

# La Chine et les terres rares

## Son rôle critique dans la nouvelle économie



**John SEAMAN**

Janvier 2019

**L’Ifri** est, en France, le principal centre indépendant de recherche, d’information et de débat sur les grandes questions internationales. Créé en 1979 par Thierry de Montbrial, l’Ifri est une association reconnue d’utilité publique (loi de 1901). Il n’est soumis à aucune tutelle administrative, définit librement ses activités et publie régulièrement ses travaux. L’Ifri associe, au travers de ses études et de ses débats, dans une démarche interdisciplinaire, décideurs politiques et experts à l’échelle internationale.

Le **Policy Center for the New South**, anciennement OCP Policy Center, est un *think tank* marocain basé à Rabat, Maroc, qui a pour mission la promotion du partage de connaissances et la contribution à une réflexion enrichie sur les questions économiques et les relations internationales. À travers une perspective du Sud sur les questions critiques et les grands enjeux stratégiques régionaux et mondiaux auxquels sont confrontés les pays en développement et émergents, Policy Center for the New South offre une réelle valeur ajoutée et vise à contribuer significativement à la prise de décision stratégique à travers ses quatre programmes de recherche : agriculture, environnement et sécurité alimentaire, économie et développement social, économie et finance des matières premières, géopolitique et relations internationales.

Les opinions exprimées dans ce texte n’engagent que la responsabilité de l’auteur.

*Cette note a été réalisée dans le cadre du partenariat entre l’Institut français des relations internationales (Ifri) et le Policy Center Policy Center for the New South.*

ISBN : 979-10-373-0022-5

© Tous droits réservés, Ifri, 2019

### **Comment citer cette publication :**

John Seaman, « La Chine et les terres rares. Son rôle critique dans la nouvelle économie », *Notes de l’Ifri*, Ifri, janvier 2019.

### **Ifri**

27 rue de la Procession 75740 Paris Cedex 15 – FRANCE

Tél. : +33 (0)1 40 61 60 00 – Fax : +33 (0)1 40 61 60 60

E-mail : [accueil@ifri.org](mailto:accueil@ifri.org)

**Site internet :** [ifri.org](http://ifri.org)

# Auteur

**John Seaman** est chercheur au Centre Asie de l'Ifri, expert en géopolitique de l'énergie et des ressources naturelles en Asie et spécialiste des politiques chinoises et japonaises. Ses recherches couvrent aussi la politique étrangère chinoise, la stratégie et politique américaine en Asie orientale, les relations Europe-Chine, les relations internationales et la géostratégie en Asie orientale, et l'économie politique de métaux stratégiques (en particulier les terres rares).

John Seaman a rejoint l'Ifri en 2009. Il est titulaire d'un Master en Affaires internationales de Sciences Po Paris et d'une licence en économie internationale de l'Université de Seattle, aux États-Unis. Il a aussi suivi des études au Beijing Center for China Studies en Chine, financé par la bourse David L. Boren (National Security Education Program) en 2002-2003. Il a été jusqu'en 2018 chercheur associé au programme Énergie et Environnement du Canon Institute for Global Studies (CIGS) à Tokyo, où il a effectué deux séjours de recherche en 2011 et 2013.

Ses publications sur les terres rares incluent :

- « Rare Earths and Clean Energy: Analyzing China's Upper Hand », *Note de l'Ifri*, Ifri, septembre 2010 ;
- « Rare Earths: Future Elements of Conflict in Asia? », with Ming Hwa Ting, *Asian Studies Review*, vol. 37, n° 2, 2013, p. 234-252 ;
- et « Securing Energy and Mineral Resources for China: Debating the Role of Markets », *Note de l'Ifri*, Ifri, octobre 2015.

# Résumé

La domination de la Chine dans la production de terres rares illustre la compétition qui se joue autour des ressources minérales dans un monde toujours plus axé sur le numérique et le bas-carbone. Au cours des deux dernières décennies, la Chine a été à l'origine de 80 à 95 % de la production mondiale de terres rares, un groupe de 17 métaux devenus des éléments-clés de progrès technologiques révolutionnaires dans les domaines de l'énergie, des TIC, des dispositifs médicaux ou encore dans la défense. Contrairement à ce que leur nom indique, les terres rares ne sont pas rares et on en trouve partout dans le monde. La concentration de la production de ces métaux est due avant tout à l'apparition des préoccupations environnementales, mises en avant au cours des années 1970 et 1980 en France et aux États-Unis notamment, ainsi qu'à la politique chinoise visant à exploiter les ressources naturelles du pays.

Depuis 2010, le monde a parfaitement pris conscience de cette division du travail faussée. Faisant fi de ses engagements en matière de commerce international, la Chine a mis en place des mesures de contrôle à l'exportation très restrictives sous forme de permis, de taxes ou de quotas qui ont considérablement limité l'offre de terres rares pour la consommation industrielle étrangère. La même année, bien qu'elle s'en soit défendue avec force, la Chine a été accusée de mettre en place ce qui s'apparente *de facto* à un embargo de deux mois sur les cargaisons de terres rares à l'encontre du Japon, dépendant de l'importation de ces dernières, en guise de représailles pour la détention d'un pêcheur chinois dans les eaux disputées de la mer de la Chine orientale. Si la véracité de ces accusations est sujette à caution et les bénéfices que la Chine a pu tirer d'un tel embargo insignifiants, le mal était néanmoins fait. Les effets conjugués des inquiétudes quant à l'approvisionnement et d'une flambée des prix (augmentant pour certains métaux de 500 % ou plus l'année suivante) ont conduit à une explosion de l'investissement dans l'exploration de gisements de terres rares, par exemple dans les jungles du Brésil, les profondeurs de l'océan Pacifique et même sur la surface de la Lune.

Une partie de la production extérieure à la Chine, notamment celle de la mine du Mount Weld en Australie, s'est avérée viable jusqu'ici, tandis que d'autres, telles que celle du Mountain Pass en Californie, se sont effondrées au gré des évolutions du marché. À la suite d'une procédure de règlement des différends dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce

(OMC), la Chine a renoué avec des pratiques commerciales plus ou moins normales en 2015 et représente encore plus de 80 % de la production mondiale de terres rares, dont la quasi-totalité de la production mondiale de celles jugées les plus « critiques » comme le dysprosium.

Du côté de la demande, les consommateurs industriels étrangers sont passés à la vitesse supérieure pour trouver des solutions. Nombre d'entre eux sont parvenus à améliorer leur rendement, à trouver des matériaux de substitution ou à remplacer l'ensemble des technologies, ce qui a provoqué une chute estimée à près d'un tiers de la demande mondiale en terres rares entre 2011 et 2016. Mais pour d'autres, par exemple dans le secteur de l'éolien ou celui de l'automobile, il s'est avéré plus difficile de trouver des solutions, et les terres rares demeurent des matériaux critiques. Beaucoup font l'hypothèse que la demande en terres rares telles que le néodyme et le dysprosium va augmenter de manière significative et s'accompagner de conséquences négatives pour les industries qui en dépendent, mais le changement technologique et l'amélioration du rendement peuvent encore réserver des surprises. À cet égard, les risques sont de deux ordres. Le premier est la persistance de la dépendance envers la Chine pour l'approvisionnement en terres rares, lesquelles restent des intrants critiques aux yeux de nombreuses industries d'avenir. Le second est que, dans la recherche frénétique de solutions d'approvisionnement, les utilisateurs industriels doivent sacrifier leur compétitivité, notamment face aux Chinois, qui ne partagent pas les mêmes contraintes matérielles.

Pour la Chine, l'objectif premier n'est pas, tant s'en faut, d'utiliser l'avantage qu'elle possède en matière de ressources comme une arme économique dans les batailles diplomatiques. En effet, l'intérêt de la Chine pour les terres rares est bien plutôt motivé par des préoccupations nationales, dont l'une est de réagir à la crise écologique de plus en plus aiguë qu'elle traverse. Pour ce faire, Pékin tend à favoriser de plus en plus les technologies les plus économes en énergie et les moins émettrices de carbone, notamment l'éolien et les véhicules électriques, qui reposent souvent sur les terres rares. En même temps, elle cherche à mieux gérer le désastre écologique qu'a provoqué la production de terres rares dans ses régions minières. Un autre élément moteur consiste à favoriser la stratégie économique de la Chine visant à devenir un acteur leader des industries d'avenir et à contrôler de plus en plus les chaînes de valeur respectives, garantissant ainsi la transformation économique du pays à long terme et renforçant la légitimité du Parti. Dans ce contexte, la politique de la Chine en matière de terres rares n'a pas seulement consisté à contrôler la production et à s'assurer que ses industries disposent des ressources nécessaires. La République populaire s'est en outre employée à exercer une

domination croissante, en aval, sur les industries à valeur ajoutée qui dépendent de ces métaux critiques. De ce fait, la Chine n'est pas seulement le premier producteur mondial d'oxydes de terres rares, elle en est également le plus grand consommateur et a une mainmise de plus en plus grande sur les chaînes de valeur de produits clés tels que les aimants à terres rares.

Cependant, les ressources de la Chine ne sont pas infinies et les craintes liées à une augmentation de la demande et à l'épuisement des réserves de certaines terres rares conduisent les entreprises chinoises à rechercher des ressources à l'étranger. À ce titre, une nouvelle vague d'investissements chinois à l'extérieur pourrait bien signifier que la production (et la pollution), autrefois délocalisée vers la Chine, sera à l'avenir de plus en plus répartie dans d'autres régions du monde, tandis que Pékin cherchera encore à contrôler les industries de plus grande valeur en aval.

# Sommaire

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>TERRES RARES CRITIQUES ET MOINS CRITIQUES .....</b>	<b>10</b>
<b>Les facteurs de risque liés à l'offre :</b>	
<b>la Chine maintient son monopole sur la production .....</b>	<b>13</b>
<b>Les facteurs liés à la demande :</b>	
<b>entre terres rares substituables et terres rares non substituables ...</b>	<b>20</b>
<b>LA STRATÉGIE DE LA CHINE EN MATIÈRE DE TERRES RARES.....</b>	<b>25</b>
<b>Les terres rares : une « arme » inoffensive? .....</b>	<b>25</b>
<b>Développement économique et protection de l'environnement :</b>	
<b>les moteurs de l'action politique de la Chine.....</b>	<b>28</b>
<b>D'exportateur à importateur :</b>	
<b>l'évolution du rôle de la Chine sur le marché des terres rares.....</b>	<b>32</b>
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>35</b>

# Introduction

Nous sommes à présent entrés dans « l'âge des métaux rares<sup>1</sup> ». La science et l'ingéniosité humaine ont permis de mettre en évidence les propriétés magnétiques, luminescentes, de résistance à la chaleur et conductrices de nombreux métaux tels que le lithium, le cobalt, l'indium, le gallium, le néodyme et le dysprosium, qui sont des éléments moteurs de l'innovation technologique. La révolution numérique, la transition énergétique vers une économie à faible intensité carbone, le développement de systèmes d'armes toujours plus complexes sont autant d'exemples de processus reposant de plus en plus sur des matières premières autrefois méconnues. À mesure que notre dépendance à l'égard de ces technologies toujours plus sophistiquées s'accroît, nous devenons également de plus en plus tributaires des ressources minérales qui les composent. Et alors même que la technologie entraîne une modification de nos pratiques de consommation, beaucoup des grandes questions géographiques, et partant, les questions sociales, économiques et géopolitiques liées à l'exploitation des ressources naturelles demeurent : où ces ressources sont-elles localisées ? Qui a la mainmise sur leur production ? Y a-t-il des risques de pénurie ? Qui seront les gagnants et les perdants ? D'aucuns craignent même que la compétition engagée autour de ce qu'on appelle les « métaux technologiques » engendre des affrontements majeurs et les guerres du futur, comme avec l'essence au siècle dernier<sup>2</sup>. Mais une vision si apocalyptique est-elle vraiment fondée ?

