

Facteurs de criticité et stratégies publiques française et européenne. Enjeux et réponses

Christian Braux, Patrice Christmann

▶ **To cite this version:**

Christian Braux, Patrice Christmann. Facteurs de criticité et stratégies publiques française et européenne. Enjeux et réponses. Géosciences, 2012, 15, pp.48-55. hal-01059644

HAL Id: hal-01059644
https://brgm.hal.science/hal-01059644

Submitted on 1 Sep 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Facteurs de criticité et stratégies publiques française et européenne. Enjeux et réponses

L'industrie minérale doit prendre en compte de nombreux facteurs de risques : politiques, institutionnels, économiques, techniques et sociétaux... Ces risques, amplifiés notamment par l'émergence de la Chine en tant qu'acteur de premier rang de l'industrie minérale mondiale, fragilisent les entreprises de l'Union européenne. C'est pourquoi, en réaction à cette situation dégradée, la Commission européenne a lancé l'Initiative matières premières. Par ailleurs, divers États membres, dont la France, développent des stratégies visant à sécuriser l'approvisionnement des entreprises.





Christian Braux

BRGM, Direction Commerciale et de la Coopération Internationale
c.braux@brgm.fr

Patrice Christmann

BRGM, Direction de la stratégie, Responsable de la stratégie du groupe BRGM en matière de ressources minérales
p.christmann@brgm.fr

Complexité des infrastructures de Shanghai, Chine.
Complexity of the infrastructures in Shanghai, China.
© Fotolia.

L'industrie minérale est une industrie très capitalistique et technologique, mettant en œuvre des compétences techniques et scientifiques très diversifiées. Elle est caractérisée par l'existence de nombreux risques de natures très diverses *(cf. liste simplifiée ci-contre)*, qui sont autant de facteurs de criticité pouvant affecter les consommateurs individuels, les entreprises comme les États. Ces risques influent sur l'offre, tant au niveau de la production que des prix.

La localisation des gisements, conditionnée par la géologie, n'est pas géographiquement homogène, ce qui peut créer un risque de nature géopolitique. De tout temps, des gouvernements ont utilisé les richesses minérales de leur pays comme un levier de pouvoir pour asseoir leur puissance dans la compétition mondiale. C'est encore le cas aujourd'hui où un nombre croissant de pays producteurs ne souhaite plus exporter de matières premières brutes, demandées par les industries des pays développés, et entend développer les productions aval, à valeur ajoutée, sur leur propre territoire.

L'origine des capitaux, et donc le contrôle exercé sur l'industrie minérale, peut également constituer un facteur de risque qu'il convient de distinguer du risque géopolitique

Risques politiques et institutionnels
Absence ou changement de politique de l'État.
Pouvoir discrétionnaire de l'État en matière d'attribution des permis d'exploration ou d'exploitation.
Manque de cohérence des réglementations (droit environnement, fiscal, minier, du travail...) ayant un impact sur l'industrie minérale.
Faiblesses du cadre institutionnel, manque de compétences pour administrer de façon efficiente le cadre réglementaire applicable à l'industrie minérale, manque de connaissance de la nature et des spécificités de l'industrie minérale.
Manque de capacité de l'État à négocier de manière équitable avec l'industrie minérale.
Mauvaise gouvernance, manque de transparence, corruption.
Mise en place de barrières tarifaires et non-tarifaires restreignant l'exportation de la production de ces produits dérivés.
Mauvaise infrastructure publique de données et de connaissances géoscientifiques, difficulté d'accès à ces données et connaissances.
Risques liés aux infrastructures
Alimentation déficiente en eau et/ou électricité et/ou en autres intrants.
Déficience du réseau d'infrastructures de transport.
Risques économiques
Volatilité des cours des matières premières.
Mauvaise gestion technique ou économique par les opérateurs industriels.
Barrières tarifaires et non- tarifaires affectant le marché des matières premières.
Utilisation de positions dominantes sur le marché en tant qu'instrument géopolitique.
Conditions d'accès et coût des capitaux nécessaires au projet industriel.
Rendement insuffisant des investissements.
Coût des garanties exigées par l'État, notamment en vue de la phase « après-mine », coût des assurances.
Risques techniques
Insuffisance des investissements en exploration minière.
Tarissement des compétences techniques nécessaires à l'industrie minérale.
Mauvaise estimation de la géométrie du gisement et de la distribution des teneurs.
Risques liés à la stabilité des terrains affectés par exploitation minière, aux venues d'eau.
Risque de pollution de l'air, des eaux et des sols.
Évolution rapide de la demande (obsolescence ou développement rapides d'une technologie, évolution des réglementations).
Risques sociétaux
Opposition au développement de l'industrie minérale.

Liste simplifiée de risques spécifiques à l'industrie minérale.

