

## Les enjeux des métaux stratégiques : le cas des terres rares

Audition publique de l'OPECST organisée par  
MM. Claude Birraux et Christian Kert, députés  
Mardi 8 mars 2011

*Les tensions sur les approvisionnements en métaux stratégiques, consécutives à la croissance soutenue, dans le courant de la dernière décennie, de la production industrielle des pays émergents, ont mis en évidence, au delà des inconvénients résultant de l'accroissement du prix de ces matières, la vulnérabilité de la France et de l'Europe face à la question de leur disponibilité à court comme à long terme.*

*Cette audition publique, organisée par MM. Claude Birraux, député, Président de l'OPECST, et Christian Kert, député, visait, notamment au travers de l'exemple des terres rares, d'une part, à cerner l'impact de ces difficultés d'approvisionnement sur les industries françaises ou européennes, et, d'autre part, à dégager des pistes de mesures susceptibles d'en réduire le risque de survenue ou d'en limiter les effets.*

### Présentation de l'audition publique

Les industries françaises et européennes recourent de façon croissante à des métaux peu connus, mais pourtant indispensables à la fabrication d'équipements aussi variés que les catalyseurs des véhicules à essence, les ampoules basse consommation, les batteries des téléphones ou, demain, des véhicules électriques, les moteurs électriques destinés à ces mêmes véhicules, aux disques durs des ordinateurs ou aux éoliennes, ou encore les panneaux photovoltaïques les plus performants.

Le cas des terres rares a récemment montré que l'accès à ces matières premières essentielles n'allait pas de soi et nécessitait donc une vigilance toute particulière.

La première table ronde, présidée par M. Christian Kert, avait pour objectif d'explicitier les spécificités et l'importance de ces terres rares, les conditions de survenue de la crise actuelle dans le secteur, et de présenter des solutions concrètes mises en oeuvre.

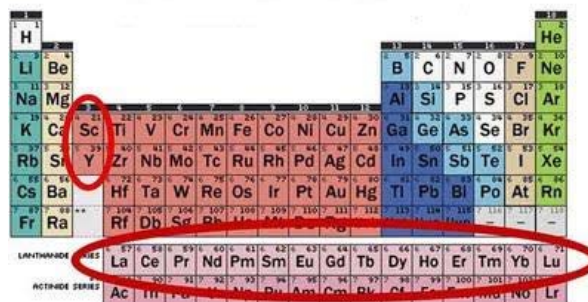
La deuxième table ronde a permis d'élargir la réflexion, en se demandant comment identifier les

métaux indispensables à notre industrie et comment garantir leur approvisionnement.

### Intervenants et thèmes abordés

La première table ronde, présidée par M. Christian Kert, a permis de faire le tour de l'ensemble des problématiques sous-tendant « le cas des terres rares ».

**M. Paul Caro**, membre de l'Académie des technologies, ancien sous-directeur du Laboratoire des terres rares du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) a présenté les propriétés physiques et chimiques des terres rares, leurs caractéristiques et leurs principales applications.



Le tableau périodique de Mendeleïev est présenté avec les terres rares (lanthanides et actinides) soulignées en rouge. Les terres rares sont regroupées en deux séries : les lanthanides (La à Lu) et les actinides (Ac à Lr).

Localisation des terres rares dans la table de Mendeleïev

**M. Michel Latroche**, Directeur de recherche au CNRS, à l'Institut de Chimie et des Matériaux de Paris Est, a évoqué les axes de recherche et possibilités de développement des matériaux à base de terres rares.

**M. Benoît Richard**, Directeur de la stratégie chez Saint-Gobain Solar, a indiqué des exemples d'applications industrielles des terres rares et métaux stratégiques, notamment pour la production d'énergie solaire photovoltaïque.

**M. François Heisbourg**, Conseiller spécial à la Fondation pour la recherche stratégique, a présenté les aspects géopolitiques des terres rares, en revenant sur les éléments qui ont mené au quasi-monopole de la Chine et les solutions possibles, telles la remise en activité d'anciens sites, l'exploitation de nouveaux gisements, et le recyclage.