Il est fondamental de comprendre le rôle que joue la Chine dans le domaine des métaux technologiques, ainsi que ses ambitions et ses motivations. À n'en pas douter, la Chine n'est pas le seul acteur géopolitique et économique de l'ère des métaux rares : chacun connaît l'exploitation du cobalt dans la République démocratique du Congo (RDC), le Brésil est le principal pays producteur de niobium, les États-Unis représentent plus de 90 % de la production mondiale de béryllium, et il ne s'agit là que de quelques exemples. Il n'en reste pas moins que l'ascension de la Chine constitue la donnée majeure du XXI<sup>e</sup> siècle et qu'elle joue un rôle important en stimulant la demande, en maîtrisant les filières et en façonnant le marché de la plupart de ces métaux. Elle est ainsi devenue une pièce maîtresse et un

---

1. D. S. Abraham, *The Elements of Power: Gadgets, Guns, and the Struggle for a Sustainable Future in the Rare Metal Age*, New Haven, Yale University Press, 2015.

2. M. T. Klare, *The Race for What's Left: The Global Scramble for the World's Last Resources*, New York, Metropolitan Books, 2012.



symbole des enjeux géopolitiques liés aux ressources naturelles. À l'heure actuelle, la Chine produit au moins 80 % des terres rares<sup>3</sup>, de l'antimoine, du bismuth, du gallium, du magnésium et du tungstène à l'échelle mondiale et plus de 65 % du graphite naturel, du germanium et du scandium<sup>4</sup>. En même temps, les besoins de l'économie en pleine mutation de la Chine et ses ambitions dans le domaine des hautes technologies font d'elle l'un des marchés les plus importants pour nombre de ces ressources. À titre d'exemple, la Chine consomme de nos jours plus de 80 % des oxydes de terres rares produits sur l'ensemble de la planète. Lorsqu'elle n'est pas le producteur principal des métaux dont elle a besoin (en ce qui concerne le cobalt et le lithium notamment), elle a pris des dispositions afin de garantir son accès à ces derniers en faisant appel à des fournisseurs étrangers. Cela a eu pour conséquence de modifier la dynamique des marchés de ces ressources ainsi que la dynamique politique, économique, voire sociale des régions productrices.

Au centre des inquiétudes et des symboles concernant la Chine figure son contrôle du marché des terres rares, un groupe de 17 métaux parmi lesquels figurent les 15 éléments de la famille des lanthanides, plus l'yttrium et le scandium, qui sont employés à de nombreux usages dans la société moderne. Ces éléments ont par ailleurs le malheur d'être considérés comme rares, alors qu'en réalité la majorité d'entre eux ne le sont pas<sup>5</sup>. Les terres rares ont fait irruption sur la scène politique internationale en 2010, à une époque où la Chine représentait environ 95 % de la production mondiale d'oxyde de terres rares. En juillet de cette même année, Pékin a mis en place des quotas d'exportation, des taxes et des mécanismes de contrôle des prix très stricts qui ont de fait limité l'offre de ces importants métaux pour le reste du monde. Ces mesures ont eu des répercussions économiques et stratégiques évidentes sur toute une série d'industries, allant des TIC (technologies de l'information et de la communication) à l'énergie et la défense. En outre, en septembre 2010, la Chine a été accusée (bien qu'elle l'ait démenti vigoureusement) d'utiliser son avantage en matière d'approvisionnement comme une arme dans un différend diplomatique relatif à la mer de Chine orientale l'opposant au Japon, le plus grand consommateur de terres rares après la Chine à l'époque. Si les faits peuvent

---

3. Pour certaines terres rares, comme le dysprosium, la Chine demeure actuellement le seul producteur au monde.

4. *Mineral Commodity Summaries, United States Geological Survey (USGS), 2018*, and Deloitte Sustainability, BGS, BRGM and TNO, *Study on the review of the list of Critical Raw Materials*, European Commission, Juin 2017, p. 44-45, [publications.europa.eu](http://publications.europa.eu).

5. Les premières terres rares furent découvertes par des mineurs suédois en 1788. Elles doivent leur nom à la rareté supposée du minerai duquel elles ont été extraites à l'époque (gadolinite), plutôt qu'à leur occurrence géologique, dont on sait désormais qu'elle est loin d'être rare. En effet, certaines terres rares, comme le cérium, sont aussi abondantes que le cuivre.

encore faire l'objet de débats, le message envoyé était néanmoins clair : les pays dépendants de la Chine en matière de terres rares étaient à la merci des pressions exercées par Pékin. Dans la panique qui s'en est suivie, les consommateurs de terres rares se sont lancés dans une recherche frénétique de solutions et les fournisseurs potentiels ont entamé l'exploration de régions du globe parmi les plus reculées, des profondeurs de l'océan Pacifique à l'Afghanistan en guerre, en passant par la forêt amazonienne, et même au-delà, sur les astéroïdes et la surface de la Lune<sup>6</sup>.

À mesure que l'agitation concernant les terres rares gagnait l'ensemble de la planète, le débat engagé autour de ces ressources s'en est trouvé biaisé, voire hystérisé. Cette étude se propose de contribuer aux efforts visant à reprendre sereinement la discussion initiale plus de huit ans après. Elle s'emploie à le faire autour de deux axes. Le premier consiste à discuter de la notion de criticité dans le domaine des terres rares, ainsi que de rendre compte du maintien de la Chine en tant que premier producteur mondial, et également de la façon dont notre dépendance à ces métaux a évolué – elle s'est accrue par certains aspects et a diminué par d'autres. Le second axe consiste à analyser les motivations de la Chine afin de recentrer le débat autour des enjeux économiques et environnementaux, en mettant de côté les risques d'exploitation par Pékin de sa suprématie dans le domaine des terres rares dans un but politique, mais en soulignant les avantages que les acteurs chinois cherchent à développer dans les industries d'avenir.

---

6. J. M. Klinger, *Rare Earth Frontiers: From Terrestrial Subsoils to Lunar Landscapes*, Ithaca, Cornell University Press, 2017.

# Terres rares critiques et moins critiques

On présente souvent les terres rares comme les « vitamines » de l'industrie moderne, dans la mesure où leurs différentes propriétés ont permis des gains de performance dans une vaste gamme de technologies. Si, sur un plan chimique, ces éléments ont été regroupés dans une catégorie de 17 métaux, on les divise souvent en deux groupes, à savoir les terres rares « légères » et les terres rares « lourdes », en fonction de leur numéro atomique. En général, cette distinction renvoie à une indication de leur présence géologique, les légères étant plus abondantes que les lourdes (cf. tableau ci-après).

D'un point de vue industriel, il semble pertinent de traiter les métaux des terres rares individuellement, dans la mesure où chacun d'entre eux possède des propriétés spécifiques permettant des utilisations différentes. Les aimants permanents à base de terres rares, dont les plus utilisés reposent sur le néodymium, le praséodymium et le dysprosium, constituent aujourd'hui l'emploi le plus courant de ces minerais. On les trouve notamment dans le matériel médical nécessaire au fonctionnement des techniques d'Imagerie ÉlectroMagnétique, mais aussi dans les véhicules hybrides et électriques, les éoliennes, les disques durs, les téléphones portables et même dans les avions de combat dernière génération, les drones et le matériel militaire, entre autres.

D'autres éléments, tels que le lanthanum et le cérium, sont employés dans le polissage de la céramique et du verre, mais surtout et plus particulièrement pour des utilisations telles que le craquage catalytique pour le raffinage du pétrole et les pots catalytiques, qui réduisent les émissions et permettent une consommation de carburant plus efficace et moins polluante. Les propriétés luminescentes d'autres types de terres rares, comme l'euprasiolite ou l'yttrium, permettent un éclairage plus efficace : c'est notamment le cas des ampoules dites de lampes fluorescentes compactes (LFC) ou encore en optique, avec les écrans à cristaux liquides ou les dispositifs de guidage par laser. En effet, les terres rares trouvent un éventail d'usages très large dans la société moderne.

Si le marché des terres rares demeure étroit – il est évalué à 9 milliards de dollars, avec la production et la vente d'environ 150 000 tonnes par an (en comparaison, 2,29 milliards de tonnes de minerai de fer ont été produites en 2015 à l'échelle mondiale) –, il alimente des industries d'une valeur allant jusqu'à 7 000 milliards de dollars<sup>7</sup>. Ces volumes en font une composante essentielle de l'économie mondiale contemporaine.

### Métaux des terres rares : Classification et Applications

Terres rares	Classification	Abondance dans la croûte terrestre (parties par million)	Applications
Lanthane (La)	Légère	5-39	Alliages pour batteries, alliages de métaux, catalyseurs, raffinage du pétrole, poudres de polissage, additifs au verre, phosphores, céramique et optique
Cérium (Ce)	Légère	20-70	Alliages pour batteries, alliages de métaux, catalyseurs (contrôle des émissions), raffinage du pétrole, poudres de polissage, additifs au verre, phosphores et céramique
Praséodyme (Pr)	Légère	3.5-9.2	Alliages pour batteries, alliage de métaux, catalyseurs, poudres de polissage, additifs au verre et coloration de céramique
Néodyme (Nd)	Légère	12-41,5	Aimants permanents, alliages pour batteries, alliage de métaux, catalyseurs, additifs au verre et céramique
Prométhium (Pr)	Légère	N/A	Montres, pacemakers et recherche
Samarium (Sm)	Légère	4,5-8	Aimants, céramique et radiothérapie (cancer)
Europium (Eu)	Légère	0,14-2	Phosphores
Gadolinium (Gd)	Légère	4-8	Céramique, énergie nucléaire et dispositifs médicaux (imagerie par résonance magnétique, rayons X)
Terbium (Tb)	Lourde	0,65-2,5	Lampes fluorescentes à base de phosphore, aimants conçus pour les hautes températures et défense
Dysprosium (Dy)	Lourde	3-7,5	Aimants permanents
Holmium (Ho)	Lourde	0,7-1,7	Aimants permanents, énergie nucléaire et équipement à micro-ondes

7. R. Ganguli et D. R. Cook, « Rare Earths: A Review of the Landscape », MRS Energy & Sustainability, n° 5, 2018, E9, [www.cambridge.org](http://www.cambridge.org).

Erbium (Er)	Lourde	2,1-6,5	Énergie nucléaire, communications à fibre optique et coloration du verre
Thulium (Tm)	Lourde	0,2-1	Rayons X (médical) et laser
Ytterbium (Yb)	Lourde	0,33-8	Traitement du cancer et acier inoxydable
Lutetium (Lu)	Lourde	0,35-1,7	Détermination de l'âge, raffinage du pétrole
Yttrium (Y)	----	24-70	Alliages pour batterie, phosphores, et céramique
Scandium (Sc)	----	5-22	Alliages aluminium scandium légers à haute résistance

Source : R. Ganguli and D. R. Cook, « Rare Earths: A Review of the Landscape », *MRS Energy & Sustainability*, n° 5, 2018, E9, [www.cambridge.org](http://www.cambridge.org).

Toutes les terres rares ne sont pas considérées comme « critiques », car certaines sont substituables ou peuvent être simplement éliminées du design d'un produit. D'autres, cependant, se sont avérées irremplaçables jusqu'ici. L'évaluation du degré de criticité des terres rares pour telle ou telle industrie ou économie est devenue une véritable industrie à part entière ces dernières années<sup>8</sup>. Ces évaluations se concentrent pour une grande majorité sur deux types de facteurs de risque présentés ci-dessous : les risques d'approvisionnement et ceux relatifs à l'élasticité de la demande.

