limitées et déjà mises en œuvre, de sorte que c'est maintenant l'option d'acheter à travers les fusions-acquisitions qui est à l'ordre du jour. Cette tendance s'exprime très bien à travers la très forte croissance des fusions-acquisitions qui est facilitée par l'abondance du cash qui caractérise cette étape du super-cycle : 542 GUSD en 2005 pour les cibles importantes en or et métaux de base, soit 5 fois plus que pour la moyenne des années précédentes ! Alors qu'en période de cycle normal ces fusions-acquisitions se faisaient avant tout par échange de papier ("paper takeover"), cette abondance de cash est telle qu'aujourd'hui la part de cash est prépondérante dans ces opérations ("cash takeover"). Parmi les majors spé-

(17) Il s'agit de gisements à « gros tonnages et faibles coûts de production » : ils nécessitent des investissements d'au moins 1 GUSD, présentent une valeur présente nette (NPV) de 250 MUSD, un retour d'investissement (payback) de 5 ou 6 ans et ont une durée de vie minimum de 30 ans. De plus la mine doit être « insensible aux cours » et se trouver dans le tiers inférieur des coûts de production pour lui permettre de supporter les crises cycliques. Laznicka, (1981 et 1999), Whiting et al., (1993), Mackenzie et Doggett (1993) ont bien montré le rôle essentiel de ces gisements géants tant sur l'approvisionnement des métaux que sur la solidité des cash-flow des producteurs. Il n'y a que 10 gisements de cuivre de classe mondiale (32 % des réserves mondiales). Seulement 7 gisements d'or de classe mondiale ont été découverts entre 1985 et 2003.

(18) Monts Nimba et Simandou (Guinée), El Mutún (Bolivie), Falémé (Sénégal), Belinga (Gabon), Cassinga (Angola), Sisheon (Afrique du Sud), les gisements d'Australie, etc.

(19) C'est le développement industriel fiable du procédé de traitement hydrométallurgique par lixiviation acide sous pression qui permettra d'exploiter économiquement les nombreux gros gisements de type latéritique à faible teneur en nickel (1 à 1,5%) et cobalt (0,1%), comme Weda Bay (Indonésie), Koniambo, Goro et Prony (Nouvelle Calédonie), Ambatovy (Madagascar), Ravensthorpe (Australie), Ramu (PNG), Sipilou (Cote d'Ivoire), Pinares de Mayari (Cuba), Musongati (Burundi), Vermelho, Onça Puma et Serra do Tapa/Vale dos Sonhos (Brésil), etc.

cialisés<sup>(20)</sup> sur une seule substance (“single commodity” ou “pure player”), même les numéros 2 ou 3 mondiaux (“as a big fish in a small pond”) ne sont pas à l’abri d’une OPA comme celle, réussie, de Barrick Gold sur Placer Dome<sup>(21)</sup> et celles en cours sur Arcelor, Inco et Falconbridge<sup>(22)</sup>. Il paraît donc moins risqué aujourd’hui d’utiliser les trésoreries importantes pour faire de la croissance externe que de la croissance organique. Cette tendance à la concentration déjà forte<sup>(23)</sup> consolide certainement les grands groupes, mais ne favorise ni l’exploration minière, ni l’émergence à 5/15 ans de nouvelles mines ! *Une telle tendance devrait contribuer à maintenir la pression sur la plupart des substances minières à moyen terme en ne facilitant pas le rééquilibrage offre/demande.*

Bien entendu, les sociétés minières tentent de mettre en production les gisements encore disponibles sur le marché, mais il s’agit dans la majorité des cas de projets de piètre qualité. L’afflux de demande de financement auprès des banques pour ces projets est considérable mais, assez paradoxalement, beaucoup de grands gisements qui étaient marginaux il y a quelques années le restent encore aujourd’hui en raison d’une dérive haussière des coûts d’investissement et de production (impact de la hausse des matériaux et de l’énergie, faible disponibilité de main d’œuvre qualifiée, délais des équipementiers qui peuvent atteindre maintenant 2 ans). A l’inverse, il existe une fenêtre pour exploiter, au plus vite et avec des risques limités, des petits gisements non économiques il y a encore 3 ans et ce, en raison à la fois des cours exceptionnellement élevés et des très faibles charges de métallurgie, de sorte que la part du mineur n’a jamais été aujourd’hui aussi élevée pour les métaux de base. Toutefois ces opérations n’ont pas d’incidence significative sur l’offre mondiale.

Bien que le marché des matières premières minérales soit aujourd’hui très porteur, les sociétés même

(20) On distingue les majors spécialisés (Phelps Dodge-Cu, Inco-Ni, Teck-Cominco-Zn, Cameco-U, etc.) qui recherchent l’intégration vers l’aval et la valeur ajoutée de manière à avoir un impact sur les prix « price maker », et les majors diversifiés (« multi-commodity »), principalement enregistrées à Londres (BHP-Billiton, Rio Tinto, Anglo American, CVRD, mais aussi Xstrata, Vedanta, etc.), qui sont des groupes miniers-métallurgiques, mais qui n’empiètent pas vers l’aval pour ne pas concurrencer leurs propres clients et subissent les cours internationaux « price taker », à moins de bénéficier d’une position monopolistique, comme c’est le cas pour les trois principaux exportateurs mondiaux de minerai de fer (Rio Tinto, BHP et CVRD) qui contrôlent 70% du minerai fer exporté dans le monde.