Simplified list of risks specific to the minerals industry.

spécifique à chaque pays producteur. Si au XX^{e} siècle l'industrie minérale a été très largement dominée par de grands groupes anglo-saxons, le début du XXI^{e} siècle se caractérise par l'arrivée rapide de grands groupes miniers et métallurgiques de pays émergents : chinois (Aluminium Corp. of China, Baosteel, Jiangxi Copper, Minmetals...), indiens (Arcelor Mittal, Tata Steel...), brésiliens (CBBM, Vale) ou mexicains (Grupo Mexico, Penoles) en tant qu'acteurs globaux.

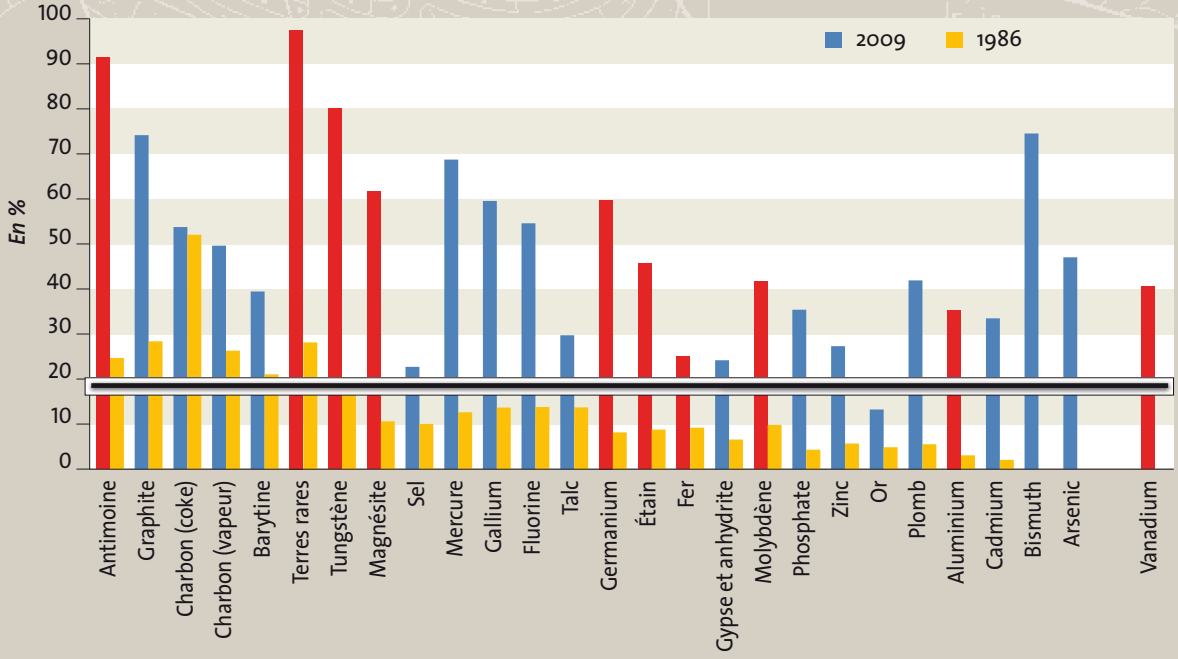
La Chine, acteur majeur de l'industrie minérale mondiale

Le cas de la Chine est particulièrement important vu son poids actuel dans l'industrie minérale mondiale. Son gouvernement porte une attention continue, et de plus en plus soutenue, aux enjeux liés aux matières premières minérales jugées stratégiques pour le développement de son économie. En janvier 1992, soit quelques semaines après la chute de l'URSS, Deng Xiaoping déclarait : « *Le Moyen-Orient a son pétrole, la Chine ses métaux rares*[1]. »

Entre 1986 et 2009, la Chine *(figure 1)* est passée de premier producteur mondial de 5 matières premières d'origine minérale à premier producteur mondial de 28 matières premières !

(1) Source : Radio nationale chinoise, citée ici – http://ask.metafilter.com/132042/Did-Deng-Xiaoping-say-There-is-oil-in-the-Middle-East-there-is-rare-earth-in-China

> *Entre 1986 et 2009, la Chine est passée premier producteur mondial de 5 à 28 matières premières d'origine minérale.*



▲ **Fig. 1 : Part de la Chine dans la production minière mondiale, situation en 1986 et 2009.**
Les barres rouges indiquent l'existence, en 2009, de taxes à l'exportation mises en place par la Chine pour l'élément désigné ou certaines substances dérivées (oxyde, alliage...). Seules sont indiquées les substances pour lesquelles la Chine fut le premier producteur mondial en 2009.
La ligne horizontale à hauteur de 19 % représente la part de la population chinoise dans la population mondiale.

Source des données : World Mining data (poids de la Chine dans la production mondiale) et Metal Bulletin (liste des matières premières d'origine minérale frappées de taxes à l'exportation par le gouvernement chinois).