Il convient également de prendre en compte l'impact environnemental de la production de terres rares comme un facteur de risque, à la fois du point de vue de l'offre et de celui de la demande. En effet, le processus d'extraction et de raffinage des terres rares est extrêmement toxique et a des incidences directes sur la santé humaine et l'environnement. C'est la raison principale pour laquelle la production s'est concentrée en Chine et qu'il est difficile de la diversifier. Les gisements de terres rares contiennent très souvent des éléments radioactifs tels que le thorium ou l'uranium. De plus, le processus d'extraction et de raffinage met en œuvre diverses techniques de lixiviation et d'extraction par solvant, lesquelles impliquent le recours à des substances chimiques entraînant une importante dégradation de la qualité des sols et de l'air s'ils ne sont pas traités de manière adéquate<sup>9</sup>. Les terres rares étant des intrants majeurs des technologies « propres », cette dimension doit être prise en compte si nous voulons réellement atteindre des objectifs de développement durable plus globaux.

8. T. E. Graedel et B. K. Reck, « Six Years of Criticality Assessments: What Have We Learned So Far? », *Journal of Industrial Ecology*, vol. 20, n° 4, 2016, p. 692-699.

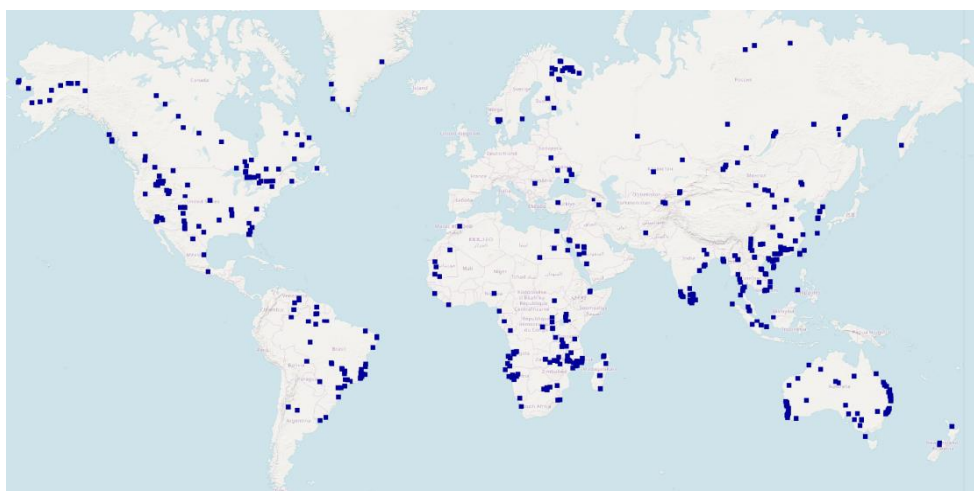
9. I. Borges de Lima et W. L. Filho (dir.), *Rare Earths Industry: Technological, Economic and Environmental Implications*, Amsterdam, Elsevier, 2016 ; H. Q. Liu, *Rare Earths: Shades of Grey – Can China Continue to Fuel Our Global Clean & Smart Future?*, China Water Risk, juin 2016, [www.chinawaterrisk.org](http://www.chinawaterrisk.org).

Quoi qu'il en soit, le fait de déterminer quelles terres rares sont critiques et jusqu'à quel point, eu égard à l'utilisation qui en est faite, est un processus en évolution constante, qui dépend de l'industrie et du pays considérés, susceptible d'être rectifié dans le temps en fonction des avancées technologiques et des fluctuations des marchés.

## Les facteurs de risque liés à l'offre : la Chine maintient son monopole sur la production

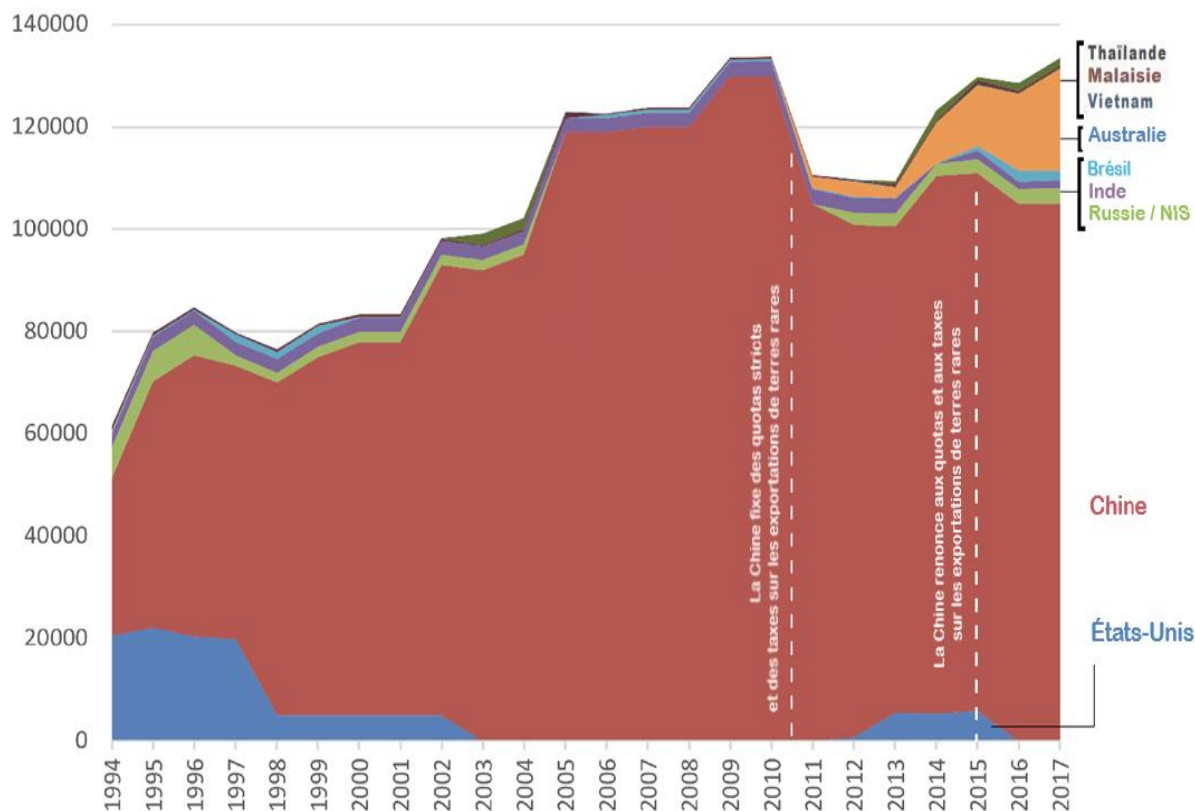
Lorsqu'on évalue la criticité du côté de la demande, il faut avant tout prendre en compte le fait que les terres rares, en dépit de leur nom, ne sont pas rares (et ne sont pas des terres non plus). Certaines, comme le cérium et le lanthane, sont aussi abondantes que le cuivre. Il existe des gisements contenant de grandes concentrations de terres rares sur l'ensemble de la planète (cf. carte ci-dessous), en quantité suffisante pour satisfaire la demande. Le point essentiel ici est que les terres rares sont relativement abondantes : la rareté d'un minerai a des conséquences tout à fait différentes sur la concurrence pour y avoir accès, lesquelles, d'un point de vue géologique et géographique, ne s'appliquent pas aux terres rares. Néanmoins, les terres rares présentent souvent des niveaux de concentration peu élevés et l'extraction des minerais dans lesquels on les trouve, puis leur raffinage afin de les rendre conformes aux normes industrielles sont très difficiles à réaliser (et très toxiques). C'est un facteur décisif expliquant la concentration de la production.

### Gisements de minerais contenant des terres rares connus dans le monde



Source: United States Geological Survey (USGS), Rare Earth Deposits: Interactive Map, 2 mars 2017, [mrddata.usgs.gov](http://mrddata.usgs.gov), consulté le 27 novembre 2018.

## Production minière mondiale de terres rares (en tonnes)



Source : United States Geological Survey (USGS), Mineral Commodity Summaries, 1994-2018.  
 Note : il ne s'agit ici que de la production officielle, qui ne tient pas compte de la production illégale en Chine.

## Les facteurs qui favorisent le contrôle du marché des terres rares par la Chine

Bien que les États-Unis aient été les premiers producteurs mondiaux de terres rares au cours des années 1980, la production de celles-ci s'est de plus en plus concentrée en Chine depuis le milieu des années 1990. Cette évolution s'explique par trois raisons principales : les décisions du gouvernement chinois et les conditions du marché intérieur ; des changements de politique au sein d'autres régions productrices ; et les effets de la mondialisation, avec une libéralisation relative du commerce et de l'investissement transfrontaliers<sup>10</sup>.

Au cours des trois dernières décennies, la Chine a tenté de tirer parti de ses riches gisements de terres rares afin de favoriser l'innovation technologique et le développement économique d'un grand nombre de

10. J. M. Klinger, « Rare Earth Elements: Development, Sustainability and Policy Issues », The Extractive Industries and Society, vol. 5, 2018, p. 1-7.

secteurs, du secteur aérospatial à la défense en passant par l'énergie. Diverses mesures en faveur du secteur – parmi lesquelles l'offre de terres et d'énergie à bas prix et des programmes publics de recherche et développement dans le domaine des terres rares, auxquelles s'ajoutent des facteurs géologiques, des réglementations environnementales traditionnellement laxistes et le faible coût du travail – ont historiquement permis à la Chine de produire à un coût nominal bas.

Dans le même temps, de puissants mouvements de protection de l'environnement ont émergé dans les années 1970 et 1980 au sein d'un grand nombre de pays producteurs (notamment aux États-Unis). Ces mouvements ont exercé une pression réglementaire et tarifaire au sein de ces pays et ont incité les entreprises de secteurs à forte intensité de main-d'œuvre et à haut risque écologique à diversifier leurs sources d'approvisionnements ou à délocaliser la production.

La libéralisation du commerce et de l'investissement, en particulier en Chine, ont permis à des multinationales de s'installer dans le pays et aux entreprises chinoises d'acquérir un savoir-faire technologique étranger dans le secteur des terres rares. Ce dernier point est important, car cela n'a pas seulement conduit la Chine à devenir le principal producteur des oxydes de terres rares en amont, mais aussi à exercer une domination croissante sur les chaînes de valeur de certaines utilisations des terres rares, par exemple les aimants NdFeB. On peut penser notamment à l'acquisition du fabricant d'aimants Magnequench de General Motors aux États-Unis à la fin des années 1990, suivie par la délocalisation de l'entreprise en Chine au début des années 2000<sup>11</sup>, et au fabricant japonais d'aimants haut de gamme Hitachi Metals, qui en 2015 a établi un partenariat commercial avec l'entreprise chinoise Zhong Ke San Huan, s'inscrivant ainsi dans la longue histoire – entamée à la fin des années 1980 – des entreprises japonaises dépendant des terres rares qui ont installé leurs productions en Chine<sup>12</sup>.

Ainsi, bien que le Japon et l'Europe produisent toujours une quantité significative d'aimants à base de terres rares de haute qualité, en 2013 la Chine représentait déjà 90 % de la production mondiale d'alliages d'aimants et 75 % des aimants NdFeB<sup>13</sup>.

---

11. J. Seaman, « Rare Earths and Clean Energy: Analyzing China's Upper Hand », *Notes de l'Ifri*, Ifri, septembre 2010, p. 22-23.

12. N. A. Mancheri et T. Marukawa, « Rare Earth Elements: China and Japan in Industry, Trade and Value Chain », *ISS Contemporary China Research Series*, n° 17, Institute of Social Sciences, Université de Tokyo, mars 2016.

13. M. Humphries, « Rare Earth Elements in the Global Supply Chain », *CRS Report for Congress*, Congressional Research Service, 16 décembre 2013, p. 14.