(21) Les fusions-acquisitions donnent une fausse perception de l’état des ressources : si les réserves en terre de l’entreprise consolidée augmentent, elles demeurent en revanche identiques au niveau global. C’est un simple transfert d’une poche à une autre. On peut même dire que les fusions-acquisitions camouflent une pénurie de réserves des grandes sociétés aurifères

(22) L’OPA amicale entre Inco et Falconbridge, a suscité comme réaction les OPA hostiles de Teck Cominco sur Inco et de Xstrata sur Falconbridge !

(23) Les 5 plus gros producteurs mondiaux représentent 35% de la production de zinc, 36% pour le cuivre et 66% pour le nickel.

parmi les plus importantes, font preuve d’un certain attentisme, les décisions rapides de développement comme celle concernant les nouvelles mines de fer d’Australie étant des exceptions. En effet, certains facteurs viennent tempérer l’optimisme général.

En premier, les montants des investissements en jeux sont considérables, souvent au delà du GUSD<sup>(24)</sup> (1,9 GUSD pour produire 60 000t/an de Ni à Goro) dans un contexte fort d’accroissement des coûts d’investissement<sup>(25)</sup> et des coûts opérationnels face à des risques de volatilité des cours et donc dans un contexte de vulnérabilité et d’investissement à contre cycle : pour les banques comment garantir dans ces conditions une rentabilité de 15% sur capital investi sur le long terme ? Le niveau d’investissement requis pour un méga projet minier apparaît de facto comme une barrière à des nouveaux entrants, ce qui favorise en retour la concentration du secteur extractif.

Ensuite, la politique des états producteurs peut être un frein : face aux superbénéfices des compagnies, certains pays cherchent à optimiser leur rente minière en augmentant la fiscalité (royalties instaurées ou en préparation au Chili, Zambie, Pérou, Afrique du Sud,). Certains envisagent même de taxer les profits “excédentaires” ou de renégocier les contrats (nouvelle fiscalité indexée sur les cours en Mongolie<sup>(26)</sup>, remise en cause des clauses de stabilité fiscales pour les entreprises minières exonérées des royalties décrétées en 2004 au Pérou par le candidat à l’élection présidentielle Ollanta Humala). Ceci s’accompagne d’une tendance au réveil des nationalismes teintés de protectionnisme. En Afrique du Sud, le BEE (Black Economic Empowerment) impose aux entreprises étrangères de transférer à des entreprises locales 15% de leurs actifs avant 2009 puis 26% avant 2014. Dans le même temps, l’uranium est décrété substance stratégique non concédable aux sociétés étrangères. Au Zimbabwe, le Gouvernement envisage une nationalisation de facto avec un contrôle de 51% sur les mines du pays dans un laps de 5 ans (25% immédiatement sans compensation, puis 26% avec indemnisation en monnaie locale). En Russie, les entreprises étrangères seront exclues des appels d’offre visant à développer les gisements géants d’Udokan (Cu) ou de Sukhoï Log (Au). D’autres projets protectionnistes sont en préparation en Bolivie<sup>(27)</sup>, etc.

De plus, on assiste aujourd’hui à une nouvelle guerre froide, cette fois entre la Chine et l’Occident pour l’accès à la ressource. C’est le fait d’une part des

(24) 1 GUSD = 1 milliard de dollars des Etats-Unis.

(25) Pour le projet minier australien de Ni latéritique de Ravensthorpe (BHP), la dérive des coûts a été estimée à 290 MUSD, faisant passer l’investissement à 1,34 GUSD, et celle de la raffinerie de Yabulu à 110 GUSD, passant à 460 MUSD.

(26) Projet de taxation de 68% des bénéfices provenant des ventes d’or et de cuivre, quand les cours de ces derniers dépassent respectivement 500 USD/oz et 2 600 USD/t.

(27) Au point que le Président de Barrick Gold n’hésite pas à préciser aujourd’hui qu’il considère le Pakistan (où il s’est engagé en JV avec Antofagasta pour développer le porphyry Cu-Au de Reo Diq) comme plus attractif pour les investissements miniers que la Bolivie.

groupes chinois (miniers, industriels ou négociants) qui sont poussés à sortir de leurs frontières pour sécuriser leurs approvisionnements, d'autre part des aciéristes qui, face à l'augmentation du prix du minerai de fer de 71,5% en 2005, s'engagent dans une intégration verticale vers l'amont (bataille Kumba-Mittal pour le gisement de fer de la Falémé au Sénégal). On retrouve les mêmes luttes dans des districts miniers importants comme la Copperbelt (Zambie/Rep. Démocratique du Congo) où de nouvelles sociétés issues de privatisations sortent de leur frontières et se battent pour le contrôle de gisements, comme KGHM (Pologne), Vedanta (Inde), Jinchuan (Chine). Ces sociétés "nouvelles" acceptent des risques plus élevés que la normale ; elles sont parallèlement beaucoup moins exigeantes quant aux aspects de gouvernance dans les pays hôte que les majors occidentales particulièrement scrutés par les ONG. On note que le développement minier concerne aujourd'hui de nombreux gros gisements de pondéreux enclavés dont la mise en valeur dépend directement des moyens d'évacuation, conduisant soit à des investissements considérables en infrastructures ferroviaires-ports, soit à des batailles pour leur contrôle<sup>(28)</sup>.

