

Métaux critiques et indépendance stratégique

« On ne résout pas un problème avec les modes de pensée qui l'ont engendré »

Albert Einstein



© US Air Force/Johnny Saldívar

Les aimants de terres rares intégrés dans certains systèmes du F-35 américain sont usinés par le groupe chinois ChengDu Magnetic Material Science & Technology Co

Septembre 2010. Crise entre la Chine et le Japon concernant la revendication des îles Senkaku, un archipel de 8 îles et rochers inhabités de mer de Chine orientale. Face à ce qu'elle considère comme une menace pour sa souveraineté, la Chine, comme mesure de rétorsion, interdit l'exportation des *terres rares* à destination du Japon, privant ainsi l'industrie nipponne de matériaux essentiels à son fonctionnement. Quelques mois plus tard, la Chine instaure des quotas d'exportation des terres rares, vis-à-vis des pays occidentaux, officiellement pour se protéger de l'épuisement des ressources...

Peu de matières premières ont un nom aussi trompeur que les terres rares. Car cette appellation désigne en fait 17 métaux présents sous la forme de traces dans la plupart des environ-

nements naturels. Connues et étudiées depuis le début du XIX^e siècle, les terres rares sont néanmoins utilisées communément depuis les années 1970. Bénéficiant de propriétés électroniques, magnétiques, optiques et catalytiques très recherchées dans l'industrie des nouvelles technologies, ces éléments font aujourd'hui partie des métaux dits *stratégiques*. Avec des quantités disponibles considérées comme faibles au vu de leur poids économique, la demande ne cesse pourtant de croître. Contrairement aux minerais industriels dont la production se compte en millions de tonnes, la plupart des minerais stratégiques ne sont pas cotés au London Metal Exchange. Pourtant, ils sont essentiels aux technologies à haute valeur ajoutée et particulièrement celles liées à la transition énergétique. En 2015, ces différents secteurs représentaient près de 3 millions

d'emplois en France et un chiffre d'affaires de 275 Mds€. Chiffres qui donnent une bonne idée de l'importance stratégique de ces industries, tant pour des questions de sécurité nationale que de souveraineté industrielle et économique.

Environ 15 pays contrôlent la production des minerais stratégiques

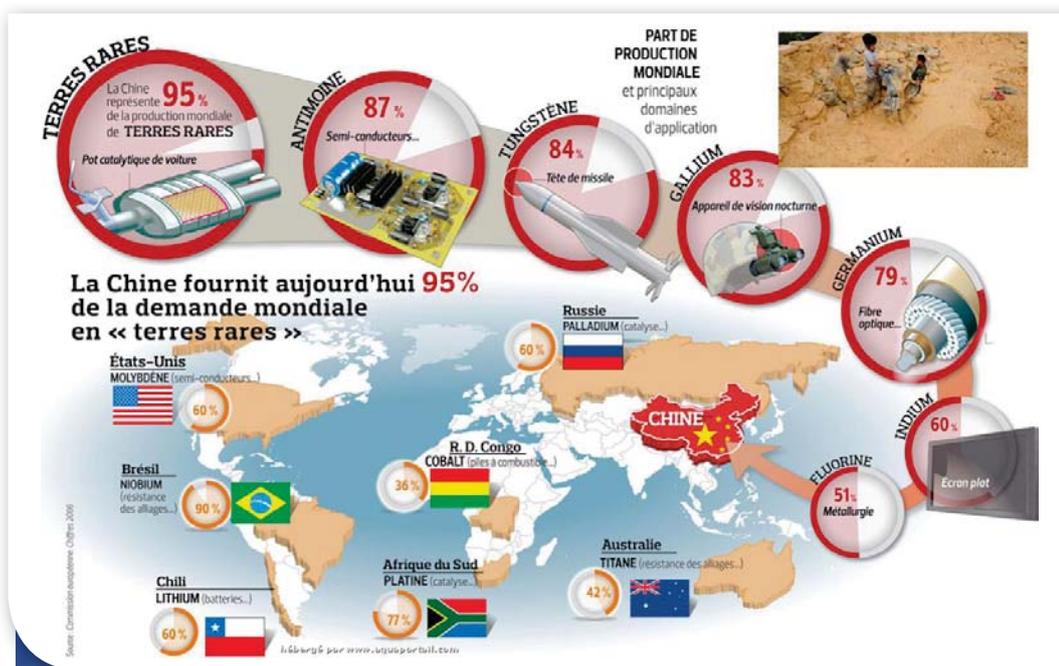
Aujourd'hui, une quinzaine de pays contrôlent la production des minerais stratégiques. La crise de 2010 n'est que l'aboutissement d'une stratégie chinoise qui a débuté avec la chute de l'URSS. Alors que les démocraties occidentales voulaient « récolter les dividendes de la paix » la France soldait ses stocks de minerais et fermait ses mines. La Chine, quant à elle, développait un ambitieux programme industriel ouvrant des mines de terres rares sur son territoire et rachetant ses concurrents. Tout d'abord, le développement de mines de terres rares à bas coûts était permis par de moindres coûts salariaux et la possibilité de ne pas respecter les normes environnementales. Cet effort a asphyxié l'entreprise américaine Molycorp, principal producteur de terres rares, qui dû fermer sa dernière mine aux États-Unis en 2002. Aujourd'hui encore, le contrôle de la Chine sur les prix des terres rares empêche l'entrée sur