## Approvisionnement en terres rares : la Chine resserre l'étau

Jusqu'en 2010, très peu d'attention a été accordée à la concentration de la production de terres rares en Chine. L'offre et le négoce de ces matières premières étaient perçus comme stables, ou l'on faisait abstraction des risques (étant donné que, de fait, les politiques chinoises visant à exercer un contrôle accru sur l'industrie des terres rares ont commencé à se durcir dès 2006). À partir de juillet 2010, cependant, la Chine a mis en place des quotas stricts sur les exportations de terres rares (30 000 tonnes pour l'année, à comparer avec la demande estimée de 55 000 tonnes de la part des pays étrangers), en plus de délivrer des permis d'exportation et d'augmenter les taxes à l'exportation de 10 à 25 %<sup>14</sup>. Si l'on prend en considération l'embargo supposé sur le Japon de septembre à novembre 2010, les risques d'approvisionnement sont devenus extrêmement clairs. Nous examinerons plus avant les moteurs de ces politiques ultérieurement dans cette note, mais ces mesures ont, du jour au lendemain, considérablement réduit l'offre de terres rares sur le marché mondial, contraignant leurs consommateurs à travers le monde à soit délocaliser leur activité en Chine pour s'assurer l'accès aux matières premières, soit trouver des sources d'approvisionnements hors de Chine et innover, soit périr.

### Des consommateurs bousculés

Les consommateurs hors de Chine ont entrepris divers efforts, au niveau du sourcing, pour composer avec les nouvelles contraintes d'approvisionnement. Certaines industries ont délocalisé une partie de leur production en Chine pour s'assurer l'accès aux matières premières<sup>15</sup>. D'autres ont tiré profit d'un vaste marché noir de terres rares, qui s'adonnait à la combinaison d'oxydes de terres rares avec d'autres produits, tels que l'acier ou d'autres métaux, les exportant sous un autre nom, et retraitant le matériau pour en extraire des terres rares par ailleurs<sup>16</sup>. Pour éviter des sanctions ciblées de la part des fournisseurs chinois, certains consommateurs japonais se sont également mis à importer des produits de terres rares de Chine *via* des pays tiers, comme le Vietnam<sup>17</sup>. Des entreprises

---

14. N. A. Y. Inoue et J. Gordon, « Analysis: Japanese Rare Earth Consumers Set Up Shop in China », Reuters, 12 août 2011 ; « Rare Earths, Chinese Export Restrictions, and Implications », Resources Policy, n° 46, 2015, p. 262-271, [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net).

15. N. A. Y. Inoue et J. Gordon, « Analysis: Japanese Rare Earth Consumers Set Up Shop in China », *op. cit.*

16. Entretien de l'auteur avec des entrepreneurs japonais à Tokyo, août 2011.

17. J. Seaman, « Rare Earths and the East China Sea: Why Hasn't China Embargoed Shipments to Japan? », *Ifri-CIGS Op-Ed Series*, Ifri, octobre 2012, [www.ifri.org](http://www.ifri.org).

individuelles ont également entrepris de construire leurs propres réserves commerciales dans le but d'affronter la tempête ; dans certains cas, on parle de deux à trois mois de réserves, dans d'autres il pourrait s'agir de stocks permettant de tenir jusqu'à deux ans<sup>18</sup>.

## **Le recyclage : une solution nécessaire, mais insuffisante**

Le recyclage, que ce soit au niveau de l'industrie ou du consommateur, constitue une forme d'approvisionnement alternative de plus en plus prisée. Au niveau industriel, certains fabricants d'aimants au Japon, par exemple, ont pu retraiter des déchets industriels et récupérer jusqu'à 30 % des terres rares employées aux stades initiaux de la production.<sup>19</sup> Au niveau de la post-consommation, le recyclage de déchets électroniques et industriels s'est avéré plus complexe, en raison de difficultés relatives à la collecte des déchets – imputables à une faible sensibilisation des populations à l'enjeu et à des programmes de collecte inadéquats –, mais aussi des coûts et des difficultés techniques afférents à l'extraction de petites quantités de matériau à base de terres rares présents dans des produits tels que les téléphones portables et les ordinateurs personnels. Cependant, le recyclage dans certains domaines, tels que l'éclairage fluorescent, a connu un succès relatif à ses débuts<sup>20</sup>. Mais le recyclage en Europe, par exemple, ne constitue toujours qu'une modeste fraction de l'offre (estimée aujourd'hui à 6 ou 7 %<sup>21</sup>).

Ainsi, le coût du recyclage demeure une contrainte significative. Cependant, les produits à forte teneur en terres rares et autres métaux technologiques (comme les véhicules hybrides et électriques, ou encore les éoliennes) terminent leurs cycles de vie et sont démantelés ; en outre, les politiques publiques s'inscrivant dans le cadre du Plan d'action de l'Union européenne en faveur de l'économie circulaire encouragent à trouver de nouvelles solutions de recyclage. Dès lors, l'offre de matériau recyclable va augmenter. Ce phénomène devrait conduire à produire des économies d'échelle plus conséquentes en matière de recyclage et faire baisser la pression sur les coûts. De plus, les changements survenus dans le marché mondial des déchets électroniques pourraient également inciter les consommateurs de technologies de pointe européens, nord-américains et

---

18. Entretien de l'auteur avec des entrepreneurs japonais à Tokyo, août 2011.

19. Entretiens de l'auteur avec des fabricants d'aimants japonais à Tokyo, août 2011.

20. E. Machacek, J. L. Richter, K. Habib et P. Klossek, « Recycling of Rare Earths from Florescent Lamps: Value Analysis of Closing-the-Loop under Demand and Supply Uncertainties », *Resources, Conservation and Recycling*, n° 104, p. 76-93.

21. European Commission, « Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy », Commission Staff Working Document, 16 janvier 2018, Partie 1/3, p. 10, [ec.europa.eu](http://ec.europa.eu).

asiatiques à mettre l'accent sur le recyclage. En effet, la Chine, qui est le plus grand importateur mondial de déchets électroniques, a annoncé une interdiction sur toutes les importations de déchets solides à partir du 31 décembre 2018<sup>22</sup>. Cependant, les obstacles techniques associés au recyclage demeurent significatifs et, bien que ce dernier soit nécessaire, il reste une solution à long terme. Certaines projections montrent même que d'ici 2030, le recyclage ne sera susceptible de répondre qu'à 10 % de la demande en terres rares estimée<sup>23</sup>.

## Le développement des mines en dehors de la Chine

Jusqu'ici, les réponses les plus probantes à la crise d'approvisionnement en terres rares ont consisté à chercher d'autres productions issues de potentielles exploitations minières à l'étranger, ainsi qu'à exercer des pressions sur la Chine pour favoriser une réorientation de ses politiques d'exportation. Les gisements de terres rares étant éparpillés sur l'ensemble de la planète, on aurait pu s'attendre à ce que les mesures restrictives prises par la Chine entraînent une augmentation de la production étrangère, mais la réalité s'est avérée plus complexe. Les prix ont grimpé en flèche sur la période 2011-2012, dans certains cas de 500 % ou plus, en raison des conditions de marché et de la spéculation galopante<sup>24</sup>. Les prix élevés ont provoqué un déluge d'investissements de capitaux dans le secteur de l'exploitation des terres rares, contribuant au financement de plus de 200 projets hors de Chine. L'essor de l'exploitation qui s'en est suivi a eu pour effet qu'entre 2010 et 2015, le niveau détectable des ressources minérales non chinoises issues des terres rares est passé de 16,5 à 87,3 millions de tonnes. La production a été lancée (ou relancée) sur un certain nombre de sites, en particulier en Australie, au Vietnam, au Brésil et aux États-Unis, ainsi que l'illustre le graphique ci-dessus<sup>25</sup>.

---

22. D. van der Kamp, « Will China's Waste Ban Force a Global Clean-Up? », East Asia Forum, 7 décembre 2018, [www.eastasiaforum.org](http://www.eastasiaforum.org).

23. J. H. Rademaker, R. Kleijn, et Y. X. Yang, « Recycling as a Strategy against Rare Earth Element Criticality: A Systemic Evaluation of the Potential Yield of NdFeB Magnet Recycling », *Environmental Science and Technology*, vol. 47, n° 14, 2013, p. 10129-10136.

24. C. Cox et J. Kynicky, « The Rapid Evolution of Speculative Investment in the FREE Market Before, During, and After the Rare Earth Crisis of 2010-2012 », *The Extractive Industries and Society*, n° 5, 2018, p. 8-17.

25. H. Paulick et E. Machacek, « The Global Rare Earth Element Exploration Boom: An Analysis of Resources Outside of China and Discussion of Development Perspectives », *Resources Policy*, n° 52, 2017, p. 134-153.

Dans ce contexte, le Japon s'est avéré être un acteur majeur. Dans le sillage des restrictions à l'exportation chinoises, le gouvernement japonais a modifié les règles d'investissement dans le secteur public pour faire des organismes publics des actionnaires actifs dans l'industrie minière à l'étranger, notamment par le biais de JOGMEC<sup>26</sup>, la société nationale du gaz, du pétrole et des métaux du Japon. Au cours des dernières années, celle-ci s'est engagée dans des partenariats avec des investisseurs du secteur privé et des entreprises commerciales japonaises, afin de s'assurer l'accès aux matériaux à base de terres rares à l'étranger. Elle a notamment pris part à des opérations d'exploration et d'extraction des ressources, comme celle du Mount Weld en Australie, la plus importante exploitation hors de Chine à l'heure actuelle.

### Évolution des prix moyens annuels des oxydes de terres rares (en \$/kg)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ce	40	30	30	30	100	28	8	5	2
La	30	30	38	38	100	58	20	5	3
Nd	45	42	63	63	270	124	72	65	47
Pr	60	38	60	60	225	118	85	99	67
Y	50	44	50	50	165	110	26	15	7
Dy	150	170	310	310	1600	1203	557	373	271
Eu	1 000	1 600	1 400	1 400	3 300	2 610	1 102	771	269
Tb	800	900	1400	1400	2750	2035	925	657	547

Source : H. Paulick et E. Machacek, « The Global Rare Earth Element Exploration Boom: An Analysis of Resources Outside of China and Discussion of Development Perspectives », *Resources Policy*, n° 52, 2017, p. 134-153.

## Revenir sur les restrictions chinoises à l'exportation : une arme à double tranchant

Dans le même temps, la communauté internationale s'est efforcée de remettre en cause les mesures chinoises restreignant l'exportation. En 2012, les États-Unis, l'Union européenne (UE), le Japon et le Canada ont porté l'affaire devant l'organe de règlements des différends de l'OMC. Ce dernier a estimé que la politique restrictive de la Chine (quotas, taxes à l'exportation et délivrance de permis) était en violation des termes de son accord d'adhésion<sup>27</sup>. La Chine a finalement abandonné ses restrictions à l'exportation en 2015. Lorsque les tensions se sont apaisées et que les prix se

26. Entretiens de l'auteur avec des fonctionnaires japonais à Tokyo, août 2011 et juillet 2013.

27. « China – Measures Related to Exportation of Rare Earths, Tungsten and Molybdenum », DS431, World Trade Organization, 20 March 2015, [www.wto.org](http://www.wto.org), consulté le 10 novembre 2018.

sont normalisés – grâce à la réorientation de la politique chinoise, mais aussi à des ajustements de la demande –, seule une part réduite des exploitations minières s'est avérée viable. À l'automne 2011, la capitalisation boursière totale des entreprises cotées hors de Chine s'élevait à 19 milliards de dollars. En 2015, ce chiffre était retombé à 1 milliard, soit une chute de 95 %<sup>28</sup>.