On assiste aussi à une compétition globale pour acquérir les ressources secondaires. Les scrapes sont maintenant considérés comme une commodité *de facto* en raison du développement rapide de leur marché à l'international. Toutefois, certains pays, comme la Russie, ont édicté des mesures fiscales pour éviter leur exportation, considérant les scrapes comme un gisement national de matières premières (et un facteur important d'économies d'énergie) ; la Chine de son côté, qui ne dispose que d'un réservoir de vieux scrapes encore très limité, ristourne la TVA de 17% aux importateurs pour les inciter à capter de manière compétitive les scrapes du monde entier. Cette pratique d'avantage fiscal est d'ailleurs dénoncée à l'OMC à la fois par l'UE et les Etats Unis. Aujourd'hui, le recyclage est surtout alimenté par les scrapes neufs, car les stocks de vieux scrapes, en raison de leur faible vitesse de renouvellement, sont maintenant presque vidés. Il ne reste plus maintenant que des scrapes à haut résiduels (par exemple de l'acier contaminé par du cuivre) parfois incompatibles avec certaines utilisations. L'effet tampon du à l'afflux de vieux scrapes<sup>(29)</sup> ayant disparu, la demande se reporte sur le métal neuf.

Enfin, il existe un impact croissant des oppositions locales aux nouveaux projets miniers : saccage du campement de Newmont début 2006 en Indonésie, saccage d'équipements à Goro en Nouvelle Calédonie, en Finlande, opposition au projet de Oyu **Tolgoï**, en

(28) En Australie, l'administration a rejeté la demande de la société FMG d'utiliser la voie ferrée privée de BHP pour évacuer le minerai de fer de son projet Mindy Mindy.

(29) Depuis le début de l'année, plus 400 plaintes pour vol de métal ont été constatées en France (entrepôts, transport de métaux, atelier, chantiers du TGV, etc.). A l'opposé, au Brésil la collecte des boîtes de boisson est assurée par 150 000 "catadores" ou "mineurs urbains" qui font de ce pays le meilleur recycleur mondial de boîtes de boissons en aluminium.

Mongolie, opposition au permis d'exploration accordé à COGEMA dans la région d'Askola ([www.uraanition.org](http://www.uraanition.org)). Plusieurs ONG actent comme des groupes de lobbying anti-activité extractive ("anti-ressource-industry"), par exemple "The Third World Network", "People Living in Mining Communities", etc. Leur action se porte tout particulièrement au niveau des communautés locales indigènes. D'autres ONG comme "Friends of the Earth", "Oxfam", "Mining Watch", etc., estiment que les pays producteurs de matières premières ne bénéficient pas assez des retombées du secteur, voire même que l'activité extractive serait un facteur net d'appauvrissement. Elles ont en ligne de mire tout particulièrement la fiscalité trop avantageuse et les rapatriements sans limite des profits accordés aux sociétés étrangères.

Ces différents facteurs induisent des retards dans le développement et ralentissent le rattrapage de la production vis-à-vis de la demande.

### 2.2.2. Fonds institutionnels de placement et leur rôle dans le développement du super-cycle

Entre une consommation extrêmement dynamique et une production faiblement élastique, les cours de la majorité des matières premières vont de records en records. Par exemple pour le cuivre, alors qu'en bas de cycle en 2001, il était à 1 400 USD/t, il a franchi les 8 000 USD en mai 2006. Ces variations brutales se retrouvent sur l'ensemble des matières premières ainsi que le traduit très bien l'évolution du Commodity Research Bureau Index de 1980 à 2005 (figure 1). A ce niveau, on est sorti des fondamentaux techniques (équilibre offre/demande), pour entrer dans une zone inconnue de turbulence dans laquelle les fonds institutionnels de placement jouent un rôle clé. En fait, cette dynamique résulte de la superposition de deux processus imbriqués qui régissent les cours à court et moyen terme : d'un côté l'équilibre ou le déséquilibre offre/demande, de l'autre le comportement des fonds institutionnels de placement.

La possibilité de hausse sur les actions des majors étant maintenant limitée (la capitalisation boursière des trente plus importantes sociétés du secteur minier a doublé en 2 ans pour atteindre 400 GUSD en 2004) et plus de 570 GUSD en Avril 2006, les fonds d'investissement sont passés du marché des actions<sup>(30)</sup> à celui des commodités.

On rappellera que les fonds institutionnels de placement se divisent en deux grands groupes : les fonds purement spéculatifs qui se positionnent sur des positions courtes ("hedge funds") et les fonds de pension généralistes qui investissent sur des positions longues ("mutual funds").

