

Qu'est-ce qu'un boom minier ?

Jean-Marc Lulin, président et chef de la direction d'Exploration Azimut inc. et président de l'Association de l'Exploration Minière du Québec (AEMQ), titulaire d'un doctorat en géologie économique



Jean-Marc Lulin

Quand on pense « boom minier », quelques images surgissent immédiatement : le Klondike et sa longue colonne d'aventuriers traversant la passe de Chilkoot, les villages champignons de Californie avec des prospecteurs chanceux dépensant des fortunes instantanées en plaisirs variés, puis l'évocation de bâtisseurs à l'ascension fulgurante, et nombre de destins tragiques.

L'histoire se vit aussi au présent. La thématique du boom minier fait aujourd'hui de nouveau partie de la réalité de plusieurs régions du monde, incluant le Québec. Même si ce boom ne peut se comparer à ceux d'il y a un siècle, il constitue le

quotidien de dizaines de milliers de citoyens des régions de l'Abitibi, de la Côte-Nord et de la Baie-James.

Au-delà de descriptions historiques et événementielles, à quoi correspond un boom minier? Comment analyser un phénomène qui apparaît souvent comme imprévisible et irrationnel dans ses causes, son déroulement et son dénouement?

Une façon rigoureuse d'analyser les booms miniers est de considérer, pour une région ou pour un pays donné, la répartition des découvertes sur de longues périodes de temps, s'étendant parfois sur 100 ans ou plus. Une telle approche de la répartition

What is a Mining Boom ?

Jean-Marc Lulin, President and Chief Executive Officer of Azimut Exploration Inc and President of Quebec Mineral Exploration Association, holds a Doctorate in Economic Geology



When one thinks of a «mining boom» a few images immediately come to mind: the Klondike and the long column of adventurers crossing the Chilkoot Pass, the California boom-towns where lucky gold diggers struck it rich and spent their fortune overnight in whatever pleasures they could find and the tales of builders enjoying a meteoric rise, and many tragic destinies.

History is also today's experience. The mining boom is once again a reality in many areas of the world, including Québec. Even if this boom cannot be compared to those of a century ago, it is the daily reality of tens of thousands of citizens of Abitibi,

the North Shore and the James Bay regions.

But if we try to look beyond these descriptions of historical or present events, what is a mining boom? How does one analyze a phenomenon when its causes, progress and outcome often seem to be irrational and unpredictable?

A rigorous way to analyze mining booms is to consider, for a given region or country, the distribution mineral discoveries over long periods of time, stretching sometimes over 100 years or more. Such an approach of the distribution of discoveries as a function of time provides valuable

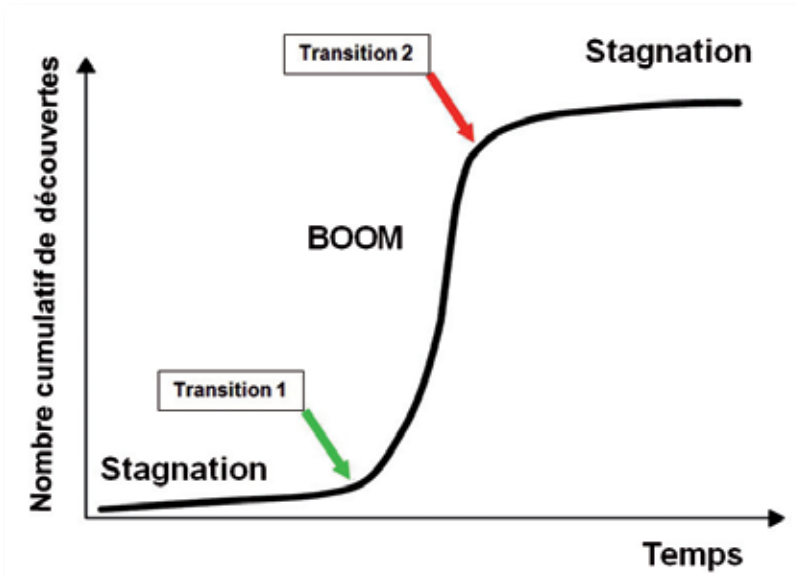
des découvertes en fonction du temps livre de précieuses informations pour décortiquer la dynamique spécifique des phases de développement minier. Pour conduire cette analyse, sont également considérées pour chacune de ces découvertes la position spatiale (géographique et par rapport à la surface), les caractéristiques géologiques et les méthodes clés permettant ces découvertes.