Ce retournement de situation a été particulièrement remarquable dans le cas de la mine du Mountain Pass en Californie, qui était à l'époque la première productrice mondiale de terres rares, et la seule à avoir joué un rôle historique aux États-Unis. En raison de conditions de marché défavorables et d'une impossibilité de financer les améliorations nécessaires pour se conformer aux réglementations environnementales californiennes, la production a tout d'abord cessé en 2002. Grâce à l'augmentation des prix des terres rares, les nouveaux propriétaires de la mine (Moycorp, qui l'a achetée en 2012) ont pu garantir l'investissement et faire redémarrer la production en 2012. Mais cela n'a duré qu'un temps. Entravée par des coûts de production élevés et des prix bas sur le marché, la société a fait faillite et a de nouveau cessé sa production en 2015. *In fine*, la Chine représente encore de nos jours 80 % de la production minière de terres rares et la quasi-totalité de celle de certains métaux rares lourds comme le dysprosium.

## Les facteurs liés à la demande : entre terres rares substituables et non substituables

Bien que les tentatives visant à diversifier l'offre aient été couronnées d'un succès relatif, les évolutions de la demande déterminent également, pour une large part, la criticité des métaux rares. Aujourd'hui, les marchés à « maturité » (catalyseurs, verrerie et métallurgie) représentent encore près de 60 % de la demande globale de terres rares tandis que les marchés plus récents, potentiellement de haute technologie, parmi lesquels la céramique, les alliages pour batteries et les aimants permanents, constituent 40 % de la demande.

C'est au sein des technologies émergentes que la demande est la plus susceptible de s'accroître à l'avenir, car les terres rares sont un moteur de la révolution numérique et de la transition énergétique vers une économie à faible intensité carbone. Selon certaines prévisions, par exemple, la demande globale de néodymium et de dysprosium en particulier, stimulée par les aimants NdFeB, pourrait grimper de respectivement 2 500 % et de

---

28. H. Paulick et E. Machacek, « The Global Rare Earth Element Exploration Boom », *op. cit.*, p. 143.

700 % à l'horizon 2027<sup>29</sup>. Que les contraintes d'approvisionnement entravent ou non le développement technologique, ou qu'elles procurent ou non aux entreprises chinoises un avantage comparatif plus important encore dans le domaine des technologies émergentes, dépendra de la capacité des consommateurs industriels non seulement à trouver d'autres approvisionnements, mais également à ajuster leur demande sans nuire substantiellement à la compétitivité de leurs produits.

### Consommation globale de terres rares estimée par application et par élément (2015)

<b>Catalyseurs</b>	24 %
<b>Aimants</b>	23 %
<b>Polissage</b>	12 %
<b>Piles</b>	8 %
<b>Métallurgie</b>	8 %
<b>Verre</b>	7 %
<b>Céramiques</b>	6 %
<b>Phosphores</b>	2 %
<b>Autres</b>	10 %

<b>Ce</b>	39,5 %
<b>La</b>	26,4 %
<b>Nd</b>	19,9 %
<b>Y</b>	7,1 %
<b>Pr</b>	4,1 %
<b>Gd</b>	1,1 %
<b>Dy</b>	0,7 %
<b>Sm</b>	0,3 %
<b>Eu</b>	0,2 %
<b>Tb</b>	0,2 %
<b>Autres</b>	0,5 %

Source : Roskill 2016, via K. M. Goodenough, F. Wall et D. Merriman, « The Rare Earth Elements: Demand, Global Resources, and Challenges for Resourcing Future Generations », *Natural Resources Research*, vol. 27, n° 2, 2018, p. 201-216.

## Quelques succès en matière d'ajustement de la demande...

À la suite des restrictions chinoises à l'exportation en 2010, des consommateurs industriels ont considérablement ajusté leurs besoins en ressources et réduit, voire éliminé complètement, leur dépendance aux terres rares. Selon une étude d'Adamas Intelligence, la demande mondiale annuelle a baissé d'environ 50 000 tonnes sur la période 2011-2016, en

29. E. Alonso, A. M. Sherman, T. J. Wallington, *et al.*, « Evaluating Rare Earth Element Availability: A Case with Revolutionary Demand from Clean Energy », *Environmental Science & Technology*, vol. 46, n° 6, p. 3406-3414.

raison du climat d'inquiétude et des changements technologiques<sup>30</sup>. Dans l'industrie de l'éclairage, par exemple, les prix élevés ont été un facteur majeur du remplacement des lampes fluorescentes compactes, riches en terres rares, par les systèmes LED. De la même façon, le recours aux batteries reposant sur les terres rares (connues sous le nom de NiMH) a été nettement réduit au profit des batteries au lithium-ion. Il existe de nombreuses autres illustrations, par exemple les industries de polissage du verre et de la céramique<sup>31</sup>.

Les nombreuses et diverses applications dans l'industrie de la défense, pour lesquelles les forces du marché jouent un rôle moins décisif, sont bien plus souvent perçues comme vulnérables aux perturbations dans les approvisionnements. Toutefois, étant donné leur petite taille et le faible volume de leur demande en terres rares en comparaison avec les secteurs civils, beaucoup d'observateurs sont parvenus à la conclusion que des solutions d'approvisionnement existent, même dans le cas extrême d'un embargo<sup>32</sup>.

## ... mais de nombreuses technologies ont un besoin critique de terres rares

Malgré quelques succès remarquables, les ajustements de la demande se sont avérés plus difficiles dans d'autres secteurs. C'est l'utilisation de néodymium et de dysprosium pour les aimants NdFeB qui est la plus problématique, dans la mesure où l'impact économique des perturbations des approvisionnements est élevé ; les industries civiles les plus touchées sont le secteur éolien, le secteur automobile, les fabricants de différents appareils électroménagers (climatiseurs, machines à laver, réfrigérateurs, etc.) et les TIC grand public (smartphones, ordinateurs portables et de bureau).

Depuis 2010, les fabricants d'aimants sont à la recherche de solutions permettant d'ajuster la composition des aimants à base de terres rares afin de réduire les quantités de matériaux nécessaires. Ils se sont surtout focalisés sur la réduction, voire l'élimination des besoins en dysprosium, dont la Chine demeure le seul producteur au monde. Le dysprosium présente l'intérêt de conserver les propriétés magnétiques des aimants, y compris en cas d'exposition à de hautes températures. Dans le secteur

---

30. F. Els, « China to Become Net Importer of Some Rare Earths », Mining.com, 2 janvier 2017, [www.mining.com](http://www.mining.com).

31. R. Eggert, C. Wadia, C. Anderson, *et al.*, « Rare Earths: Market Disruption, Innovation and Global Supply Chain's », *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 41, novembre 2016, p. 199-222.

32. E. Gholz, « Rare Earth Elements and National Security », *Energy Report*, Council on Foreign Relations, octobre 2014, [www.cfr.org](http://www.cfr.org).

éolien, de nombreux fabricants de turbines ont opté pour les aimants NdFeB pour activer les systèmes à « entraînement direct », plus légers et nécessitant moins d'entretien, une spécificité qui les rend tout à fait adaptés à des utilisations *offshore*. Actuellement, 23 % des turbines éoliennes fonctionnent avec des aimants à terres rares. En 2030, selon certaines estimations, 72 % d'entre elles le seront<sup>33</sup>. Mais, dans ce domaine, la résistance à la chaleur, et donc le dysprosium, est moins nécessaire et les besoins ont été réduits. Si la demande de néodymium restera vraisemblablement élevée, les prévisions indiquent qu'à l'horizon 2020, l'utilisation de dysprosium pour les aimants dans l'éolien passera de 4,5 % à 1 % par aimant, ce qui risque de provoquer une légère baisse de l'utilisation de ce métal dans ce secteur à long terme (cf. tableau ci-dessous pour une analyse de la demande estimée au sein de l'UE)<sup>34</sup>. Atteindre une telle efficacité s'est avérée bien plus problématique dans le cas des véhicules hybrides et électriques (VEH et EV), pour lesquels le dysprosium joue toujours un rôle crucial étant donné ses propriétés de résistance à la chaleur, adaptées à la fabrication des moteurs. En moyenne, les groupes motopropulseurs des VEH et des EV nécessitent chacun jusqu'à 2,5 kg de terres rares (sans compter les plus de 100 applications présentes dans les moteurs électriques utilisés pour les essuie-glaces, les systèmes sonores, les systèmes de climatisation et les fenêtres automatiques)<sup>35</sup>. Cependant, certaines industries automobiles sont parvenues à mettre sur le marché des véhicules électriques s'appuyant sur des technologies de moteur dépourvues de terres rares, par exemple Tesla, qui privilégie le moteur à induction, et Renault qui recourt à la technologie du moteur à excitation.

### Potentiel de croissance des terres rares dans l'UE (en tonnes par secteur)

	Énergie éolienne		Véhicules électriques		Équipement des ménages		Électronique grand public TIC	
	2015	2035	2015	2035	2015	2035	2015	2035
<b>Nd</b>	390	750	2	2200	1530	2370	90	120
<b>Dy</b>	80	60	1	700	130	190	9	12
<b>Pr</b>	130	250	1	700	--	--	--	--

Source : A. Monnet et A. A. Abderrahim, « Report on Major Trends Affecting Future Demand for Critical Raw Materials », SCRREEN, Deliverable 2.2, le 22 mai 2018.

33. WindEurope, « Research and Innovation Needed to Provide Substitutes for Rare Materials Used in Turbines », WindEurope News, 15 novembre 2018, [windeurope.org](http://windeurope.org).

34. A. Monnet et A. A. Abderrahim, « Report on Major Trends Affecting Future Demand for Critical Raw Materials », SCRREEN, Deliverable 2.2, 22 mai 2018, p. 20, [scrreen.eu](http://scrreen.eu).

35. K. M. Goodenough, F. Wall et D. Merriam, « The Rare Earth Elements: Demand, Global Resources and Challenges for Resourcing Future Generations », Natural Resources Research, avril 2017.



## Les risques que fait peser la substitution sur la compétitivité

Dans l'ensemble, les substitutions adéquates aux terres rares se sont avérées difficiles à trouver. Sur « l'indice de substitution » des matières premières critiques de la Commission européenne de 2017, par exemple, l'indice des terres rares lourdes était de 0,96, sur une échelle de 0 à 1 – 1 correspondant aux matières premières les moins substituables. Quant aux terres rares légères, leur indice de substitution était de 0,90, soit à peine supérieur<sup>36</sup>. L'intérêt de cet indice est d'établir une corrélation entre importance économique et qualités techniques d'une part, et importance économique et rentabilité des substitutions d'autre part, pour les applications individuelles de chaque matériau. Ce résultat met en évidence une préoccupation régulièrement soulevée : dans leur quête de substitutions, les industries, animées par leur volonté d'éviter les perturbations d'approvisionnement de matières premières critiques, pourraient bien être en train de sacrifier les qualités techniques ou la compétitivité<sup>37</sup>. Dans cette hypothèse, les industries en mesure d'investir dans la recherche et le développement et l'innovation sans être soumises aux mêmes contraintes d'approvisionnement en matières premières jouiraient d'un avantage évident. Dans le cas des terres rares, il s'agit incontestablement des industries en Chine.

---

36. « Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the 2017 list of Critical Raw Materials for the EU », Commission européenne, 13 septembre 2017, [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu).

37. D. S. Abraham, *The Elements of Power: Gadgets, Guns and the Struggle for a Sustainable Future in the Rare Metal Age*, op. cit.