■ Jusqu'en 2004, seuls les hedge funds étaient tra-

(30) BHP-Billiton est la première société minière mondiale en termes de capitalisation boursière qui a atteint 134 GUSD.

ditionnellement présents sur les marchés des métaux. Ils s'appuient sur des modèles numériques complexes où les analyses statistiques calculent en temps réel la probabilité des mouvements à la hausse/baisse sur la base des données historiques et des tendances<sup>(31)</sup>. Les produits dérivés mis en place récemment par le LME sont les outils de cette spéculation qui amplifient les variations des prix des métaux et contribuent à leur volatilité<sup>(32)</sup>. Au LME, on arrive ainsi à une grande disparité entre le nombre de contrats futurs et les mouvements physiques, réels, de métal.

■ Depuis 2005, les fonds de pension investissent sur les commodités. Leur gestion s'appuie sur des indices comme le Goldman Sachs Commodity Index (GSCI). Alors que leur action se portait uniquement sur les actions, ils ont également investi sur les commodités elles-mêmes contribuant ainsi à assécher le marché par des achats à terme (notion de stock négatif). Ce double jeu leur permet à la fois de profiter de la hausse des cours de certains métaux et, simultanément, avec un effet de levier, de maximiser la valeur des actions et les résultats financiers des majors dont ils sont de plus en plus les actionnaires de référence. Ces fonds privilégient ainsi la stratégie financière (spéculation sur les contrats à terme ou "futures", cours des actions, dividendes), sur les stratégies purement industrielles d'investissement de production minière qui pourraient faire baisser les cours. *Leur action conduit ainsi à entretenir à leur profit une pénurie apparente sans rupture de l'approvisionnement physique.*

Mais il ne faut pas perdre de vue que ces spéculations se développent sur des marchés tendus et contribuent ainsi à amplifier le mouvement de hausse des cours sans en être la cause première. La distorsion imputable début mai 2006 à la spéculation sur le cuivre semble toutefois avoir atteint ses limites.

Face à ces mouvements spéculatifs, on doit se poser la question des impacts qu'aurait un retournement de position des fonds institutionnels de placement sur les marchés. Y aurait-il un krach ou un réajustement limité des cours<sup>(33)</sup>? Au vu du déséquilibre croissant entre

l'offre et la demande, estimé à 30% en mars 2006 (Westpac), puis à 40% (Access Economic) voire 50% (Merrill Lynch) fin avril 2006, un rééquilibrage limité des cours serait très probable en 2007, avant de reprendre une hausse plus mesurée.

### 2.2.3. Facteurs potentiels de risque de contraction du super-cycle

A côté des facteurs que nous venons de développer, il existe d'autres risques économiques ou politiques de contraction du super-cycle qui sont totalement indépendants du secteur des minerais et métaux.

Les impacts de la hausse du prix du pétrole sur l'économie globale peuvent conduire à un ralentissement économique. A 75 USD le baril, le coût du pétrole se rapproche du prix de 1980 où les 35 USD de l'époque (nominal) équivalraient aujourd'hui à 85 USD. A ce titre, on note que si la résilience des économies occidentales est plus forte que lors du premier choc pétrolier, ce n'est pas le cas des pays émergents comme la Chine et l'Inde, qui sont à la fois de plus en plus dépendants de leurs importations de brut et présentent des intensités énergétiques très élevées.

D'autres risques peuvent affecter la croissance de l'économie chinoise, tant intrinsèques (crises énergétique, bancaire par une accumulation de mauvaises créances dues au surinvestissement industriel et immobilier<sup>(34)</sup>, sociale en raison des disparités croissantes entre urbains et ruraux, réévaluation du yuan, etc.) qu'extrinsèques (conflits potentiels autour de la mer de Chine, mais aussi et tout particulièrement un ralentissement de l'économie américaine<sup>(35)</sup> avec un effet boomerang sur les exportations chinoises). Ce super-cycle est en effet basé sur deux moteurs complémentaires avec, d'un côté un consommateur : les Etats Unis, et de l'autre un producteur : la Chine.

### 2.2.4. Schéma du super-cycle

En fonction de ce qui vient d'être développé, on peut caractériser les traits dominants du super-cycle

(31) La spéculation apparaît toutefois doublement corrélée : d'une part au niveau de stocks du LME avec un seuil d'inventaire psychologique de 10 000 t, et d'autre part au niveau du cours avec des positions d'achat qui se manifestent lorsque les cours se rapprochent du cours plancher.

(32) La volatilité moyenne journalière des contrats à trois mois sur le cuivre, zinc et aluminium ont été récemment et respectivement de 740 USD/t, 416 USD/t et 198 USD/t !