le marché d'autres acteurs, comme le prouvent les difficultés de Molycorp à y reprendre pied.

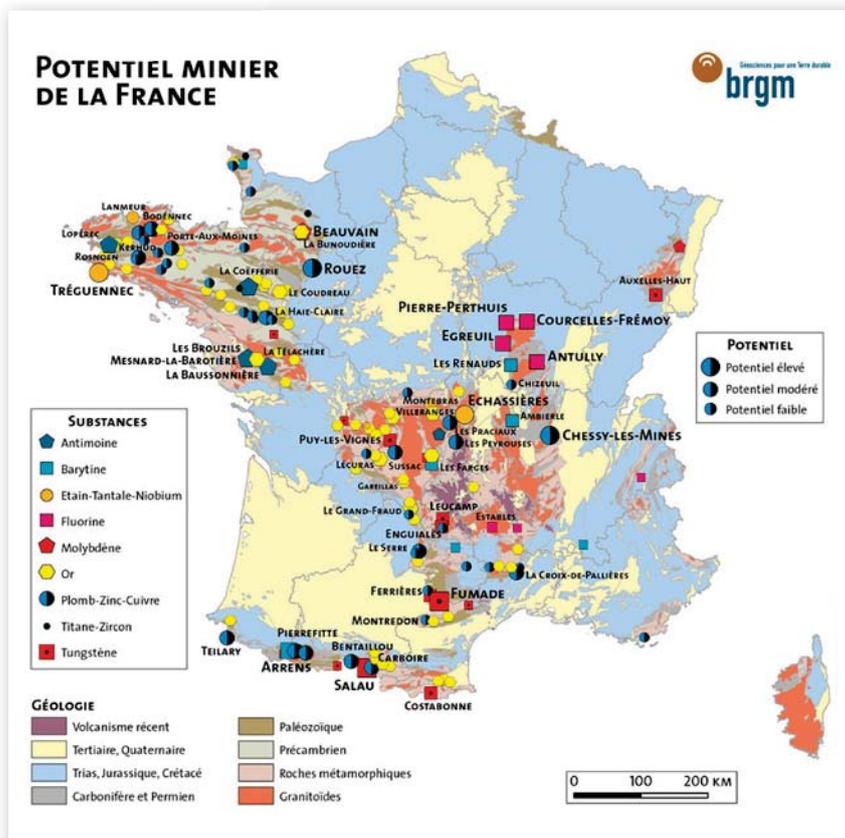
La Chine s'est également attelée à racheter des technologies liées aux terres rares. Ainsi, l'entreprise américaine de fabrication d'aimants Magna-Quench a été rachetée en 1992, sous réserve de préserver l'emploi pendant 5 ans. Cinq ans plus tard, l'usine était fermée et les compétences technologiques transférées en Chine. Cette politique de rachat effrénée a atteint son paroxysme en 2009 lorsque l'entreprise Chinalco a souhaité racheter l'australien Rio Tinto. Le *Foreign Investment Review Board* australien a mis son veto, de même qu'au rachat de 49,9 % du mineur de terres rares Lynas par China Nonferrous Metal Mining et au rachat d'Oz Minerals par l'entreprise chinoise Minmetals.