# La stratégie de la Chine en matière de terres rares

Les mesures chinoises visant à limiter le commerce des terres rares ont fait l'objet d'une très grande attention sur le marché mondial depuis 2010. Au cours de l'année 2018, cette attention s'est à nouveau cristallisée avec l'intensification de la guerre commerciale opposant les États-Unis à la Chine. D'une part, l'administration Trump avait d'abord annoncé, de façon surprenante, que les importations de terres rares de Chine feraient partie de 260 milliards de dollars de marchandises sujets à des taxes douanières à partir de septembre 2018, bien qu'à la suite d'un revirement de dernière minute, elles aient été retirées de la liste<sup>38</sup>. D'autre part, des voix se sont fait entendre aux États-Unis pour mettre en garde contre le fait que la Chine détenait un atout en matière de terres rares, et que l'Empire du Milieu pouvait remporter la guerre commerciale l'opposant aux États-Unis « d'un simple geste<sup>39</sup> ». Il convient de prendre du recul sur cette question et d'étudier les agissements de la Chine dans le secteur des terres rares lors de la dernière décennie, en se demandant pourquoi elle a pris (ou non) certaines mesures. Cela nous permettra de mieux comprendre les orientations probables de la Chine à l'avenir. Afin de comprendre la politique chinoise, il faut d'abord se placer dans l'hypothèse du scénario le plus catastrophique : la Chine s'appuierait sur son atout en matière de ressources pour obtenir des avantages diplomatiques ou économiques en mettant en place un embargo.

## Les terres rares : « l'arme » qui n'en était pas une ?

L'importance des terres rares pour les économies modernes et la concentration de leur production en Chine procurerait à Pékin un moyen idéal d'exercer une pression en mettant fin à l'exportation de matières premières critiques, de façon à obtenir des avantages diplomatiques (appelé

---

38. Cette évolution est due en grande partie à des préoccupations de l'industrie du pétrole et du raffinage, qui représente plus de la moitié de la demande de terres rares des États-Unis. Lire H. Sanderson, « US Spares Rare Earths in China Trade War », *Financial Times*, 18 septembre 2018, [www.ft.com](http://www.ft.com).

39. J. Spross, « How China Can Win a Trade War in just 1 Move », *The Week*, 6 avril 2018, [www.theweek.com](http://www.theweek.com). Lire aussi A. Stevenson, « How Rare Earths (What?) Could Be Crucial in a U.S.-China Trade War », *New York Times*, 11 juillet 2018, [www.nytimes.com](http://www.nytimes.com).

souvent du « economic statecraft »<sup>40</sup>). En effet, les exemples ne manquent pas d'une Chine recourant à des pressions économiques ciblées pour faire évoluer les positions et les comportements des États sur des sujets jugés cruciaux par Pékin : la Corée du Sud lors de l'adoption par Séoul du système de défense de zone du théâtre à haute altitude ; les Philippines, concernant la position de Manille sur la souveraineté territoriale en mer de Chine méridionale ; ou encore la Norvège, lorsqu'Oslo a refusé de condamner l'attribution du prix Nobel de la paix à Liu Xiabo, pour n'en citer que quelques-uns. De prime abord, les terres rares pourraient apparaître comme l'arme idéale, au moyen de laquelle la Chine mènerait de nombreuses batailles géopolitiques, notamment avec des États plus développés économiquement. C'est d'ailleurs ce qui s'est vraisemblablement produit avec le Japon il y a plus de huit ans.

En septembre 2010, un pêcheur chinois a été détenu par la garde côtière japonaise après avoir heurté deux bateaux de patrouille japonais dans les eaux territoriales contestées (bien qu'administrées par le Japon) des îles Senkaku dans la mer de Chine orientale. Des rumeurs ont rapidement circulé, selon lesquelles des cargaisons de terres rares (parmi de nombreux autres produits) étaient bloquées dans des ports chinois, ce qui constituait *de facto* un embargo sur les exportations de ressources critiques vers le Japon, dépendant de ces importations<sup>41</sup>. Mais un examen plus approfondi de ces événements, fondé sur les analyses et les travaux de terrain de Johnston<sup>42</sup> et Klinger<sup>43</sup>, laisse entrevoir une image bien plus nuancée de l'action des décideurs politiques de Pékin et contribue à relativiser les risques et l'influence liés à « l'arme » que constituent les terres rares pour la Chine, ainsi que sa volonté de la brandir à l'avenir.

## Un embargo décidé au niveau local

Il est indiscutable que les expéditions de terres rares vers le Japon furent perturbées, et en effet, les 31 entreprises importatrices de terres rares au Japon ont toutes fait part soit d'un arrêt, soit d'une perturbation de leur

---

40. S. Kalantzakos, *China and the Geopolitics of Rare Earths*, New York, Oxford University Press, 2018, p. 22-47. Note du traducteur : expression difficile à rendre en français que l'on pourrait traduire par « savoir-faire d'État » en matière de politique économique. Voir par exemple : [www.monde-diplomatique.fr](http://www.monde-diplomatique.fr).

41. K. Bradsher, « Amid Tension, China Blocks Vital Exports to Japan », *New York Times*, 22 septembre 2010, [www.nytimes.com](http://www.nytimes.com).

42. A. I. Johnston, « How New and Assertive Is China's New Assertiveness? », *International Security*, vol. 37, n° 4, printemps 2013, p. 7-48.

43. J. M. Klinger, *Rare Earth Frontiers: From Terrestrial Subsoils to Lunar Landscapes*, Ithaca, Cornell University Press, 2017, p. 139-143.

activité<sup>44</sup>. En même temps, les données d'importation montrent que pendant la période des tensions (de septembre à octobre, et selon certains rapports novembre), les ports japonais ont continué à recevoir des arrivages de terres rares et que les perturbations effectives étaient contingentes<sup>45</sup>. À cet égard, il convient de garder à l'esprit certains éléments de contexte. D'un côté, il ne faut pas oublier que moins de trois mois plus tôt, en juillet 2010, la Chine avait mis en place des quotas d'exportation qui allaient limiter considérablement l'offre mondiale de terres rares. Cela fit grimper les prix en flèche et incita les pays exportateurs à retarder les ventes et les acheminements, afin de tirer profit de cette augmentation subite des prix. D'un autre côté, il faut également souligner le fait que la production illégale et le marché noir jouent un rôle non négligeable de l'industrie de terres rares en Chine, représentant historiquement un tiers de la production au minimum<sup>46</sup>. Les trafiquants du marché noir auraient certainement intérêt à ignorer une directive secrète de Pékin, afin de tirer profit de ventes au Japon pouvant rapporter très gros. Mais ce dernier point montre aussi, plus globalement, que les terres rares étaient (ou auraient été) un choix peu pertinent d'« arme », dans la mesure où le gouvernement central exerçait finalement un contrôle peu efficace sur les acteurs du marché.

Certains éléments concourent à indiquer que le blocage des expéditions de terres rares visant à punir le Japon est imputable aux officiers militaires et aux administrations locales, ainsi qu'aux employés des ports, plutôt qu'au gouvernement central. Il ne s'agissait ni d'une tendance nationale ni d'un choix politique de la part de Pékin<sup>47</sup>. En effet, les fonctionnaires de l'État central, depuis les autorités douanières jusqu'au ministre du Commerce et le Premier ministre, ont nié en bloc la mise en place d'un embargo<sup>48</sup> et les démarches qu'ils ont effectuées auprès des administrations locales et des autorités portuaires afin de redémarrer les expéditions démontrent que les interruptions étaient dues à des acteurs locaux excessivement zélés.

## Une « arme » inefficace

Il est cependant possible que Pékin, malgré ses déclarations publiques et son contrôle peu efficace, ait effectivement eu l'intention de perturber délibérément les acheminements de terres rares vers le Japon, soit pour en faire une monnaie d'échange, soit pour apporter la démonstration à sa

---

44. Agence-France Presse, « Japan's Rare Earth Minerals May Run Out by March: Govt », 21 octobre 2010, [phys.org](http://phys.org).

45. A. I. Johnston, « How New and Assertive Is China's New Assertiveness? », *op. cit.*, 2013.

46. D. J. Packey et D. Kingsnorth, « The Impact of Unregulated Ionic Clay Rare Earth Mining in China », *Resources Policy*, n° 48, 2016, p. 112-116.

47. J. M. Klinger, *Rare Earth Frontiers: From Terrestrial Subsoils to Lunar Landscapes*, *op. cit.*, 2017.

48. « Ensuring Sustainability of Rare Earth », *China Daily*, 7 octobre 2010, [www.chinadaily.com.cn](http://www.chinadaily.com.cn).

population en colère qu'elle prenait des mesures (tout en évoluant sur le fil du rasoir afin de ne pas briser certains tabous diplomatiques en déclarant ouvertement des sanctions). Si l'objectif était de marchander, Pékin a finalement tiré un faible parti de son avantage. Pour le dire en un mot, le rôle des terres rares dans cette crise diplomatique a permis de mettre en lumière les peurs liées aux conséquences de l'essor de la Chine d'une manière plus générale et la nécessité d'entraver l'influence de cette dernière dans le secteur des terres rares en particulier. En ce qui concerne la question plus spécifique de la mer de la Chine orientale, Pékin n'a finalement obtenu que la libération du pêcheur – à la fin du mois de septembre, tandis que l'embargo supposé perdura au moins un mois de plus –, Tokyo conservant le contrôle administratif complet des îles Senkaku et des eaux qui les entourent et refusant de faire la moindre concession sur ce point. Il est ainsi révélateur qu'à l'occasion de tensions ultérieures avec le Japon liées à ces îles – notamment en 2012 à la suite de la vente au Japon de certaines d'entre elles par leur propriétaire privé, provoquant une crise sans doute plus profonde –, les exportations de terres rares vers le Japon n'en pâtirent nullement. Cela peut s'expliquer par le fait que, même si la Chine avait décidé de perturber le commerce des terres rares à l'occasion d'une impasse diplomatique, son intégration dans la chaîne de valeur était telle que les perturbations de l'approvisionnement en terres rares ont finalement nui aux industries chinoises qui étaient (et sont encore) tributaires des composants réexpédiés en Chine par des utilisateurs de terres rares d'autres pays, comme le Japon<sup>49</sup>.

## **Développement économique et protection de l'environnement : les moteurs de l'action politique de la Chine**

Plus encore que l'usage des terres rares comme d'une arme dans les conflits politiques, en vertu de la position dominante de la Chine, c'est le rôle que jouent les terres rares dans le développement économique du pays qui fait la véritable valeur de son patrimoine naturel. En effet, depuis les années 1980, l'objectif principal du développement du secteur des terres rares en Chine a été de favoriser l'innovation et la croissance des industries de haute technologie nationales, pour des utilisations dans l'économie réelle comme pour la modernisation militaire du pays<sup>50</sup>. Ces objectifs sont d'autant plus essentiels pour la stratégie économique actuelle de la Chine que Pékin

---

49. K. Bradsher, « China Resumes Rare Earth Shipments to Japan », *New York Times*, 19 novembre 2010, [www.nytimes.com](http://www.nytimes.com).

50. C. Hurst, « China's Rare Earth Elements Industry: What Can the West Learn », Institute for the Analysis of Global Security (IAGS), mars 2010.

cherche à répondre à la nécessité croissante de restructurer son économie nationale, en passant d'une économie s'appuyant sur de faibles coûts de fabrication et l'industrie lourde à une production à plus forte valeur ajoutée.