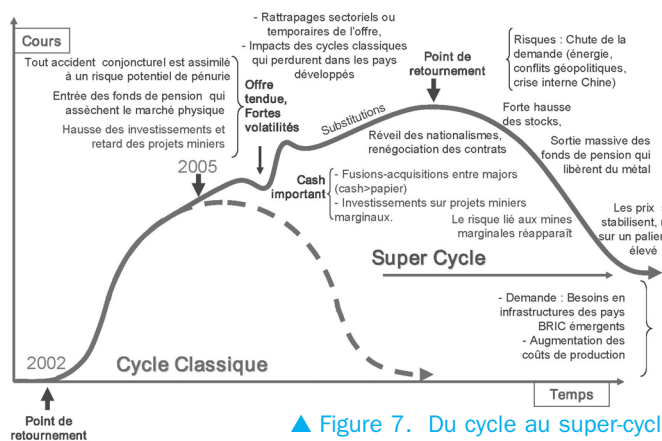
(33) Une baisse générale et sensible des cours a d'ailleurs eu lieu le lundi 15 mai (moins 5% sur Cu, 4,5% sur Pb et Au, 10% sur Zn, et 11% sur Ag). Les actions des minières ont également été affectées (moins 12% pour Boliden, 5,3% pour Eramet, 5% pour Alcan, 4% pour Rio Tinto, etc.). La hausse des taux d'intérêt américains, interprétée par les analystes comme un possible risque de croissance inflationniste (la raison de fond), couplée avec des prises de bénéfices (saisonnalité bien connue : "vendre en mai et partir en vacances") affectant prioritairement les valeurs cycliques les plus spéculatives (actuellement les matières premières) expliquent ce réajustement attendu (espéré !). Toutefois, ce qui est nouveau, c'est que cette baisse s'est propagée sur l'ensemble des bourses mondiales, notamment les marchés émergents, ainsi qu'à l'ensemble des secteurs industriels, conséquence directe de la mondialisation financière.

(34) Les créances douteuses en Chine s'élèveraient à 900 GUSD selon Ernst & Young, soit 45% du PIB du pays! Au plus fort de la crise, la proportion de créances douteuses nipponne était estimée entre 7% et 30% du PIB.

(35) Au delà de la forte croissance actuelle, les nuages s'accumulent sur l'économie américaine qui n'a plus que le choix, soit de laisser filer le billet vert (en raison du "twin deficits", c'est-à-dire d'un budget et d'une balance commerciale simultanément très déficitaires), soit de poursuivre sa politique actuelle de lente remontée des taux (avec cette fois le risque de conduire à des effets en cascade comme l'éclatement de la bulle immobilière, des sorties de capitaux de la bourse, un ralentissement d'achats étrangers de bons du trésor américain, etc.). La bonne santé apparente de l'économie américaine apparaît de plus factice et non durable, car due à une injection massive d'argent public tant dans le secteur militaire que dans la reconstruction de la Nouvelle Orléans.

actuel autour des lignes directrices suivantes (**figures 6 et 7**) :

- Le supercycle a pris en 2005 le relais d'un cycle normal, encore que très robuste, initié en 2002.
- Ce super-cycle se traduit d'abord par une hausse hors norme des cours liée à un emballement de la demande, un rattrapage difficile de l'offre et une implication inhabituelle des fonds institutionnels de placement, en premier lieu les fonds de pension.
- Ce supercycle présente une tendance à l'allongement de la période de cours élevés : les indicateurs laissent présumer d'une durée supérieure à 4/7 ans (cycle classique) en raison de la demande exceptionnellement soutenue face à un rattrapage de l'offre plus difficile et lent que dans un schéma classique ante 2002.
- Ce supercycle présente aussi une exacerbation des phénomènes accompagnateurs classiques (forte volatilité, fusions-acquisitions, risques, voire à l'émergence de phénomènes nouveaux : réveil des nationalismes, protectionnisme rampant des Etats, etc.).



▲ Figure 7. Du cycle au super-cycle : principaux déterminants et conséquences

### 3. Conclusion

Les deux points majeurs sur lesquels il paraît utile de revenir en conclusion avec les conséquences sur le futur du supercycle actuel sont bien entendu, l'équilibre offre/demande et le rôle des fonds institutionnels de placement.

La course poursuite entre l'offre et la demande dans les 5/10 ans à venir est quasiment impossible à cerner avec assez de précision pour tabler sur des tensions ou des détentes du marché. D'un côté, la demande future reste difficile à encadrer car 1 ou 2 points de croissance en plus ou en moins en Chine correspondent à une différence de consommation mondiale très sensible. De l'autre côté, l'offre future est difficile à quantifier car, entre les pertes de capacités de production par épuisement de gisements et les prévisions assez floues d'ouverture de nouvelles capacités de production qui reposent en partie sur la découverte toujours aléatoire de nouveaux gisements, les évaluations restent dans des fourchettes trop larges. La différence entre offre et demande laisse la

place à des scénarios prospectifs contrastés (version haute et version basse) et tout aussi crédibles.

Mais si toutes les matières premières affichent la même tendance aujourd'hui, il est certain qu'à moyen terme, les comportements seront sensiblement différenciés. Prenons quelques exemples :

- Pour le cuivre, l'augmentation de la consommation annuelle mondiale de 800 000 t (4,9 % de croissance attendue pour 2006 sur la demande 16,5 Mt en 2005) implique la mise en production chaque année de l'équivalent de 5 à 6 gisements de cuivre porphyrique de taille moyenne (150 000t Cu/an). Même si la ressource est présente, il est évident que techniquement et financièrement le défi ne sera pas facile à relever, d'autant plus que le goulot d'étranglement concerne également les capacités de raffinage, qui sont insuffisantes.

- Pour le nickel, la tension pourrait être moins forte car l'augmentation de la consommation annuelle (actuellement d'environ 55 000 t/an) peut être assurée par le développement d'un seul gisement de taille mondiale, comme Voisey's Bay ou Goro. Mais la grande majorité des nouveaux projets, de type latéritique à basse teneur en Ni, attendent une meilleure fiabilité des procédés hydrométallurgiques PAL (pression acid leaching) pour justifier pleinement des investissements dépassant le 1 GUSD.