Le premier constat est que, de façon quasi universelle, la distribution des découvertes minières n'est pas constante dans le temps : il y a des périodes d'accélération et de ralentissement. Un boom minier est, en fait, caractérisé de façon plus générale par une période marquée par un accroissement brusque du nombre de découvertes (et de mises en production) par rapport à un « avant » et un « après » où les découvertes sont absentes ou moins nombreuses. Ainsi, pour l'Abitibi, sur une période de 84 ans (de 1906 à 1990), près de 80% des découvertes ont été réalisées en 44% du temps en trois booms miniers spécifiques : de 1922 à 1945 (découverte de 74 mines), de 1955 à 1965 (19 mines) et de 1985 à 1989 (9 mines).

Indépendamment des causes provoquant les booms miniers (plusieurs causes distinctes existent comme cela sera présenté plus bas), un cycle complet prend la forme typique d'une courbe en « S », si on représente le nombre cumulé des découvertes réalisées en fonction du temps (figure 1). Les variations de pente de cette courbe correspondent directement aux taux de découvertes en fonction du temps. Elles sont l'illustration directe de la dynamique d'un boom. En tant que tel, le boom est caractérisé par une période centrale à forte pente, correspondant à une croissance « explosive », séparée par des phases antérieure et postérieure à faibles pentes, correspondant à des périodes de stagnation. Les zones de changement de pentes expriment des transitions : situées au début et à la fin d'un cycle de croissance, ces périodes sont critiques pour comprendre ce qui active un boom, ou bien ce qui conduit à sa fin.

Dans cette perspective, trois causes principales, relativement indépendantes, pouvant conduire à des booms sont discernées :

Figure 1. Anatomie d'un boom minier



- La réalisation fortuite d'une découverte majeure dans une région auparavant peu ou pas explorée. L'exemple typique de cet élément déclencheur est la découverte en 1920 du gisement Horne en Abitibi.

- La mise au point de nouvelles méthodes et technologies, ou de nouveaux concepts d'exploration, qui se révèlent efficaces. Les méthodes se rapportent surtout à des approches utilisant les propriétés physiques des roches (méthodes électromagnétiques, électriques, radiométriques, etc.), leur composition géochimique (analyses multiélémentaires) ou des procédés

information to dissect the specific dynamics of the various phases of mining development. In conducting this analysis, other factors are also considered for each of these discoveries such as spatial position (geographical and in relation to the surface), geological characteristics and key methods by which these discoveries were made.

