

## Terres rares : ombre chinoise sur notre « économie verte »

Par **Luc Mampaey**

21 septembre 2012

### Résumé

Les « technologies vertes », de nombreux objets technologiques de la vie quotidienne, mais également le développement des systèmes d'armes sophistiqués, dépendent de 17 métaux tels que le néodyme ou le dysprosium, dits « terres rares », dont l'Union européenne – pas plus que les États-Unis ou le Japon – ne maîtrisent la production et l'approvisionnement. La Chine détiendrait entre 20 et 30% des réserves mondiales connues de ces métaux mais, pratiquement seule à en exploiter l'extraction (dans des conditions écologiquement désastreuses), elle assure 97% de la production mondiale. Les quotas d'exportation imposés par la Chine obèrent le développement d'une « économie verte » mais également des capacités militaires. Quelle que soit l'issue du différend porté devant l'OMC, une réflexion à long terme s'impose.

**Mots clés** : terres rare, métaux rares, économie verte, Chine, OMC, Baotou.

### Abstract

#### Rare earths : a Chinese shadow on the « green economy »

The “green technologies”, many technological objects of everyday life, but also the development of sophisticated weapons systems depend on 17 metals such as neodymium and dysprosium, called “rare earths”, with the European Union - as well the United States or Japan – do not control the production and supply. China holds between 20 and 30% of known world reserves of these metals, but being practically alone to exploit the extraction (with disastrous environmental conditions), it provides 97% of world production. Export quotas imposed by China burden the development of a “green economy” but also military capabilities. Whatever the outcome of the dispute before the WTO, a long-term thinking is needed.

**Keywords** : rare earth, rare metals, green economy, China, WTO, Baotou.

### Citation :

MAMPAEY Luc, *Terres rares : ombre chinoise sur notre « économie verte »*, Note d'Analyse du GRIP, 21 septembre 2012, Bruxelles.

URL : [http://www.grip.org/sites/grip.org/files/NOTES\\_ANALYSE/2012/NA\\_2012-09-21\\_FR\\_L-MAMPAEY.pdf](http://www.grip.org/sites/grip.org/files/NOTES_ANALYSE/2012/NA_2012-09-21_FR_L-MAMPAEY.pdf)



## 1. Introduction

Encore une vérité qui dérange. Les « technologies vertes », notre production d'énergie renouvelable – solaire ou éolienne –, nos inséparables compagnons iPad, iPod et consorts, et d'innombrables autres produits technologiques omniprésents dans notre modèle économique dépendent de ressources naturelles dont l'Union européenne, pas plus que les États-Unis d'ailleurs, ne maîtrise ni la production ni l'approvisionnement. De plus, coup de griffe supplémentaire dans le « label vert » dont se drape une Europe volontiers donneuse de leçons sur les questions environnementales, l'extraction minière de ces éléments utilise des produits chimiques en abondance, rejette des substances radioactives et s'opère en fin de compte dans des conditions sanitaires et écologiques désastreuses.

Ces éléments qui viennent gâcher la belle histoire de l'économie verte, ce sont les « terres rares ». Ou plus précisément un groupe de métaux, situés tout en bas de la table de Mendeleïev, et dont la découverte est concomitante de l'étude des propriétés du plutonium dans les années 1940. Au nombre de 17, ces métaux rares comprennent les 15 métaux de la série chimique des lanthanides (lanthane, cérium, praséodyme, néodyme, prométhéum, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium et lutétium), auxquels s'ajoutent deux métaux de transition, le scandium et l'yttrium.

Des noms compliqués, réservés aux scientifiques initiés, et dont le grand public ignore à peu près tout des services qu'ils lui rendent chaque jour.

## 2. Omniprésentes, de l'iPad au missile Tomahawk

Pendant de longues années après la Seconde Guerre mondiale, ces métaux ont été sous-exploités. Considérés comme de simples sous-produits du raffinage d'autres métaux, ils étaient utilisés notamment par les métallurgistes comme « mischmetal » (un alliage de lanthane, cérium et néodyme) pour la purification des fontes et des aciers, ou incorporés dans des alliages tels que ceux donnant la pierre à briquet.

Autour des années 1980, les développements importants dans les domaines des technologies de l'information, de l'armement, du spatial, et progressivement de l'industrie liée au nouveau concept de « développement durable », trouveront de nouvelles applications pour les propriétés physiques particulières de ces métaux que nous côtoyons désormais quotidiennement et généralement à notre insu.