- Pour l'uranium, l'incertitude est également grande à moyen et long termes car d'un côté le déficit actuel (demande de 70 000 t/an pour une production primaire un peu supérieure à 40 000 t) et de l'autre les projets de nouvelles centrales à l'horizon 2015/2020<sup>(36)</sup>, on arrive à des demandes de 80 000 t/an que, même les très gros nouveaux projets d'Olympic Dam<sup>(37)</sup> ou de Cigar Lake auront du mal à satisfaire. L'incertitude concerne aussi l'Australie qui a plusieurs gros gisements non encore exploités comme Honeymoon, Jabiluka, etc., mais qui est toujours contrainte par sa politique de ne pas autoriser plus de trois mines à la fois, alors que ce pays vient de passer un accord d'approvisionnement à long terme avec la Chine.

A ces déséquilibres offre/demande, vient s'ajouter l'annonce par la Chine, qui a pris brutalement conscience de sa dépendance considérable vis-à-vis de certaines matières premières, de la constitution de stocks stratégiques de minerais très importants (5 Gt de minerai de fer, 100 Gt de charbon, 200 Mt de bauxite, 20 Mt de cuivre, ainsi qu'une quantité non précisée d'uranium) qui vont à l'évidence augmenter le déséquilibre en soustrayant à l'offre une partie des productions et maintenir la pression sur la demande tout en allongeant la durée des déséquilibres.

Le rôle spéculatif joué par les fonds institutionnels de placement et plus particulièrement des fonds de pension est aujourd'hui l'objet de bien des commentaires et alimentent l'hypothèse d'une bulle spéculative.

(36) Aux 441 réacteurs en service actuellement qui seront 506 à l'horizon 2015, s'ajoutent 113 réacteurs nouveaux qui sont à l'étude.

(37) Olympic Dam renferme à lui seul 35% des réserves actuellement connues d'uranium.

Mais si leur influence est indéniable, leur responsabilité dans la hausse généralisée des cours est limitée. En effet, qu'il s'agisse de commodités comme l'or, le cuivre ou l'aluminium pour lesquelles l'influence actuelle de la spéculation est évidente, ou de commodités qui subissent un effet d'entraînement (inclus dans les indices composites), ou enfin qu'il s'agisse du titane (éponge de titane) ou de l'uranium qui sont *a priori* hors spéculation<sup>(38)</sup>, tous les cours ont été multipliés par 2 à 6 entre 2003 et 2006.

Ces comparaisons laissent à penser que ce super-cycle haussier, le plus important en magnitude de ces 45 dernières années, est intrinsèquement et principalement dû au déséquilibre de l'équation offre/demande, que les fonds institutionnels de placement ne font qu'amplifier temporairement.

Le supercycle montre que "le monde à changé", non seulement en raison de la croissance de la demande en métaux qui va rester encore longtemps beaucoup plus forte, mais aussi de l'origine de cette demande qui a basculé de l'Occident vers L'Asie.

En résumé, la conjugaison de l'ensemble de ces facteurs ouvre des perspectives de grande instabilité pour les matières premières minérales.

■ **Du côté de la demande**, la forte croissance asiatique en matières premières minérales ne pourra que s'intensifier tant en raison du développement rapide de la consommation domestique chinoise d'une population urbaine évaluée à 350 millions de consommateurs, qui non seulement s'enrichit rapidement, mais qui est en augmentation rapide - 10 à 30 millions chaque année. Une deuxième intensification est attendue avec l'émergence des autres pays BRIC, également en croissance forte. Ces besoins sont d'autant plus énormes que ces pays sont intensifs en métaux et n'ont pas encore de stocks tampon de matières secondaires (vieux scrapes). Sur la base de cette croissance économique à tout va, c'est évidemment un scénario noir qui est virtuellement acquis, avec des conséquences environnementales globales majeures.

■ **Du côté de l'offre**, les marchés des matières premières minérales sont de plus en plus affectés par des interruptions conjoncturelles de production (grèves<sup>(39)</sup>), des stocks de plus en plus faibles en équivalent de semaines de consommation mondiales, des réactions nationalistes croissantes de pays exportateurs (nationalisation, changements de fiscalité), la ruée vers les réserves en exacerbant des rivalités géopolitiques, des retards et renchérissements des investissements pour ouvrir de nouvelles mines, des projets de piètre qualité aux coûts de productions plus élevés, une difficulté croissante de découvrir des gisements de taille mondiale, un épuisement des gisements exploités qui s'accélère avec la croissance des rythmes de production...

(38) Les fonds de placement sont sur les futures et non sur le spot physique. En d'autres termes, le différentiel de hausse entre les métaux cotés (spéculatifs) et non cotés (non spéculatifs, tirés par les fondamentaux) peut servir d'indicateur de mesure de l'intensité de la spéculation.

(39) La banque d'affaire Macquarie estime que l'ensemble des négociations laborales pour 2006 concernent un ensemble de mines produisant 3 Mt de cuivre, soit 17% de la production mondiale.