**M. Eric Noyrez**, Président et *Chief operating officer* de Lynas Corp, a exposé les pistes permettant d'assurer une exploitation minière fiable et durable des terres rares.

**M. Frédéric Carencotte**, Directeur industriel de Rhodia Terres Rares a présenté les différentes orientations pour le recyclage des terres rares selon ses usages.

**M. Eric Besson**, Ministre auprès de la ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, chargé de l'Industrie, de l'Energie et de l'Economie numérique a présenté les analyses ayant conduit le Gouvernement a créé le Comité pour les matériaux stratégiques (COMES).

La deuxième table ronde, présidée par M. Claude Birraux, élargissait le thème de l'étude à la question : « *Quel futur pour les métaux stratégiques ?* ».

**M. Christian Hocquard**, Expert économiste au service des Ressources minérales du BRGM et **M. Jean-Claude Samama**, ancien Directeur de l'Ecole nationale supérieure de géologie de Nancy et professeur émérite de géologie appliquée, ont présenté le cas des métaux critiques, entre contraintes et défis d'une politique de sécurisation des besoins industriels.

**M. Benoît de Guillebon**, Ingénieur de l'Ecole centrale de Paris, Directeur de l'APESA, Centre

technologique en environnement et maîtrise des risques, et co-auteur de l'ouvrage "*Quel futur pour les métaux ?*", a évoqué la raréfaction des métaux.

**M. Marcel van de Voorde**, Professeur à l'Université de Technologie de Delft, a présenté la vision des métaux stratégiques aux Etats-Unis et au Japon.

**M. Gwenole Cozigou**, Directeur Industries chimiques, métalliques, mécaniques, électriques et de la construction & Matières premières, au sein de la Direction générale « entreprises et industrie » de la Commission européenne, a présenté la stratégie européenne face aux défis des terres rares et des autres matières premières clés.

**M. Philippe Joly**, Directeur de la stratégie et de la communication financière, Groupe ERAMET et **Mme Catherine Tissot-Colle**, Directeur de la communication et développement durable, Groupe ERAMET, ont évoqué les pistes permettant de répondre aux besoins des grands industriels.

**M. François Bersani**, Ingénieur général des mines, Secrétaire général du Comité pour les métaux stratégiques (Comes), a présenté les orientations retenues par la France.

### **Conclusions générales adoptées par l'OPECST lors de sa réunion du 21 juin 2011**

L'Office est habitué à traiter, lors de ses auditions publiques, les sujets les plus divers, et à recevoir, dans ce cadre, des spécialistes de disciplines elles-mêmes des plus variées.

Cette audition publique n'a pas dérogé à cette forme d'éclectisme, puisqu'elle a réuni des scientifiques, des économistes, mais aussi des industriels, dont deux français et un australien, un expert des questions géopolitiques ainsi que des responsables gouvernementaux.

De nombreux décideurs ont, en effet, pris conscience, en 2010, de l'importance de ce sujet, à l'occasion d'un incident de frontière survenu entre la Chine et le Japon qui a conduit, pendant quelques mois, à une situation d'embargo menaçant l'activité industrielle de ce dernier pays.

Si cette question inquiète tant les responsables politiques et industriels, c'est que l'extraction de ces métaux se trouve souvent sous le contrôle d'un nombre réduit de pays, parfois d'un seul. Ainsi, pour les terres rares, la Chine assure aujourd'hui plus de 95% de la production mondiale, alors même qu'elle ne possède qu'un tiers des réserves. Cette situation est d'autant plus préoccupante qu'elle n'a pas hésité à utiliser son monopole comme moyen de pression vis-à-vis du Japon et qu'elle l'utilise constamment comme une arme commerciale, pour obliger les industries consommatrices à déplacer leur production en Chine. De fait, la Chine réduit chaque année ses quotas d'exportation et deviendra un jour importatrice nette de ces matières.