Fig. 1: China's comparative share in the production of global mineral resources, in 1986 and 2009.
Red bars indicate mineral raw materials or certain substances derived from them (oxides, alloys...) on which China was imposing export tariffs in 2009.
Only those substances are depicted for which China was the leading world producer in 2009.
The horizontal line (19%) represents China's share of the word population.

Data sources: World Mining Data (for the share of China in global production) and Metal Bulletin (for the list of mineral raw materials subject to Chinese trade barriers).

Vers un nouveau nationalisme des matières premières minérales ?

En ce début de XXIe siècle, un nombre croissant de pays producteurs restreint leurs exportations de matières premières brutes (OECD, 2012)[2] afin de développer les chaînes industrielles aval qui en dépendent. Cela est tout particulièrement vrai pour la Chine dont l'ambition est, à terme, de produire et de vendre les avions, les véhicules électriques, les éoliennes, les panneaux solaires et les biens de consommation électroniques demandés par les marchés mondiaux.

Une étude de l'OCDE[3] montre qu'en 2010, sur 33 pays exportateurs étudiés, 15 appliquaient des barrières tarifaires et non tarifaires (licences d'exportation, quotas) à l'exportation des matières premières minérales. La Chine a mis en place un cadre très restrictif, ce qui lui a valu une première condamnation en appel par l'Organe de règlement des différends de l'Organisation mondiale du commerce relative (OMC) à ses restrictions aux exportations de bauxite, de coke, de spath fluor, de magnésium, de carbure de silicium, de phosphore jaune et de zinc (OMC, 2012)[4]. Depuis, une nouvelle plainte concernant les pratiques chinoises de restrictions des exportations des terres rares, du molybdène et le tungstène a été déposée conjointement par les États-Unis, le Japon et l'Union européenne.

Le souci des États de protéger leur industrie minérale et les industries aval qui en dépendent *(voir Tribune AITEC, ce numéro)* modifie les équilibres internationaux mis en place depuis la fin de la seconde guerre mondiale. Il peut avoir pour conséquence ultime la matérialisation des scénarios « orange » voire « rouge » décrits par le *World Economic Forum* (2010)[5] dans sa prospective pour l'industrie minérale mondiale à l'horizon 2030. Ce dernier scénario prévoit une forte réduction de la croissance mondiale, l'échec de la globalisation et des institutions internationales, la prévalence des intérêts nationaux, l'instabilité géopolitique, l'extrême volatilité des prix des matières premières.

(2) (3) OECD Working Party of the Trade Committee – 2012 – Measures restricting the export of industrial raw materials: analysis of the data of the OECD inventory – OECD document TAD/TC/WP(2012)3 – (OECD, Fontainebleau, France).

(4) Organisation Mondiale du Commerce – 2012 – Chine : mesures relatives aux restrictions d'exportation de diverses matières premières - Rapports de l'Organe d'appel : WT/DS394/AB/R ; WT/DS395/AB/R ; et WT/DS398/AB/R – OMC (Genève, Confédération helvétique).

(5) World Economic Forum – 2010 – Mining & Metals Scenarios to 2030 – World Economic Forum Cologny-Geneva, Switzerland.

► L'approche américaine : le rôle de l'USGS (*United States Geological Survey*)

Jean-Claude Guillaneau – BRGM, Direction des Géoressources – jc.guillaneau@brgm.fr

L'USGS est une agence rattachée au Département de l'Intérieur américain, dont le siège se trouve à Reston, en Virginie. Il emploie environ 10 000 personnes réparties sur 400 sites aux États-Unis et gère 17 laboratoires de recherche. Les activités de l'USGS sont divisées en cinq domaines : biologie, géographie, géologie, eau et informations géospatiales.

L'USGS est la première agence civile de cartographie aux États-Unis, connue notamment pour ses cartes topographiques à l'échelle 1:24 000. Le récent programme nommé *National Map* a pour objectif de numériser les cartes topographiques de l'ensemble des États-Unis. Par ailleurs, l'USGS déploie une importante activité commerciale pour vendre ses produits et en faciliter l'accès au public. De nombreux sites web commerciaux utilisent ainsi les données de l'USGS pour fournir leurs propres services de cartographie sur Internet.

Depuis 1962, l'USGS est également impliqué dans le programme d'exploration et de cartographie de la Lune et d'autres planètes.

L'USGS surveille également l'activité sismique dans le monde entier. Le *National Earthquake Information Center*, situé à Golden (Colorado), détecte l'épicentre et la magnitude des séismes majeurs. Il dirige aussi ou soutient plusieurs observatoires régionaux américains avec le programme informatique *Advanced National Seismic System*. Il alerte les autorités et les médias d'un séisme important afin d'avertir le plus rapidement possible la population concernée. Il accomplit et soutient aussi la recherche sur la prévision des séismes à long terme.