Une instabilité entretenue par toute une gamme d'acteurs sur le continent africain

La lutte pour le contrôle des minerais se traduit également par un lien de cause à effets entre conflits en Afrique et exploitation minière dans la région des Grands lacs. En 1996, la consommation de germanium (sous-produit du cuivre et du zinc, principaux minerais exploités en République démocratique du Congo, RDC) explose à



La Chine fournit aujourd'hui 95% de la demande mondiale en terres rares.



cause de son utilisation dans les technologies de l'internet et de l'optique. Cette époque correspond au début de la guerre civile en RDC. En 2000, la crise s'accroît et l'anarchie s'installe. En parallèle, le tantale et le tungstène, très présents dans la région, deviennent essentiels à l'industrie aéronautique et de l'électronique. En 2004, s'ajoute à ces minerais l'étain dont les cours sont dopés par l'interdiction du plomb par les autorités sanitaires des pays européens. Dès 1999, pour se défaire de l'influence des multinationales occidentales sur son pays, Laurent Désiré Kabila, président de la RDC, annonce vouloir signer le « *contrat du siècle* » avec la Chine, qui assurera à cette dernière l'exploitation de plusieurs mines de cuivre, de cobalt et de coltan. Il est assassiné quelques semaines plus tard, ce qui met fin provisoirement aux velléités chinoises.

Aujourd'hui, la Zambie et la RDC représentent près de 40 % du cobalt extrait dans le monde et la moitié des réserves. Ce minerai étant particulièrement utilisé dans la production d'aimants à destination des industries de l'énergie et de la défense, le contrôle des ressources et le maintien

de prix bas sont essentiels aux pays industriels. Ainsi, une certaine instabilité de la région est entretenue par toute une gamme d'acteurs. L'absence d'État capable de faire respecter les cadres législatifs liés à l'exploitation des minerais garantit le maintien de prix abordables malgré les difficultés à prévoir les prix et les stocks. Les minerais sont extraits dans un cadre souvent illégal par différents groupes rebelles, ce qui entretient l'instabilité. Sur le plan géopolitique, la dynamique de découverte de nouveaux gisements en Afrique australe et le déplacement des centres miniers dans l'est de l'Afrique, traduisent le basculement de l'économie mondiale vers l'Asie. Les principaux ports ne sont plus Dakar, ni Lagos, mais Dar-es-Salam et Mombasa en Tanzanie et au Kenya. Ce basculement se traduit également par une stratégie chinoise particulièrement active dans le domaine du financement d'infrastructures routières et portuaires

Des substitutions de technologies par les constructeurs en Europe

Historiquement, la France est un pays minier, avec des champions nationaux dans le domaine des minerais et des énergies renouvelables. Pourtant, la dernière mine dans les minerais stratégiques, une mine d'indium, a fermé en 2006. Nos fleurons ont été vendus et nos champions sont en difficulté, comme le montrent les turbulences financières d'Orano (ex-Areva) et d'EDF. Mais malgré la mise en place en 2011 d'une stratégie pour les minerais stratégiques et la création d'un Comité pour les métaux stratégiques (COMES), la France est relativement démunie face à ces questions. En ef-



La composition d'un smartphone

fet, les investissements à réaliser pour l'exploitation minière sont importants et la France manque de moyens. De plus, l'acceptation sociétale de l'exploitation minière est un problème auquel peu d'entreprises souhaitent se confronter.