Vous roulez en véhicule hybride ? À elle seule, la production de batteries pour le modèle Prius de Toyota nécessite plusieurs tonnes de terres rares par an, du lanthane principalement. La fabrication des aimants permanents d'une seule turbine d'éolienne de 3 Megawatts demande des centaines de kilos de dysprosium. Pas d'iPod sans néodyme, ni de téléviseurs sans yttrium. Rouler plus proprement ? Il vous en coutera 40 grammes de cérium par pot catalytique...

Cessons ici cet inventaire à la Prévert, les métaux rares inondent aujourd'hui nos produits les plus courants. Consciente, un peu tard, de l'importance de ces éléments pour la pérennité d'un modèle économique qui reste fondé sur la croissance, l'Union européenne a publié en juillet 2010 un

rapport<sup>1</sup> attirant l'attention sur l'importance de ces matières stratégiques, et pas seulement dans nos produits de consommation courante.

Aux États-Unis, les départements de la Défense et de l'Énergie ont insisté sur l'importance *sine qua non* d'un accès sûr et abondant aux terres rares pour le maintien des capacités de R&D et de la supériorité militaire du pays. En 2010, un rapport du GAO (General Accountability Office) intitulé « Rare Earth Materials in the Defense Supply Chain »<sup>2</sup> soulignait le rôle critique des métaux rares dans les systèmes d'armes. En février 2011, l'USMMA (United States Magnetic Materials Association) a lancé un appel au gouvernement américain pour la création d'une réserve stratégique de métaux rares<sup>3</sup>. Plus récemment, deux rapports du CRS (Congressional Research Service) – « Rare Earth Elements in National Defense : Background, Oversight Issues, and Options for Congress »<sup>4</sup> en avril 2012 et « Rare Earth Elements: The Global Supply Chain »<sup>5</sup> en juin 2012 – adressaient une série de recommandations au Congrès après avoir énuméré la longue liste des armements dont la dépendance aux terres rares est critique. La propulsion de la nouvelle classe de destroyers hybrides DDG-51 ne peut se passer du néodyme pour les aimants permanents de ses moteurs électriques, le dysprosium est indispensable pour la furtivité des drones et des avions de chasse. Les missiles de croisière Tomahawk, les radars Aegis Spy-1, les « smart bombs », etc., la liste est longue, et la conclusion sans appel : sans métaux rares, plus d'armements...

### 3. Une répartition inégale et un monopole chinois

Contrairement à ce que suggère leur nom, ce n'est pas la rareté qui explique le caractère stratégique de ces éléments pour le développement des systèmes d'armes ou des biens de consommation. Selon les estimations, le néodyme et le lanthane existeraient en plus grande quantité que le plomb, le cérium est plus répandu que le cuivre. Les réserves de dysprosium ou de samarium seraient plus importantes que celles de l'étain. Même le thulium et le lutétium, les plus rares de ces éléments, seraient 200 fois plus abondants que l'or dans la croûte terrestre. Une première explication à cette « rareté » relative est économique : ces métaux rares ne sont présents qu'en de très faibles concentrations ; pour les extraire, il faut remuer d'énormes quantités de terres, ce qui entraîne des coûts d'exploitation élevés.

Le second problème est celui de la répartition. Selon le United States Geological Service (USGS), environ 37% des réserves mondiales seraient situées en Chine. Un chiffre peut-être surestimé et qui ne serait en réalité « que » de 23% selon le premier Livre blanc publié par le sujet par le gouvernement chinois le 20 juin 2012<sup>6</sup>. Quelque 17% des réserves connues seraient en Russie,

---

1. *Critical raw materials for the EU*, Commission Européenne, Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials, 30 juillet 2010, en ligne: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report\\_b\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report_b_en.pdf)

2. *Rare Earth Materials in the Defense Supply Chain*, U.S. Government Accountability Office, GAO-10-617R, 14 avril 2010. [http://homepages.ulb.ac.be/~lmampaey/terres\\_rares/20100414\\_GAO-10-617R.pdf](http://homepages.ulb.ac.be/~lmampaey/terres_rares/20100414_GAO-10-617R.pdf)

3. *USMMA Calls for Rare Earth Strategic Reserve*, BusinessWire, February 23, 2011, <http://www.businesswire.com/news/home/20110223006331/en/USMMA-Calls-Rare-Earth-Strategic-Reserve>