La collaboration entre l'USGS et le BRGM existe depuis août 1978 et a été fortement réactivée depuis février 2004. Elle concerne l'ensemble des domaines communs entre les deux organismes et notamment celui des eaux souterraines, des risques naturels et des ressources minérales. Dans ce dernier domaine, des actions communes ont été menées en République centrafricaine et au Mali pour déterminer l'origine des diamants bruts qui circulent et peuvent alimenter les guerres dans la région dans le cadre du Processus de Kimberley *(voir encadré p. 78)*. Plus récemment, USGS et BRGM ont collaboré dans le cadre d'un projet de la Banque mondiale à Madagascar pour réaliser une nouvelle carte géologique de l'île, ainsi qu'une carte métallogénique du pays. Ces cartes ont été livrées en juin 2012, lors d'un séminaire scientifique organisé à Antananarivo. ■

La réponse européenne et française aux défis des matières premières

Dans ce contexte international très compétitif, l'économie de l'Union européenne est particulièrement vulnérable, car elle importe la plupart de ses matières premières minérales *(figure 2)*.

Ces incertitudes relatives aux approvisionnements futurs en matières premières ont conduit les pays très industrialisés de l'OCDE et très dépendants de l'importation de matières premières minérales à réagir *(voir deux exemples en encadrés : USGS pour les États-Unis et JOGMEC pour le Japon)*.

Au sein de l'Union européenne, l'Allemagne a été le premier pays européen à réagir, du fait de son importante industrie métallurgique, mécanique et chimique. En 2007, le gouvernement fédéral a publié les éléments de sa stratégie concernant les matières premières minérales, dont la version définitive a été publiée en 2010[6]. La même année, ce ministère a créé l'Agence

(6) Federal Ministry of Economics and Technology of the Federal Republic of Germany – 2010 – The German Government's raw materials strategy: Safeguarding a sustainable supply of non-energy mineral resources for Germany – Bundesministerium fur Wirtschaft und Technologie (Berlin, Germany.

Antimoine	100 %
Béryllium	100 %
Bore	100 %
Cobalt	100 %
Molybdène	100 %
Niobium	100 %
Platinoïdes	100 %
Terres rares	100 %
Tantale	100 %
Titane	100 %
Germanium	100 %
Vanadium	100 %
Phosphates	92 %
Rhénium	90 %
Nickel	86 %
Fer	83 %
Aluminium	80 %
Zinc	80 %
Tungstène	76 %
Plomb	76 %
Cuivre	74 %
Chrome	53 %

◄ **Fig. 2 : Taux de dépendance de l'Union européenne en 2009 par rapport aux importations de 22 matières premières minérales. Les chiffres sur fond mauve indiquent les substances pour lesquelles la Chine était le premier producteur mondial en 2009.**

Source des données : World Mining Data.

Fig. 2: EU dependence on imports for 22 mineral raw materials (2009). Figures on a purple background show substances for which China was the leading global producer in 2009.

Data source: World Mining Data.

► Criticité, réponse japonaise : le JOGMEC (*Japan Oil, Gas and Metals National Corporation*)

Jean-Claude Guillaneau – BRGM, Direction des Géoressources – jc.guillaneau@brgm.fr

Le JOGMEC est un organisme contrôlé par le ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie (METI) japonais, créé en 2004. Sa mission est notamment d'aider les entreprises japonaises à sécuriser leur approvisionnement en ressources naturelles, essentiellement en pétrole, gaz et métaux non ferreux. Le budget annuel du JOGMEC est d'environ 15 milliards d'euros pour l'année fiscale 2010, avec une part plus faible pour les métaux de l'ordre de 300 à500 millions de dollars. Il compte 496 employés, essentiellement basés au Japon (plusieurs bureaux à l'étranger néanmoins).

Financement et investissement dans l'exploration

Le JOGMEC finance et investit dans les activités d'exploration minière à l'étranger auprès de firmes japonaises. Les métaux concernés sont :

– les métaux dits rares : manganèse, nickel, chrome, tungstène, molybdène, niobium, tantale, antimoine, lithium, bore, titane, vanadium, strontium, terres rares, platinoïdes et uranium ;

– les métaux de base et précieux : cuivre, plomb, aluminium, étain, or et fer.

Entre avril 2008 et mars 2009, le JOGMEC a investi 115 millions d'euros dans 9 projets d'exploration (cuivre au Pérou et au Chili, fer en Australie, uranium en Namibie).

Aujourd'hui, le JOGMEC compte 42 projets en joint-venture dont :

– 1 projet de terres rares en Mongolie ;

– 4 projets dans le sud de l'Afrique ;

– 8 projets en Asie du Sud-Est ;

– 4 projets en Australie ;

– 9 projets en Amérique du Nord ;

– 14 projets en Amérique du Sud.