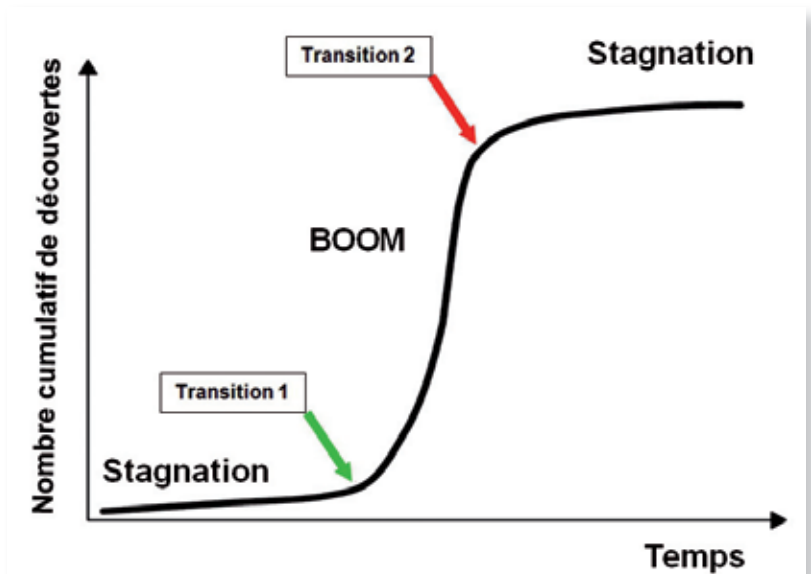
The first observation that can be made is that in almost all cases, the distribution of mineral discoveries is not constant in time: there are periods of acceleration and deceleration. A mining boom is, in fact, characterized in the most general way by a sudden surge in the number of ore discoveries (and the number of mines brought into production) compared to a «before» and an «after» where discoveries are absent or fewer in number. Hence, for Abitibi, over a period of 84 years (1906 to 1990), nearly 80% of the discoveries were made in only 44% of that time during three specific mining booms from 1922 to 1945 (discovery of 74 mines) from 1955 to 1965 (19 mines) and from 1985 to 1989 (9 mines).

Irrespective of the reasons causing the mining booms (several distinct causes exist as will be shown further), a complete cycle takes the typical shape of an «S» curve, if we plot the cumulative number of discoveries against time (figure 1). The changes in the slope of this curve correspond directly to the rate of discovery as a function of time. They are a direct illustration of the dynamics of a boom. As such, a boom is characterized by a central period of strong slope, corresponding to a high and sudden growth separated by prior and later phases of lesser slope corresponding to periods of stagnation. Variability of slope in an expression of transitions: located at the beginning and the end of a cycle of growth, these periods are critical to understanding what enabled a boom, or what led to its end.

In this perspective, three prevailing and relatively independent causes leading to booms can be outlined:

- The fortuitous discovery of a major deposit in a previously little or unexplored area. The typical example of such a trigger to booms is the discovery in 1920 of the Horne deposit in Abitibi.
- The development of new methods and technologies, or new exploration concepts, which turn out to be effective. Methods relate primarily to approaches that use the physical properties of rocks (electromagnetic methods, electrical methods, radiometric methods, etc.), their geochemical composition (multi elemental analysis) or metallurgical extraction processes. Concepts, on the other hand, relate to the description of new types of deposits and to the understanding of their mode of formation.
- The increase in demand for one or more minerals, causing a rise in the price

Figure 1. Anatomy of a mining boom



d'extraction métallurgiques. Les concepts se rapportent à la description de nouveaux types de gisements et à la compréhension de leur mode de formation.

- L'augmentation de la demande pour une ou des substances minérales, entraînant la hausse du prix de ces substances, avec une reprise vigoureuse de l'exploration. De nombreux exemples récents illustrent ce type de dynamique : boom de l'uranium, du tantale, des terres rares, du lithium, du fer...

Même si la dynamique générale des booms est comparable, ces différents types se distinguent nettement dans leur portée géographique et leur durée (figure 2).

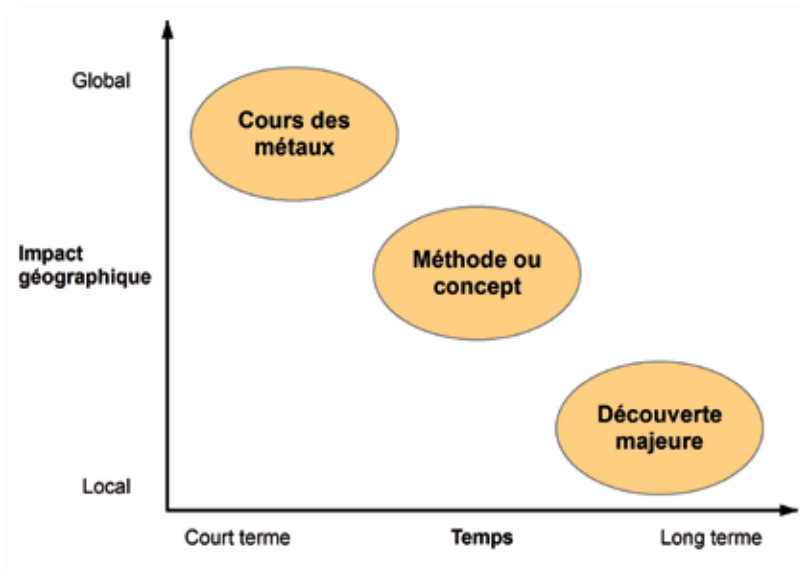
- Une découverte majeure fortuite crée typiquement un effet d'entraînement avec la réalisation de découvertes incrémentales dans les extensions du gisement initial. Ce « gisement fondateur » peut entraîner un développement géographiquement circonscrit (avec la