4. Valerie Bailey Grasso, *Rare Earth Elements in National Defense: Background, Oversight Issues, and Options for Congress*, Congressional Research Service, R41744, April 11, 2012, <http://www.fas.org/sgp/crs/natsec/R41744.pdf>

5. Marc Humphries, *Rare Earth Elements: The Global Supply Chain*, Congressional Research Service, R41347, June 8, 2012, <http://www.fas.org/sgp/crs/natsec/R41347.pdf>

6. ChinaDaily, *Policies of China's rare earth industry*, June 21, 2012, [http://www.chinadaily.com.cn/china/2012-06/20/content\\_15515775\\_6.htm](http://www.chinadaily.com.cn/china/2012-06/20/content_15515775_6.htm)

tandis que les États-Unis en détiendraient de l'ordre de 13%. Peu de régions en sont finalement totalement dépourvues et les réserves à découvrir sont probablement énormes. Selon une étude de chercheurs japonais publiée le 3 juillet 2011 par la revue *Nature Geoscience*<sup>7</sup>, les fonds marins du Pacifique pourraient receler jusqu'à 90 milliards de tonnes, une quantité faramineuse en comparaison avec les 100 000 tonnes de la production annuelle actuelle.



Extraction de terres rares à ciel ouvert, Baiyunebo, district minier de Baotou (Mongolie intérieure, Chine)

Pourquoi alors une telle sensibilité sur le sujet des terres rares ? Parce que 97% de cette production mondiale est aujourd'hui assurée par la Chine. Un monopole que personne ne semble avoir vu venir. Depuis les années 1960 et jusqu'au début des années 1990, la plus grande mine d'extraction de terres rares était celle de Mountain Pass en Californie, aujourd'hui détenue par Molymer Corporation. Les États-Unis étaient le leader mondial de la production de terres rares, mais à une époque où la demande était encore faible et les prix bas. Peu rentable, Mountain Pass sera fermé en 2002 tandis que les budgets de R&D du Ames

Laboratory – leader dans le domaine – seront réduits à la portion congrue, privant les États-Unis de leur expertise.

C'est un boulevard qui s'ouvrait dès lors au monopole chinois. La production chinoise de terres rares s'était déjà accrue de 40% entre 1978 et 1989. Dans le prolongement d'un programme national de R&D sur les technologies de pointe lancé dès 1986 par Deng Xiaoping et profitant de normes environnementales et sociales beaucoup plus laxistes, la Chine a poursuivi le développement de l'exploitation de ses terres rares, selon une stratégie de long terme visant à maîtriser la filière complète, de l'extraction et la transformation à la production de produits finis ou semi-finis. À partir de 1988, elle double les États-Unis pour s'imposer comme premier producteur mondial. Chacun y trouva d'abord son compte : l'économie chinoise s'ouvrait progressivement au monde, tandis que les pays consommateurs – Japon, États-Unis et Union européenne principalement – pouvaient s'approvisionner à un prix nettement inférieur à celui qui aurait résulté de l'exploitation de leurs propres mines. Et ce, tout en se déchargeant sur la Chine – qui ne s'en préoccupe guère – du fardeau de la gestion environnementale de ce type d'exploitation.

La Chine est donc un monopoleur par défaut, bien plus que par calcul géopolitique. Incapables d'anticiper la hausse spectaculaire de la demande qui se profilait pourtant déjà au début des années 1990, incapables aussi d'échapper à l'idéologie du « marché » et d'assumer politiquement les coûts d'une compétition avec la Chine, les autres acteurs se sont retirés. Certes, son monopole de la production assure à la Chine un grand pouvoir de marché et de fixation des prix. La hausse des prix mondiaux lui permet de réduire ses coûts de production locaux tout en accélérant les transferts de technologies grâce aux délocalisations de firmes étrangères attirées sur son sol<sup>8</sup>.

7. Yasuhiro Kato et al., *Deep-sea mud in the Pacific Ocean as a potential resource for rare-earth elements*, *Nature Geoscience*, Vol. 4, N°8, August 2011, pp. 535–539, <http://www.nature.com/ngeo/journal/v4/n8/pdf/ngeo1185.pdf>

8. Evelyne Dourille-Feer, *Terres rares : les grandes manœuvres*, Le Blog du CEPPII, 28 août 2012, <http://www.cepii.fr/BLOG/bi/post.asp?IDcommuniqué=126>

Mais comment les plaignants peuvent-ils s'étonner aujourd'hui de ce qui n'est finalement qu'une application élémentaire de leurs principes d'économie classique ?