Le JOGMEC investit le plus souvent aux côtés d'entreprises japonaises de trading (les *shoshas*) ou encore de consommateurs de métaux comme les aciéristes. On pourra citer la garantie de prêt accordée à la *shosha* Marubeni pour acquérir 30 % de la mine de cuivre et d'or d'Esperanza au Chili ou encore le support technique et financier du JOGMEC auprès de la *shosha* Toyota Tsusho qui investit dans le salar de Jujuy en Argentine, aux côtés d'Orocobre pour produire du lithium.

Le JOGMEC a un centre de recherches dédié aux métaux, le *Metals Technology Centre* à Kosaka–Machi, dans lequel de nombreux projets de recherche sont conduits : développement de procédés hydrométallurgiques innovants, de techniques de recyclage pour récupérer les métaux rares contenus dans les circuits électroniques, les disques durs d'ordinateurs, les déchets d'aciers d'outillages et de carbures cémentés...

Le JOGMEC détient des entrepôts dans lesquels il stocke du nickel, du chrome, du tungstène, du cobalt, du molybdène, du manganèse, du vanadium, de l'indium et du gallium. Ces stocks, qui peuvent être partiellement vendus en temps normal pour permettre à JOGMEC de réaliser quelques bénéfices, sont constitués en cas de crise forte sur l'approvisionnement de certains de ces métaux. Enfin il assure un contrôle environnemental des mines fermées au Japon.

La collaboration scientifique entre le BRGM et le JOGMEC a été initiée par un accord signé le 4 mars 2010 portant sur l'exploration des ressources minérales, l'analyse du marché de ces ressources et les développements techniques des procédés de contrôle des pollutions issues des mines fermées. Des échanges d'experts dans les domaines de la métrologie, des ressources minérales, de l'après-mine et du développement de procédés ont lieu régulièrement.

allemande des matières premières minérales (Deutsche Rohstoffagentur, DERA)[7], une unité de l'Institut fédéral allemand pour les géosciences et les matières premières (BGR, homologue allemand du BRGM). Puis, en 2012, un ensemble d'entreprises allemandes a créé une co-entreprise, l'Alliance pour les matières premières (Rohstoffallianz)[8], qui devrait notamment développer des activités de centrale d'achat pour ses membres.

En France, le gouvernement a créé le 24 janvier 2010, par voie de décret[9], le Comité pour les métaux stratégiques *(voir introduction scientifique, ce numéro)* présidé par le ministre de l'Industrie, fédérant les ministères ayant des compétences dans le domaine des ressources minérales, les organismes spécialisés comme l'Ademe (recyclage), le BRGM (ressources des masses continentales, intelligence minérale) et l'Ifremer (ressources minérales marines), ainsi que les fédérations professionnelles représentant les grands secteurs de l'économie française. Depuis 2009, l'État a demandé au BRGM d'effectuer des études monographiques sur des

(7) Présentation, en anglais : http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/PDAC_2012_Steinbach.pdf?__blob=publicationFile&v=5

(8) Présentation, en anglais : http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/PDAC_2012_Paskert.pdf?__blob=publicationFile&v=4

(9) Décret : http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=?cidTexte=JORFTEXT000023474859&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id

CESMAT
Centre d'Etudes Supérieures des Matières Premières
www.asso.cesmat.fr

FORMATIONS INTERNATIONALES POUR L'INDUSTRIE MINIÈRE

UN RÉSEAU DE 2 500 STAGIAIRES DANS 110 PAYS

Le CESMAT propose des cycles de formation diplômante aux ingénieurs des mines, géologues ou cadres des entreprises minières ou des institutions publiques ou privées du secteur minier (expérience professionnelle requise).





CESEV	Exploration et valorisation des minerais **École de Géologie de Nancy • www.ensg.inpl-nancy.fr**
CESTEMIN	Reconversion de l'industrie minière et développement durable **École des Mines de Nancy • www.mines.inpl-nancy.fr**
CESSEM	Sécurité et environnement minier **École des Mines d'Alès • www.mines-ales.fr**
CFSG	Géostatistique et évaluation de ressources **MINES ParisTech • www.geosciences.mines-paristech.fr**
CESECO	Analyse technique et économique d'opérations minières à ciel ouvert et souterraines **MINES ParisTech • www.geosciences.mines-paristech.fr**

Publicité

matières premières minérales d'intérêt particulier pour l'économie nationale *(voir encadré Le Gleuher et Audion)*. Parallèlement, il a commandé à l'Ademe une étude sur le potentiel de recyclage des métaux rares, réalisée par la société BioIntelligence Services [Monier *et al.* (2010)]. D'une manière générale, diverses actions sont en cours afin d'informer et de sensibiliser les entreprises et de leur permettre d'évaluer les risques auxquels elles sont exposées du fait de leur consommation de matières premières minérales. Parmi les actions qui seraient à promouvoir figure la coopération avec les pays producteurs de pays en développement ou émergents, coopération au sein de laquelle la formation devrait jouer un rôle important, car les besoins sont immenses dans ces pays. La France dispose pour cela d'un atout considérable avec le CESMAT.