## Les terres rares et la stratégie économique de la Chine

Depuis 2010, au moment même où des politiques d'exportation plus strictes étaient mises en place, le Conseil des affaires de l'État a, à diverses reprises, insisté sur la nécessité de développer des « industries émergentes stratégiques », parmi lesquelles l'aérospatiale, le ferroviaire à grande vitesse, la fabrication d'équipements haut de gamme, les équipements de production d'énergie électrique et les véhicules à nouvelles énergies, dont la plupart fonctionnent avec des composants en terres rares. On peut citer également les « nouveaux matériaux », qui comprennent des matériaux à base de terres rares. En 2015, le Conseil des affaires de l'État a rédigé une première version de son plan « Made in China 2025 », que l'on peut considérer comme un guide visant à développer ces industries dans les années à venir et permettant de faire de la Chine le numéro un mondial de ces industries d'avenir. Ce plan met particulièrement l'accent sur la nationalisation d'une grande partie de la chaîne de valeur de nouvelles industries stratégiques, fixant pour objectif à la production chinoise de représenter jusqu'à 70 voire 80 % de la valeur du marché intérieur de produits tels que les véhicules à nouvelles énergies, les sources d'énergie nouvelles et renouvelables et les dispositifs médicaux de pointe<sup>51</sup>. À cet égard, les quotas à l'exportation, les taxes et les autres mesures affectant les prix en vigueur jusqu'en 2015 ont conféré aux entreprises chinoises un avantage accru pour la stabilité des approvisionnements en terres rares, à des prix plus bas que ceux pratiqués pour les consommateurs à l'étranger. Cela a même attiré une partie de la production à valeur ajoutée et occasionné des transferts de technologie depuis des industries en aval à l'étranger vers la Chine.

## Surmonter les contraintes liées au secteur

Cependant, malgré cette stratégie économique ambitieuse, mettre en conformité l'avantage que possède la Chine en matière de terres rares avec ses objectifs de développement plus large ne s'est pas avéré simple. En effet, l'industrie des terres rares en Chine s'est trouvée confrontée à un certain

---

51. J. Wübbeke, M. Meissner, M. J. Zenglein, J. Ives et B. Conrad, « Made in China 2025: The Making of a High-Tech Superpower and Consequences for Industrial Countries », *MERICs Papers on China*, 8 décembre 2016, [www.merics.org](http://www.merics.org).

nombre de défis : une production non rentable, des prix bas, un rapide épuisement des minerais (surtout dans les régions productrices de terres rares lourdes), un niveau de pollution alarmant et un faible contrôle réglementaire. Contrairement à ce qui s'est passé avec les grandes industries du pétrole et du gaz, l'industrie des terres rares en Chine est traditionnellement dispersée. Avant 2010, par exemple, on comptait pas moins de 170 entreprises de raffinage des terres rares officiellement enregistrées et plus de 130 producteurs d'aimants néodyme NdFeB<sup>52</sup>. Comme mentionné plus haut, l'exploitation illégale des mines constitue un problème omniprésent. Sur les 25 000 à 50 000 tonnes d'oxydes de terres rares produites illégalement en Chine, environ 60 % sont des terres rares « lourdes<sup>53</sup> ».

Nombre des politiques publiques que la Chine a mises en place dans le domaine des terres rares au cours de la dernière décennie poursuivent l'objectif de préparer l'industrie à satisfaire les besoins de la nouvelle orientation stratégique de l'économie. Parmi ces besoins, on trouve le renforcement du pouvoir réglementaire du gouvernement central, l'attribution de licences de production et la mise en place de quotas, la délivrance de permis d'exportation, la création de stocks de ressources pour gérer l'offre et la tarification, ainsi qu'une législation visant la consolidation globale de l'industrie<sup>54</sup>. En encourageant les fusions, en éliminant progressivement les mines de petite envergure et en sévissant contre l'exploitation minière illégale, la Chine s'est efforcée de réduire le nombre d'entreprises de minéralurgie à 20 et à regrouper l'extraction des ressources entre les mains de six entreprises d'État, à savoir Northern Rare Earth (Group) Hi-Tech (dont Baotou), Aluminum Corporation of China (Chinalco), China Minmetals Corporation, Xiamen Tungsten, Ganzhou Rare Earth Group, et Guangdong Rare Earth Industry. Ainsi, malgré la suppression des restrictions à l'exportation et des distorsions de prix significatives, le risque d'un retour à une offre moins stable demeure une importante source d'inquiétude pour les consommateurs étrangers, dans la mesure où Pékin semble désormais enclin à exercer un contrôle accru sur l'industrie afin d'atteindre ses objectifs dans ce domaine.

---

52. J. Wübbeke, « Rare Earth Elements in China: Policies and Narratives of Reinventing an Industry », *Resources Policy*, n° 38, 2013, p. 384-394.

53. R. Ganguli et D. R. Cook, « Rare Earths: A Review of the Landscape », *op. cit.*

54. L. Shen, N. Wu, S. Zhong et L. Gao, « Overview of China's Rare Earth Industry Restructuring and Regulation Reforms », *Journal of Resources and Ecology*, vol. 8, n° 3, mai 2017, p. 213-222.

## Faire face à la crise environnementale chinoise

Dans ce cadre, veiller à ce que le pays dispose de ressources suffisantes pour satisfaire sa demande croissante est un enjeu particulièrement important ; mais trouver des réponses face à la crise écologique apparaît également comme un impératif majeur. D'une part, la Chine va de plus en plus dépendre des terres rares dans la mesure où elle privilégie les technologies dans des secteurs tels que les énergies renouvelables et les véhicules électriques, qui constituent des réponses à l'aggravation des problèmes de pollution de l'air et du changement climatique. Mais d'autre part, les niveaux de pollution accablants qu'entraîne la production de terres rares entraînent en soi une crise écologique que le pays ne peut plus ignorer<sup>55</sup>. Par exemple, si l'on en croit les estimations de la Chinese Society of Rare Earths, la production d'une tonne de terres rares à Baotou, en Mongolie intérieure, produit simultanément 75 000 litres d'eaux usées acides et une tonne de résidus radioactifs<sup>56</sup>. La production de terres rares a, en outre, occasionné des dépôts d'ordures dans les régions minières du Jiangxi, du Guangdong, du Fujian, du Sichuan et de la Mongolie intérieure, favorisant l'apparition de réserves d'eau toxiques, des terres agricoles stériles et une augmentation du nombre de villages touchés par le cancer<sup>57</sup>.

Sous la pression de l'opinion publique et dans un contexte où la Chine place de plus en plus le développement durable au cœur de sa stratégie nationale, trouver une réponse à cette crise qui s'aggrave est devenu un critère de sa légitimité. En conséquence, Pékin a remanié les normes environnementales, renforcé le pouvoir réglementaire du ministère de la Protection de l'environnement (qui s'est vu réorganisé sous la bannière du ministère de l'Environnement et de l'Écologie en 2018) et intensifié la mise en œuvre de cette politique, notamment la répression de l'exploitation minière illégale. Les mesures de consolidation de l'industrie et de soutien des prix ont également été conçues pour faciliter l'adoption de méthodes de production améliorées, ainsi que le respect de normes environnementales plus exigeantes.

---

55. G. Pitron, *La guerre des métaux rares. La face cachée de la transition énergétique et numérique*, Paris, Les Liens qui Libèrent, 2018.

56. D. S. Abraham, *The Elements of Power: Gadgets, Guns, and the Struggle for a Sustainable Future in the Rare Metal Age*, op. cit., p. 176.

57. H. Liu, *Rare Earths: Shades of Grey – Can China Continue to Fuel Our Global Clean & Smart Future?*, China Water Risk, juin 2016, [www.chinawatererrisk.org](http://www.chinawatererrisk.org).



## D'exportateur en importateur : l'évolution du rôle de la Chine sur le marché des terres rares

La demande élevée et croissante de terres rares en Chine pourrait bien conduire à une évolution majeure de son rôle en tant que fournisseur mondial de ces matières premières. En 2012, le Conseil des affaires de l'État indiquait dans son Livre blanc sur le secteur des terres rares que le ratio réserves/production des argiles ayant des propriétés d'absorption des ions dans la province de Jiangxi, principal producteur mondial de terres rares lourdes et notamment de dysprosium, a connu une chute drastique, passant de 50 ans à 15 ans à peine, au cours des deux dernières décennies<sup>58</sup>. En effet, la demande chinoise pourrait atteindre 190 000 tonnes dès 2020, alors que la production officielle était de 105 000 en 2017<sup>59</sup>. Cette amère conclusion, conjuguée à des préoccupations environnementales croissantes et à des régulations internes plus strictes, conduit certaines entreprises chinoises à aller chercher des approvisionnements de terres rares provenant de l'exploration de mines à l'étranger. Cette démarche est en conformité avec les orientations préconisées dans ce secteur par le treizième plan quinquennal (2016-2020) du ministère de l'Industrie et des Technologies de l'information<sup>60</sup>. Un tel changement constitue une évolution majeure du marché des terres rares, sur lequel la Chine apparaît désormais de plus en plus susceptible de devenir un importateur net dans les années à venir. En un sens, la Chine rééditera la pratique d'exportation de la pollution, comparable à ce que d'autres sociétés post-industrielles ont fait au cours des décennies passées.

Shenghe Resources est l'illustration d'une entreprise chinoise qui développe de plus en plus activement sa production minière de terres rares à l'étranger. Établie à Chengdu et cotée à la bourse de Shanghai, affichant une capitalisation boursière de plus de deux milliards de dollars à la fin de 2018, Shenghe est une société de terres rares verticalement intégrée, qui a des activités dans le domaine de l'extraction et du traitement des terres rares ainsi que dans la fabrication d'alliages de terres rares et d'autres produits destinés aux consommateurs industriels en Chine et dans le reste du

---

58. *Situation and Policies of China's Rare Earth Industry*, Centre d'Information du Conseil d'État, République populaire de Chine, juin 2012.

59. L. Shen, N. Wu, S. Zhong et L. Gao, « Overview on China's Rare Earth Industry Restructuring and Regulation Reforms », *op. cit.*, 2017, p. 215.

60. « Notice of the Ministry of Industry and Information Technology on Printing and Distributing the Rare Earth Industry Development Plan (2016-2020) », Ministère de l'Industrie et des Technologies de l'information, *People's Republic of China*, n° 319, octobre 2016, [www.miit.gov.cn](http://www.miit.gov.cn).

monde<sup>61</sup>. Le plus gros investisseur de Shenghe, détenant plus de 14 % des actions, est le Chengdu Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources (IMUMR), qui est contrôlé par le ministère des Terres et des Ressources (un ministère réorganisé et renforcé qui a pris le nom de ministère des Ressources naturelles au début de l'année 2018). Le président du conseil de Shenghe Resources est aussi le directeur de l'IMUMR<sup>62</sup>.

Shenghe s'est lancé dans l'exploration des mines hors de la Chine en septembre 2013 en signant un protocole d'entente avec l'entreprise australienne Arafura Resources afin de développer le projet de Nolans Bore<sup>63</sup>. En 2015, la société a signé un contrat d'enlèvement avec Tantalus Rare Earth portant sur 30 % de la production (estimée à 3 000 tonnes) issue du développement de l'entreprise à Madagascar, bien que le projet peine à démarrer à cause des résistances locales liées aux préoccupations environnementales<sup>64</sup>. En 2016, Shenghe a acquis une participation de 12 % dans Greenland Minerals and Energy (GME), le propriétaire du projet Kvanefjeld (Groenland), un vaste gisement de terres rares lourdes et d'uranium. En plus de fournir une expertise technique, Shenghe a conclu un accord de fourniture qui comprend la totalité de la production annuelle de la mine de Kvanefjeld (32 000 tonnes<sup>65</sup>), bien qu'un permis d'exploitation de la mine n'ait pas encore été transmis. Plus récemment, signe des temps qui changent, Shenghe Resources a intégré le consortium MP Mine Operations en tant qu'actionnaire minoritaire sans droit de vote. Ce consortium a fait l'acquisition de la mine de Mountain Pass en Californie, à la suite de la faillite de son ancien propriétaire Molycorp<sup>66</sup>.

À ce jour, aucune des entreprises précitées n'a atteint le stade de la production, mais l'activisme de Shenghe illustre à quel point la situation évolue. Il ne s'agit pas de la première vague d'investissement chinois dans l'exploitation minière des terres rares à l'étranger, mais pour des raisons politiques et de sécurité nationale chez les pays hôtes, une grande partie de l'activité passée n'a pas débouché ne serait-ce que sur des accords et encore moins sur une production. En 2005, le géant CNOOC, une entreprise d'État de pétrole et de gaz chinoise, a failli faire l'acquisition de la mine du

---

61. J. Lifton, « Lifton Comments on 'Significant Signing' of Tantalus Rare Earths Off-Take Agreement with Shenghe Resources », InvestorIntel.com, 9 février 2015, [investorintel.com](http://investorintel.com).