**A l'occasion de cette audition, l'Office a constaté que des métaux stratégiques, peu connus du grand public, sont devenus indispensables au développement de nombreuses nouvelles technologies,** par exemple pour les énergies renouvelables, en raison de propriétés physico-chimiques très spécifiques. L'éolien peut très difficilement se passer de néodyme, un métal de la famille des terres rares, utilisé dans la fabrication des turbines les plus performantes. C'est tout aussi vrai des panneaux solaires en couche mince, plus performants et plus prometteurs que les panneaux traditionnels à base de silice.

Des différentes interventions, deux principaux axes d'amélioration intéressant directement l'Office se sont clairement dégagés.

**Le premier concerne l'insuffisance et le morcellement de la formation et de la recherche sur les métaux stratégiques, et plus particulièrement sur les terres rares.**

Ce problème affecte en réalité l'ensemble de la métallurgie. A ce sujet, il est significatif que plus aucune école d'ingénieur ne comporte le terme métallurgie dans son intitulé. La métallurgie n'a certes pas totalement disparu des formations et des recherches, mais elle se trouve désormais diluée, notamment au sein des cursus et laboratoires tournés vers l'étude des applications des matériaux. Cette situation apparaît d'autant plus insatisfaisante que la formation et la recherche en métallurgie perdurent aux Etats-Unis et se développent en Chine comme au Japon. Une solution, en ce domaine, serait d'inscrire la formation et la recherche sur les métaux

stratégiques, plus largement sur la métallurgie, dans la logique des Alliances, d'où elle est absente aujourd'hui.

**Le second axe d'amélioration concerne la réduction de notre dépendance vis-à-vis de ces métaux.** En ce domaine, les recherches en cours concernent pour l'essentiel le recyclage des métaux stratégiques. Un industriel français, Rhodia Terres Rares, a présenté, à ce sujet, des résultats tout à fait impressionnants. Mais cette solution trouvera forcément ses limites, résultant des propriétés mêmes de ces matières qui conduisent à les utiliser en faibles quantités dans des alliages, un peu comme des vitamines. Cela constitue évidemment une difficulté pour leur recyclage. Qui plus est, certains usages, dits dispersifs, par exemple dans les cosmétiques, les encres ou encore les colorants, interdisent tout recyclage. **C'est pourquoi les rapporteurs suggèrent de compléter les recherches en cours sur le recyclage des métaux stratégiques, par l'étude des possibilités de substitution de ces métaux, à l'égal de ce qui se fait au Japon.**

Enfin, sur le plan sociétal, l'exemple des métaux stratégiques ou critiques montre encore une fois que l'intérêt des avancées technologiques doit être évalué de façon plus globale, en prenant en compte leurs impacts en amont et en aval de leur production ainsi que l'ensemble des coûts induits, sur le plan environnemental et social.

Ce n'est qu'au prix de ce changement des comportements que nos sociétés pourront conserver de façon durable leur capacité à innover. A défaut, nous risquons de nous trouver piégés dans un véritable cercle vicieux, l'extraction des métaux nécessitant de plus en plus d'énergie, dont l'obtention mobilise elle-même des infrastructures toujours plus consommatrices en métaux.

Aussi, l'éco-conception doit-elle devenir la norme et la traçabilité des produits et alliages utilisant des métaux stratégiques doit-elle être mise en place afin de favoriser le recyclage. D'autres axes d'amélioration, comme l'identification des besoins de l'industrie ou la reconstitution des réserves stratégiques, auxquelles la France avait renoncé au milieu des années 90, relèvent plus directement de l'action du Gouvernement.

A l'occasion de l'audition organisée par l'Office, M. Eric Besson, ministre de l'Industrie, a annoncé la création du Comité pour les métaux stratégiques (COMES) et l'extension des missions du BRGM.