Les actions de la Commission européenne

Au niveau européen, en novembre 2008, la Commission lançait l'initiative matières premières [COM (2008) 699] en 3 volets :

- EXTERNE : garantir l'accès aux matières premières sur les marchés internationaux aux mêmes conditions que les autres concurrents industriels ; développer la coopération avec les pays producteurs ;
- INTERNE : déterminer, au sein de l'UE, des conditions cadres propres à favoriser un approvisionnement durable en matières premières auprès de sources européennes ;
- ÉCONOMIE CIRCULAIRE : dynamiser l'efficacité globale des ressources et promouvoir le recyclage, afin de réduire la consommation de matières premières primaires de l'UE et de réduire la dépendance relative vis-à-vis des importations.

L'initiative matières premières a déjà donné naissance à diverses actions, parmi lesquelles :

- le développement de l'effort de recherche européen *(voir l'article « Structuration de la recherche pour le développement de l'utilisation durable des ressources minérales », ce numéro)* ;
- la relance de la coopération avec l'Afrique ;
- le développement de la diplomatie des matières premières entre l'Union européenne et les pays en développement et le soutien des initiatives internationales promouvant la transparence et la gouvernance : Initiative pour la transparence des industries extractives (ITIE), Processus de Kimberley, dialogue tripartite Union européenne-États-Unis-Japon ;
- la réalisation d'une étude sur les conditions cadre applicables à l'industrie minérale au sein de l'Union européenne[10] ;
- la réalisation d'une étude sur les matières premières minérales critiques pour l'Union européenne[11] définissant une liste de 14 matières premières minérales critiques *(figure 3)*. Cette étude sera révisée en 2013.

(10) Ad-hoc working group on exchanging best practices – 2010 – Improving framework conditions for extracting minerals for the EU – European Commission, DG Enterprise (Brussels, Belgium).

(11) Ad-hoc working group on defining critical raw materials – 2010 – Critical raw materials for the EU – European Commission, DG Enterprise (Brussels, Belgium).

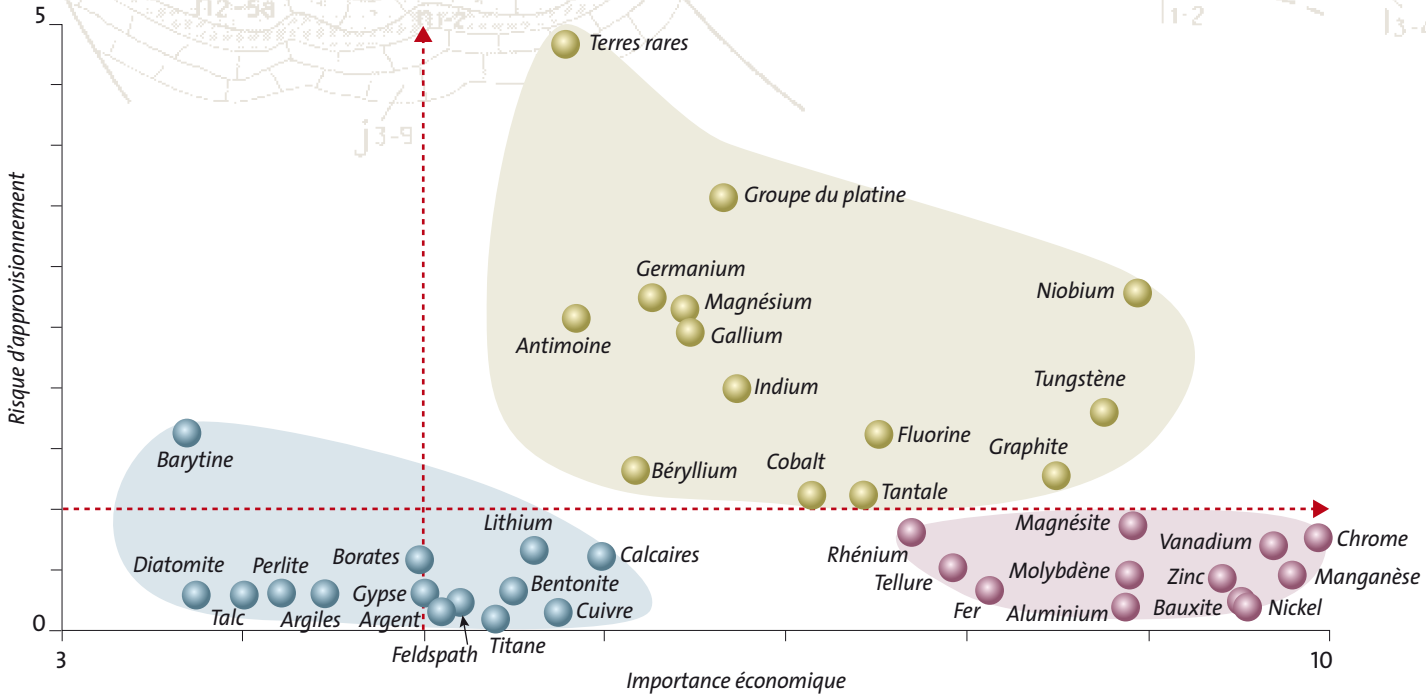


Fig. 3 : Matières premières minérales critiques pour l'économie européenne.
D'après Ad-hoc working group on defining critical raw materials, 2010, Critical raw materials for the EU.