constitution d'un seul camp minier) ou bien régional, avec l'émergence de plusieurs camps miniers. Il peut aussi conduire à la découverte de d'autres types de gisements. La taille du gisement initial est un facteur absolument critique pour générer cet effet d'entraînement. Le gisement initial doit justifier en lui-même la création de nouvelles infrastructures (sans quoi il n'y a tout simplement pas de développement). Dans les régions où il se produit, ce type de boom a un impact structurant considérable, avec un potentiel de développement multisectoriel et à long terme (50 ans et plus).

- Une méthode ou un concept d'exploration, même élaboré localement, peut avoir une importante portée géographique. L'utilisation de nouveaux outils ou de nouveaux paradigmes peut démontrer une efficacité fulgurante, jusqu'au moment où les gisements répondant le mieux à ces approches soient découverts. Une fois que les mines les plus évidentes sont découvertes...l'efficacité décroît. Cela ne signifie pas que ces méthodes, ou concepts, sont tout à fait obsolètes, mais qu'ils sont maintenant devenus moins discriminants comme outils d'exploration. Ce type de boom a souvent une grande diffusion géographique mais avec des durées relativement limitées (10 à 30 ans).

- L'augmentation marquée du prix de substances minérales provoque un engouement de portée universelle pour la recherche de gisements contenant ces substances. Une dynamique s'enclenche avec l'augmentation massive du nombre de projets actifs, qui seront éventuellement convertis en gisements économiques. De façon typique, ce type de boom réactive des projets déjà

Figure 2. Types de booms miniers



LE RENDEZ-VOUS DE L'INDUSTRIE MINIÈRE QUÉBÉCOISE

26 au 29 novembre 2012

Centre des congrès de Québec



QUÉBEC MINES 2012

CARREFOUR DES GÉOSCIENCES
ET DES RESSOURCES MINÉRALES

UN CONGRÈS RICHE EN CONTENU

- ▶ Plus de 50 conférences, une dizaine d'ateliers
- ▶ Environ 50 présentations promotionnelles
- ▶ Un module **exclusif** d'activités portant sur le recrutement et les ressources humaines

DES PRIMEURS

- ▶ Le dévoilement de nouvelles cibles d'exploration
- ▶ La présentation de la nouvelle carte géologique du Québec
- ▶ **Un carrefour de l'emploi propre à l'industrie minière**
- ▶ Plusieurs activités de maillage

SANS OUBLIER

- ▶ 200 exposants commerciaux
- ▶ 100 exposants géoscientifiques et gouvernementaux
- ▶ 2000 élèves et des activités pour le grand public dans le cadre de **Québec Mines pour tous**

Inscrivez-vous
sans tarder!

Pour ne rien manquer
Suivez-nous sur Facebook
facebook.com/QuebecMines
Visitez notre site Internet
QuebecMines.mrn.gouv.qc.ca

AVEC LA PRÉCIEUSE COLLABORATION DE :



Chambre de commerce
et d'industrie de Québec
*Agir ensemble sur
l'économie régionale*


COMITÉ SECTORIEL DE MAIN-D'ŒUVRE
DE L'INDUSTRIE DES MINES



QUÉBEC
INTERNATIONAL
Développement économique

Institut national
des mines

Ressources
naturelles

Québec 

of these substances, along with an active renewal of exploration efforts. Many recent examples of such demand increases illustrate this process: uranium, tantalum, rare earths, lithium, iron...