### Encadré 5 : Le relèvement des cours à long terme et ses conséquences

Pour le pétrole, c'est cette loi de Murphy "anything that can go wrong will" qui semble retenue par les analystes du secteur. Ainsi, Arjun Murti et Brian Singer de Goldman Sachs, révisent leur prospective du cours du baril à la hausse, à 100 USD, et suggère que ce cours peut y rester durant 5 à 10 ans. Adam Sieminski de la Deutsche Bank précise que si l'offre est amputée de 2 million de barils jour (Iran produit 2,5 Mbbbl/j), ce sera suffisant pour pousser le cours à 100 USD. Nariman Behravesh de Global Insight va encore plus loin en précisant qu'un seul gros évènement géopolitique, comme une attaque en Iran, poussera le baril à 120 USD.

Jusqu'en 2002, les sociétés minières basaient leur prospective de cours à long terme utilisées dans les études de faisabilité à 300 USD/oz. Depuis, elles ont relevé leur estimation de cours à long terme à 400 USD/oz. Il en est de même pour les autres métaux, comme le montre la **figure** ci-dessous pour le nickel. Le cours à long terme du Ni utilisé jusqu'en 2001 était de 6 500 USD/t, il est passé aujourd'hui à 9 000 USD/t, soit une hausse de près de 40 % !

Le relèvement des cours à long terme (voir exemple du nickel ci-dessous) représente un changement fondamental pour l'industrie extractive non seulement en ouvrant la voie à de nouveaux investissements mais aussi en permettant la mise en exploitation de gisements à coût de production plus élevés jusqu'ici considérés comme marginaux (par exemple des gisements complexes polymétalliques, enclavés ou à basse teneur). Il en résulte également une dérive haussière des coûts de production qui devrait non seulement être irréversible mais aussi s'accélérer à moyen-long termes.



Relèvement de l'estimation du cours du nickel à long terme

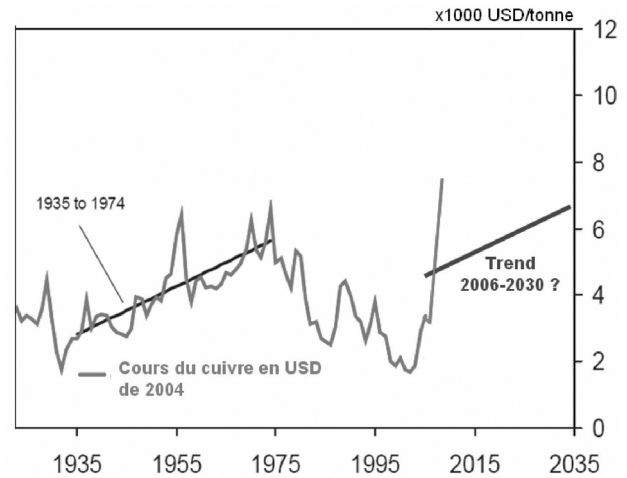
■ **Les cours**, censés refléter les déséquilibres de l'offre-demande, vont être soumis à rude épreuve avec des volatilités élevées qui vont pousser nombre de transformateurs et industriels à se garantir à long terme par des positions de ventes anticipées, des contrats d'achat à long terme, voire d'intégration vers l'amont et la mine. Les Etats producteurs veulent davantage de rente minière, de valeur ajoutée, jusqu'à faire ressurgir les menaces de nationalisation, tandis que les Etats consommateurs se posent des questions quant à la sécurité de leurs approvisionnements, sans aller comme la Chine jusqu'à la constitution de stocks stratégiques en se découvrant dans une situation de forte dépendance. Le jeu de la finance s'applique parfaitement aux commodités, faussant l'économie des fondamentaux et conduisant à un besoin d'Etat pour assurer l'équilibre avec les marchés de plus en plus spéculatifs. Mais ce qui semble assuré, c'est que désormais, il faudra s'habituer à des matières premières chères (Cf encadré 5). Pour le platine, 1000 USD/onçe était excessif il y a juste un an, aujourd'hui ce prix est considéré comme bon marché par les analystes !

Au delà même des pourcentages élevés de crois-

sance en matières premières minérales, ce sont des tonnages annuels en valeur absolue qu'il faut maintenant traduire en équivalents gisements en tenant compte à la fois du nombre de gisement épuisés chaque année et du nombre de nouveaux gisements à ouvrir pour satisfaire l'accroissement de la demande, et ce, dans un contexte où le nombre de majors minières et métallurgiques diminue par la concentration due aux fusions-acquisitions.

En résumé, il convient de bien différencier :

- la situation à court terme avec un fort déséquilibre offre/demande sur lequel vient se superposer une bulle spéculative,
- celle à moyen terme où la cyclicité reprend ses droits avec des rattrapages de la demande par l'offre,
- et celle à long terme caractérisée par une tendance haussière (trend) correspondant au super-cycle,



▲ Figure 8. Historique long terme du cours du cuivre et prospective

Cette nouvelle demande en matières premières de la Chine et demain de l'ensemble des pays BRIC accroît de manière vertigineuse la dichotomie entre les pays émergents soucieux de rattrapage d'un côté et les pays développés en quête de développement durable et de dématérialisation de l'autre.