Fig. 3: Mineral raw materials critical to the EU economy.
From Ad-hoc working group on defining critical raw materials, 2010, Critical raw materials for the EU.

La période actuelle de tension sur les marchés des matières premières minérales donne lieu à de nombreux travaux visant à déterminer les matières premières minérales critiques pour le monde, des États en particulier ou des entreprises spécifiques. Une synthèse d'une bonne partie des travaux récents a été publiée par Erdmann *et al.* (2011), la méthodologie développée par l'équipe de recherche de Yale a été publiée par Graedel *et al.* (2012), ainsi qu'un exemple de son application au cuivre et à certains sous-produits de sa production [Nassar *et al.* (2011)]. La *figure 4* montre les facteurs pris en compte par Graedel et ses collaborateurs pour la détermination des risques à court et moyen termes (2 à 3 années au maximum) pouvant affecter les approvisionnements des entreprises ou des États.

Les méthodes actuelles demeurent cependant imparfaites, les recherches nécessitant d'être approfondies afin d'intégrer d'autres éléments de risque, tels que la volatilité du prix des matières premières, la croissance annuelle moyenne de la demande et le taux de renouvellement des réserves connues [Rosenau-Tornowa *et al.* (2009) ; Buijs *et al.* (2011 a et b)]. Il s'agit là de développements nécessitant un important travail de recherche et de compilation de données. ■

« Des actions sensibilisent les entreprises sur les risques auxquels elles sont exposées du fait de leur consommation de matières premières minérales. »

Fig. 4 : Facteurs déterminant le risque d'approvisionnement, perspective à moyen terme, utilisés essentiellement dans le cadre d'évaluations au niveau d'États ou d'entreprises.
D'après Graedel *et al.*, 2012.

Fig. 4: Factors determining supply risks, medium-term perspective, used for supply-risk assessments by nations and enterprises.
From Graedel *et al.*, 2012.

Risque d'approvisionnement à moyen terme		Composants		Indicateurs
	1/3	Composants géologiques, technologiques et économiques	1/2	Temps d'épuisement (réserves)
			1/2	% en sous-produit
	1/3	Composants sociaux et régulatoires	1/2	Index de potentiel politique (Policy potential index – PPI)
			1/2	Indicateur de développement humain
	1/3	Composants géopolitiques	1/2	Indicateurs mondiaux de gouvernance
			1/2	Concentration mondiale de la production

La vulnérabilité de l'industrie française vis-à-vis des substances minérales

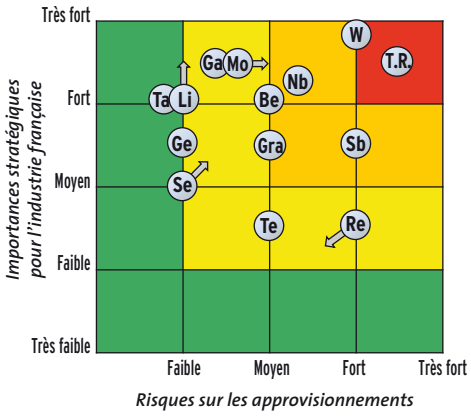
Maïté Le Gleuher, Anne-Sophie Audion – BRGM, Direction des Géoressources
m.legleuher@brgm.fr – as.audion@brgm.fr

En réponse à la commande passée au BRGM par le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) en janvier 2010, des panoramas du marché de quatorze substances (ou groupes de substances) ont été effectués afin de déterminer la vulnérabilité de la France vis-à-vis de ces substances : antimoine, béryllium, gallium, germanium, graphite, lithium, molybdène, niobium, rhénium, sélénium, tantale, tellure, tungstène et terres rares. Ces études ont été réalisées avec l'appui de la Compagnie européenne d'intelligence stratégique (CEIS),qui a effectué une enquête auprès des grands industriels français.

La sécurisation de l'approvisionnement en matières premières nécessaires à l'industrie française passe par l'évaluation de l'importance économique de chaque substance pour ses activités et du risque pesant sur les approvisionnements. Les panoramas se sont donc proposés, pour chaque substance :
– d'identifier les acteurs français, européens et du reste du monde, les besoins des entreprises françaises sur l'ensemble des filières industrielles ;
– de dresser un inventaire des sources d'approvisionnement primaires et secondaires et d'en évaluer la disponibilité ;
– d'anticiper la situation aussi bien en amont (ressources potentielles, quotas, etc.) qu'en aval (substitutions, nouvelles applications, etc.) de chaque filière, à moyen et à long termes.