62. M. Martin, « China in Greenland: Mines, Science and Nods to Independence », *China Brief*, vol. 18, n° 4, The Jamestown Foundation, 12 mars 2018, [jamestown.org](http://jamestown.org).

63. « Arafura Resources », *International Resource Journal*, 2017, [www.internationalresourcejournal.com](http://www.internationalresourcejournal.com), consulté le 10 décembre 2018.

64. E. Carver, « Another Blow to Troubled Madagascar Rare Earth Mine », Mongabay, 22 novembre 2017, [news.mongabay.com](http://news.mongabay.com).

65. H. Black, « Shenghe Poised for 100% of Kvanefjeld Uptake », Miningnews.net, 21 août 2018, [www.miningnews.net](http://www.miningnews.net).

66. A. Topf, « Mountain Pass Sells for \$20.5 Million », Mining.com, 16 juin 2017, [www.mining.com](http://www.mining.com).

Mountain Pass en Californie, par le biais d'une offre du propriétaire de la mine de l'époque, UNOCAL ; cette acquisition fut entravée par les autorités états-uniennes, pour des raisons qui n'avaient apparemment pas grand-chose à voir avec les terres rares. UNOCAL fut finalement vendu à Chevron, qui en 2007 fit à nouveau l'objet de sollicitations d'acheteurs chinois pour la vente du Mountain Pass, obtenue *in fine* par Molycorp<sup>67</sup>. En 2009, China Non-Ferrous Metal Mining (Group) Co. a également tenté sans succès d'obtenir une part de 51,6 % dans Lynas Corporation, qui possède la mine du Mount Weld en Australie et est actuellement la mine productrice de terres rares la plus importante hors de Chine, ses opérations ayant débuté en 2012. En raison de craintes quant à l'approvisionnement, les autorités australiennes ont en définitive bloqué l'accord<sup>68</sup>. Une acquisition avalisée fut l'achat d'environ 25 % des parts d'Arafura par l'East China Mineral Exploration and Development Bureau (ECE), qui déboucha par la suite sur un partenariat entre Arafura et Shenghe Resources.

Ainsi, si la volonté chinoise de développer des mines de terres rares en dehors de son territoire n'est en rien nouvelle, ce qui frappe actuellement est qu'elle parvienne à conclure des affaires lucratives malgré les vives préoccupations soulevées par son contrôle sur la production de terres rares depuis 2010.

---

67. K. Bradsher, « China Tightens Grip on Rare Minerals », *New York Times*, 31 août 2009, [www.nytimes.com](http://www.nytimes.com).

68. « Australia Blocked China Investment on Supply Concerns », *Sydney Morning Herald*, 15 février 2011, [www.smh.com.au](http://www.smh.com.au).

# Conclusion et recommandations

L'objectif principal de la Chine en exploitant sa position dominante dans le domaine des terres rares n'a pas consisté à prendre part à des batailles politiques et diplomatiques, mais à affiner sa stratégie économique visant à se procurer un avantage compétitif et à prendre la tête des industries de haute technologie du futur. Si, depuis 2015, la Chine a renoué avec des pratiques d'exportation normales dans ce domaine, les mesures mises en œuvre entre 2010 et cette date ont indiscutablement conféré un atout à ses industries du point de vue des prix des matières premières et de leur sourcing. La recherche frénétique d'alternatives a donné lieu à la mise en place d'un certain nombre de substitutions et à des améliorations de rendement. Mais cette situation comporte le risque que les industries hors de Chine soient poussées à sacrifier leur compétitivité en raison des restrictions concernant les matières premières, alors que leurs homologues chinois n'ont pas à s'en soucier.

## Pour une production de terres rares plus durable

Même si une partie de la production extérieure à la Chine a été couronnée de succès, cette dernière reste le premier producteur mondial de terres rares. Néanmoins, cette période de crise a bel et bien généré des investissements dans l'exploration et le développement d'une importance cruciale à l'avenir pour la production hors de Chine. Celle-ci semble de plus en plus encline à faciliter ce processus.

Étant donné l'impact environnemental considérable de l'extraction des terres rares, les projets de développement dans ce domaine doivent être mis en œuvre avec une extrême prudence. On peut craindre en effet que, tout comme la pollution résultant de la production des terres rares a été effectivement délocalisée vers la Chine dans le passé, les opérations d'extraction dans le reste du monde aient pour conséquence de déplacer à nouveau le fardeau environnemental. Dans le sillage des restrictions chinoises à l'exportation, de nombreux efforts ont été entrepris pour explorer des gisements jusqu'ici ignorés dans des régions sensibles sur le

plan environnemental, comme celles de Madagascar, le Groenland ou les fonds de l'océan Pacifique.

Si l'on peut tirer une leçon de la saga des terres rares telle qu'elle s'est déroulée ces huit dernières années, c'est bien que l'avenir, tant sur le plan de l'offre que sur celui de la demande, demeure incertain, dans un contexte où le marché reste relativement restreint et volatil, en dépit de l'importance majeure de ces matières premières pour de nombreuses industries émergentes. Les pays et les investisseurs qui pourraient être conduits à miser sur l'exploitation de gisements de terres rares devraient être conscients de ces risques environnementaux, mais aussi de cette volatilité, qui peut considérablement évoluer au gré de la technologie ou des caprices des décideurs politiques chinois.

Dans notre quête de nouvelles sources de terres rares, nous ne devrions pas faire l'impasse sur les régions dont elles ont été extraites sans jamais avoir été utilisées. En effet, une des spécificités des terres rares est qu'on les localise souvent en même temps que d'autres minerais tels que le minerai de fer ou l'uranium et qu'on en trouve fréquemment dans des résidus provenant d'extractions antérieures. Des concentrations de terres rares susceptibles d'être utilisées ont également été retrouvées dans des déchets issus d'exploitations minières tels que des cendres de charbon, des résidus de bauxite (aussi connus sous le nom de « boue rouge »), ou encore du phosphate résultant de la fabrication d'engrais<sup>69</sup>. C'est la raison pour laquelle certains projets d'extraction de terres rares pourraient contribuer à donner une seconde vie aux anciennes mines et à les assainir au lieu d'en créer de nouvelles.

## Réduire la consommation, améliorer le rendement et recycler davantage

Toute stratégie à long terme devrait intégrer la facilitation du recyclage, la rationalisation de la demande et l'amélioration du rendement des ressources<sup>70</sup>. Bien que des obstacles techniques et financiers demeurent et que les terres rares ne soient pas, contrairement à d'autres métaux véritablement rares, concernées par la question de la rareté, l'avenir de notre planète dépend néanmoins de notre capacité à faire des choix de consommation responsables, à utiliser les ressources de manière plus efficiente et à réutiliser ce que nous avons déjà extrait du sol.

---

69. J. Yang *et al.*, « Production Techniques of CRM from Primary », SCRREEN, Deliverable 4.1, p. 193-197, <http://screen.eu> ; R. Ganguli et D. R. Cook, « Rare Earths: A Review of the Landscape », *op. cit.*

70. R. Danino-Perraud, « Face au défi des métaux critiques, une approche stratégique du recyclage s'impose », *Édito Énergie*, Ifri, décembre 2018, [www.ifri.org](http://www.ifri.org).

Dans cette perspective, des mesures incitatives pourraient être prises pour encourager les concepteurs industriels à exploiter la facilité du recyclage post-consommation des métaux rares ou d'autres métaux technologiques dans la conception de leurs produits. De même, les consommateurs industriels devraient mettre en rapport leurs besoins en ressources avec les risques liés à la chaîne d'approvisionnement et les impacts environnementaux, en cherchant des solutions optimales pour réduire l'utilisation des ressources tout en garantissant la compétitivité. La mise en place de normes claires dans l'industrie des métaux rares permettrait peut-être d'atténuer certains risques. En outre, les consommateurs des sociétés reposant sur les technologies devraient être de plus en plus sensibilisés aux conséquences de la fabrication de produits à l'heure des révolutions dans le numérique et dans le domaine de l'énergie et invités à envisager leurs habitudes de consommation sous cet angle.

## **Améliorer les règles du commerce mondial pour les ressources**

En attendant, il est impératif que des améliorations du système d'échanges internationaux des ressources minérales soient mises en œuvre, notamment en ce qui concerne les métaux mineurs. Le système libéral d'échanges internationaux a rendu possible la concentration de la production de terres rares en Chine, mais le fait que ce pays soit partie prenante de ce système a aussi permis aux échanges de perdurer, en dépit d'évidentes obstructions. En effet, la procédure de règlement des différends dans le cadre de l'OMC, si elle a mis du temps à réagir face aux distorsions de concurrence créées par la Chine, a néanmoins permis un règlement pacifique du conflit. Le développement économique constitue un objectif essentiel des politiques chinoises dans le secteur des terres rares, ainsi que dans d'autres secteurs des matières premières. Il ne fait plus aucun doute que le développement économique de la Chine est également dépendant d'un système d'échanges internationaux en état de marche. À ce titre, Pékin considère comme sa priorité absolue le fait de continuer à jouer un rôle sur la scène des échanges internationaux, et cette volonté l'emporte sur les bénéfices qu'elle peut retirer de ses restrictions à l'exportation dans le secteur des terres rares et dans d'autres.

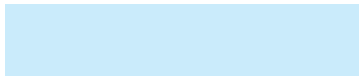
Toutefois, le système d'échanges internationaux actuel laisse un grand nombre de problèmes en suspens, de la répartition disproportionnée des efforts à fournir en matière environnementale (qui plus est dans un contexte où la Chine va se lancer dans l'importation des terres rares) jusqu'aux avantages indus qu'accorde l'État chinois à beaucoup d'acteurs industriels. À ceci s'ajoute, et dans le cas précédent c'est même un élément moteur,

la pression croissante que l'administration Trump exerce sur l'OMC depuis Washington, au point de la tenir en otage. En repensant le système d'échanges internationaux, nous ne devrions pas oublier les avancées qu'il a permises dans la résolution de conflits comme celui des terres rares, sans toutefois omettre de tenir compte des distorsions qu'il a engendrées, en nous appuyant sur les travaux de groupes d'experts tels que l'Initiative pour la transparence dans les industries extractives (ITIE).

## **Penser chaînes de valeur, pas seulement matières premières**

Finally, l'avantage de la Chine dans le domaine des terres rares ne réside pas seulement dans ses ressources naturelles, mais plutôt dans le fait qu'elle consomme près de 80 % des terres rares extraites dans le monde à l'heure actuelle et qu'elle s'est progressivement accaparé le marché de nombreux produits issus de ces ressources, en particulier celui des aimants permanents. Cela signifie qu'une bonne partie des matières premières minérales extraites à l'avenir hors de Chine sont susceptibles d'être expédiées vers la République populaire pour leur traitement, comme en témoigne l'activisme des entreprises chinoises telles que Shenghe Resources. *In fine*, la position dominante de la Chine s'en trouvera confortée, non seulement dans la production minière de terres rares, mais aussi sur le marché mondial de produits issus des terres rares.

À cet égard, les politiques publiques et les stratégies d'entreprise visant à apporter des solutions aux dépendances aux matières premières doivent également prendre en compte la diversification des chaînes d'approvisionnement en aval, en envisageant dans son ensemble l'évolution des fragilités des chaînes de valeur dans des secteurs tels que celui des aimants, qui dépassent largement la question de l'accès aux matières premières.



institut français  
des relations  
internationales