Face à leur dépendance vis à vis des approvisionnements chinois, la réponse de nombreux gouvernements et industriels a été d'augmenter les efforts en termes de substitution et de recyclage. En Europe, des progrès ont été faits sur ces sujets et certaines alternatives trouvées, en particulier des politiques de substitutions de technologies par les constructeurs. Le développement de procédés industriels de recyclage se poursuit également. Néanmoins, la rentabilité économique de ces procédés pose souvent question. Si les quantités de terres rares recyclées ont augmenté, la contribution aux besoins totaux est loin d'être significative, d'autant plus dans un contexte de forte croissance de la demande, le développement d'énergies renouvelables à grande échelle va jouer en faveur d'une augmentation de l'exploitation des terres rares. Et donc de l'industrie chinoise.

Les minerais stratégiques sont au cœur de la transition énergétique car absolument nécessaire à la construction des nouveaux moyens de production. Mais cette situation pourrait conduire à un paradoxe : la quête de l'indépendance énergétique – l'une des finalités de cette transition – risque de faire naître une nouvelle dépendance vis-à-vis des fournisseurs de minerais stratégiques, et en premier lieu de la Chine...

Patrice Lefort-Lavauzelle

Pour aller plus loin :

La guerre des métaux rares (Guillaume Pitron, éditions Les liens qui libèrent).

Transition énergétique et numérique : la course mondiale au lithium (FRS)

Panorama 2014 du marché des Terres Rares (BRGM 2015).

Bilan des travaux du COMES (décembre 2016).

Les enjeux stratégiques des terres rares et des matières premières stratégiques et critiques, Rapport du député Patrick Hetzel et de la sénatrice Delphine Bataille (Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, mai 2016).

Le rôle des minerais stratégiques dans la transition énergétique (Raphael Daino-Perraud, ANAJ-IHEDN, article publié sur le site Geostragia).

Transition énergétique et terres rares

La notion de transition énergétique induit des changements dans notre *mix énergétique* dans les transports et l'habitat, ainsi que dans la gestion des déchets. Afin d'opérer cette transformation, de nombreux investissements doivent être faits dans des technologies qui sont parfois loin d'être aussi matures que les énergies fossiles. Ainsi, contrairement à la croyance populaire, la transition énergétique est tout, aujourd'hui, sauf écologique.

Panneaux solaires et éoliennes sont en effet particulièrement gourmands en minerais. A titre d'exemple, une éolienne de 3,5 mégawatts consomme environ 600 kg de terres rares. Au-delà même des minerais stratégiques, les minerais traditionnels tels que le cuivre, le fer et l'aluminium seront durement sollicités. Des études récentes montrent que pour une même énergie produite, les éoliennes et centrales solaires nécessitent jusqu'à 15 fois plus de béton, 90 fois plus d'aluminium et 50 fois plus de cuivre et de fer que les centrales de production utilisant des combustibles traditionnels. Et que des lignes Ultra Haute Tension en aluminium et acier devront être construites – 45 000 km en Europe – pour relier le réseau.

L'empreinte écologique de la transition énergétique est aggravée par le fait que la production de minerais stratégiques demande une énergie plus importante en termes d'extraction de minerais puis de procédé chimique et industriel de concentration des métaux.

Au-delà des problématiques liées au *mix énergétique*, se pose la question des systèmes à économie d'énergie. Dans le secteur des transports, une voiture hybride utilise entre 10 et 15 kg de terres rares ainsi que plusieurs autres minerais, dont des platinoïdes. De la même manière, le secteur aérien utilise des alliages à base de titane et de lithium pour la structure des avions, mais également du niobium et du coltan dans les réacteurs. La question du recyclage se pose donc avec acuité. Le taux de récupération des minerais au niveau mondial est limité, lié aux technologies disponibles et à leur coût, mais également aux quantités de minerais utilisés. Si celles-ci sont trop infimes, elles ne sont pas récupérables, comme c'est le cas dans les écrans plats qui contiennent quelques grammes d'indium.