Even if the general process of mining booms is usually comparable, the following types usually stand out in their geographical extent and their duration (figure 2).

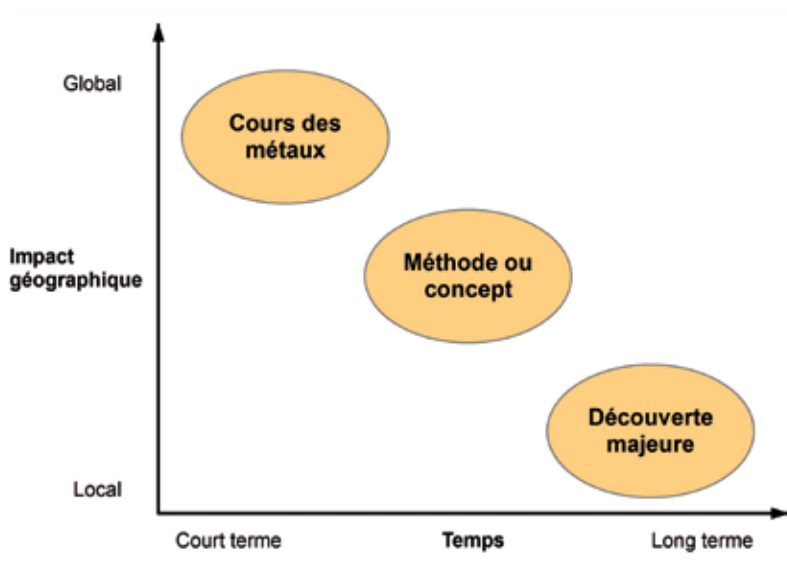
- A major fortuitous discovery will typically bring about a surge of activity in conjunction with incremental discoveries in the extensions of the initial layer. This «founding deposit» can cause a geographically limited development (with the formation of a single mining camp) or a regional development, with the emergence of several mining camps. It can also lead to the discovery of other deposits. The size of the initial deposit is an absolutely critical factor in generating this ripple effect. The initial deposit must be large enough to justify the creation of new infrastructures (without which there is

simply no development). In the areas where it occurs, this type of boom has a significant structural impact with a potential for multisectorial development in the long term (50 years and more).

- A method or a concept of exploration, even when it is developed locally, can have an important geographical outreach. The use of new tools and new paradigms can demonstrate lightning efficiency, until the deposits that best meet these approaches have been discovered. Once the most obvious mines have been found... the efficiency decreases. This does not mean that these methods or concepts are completely obsolete, but their ability as exploration tools of differentiate deposits is lessened. This kind of boom often enjoys great geographical diffusion but with relatively limited duration (10 to 30 years).

- A marked increase in the price of mineral substances causes a universal frenzy in the search for mineral deposits containing these substances. A process gets under way with a massive increase in the number of active projects, which will eventually be converted into economic deposits. Typically, this type of boom reactivates projects that were already known and for which the resources were already quantified, but that had not reached the economic stage during a previous boom. In response to initial demand, the unveiling out of important deposits will eventually result in a price collapse. Even though the scope impact of these booms is universal, their sustainability is limited (2 to 10 years). In this case, the challenge is to be in the front row to satisfy the early demand and have a competitive production cost structure

Figure 2. Types of mining boom



connus, souvent avec des ressources quantifiées, mais qui n'étaient pas parvenus au stade économique au cours d'un boom précédent. En réponse à la demande initiale, la mise en évidence de gisements importants va entraîner à terme un affaissement des prix. Même si la portée de ces booms est universelle, leur durabilité est limitée (2 à 10 ans). Dans ce cas, le défi est d'être aux premières places pour combler la demande et disposer d'un coût de production compétitif pour continuer à produire lorsque les prix redescendront. Les gisements non mis en production au moment où les prix s'affaissent devront attendre un prochain boom sur les prix pour, éventuellement, être avancés jusqu'à une mise en production.