M. François Bersani, secrétaire général du COMES a présenté les premières actions engagées en ce domaine.

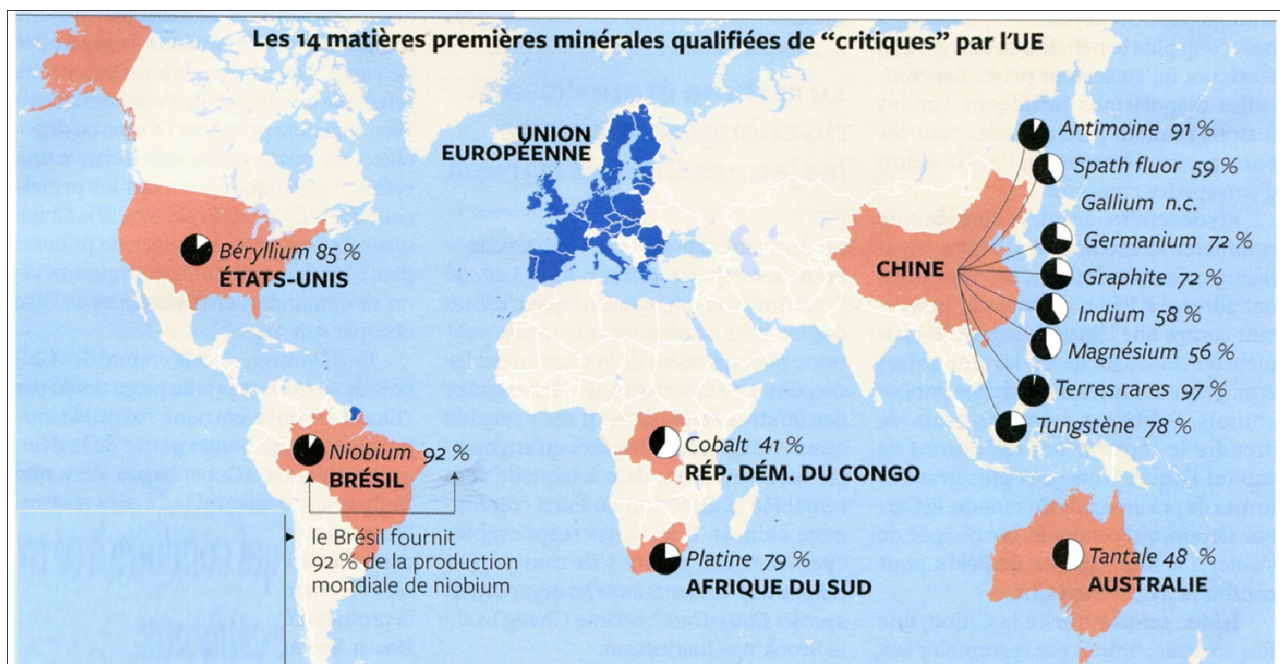
En conclusion, si nous saluons l'action ambitieuse engagée par le Gouvernement pour assurer l'approvisionnement de nos industries en métaux stratégiques, nous estimons que cette démarche gagnerait à être accompagnée, dans le domaine scientifique, par une meilleure coordination et un renforcement des moyens consacrés à la formation et à la recherche en métallurgie ainsi que par une investigation poussée des solutions de substitution.

## Présentation de l'Office

L'Office Parlementaire des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST) se situe à la croisée des chemins scientifique, technologique et politique. Composé de dix-huit députés et dix-huit sénateurs, cette instance de réflexion et d'évaluation produit, depuis 1983, des études élaborées en lien toujours plus étroit avec la communauté scientifique.

Son dialogue rapproché avec le monde de la recherche et de la technologie, en premier lieu avec son conseil scientifique composé de vingt-quatre personnalités de réputation internationale, dote l'Office d'un puissant outil d'analyse pour évaluer en profondeur des sujets complexes. Ses précédents travaux ont joué un rôle déterminant dans des domaines très divers comme l'organisation de la sûreté nucléaire, la structuration des règles de bioéthique, la sécurité des barrages, la planification de l'effort national de recherche ou, plus récemment, l'adaptation des normes de performance énergétique des bâtiments, et le contrôle des plans de lutte contre les pandémies.

L'Office s'attache à la mise en œuvre de ses recommandations, par toutes les voies institutionnelles ou canaux d'influence ouverts aux parlementaires, ou institués spécifiquement à son profit : échange avec le Gouvernement, présentation d'amendements, évaluation de programmes, suivi de l'activité des organismes.



Le rapport est consultable <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-off/i3716.asp>