## 4. Bibliographie

Articles des revues **Mining Journal**, **Metal Bulletin**, **Platts**, **Ecomines**

**Newsletter** : nombreuses, par exemple **Dolbear Newsletter** [[newsletter@dolbear.com](mailto:newsletter@dolbear.com)] **Gold Fields Mineral services** <http://www.gfms.co.uk/> **Sites Internet** des majors minières et métallurgiques (**BHPB**, **Rio Tinto**, **Teck Cominco**, **Inco**, etc.) (Nombreuses présentations en ligne d'analyses prospectives en format .pdf, les rechercher au niveau "investors", puis "presentation")

### Supercycle

**Goldman Sachs**, 2003, Global Paper n°99 "Dreaming with BRICs: The path to 2050, octobre 2003, 24p. <http://www.gs.com/insight/research/reports/99.pdf>

**Goldman Sachs** Global Investment Research, 2004, Sector strategy, Where to invest now, Fund manager sentiment analysis, Oct. 29, 2004, 29p.

**Alan Heap**, 2005, "Riding the super cycle", Citygroup Global Markets, 260 p.

**PricewaterhouseCooper**: Mine, Enter the dragon, June 2005, review of global trends in the mining industry, en pdf disponible sur <http://www.pwc.com/mining>

**World Mining Stocks**, nov. 2005, are we in the verge of a commodities supercycle? pp.12-14

**Humphreys David**, 2001, China's role in the world mining industry *Mining Journal*, 10/19/2001

**Humphreys David**, 2003, The Mining Investment Cycle: Where are we Now? *Mining Journal World Congress, Mining and Money*, London, 3 December 2003.

**Humphreys David**, 2001, Mining in the knowledge-based economy, Paper to be presented to the Annual General Meeting of The Mining Association of Canada, 'Mining and the Knowledge Economy', Halifax, Nova Scotia, 5-6 June 2001

### Chine

**Revue financière Grande Chine**, lettre hebdomadaire en ligne, Mission Economique, Ambassade de France de Pékin, Minefi <http://www.diffusion.dree.org>

**PricewaterhouseCooper**: Mine, Enter the dragon, June 2005, review of global trends in the mining industry, en pdf disponible sur <http://www.pwc.com/mining>

**Les Nouvelles de Chine**, Bulletin mensuel électronique d'Asia Centre - Centre études Asie sur la Chine, thèmes politiques, économiques et de société, stratégies et de relations internationales. [www.centreasia.org](http://www.centreasia.org)

**Institut Français des Relations Internationales (IFRI)**, <http://www.ifri.org> (Voir Centre asie ifri)

**Interfax Chine**, revue hebdomadaire <http://www.interfax.cn/> - Pour les métaux China Metals Weekly : [http://www.interfax.cn/Weekly\\_metals.asp](http://www.interfax.cn/Weekly_metals.asp) (sur abonnement)

### Cours des métaux

**London Metal Exchange (LME)** : cours des métaux précieux, news, fonctionnement, revue Ringsider <http://www.lme.co.uk>

**New York Mercantile Exchange (NYMEX/COMEX)** : <http://www.nymex.com>

**Kitco** : cours des métaux précieux, news : <http://www.kitco.com/> [www.thebulliondesk.com](http://www.thebulliondesk.com) (or) ; [www.basemetals.com](http://www.basemetals.com) (métaux de base) ; <http://www.uxc.com/> (uranium),

### Statistiques

**Annuaire statistique mondial des minerais et métaux**, Société de l'Industrie Minérale (SIM) et BRGM ed., <http://www.lasim.org/>

**World Bureau of Metal Statistics** : <http://www.world-bureau.com>

### Offre-demande en métaux de base

**International Copper Study Group** : <http://www.icsg.org>

**International Lead and Zinc Study Group** : <http://www.ilzsg.org>

**International Nickel Study Group** : <http://www.insg.org>

**Metal Economic Group, Strategic Report**: synthèses payantes <http://www.metalseconomics.com/meglogin.html>

### Épuisement des réserves mondiales

**Humphreys David**, 2000, Mining as a sustainable economic activity, Seminar on the mining and metals industry at the OCDE, Paris, 9 february 2000, 9 p. (the myth of mineral scarcity)

**Sullivan, D.E, Snopek J.L, Wagner L.A**, 2000, 20th century U.S. mineral prices decline in constant dollars, open file report 00-389, U.S. Geological Survey

**USGS, U.S. Geological Survey** (<http://www.usgs.gov/>), <http://geology.usgs.gov/>, Mineral Resources Program, Minerals Information

**Tilton, J.E**, 2003, On Borrowed Time ? Assessing the threat of mineral depletion. RFF Press (Resource for the Future), Washington DC, 158 p.

**Dennis L. Meadows**, 1972, "The Limits to Growth" (Club of Rome), Universe Books, New York, 1972

**Dennis L. Meadows**, 2004, Limits to growth - the 30-year update, Chelsea Green, 2004

**Phillip Crowson**, 1998, Inside Mining, The economics of the supply and demand of minerals and metals, Mining Journal Books Ltd ed., London, 230 p.

**Phillip Crowson**, 2003, Astride Mining. Issues and Policies for the Mining Industry", published by Mining Journal Books Ltd, London.