Pour chacun de ces types de booms, il est donc possible d'invoquer une cause dominante : découverte locale majeure, nouvelle technologie, hausse des cours. Par ailleurs, au cours d'un boom, trois dynamiques parallèles sont souvent associées : les activités d'*exploration*, de *mise en valeur* et de *production*. Mais la conversion d'un boom de l'exploration en boom de la production n'est pas nécessairement assurée. En effet, à l'échelle d'un projet, de nombreux facteurs permettent, ou non, la réalisation d'une découverte économique. Le succès dépend toujours de facteurs externes (prix des substances, contexte légal, fiscal, social, infrastructures, compétition avec d'autres projets à proximité ou situés ailleurs dans le monde, etc.) et de facteurs internes au projet (tonnage et teneur du gisement, métallurgie, etc.).

Finalement, il faut souligner que l'essentiel du potentiel minéral à l'échelle mondiale est découvert au cours de périodes relativement restreintes qui se succèdent dans le temps. Dans une même région, à la suite d'une



première phase de découvertes, d'autres booms pourront prendre place, induits par des causes différentes de celles du boom initial, telles que l'apparition de nouvelles techniques ou l'augmentation des cours. Un ensemble complexe de facteurs, surtout liés aux besoins de l'économie et aux capacités techniques de l'industrie minière, va déterminer la fréquence, l'ampleur et la durée des booms. Cette dynamique peut être décryptée et en partie anticipée.

Références

Crowson, P. (2008). *Mining Unearthed*, Aspermont UK, 423 p.

Lulin, J-M (1990). « Une analyse du développement minier du Nord-Ouest québécois », *La Ceinture polymétallique du Nord-Ouest québécois*. Éditeurs : M. Rive, P. Verpaelst, Y. Gagnon, J-M. Lulin, G. Riverin et A. Simard. Institut canadien des mines et de la métallurgie, Volume spécial 43, pp. 17-34.

Lulin, J-M (2007). *Dynamique de l'industrie minière*. Conférence, octobre 2007, 40 p.

to be able to keep production up when prices fall. Deposits that have not been put into production before prices collapse will have to wait for the next price-based boom to eventually advance to the production stage.

To each of these types of booms, it is thus possible to attribute a prevailing cause: major local discovery, new technology, and rise in prices. Moreover, during a boom, three parallel processes are often associated: exploration, development and production. But the conversion of an exploration boom into a production boom is not necessarily guaranteed. Indeed, at a project level, many factors will or will not allow a discovery to turn into an economically viable venture. Success always depends on external factors (mineral prices, legal, fiscal or social context, infrastructure, competition with other projects located in the vicinity or elsewhere in the world, etc.) and on factors that are internal to the project (volume and grade of deposit, metallurgy, etc.).

Finally, it should be noted that most of the mineral potential in the world is found during relatively short, repeated periods of

time. In a given region, after a first phase of discovery, other booms may take place, induced by other causes than the one associated with the initial boom such as the emergence of new techniques or an increase in prices. A complex set of factors, mostly related to the needs of the economy and the technical capacity of the mining industry, will determine the frequency, magnitude and duration of booms. This process can be decrypted and partly anticipated.

References

Crowson, P. (2008). *Mining Unearthed*, Aspermont UK, 423 p.

Lulin, J-M (1990) «Une analyse du développement minier du Nord-Ouest québécois», in *La Ceinture polymétallique du Nord-Ouest québécois*, Editors: M. Rive, P. Verpaelst, Y. Gagnon, J-M. Lulin, G. Riverin and A.Simard, Institut canadien des mines et de la métallurgie, volume spécial 43, p. 17-34.

Lulin, J-M (2007) «Dynamique de l'industrie minière», conference, October 2007, 40 p.