Les panoramas évaluent ainsi la criticité de chaque substance pour l'industrie française. Par exemple, le gallium, qui est largement utilisé dans le photovoltaïque ou les LED, revêt une importance stratégique élevée, d'autant que la France a cessé la production de gallium métal et raffiné en 2006. Cependant, les risques sur ses approvisionnements restent faibles du fait de la multiplicité des producteurs bien répartis à l'échelle mondiale.

Les versions publiques des monographies peuvent être consultées sur le site web suivant : http://www.brgm.fr/publication.jsp



- *Zone à forte criticité. Actions conservatoires à prendre par l'État. Suivi de l'évolution des indicateurs de criticité*
- *Zone à forte criticité. Veille active recommandée (observation continue des marchés, alertes, proposition de scénarios de parade)*
- *Zone à criticité moyenne. Veille spécialisée recommandée (rédaction d'un rapport mis à jour annuellement)*

Évaluation de la criticité des 14 substances ou groupe de substances étudiées par le BRGM depuis 2010.

Criticality assessment for the 14 mineral substances (or group of substances) studied by the BRGM since 2010.

© BRGM

Criticality factors, French and European public strategies. Issues and answers.

The modern minerals industry is a diversified, capital and technology-intensive industry, characterized by its exposure to a wide range of risks, including political, institutional, infrastructure, economic, technical and societal risks. Seen from an European perspective, these risks are further aggravated by the rise of China as a new industry leader. The enforcement of trade barriers by a rising number of countries, including China, desiring to develop their own mineral– and metal–dependent downstream industries, threatens the competitiveness of EU economies. Over the last three decades, in many Western countries mining and metallurgical operations came to a halt due to economic and/or environmental considerations. This very particular period in history is marked by a widespread political belief that, after the collapse of the former USSR, deregulation and free markets would suffice to secure the mineral raw materials supplies needed by their economies. The result is their dependence on imports, deindustrialisation, loss of know-how and unemployment.
In order to address these issues and to foster sustainable development, in November 2008 the European Commission launched the Raw Materials Initiative (RMI) – COM (2008) 699 – based on three pillars: 1- Ensure access to raw materials on world markets at undistorted conditions (including through cooperation with developing countries); 2 - Foster sustainable supply of raw materials from European sources; 3 - Reduce the EU's consumption of primary raw materials. In parallel, several of its Member States developed relevant national strategies. In France, a Committee on Strategic Metals was created by Decree of the Prime Minister in January 2011. It comprises ministries, research institutions and the organizations representing the main branches of the economy. Research is active to develop methodologies to assess the criticalities relative to the supply of specific minerals and metals to enterprises and individual countries.

Bibliographie : **Buijs B., Sievers H. (2011 a)** – Critical Thinking about Critical Minerals: Assessing risks related to resource security - POLINARES resesearch project paper – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Clingendael International Energy Institute (Hannover, Germany and The Hague, Netherlands). **Buijs B., Sievers H. (2011 b)** – Resource Security Risks in Perspective: Complexity and Nuance – POLINARES resesearch project paper – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Clingendael International Energy Institute (Hannover, Germany and The Hague, Netherlands). **Erdmann L. and Graedel T.E. (2011)** – Criticality of Non-Fuel Minerals: A Review of Major Approaches and Analyses - Environmental Science & Technology – American Chemical Society (Dallas, Texas, USA). **Graedel T. E., Barr R., Chandler C., Chase T., Choi J., Christofferson L., Friedlander E., Henly C., Jun C., Nassar N. T., Schechner D., Warren S., Yang M-yu., Zhu C. (2012)** – Methodology of Metal Criticality Determination. Environmental Science & Technology, 46 (2), pp 1063-1070. **Monier V., Escalon V., Cassowitz L., Massari F., Deprouw A. (2010)** - Etude du potentiel de recyclage de certains métaux rares – Etude réalisée pour le compte de l'ADEME (contrat n° 0902C0071) par BIO Intelligence Service SAS – (ADEME, Paris, France). **Nassar N. T., Barr R., Browning M., Diao Z., Friedlander E., Harper E. M., Henly C., Kavlak G., Kwatra S., Jun C., Warren S., Yang M., Graedel T.E. (2011)** – Criticality of the Geological Copper Family – Environmental Science & Technology – 10.1021/es203534z – American Chemical Society (Dallas, Texas, USA). **Rosenau-Tornowa D., Buchholz B., Riemann A., Wagner M. (2009)** – Assessing the long-term supply risks for mineral raw materials – a combined evaluation of past and future trends – Resources Policy – 34(2009)161-175 – Elsevier (Amsterdam, The Netherlands).