#### 4. L'argument malicieux de l'environnement

Presqu'unique producteur mondial (97%), la Chine est aussi devenue, au fil du temps et de sa croissance vertigineuse, le principal consommateur de ses terres rares. Et à mesure que se développe la demande interne, le pays réduit aussi ses quotas à l'exportation. En 2006 (voir tableau), la Chine avait exporté 61 560 tonnes de terres rares sur les 86 520 tonnes officiellement produites, soit plus de 70%. En 2011, 93 800 tonnes ont été officiellement produites, mais le gouvernement chinois a fixé le quota d'exportation à 30 246 tonnes, à peine 32% ! Conséquence : les prix ont décuplé entre janvier 2010 et janvier 2011.

**Tableau : Production et exportations de terres rares par la Chine, 2006-2011 (en tonnes)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Official Chinese production quota	86 520	87 020	87 620	82 320	89 200	93 800
USGS reported production	119 000	120 000	120 000	129 000	130 000	112 500
Chinese export quota	61 560	60 173	47 449	50 145	30 259	30 246
Illegal mining	32 480	32 980	32 380	46 680	40 800	18 700
<i>as a % of global production</i>	27%	27%	27%	36%	31%	17%

Sources : China Ministry of Land and Resources, U.S. Geological Survey, Ministry of Commerce of China. Tableau extrait de Marc Humphries, *Rare Earth Elements: The Global Supply Chain*, June 8, 2012, CRS, R41347, <http://www.fas.org/sgp/crs/natsec/R41347.pdf>

Note : Selon le USGS, la production réelle excède fortement la production officielle en raison des exploitations illégales d'extraction.

Face à ces restrictions aux exportations de plus en plus sévères imposées par la Chine, le Japon, l'Union européenne et les États-Unis – qui, réunis, consomment plus de 90% des exportations chinoises de terres rares – ont décidé conjointement en mars 2012 de déposer une plainte à l'Organisation mondiale du commerce (OMC). En juillet 2012, faute d'accord, l'organe de règlement des différends de l'OMC a mis en place un « groupe de travail » qui devrait émettre dans un délai de six mois à un an une série de recommandations auxquelles la Chine devra se conformer.

Le bras de fer s'annonce difficile, d'autant plus que la Chine bénéficie de quelques solides arguments en sa faveur. Premièrement, elle justifie sa politique de quotas par la nécessité d'éliminer les mines illégales qui, selon le United States Geological Service (USGS),

représenteraient entre 17 et 36% de la production chinoise totale de 2006 à 2011 (voir tableau). Cette éradication des exploitations illégales est indispensable aux yeux des Chinois pour préserver les ressources. Elle passe par le renforcement des oligopoles publics mais aussi par une réduction de la production globale. Cependant, en tant qu'économie émergente en pleine croissance, la Chine doit veiller à la sécurité de son propre approvisionnement et a décidé de constituer des stocks stratégiques pour les terres rares les plus critiques. La première variable d'ajustement était naturellement l'abaissement des quotas d'exportation.

Le second argument justifiant les quotas d'exportations est cependant bien plus malicieux. Sous le feu des critiques pour sa gestion calamiteuse des conséquences environnementales de l'extraction, la Chine affirme vouloir s'engager en faveur d'un principe de « durabilité » dans la gestion de ses ressources de terres rares.

Sujet sensible... Inquiets pour leur approvisionnement, les pays occidentaux préfèrent ne pas trop s'interroger sur les conditions dans lesquelles les mines sont exploitées. À Baotou en Mongolie intérieure, capitale mondiale des terres rares assurant près de la moitié de la production chinoise, la ville est en permanence écrasée par un épais brouillard à l'odeur âcre. Les autorités locales commencent à reconnaître l'existence de ces conséquences négatives pour la santé et l'environnement. Mais cela a un coût et, pour y faire face, la Chine doit cesser de « vendre ces terres qui valent de l'or au prix des carottes » comme l'ont noté des économistes chinois.

La Chine a donc beau jeu de se retrancher derrière les exceptions énoncées à l'article XX de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT) de 1947. Cet article prévoit des « cas particuliers » dans lesquels les membres de l'OMC peuvent être exemptés des règles générales du commerce international<sup>9</sup>. En effet, deux exceptions concernent en particulier la protection de l'environnement. Le paragraphe (b) de l'article XX autorise un membre de l'OMC à adopter des mesures incompatibles avec les disciplines du GATT mais nécessaires à la protection de la santé et de la vie des personnes et des animaux ou à la préservation des végétaux. Le paragraphe (g) autorise quant à lui ces mesures dans le but de veiller à la conservation des ressources naturelles épuisables, si de telles mesures sont appliquées conjointement avec des restrictions à la production ou à la consommation nationales.

Bien entendu, le paragraphe introductif de l'article XX précise que ces mesures ne peuvent pas être appliquées de façon à constituer un moyen de discrimination arbitraire ou injustifiable entre les pays ou une restriction déguisée au commerce international. C'est ce que chercheront à démontrer les États-Unis, l'Union européenne et le Japon...

## 5. Une guerre, ou de l'imagination... ?

La sensibilité du sujet est propice aux titres chocs. « La guerre des terres rares aura-t-elle lieu ? » peut-on lire parfois. La situation est incontestablement critique, notamment au regard de l'importance cruciale des métaux rares dans l'évolution des arsenaux militaires.

Mais des pistes existent. La mine de Mountain Pass en Californie vient de reprendre ses activités et devrait entrer en production stable pour 2014-2015. L'Australie mène depuis plusieurs années des études pour mettre en exploitation les réserves importantes du centre du pays, la mine de Mount Weld notamment, sans risque pour l'environnement. Des projets importants de

---

9. Accord Général sur les Tarifs Douaniers et le Commerce (GATT de 1947), [http://www.wto.org/french/docs\\_f/legal\\_f/gatt47\\_02\\_f.htm](http://www.wto.org/french/docs_f/legal_f/gatt47_02_f.htm)

développement concernent l'Inde et le Brésil, respectivement deuxième et troisième producteurs mondiaux après la Chine. Des ressources importantes ont été identifiées au Canada, au Groenland, en Norvège, au Vietnam, et même la France posséderait quelques réserves dans les Cévennes. David Weber, auteur d'un récent ouvrage sur la question<sup>10</sup>, plaide pour un ambitieux projet européen du type « Airbus de la mer » afin d'envisager l'exploitation sous-marine dans les possessions françaises du Pacifique, supposées riches en terres rares. Sans oublier la filière du recyclage, aussi marginale soit-elle.

Une chose est cependant certaine. Les contraintes technologiques et environnementales auxquelles devront faire face tant la Chine que les pays qui veulent partiellement s'affranchir de leur dépendance à son égard, continueront à peser lourdement sur les prix des terres rares dans les années à venir. Nos technologies vertes et nos gadgets électroniques nous coûteront donc cher, et de plus en plus cher. La solution réside donc inévitablement aussi dans la diminution de la demande et dans une indispensable réflexion sur la pertinence d'un modèle économique fondé sur une croissance sans limite dans un monde où nous découvrons chaque jour la finitude de nos ressources naturelles.

\* \* \*

*Luc Mampaey est directeur du GRIP (Groupe de recherche et d'information sur la paix et la sécurité, Bruxelles) et maître de conférences à l'ULB (Université libre de Bruxelles). Docteur en sciences économiques, ses travaux principaux portent sur l'évolution de l'industrie de l'armement aux États-Unis et dans l'Union européenne et plus généralement sur les questions liées à l'économie de l'armement et aux relations entre conflits et environnement.*

**Le Groupe de Recherche et d'Information sur la Paix et la Sécurité (GRIP)**, créé en 1979, est un centre de recherche indépendant reconnu comme organisation d'éducation permanente par le Ministère de la Communauté française de Belgique. Le GRIP a pour objectif d'éclairer citoyens et décideurs sur les problèmes souvent complexes de défense et de sécurité, et souhaite ainsi contribuer à la diminution des tensions internationales et tendre vers un monde moins armé et plus sûr en soutenant les initiatives en faveur de la prévention des conflits, du désarmement et de l'amélioration de la maîtrise des armements. Le GRIP est composé d'une équipe de 22 collaborateurs permanents, dont 14 chercheurs universitaires, ainsi que de nombreux chercheurs-associés en Belgique et à l'étranger. < [www.grip.org](http://www.grip.org) >