

Le débat sur les métaux rares

D'après la définition de l'Union Européenne en Juin 2010 dans son rapport intitulé « [Critical Raw Materials for the EU](#) » sont considérés comme métaux rares : l'antimoine, le béryllium, le cobalt, la fluorine, le gallium, le germanium, le graphite, l'indium, le magnésium, le niobium, les platinoïdes (6 éléments), les terres rares (une famille de 17 éléments chimiques, souvent confondus avec les métaux rares), le tantale, le tungstène.

H	He																
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uu	Uu	Uu	Uu	Uu	Uu	Uu	Uu	Uu	Uu
LANTHANOÏDES		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
ACTINOÏDES		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

Représentation des métaux rares sur le tableau de classification périodique des éléments de Mendeleïv (1869), d'après le rapport du [Sénat en Juin 2011](#).

A quoi servent - ils ?

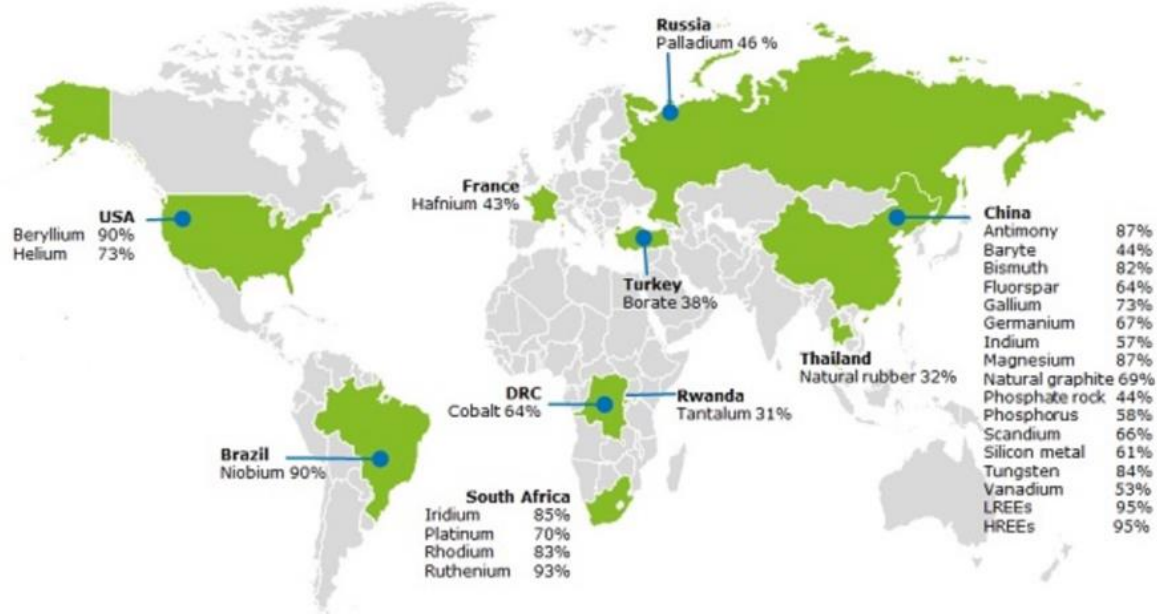
Pour faire face aux défis du réchauffement climatique et dans l'objectif d'amorcer la transition énergétique, le développement de nouvelles technologies plus vertes et plus durables est nécessaire. Pour ce faire, il faut recourir à de nouveaux matériaux, et c'est précisément là qu'interviennent les métaux rares. Tous les secteurs industriels sont concernés. En voici quelques exemples : les énergies vertes du [photovoltaïque](#) et de l'éolien en mer (avec des générateurs électriques à très haut rendement nécessitant plusieurs terres rares) ; les batteries Li-ion (lithium-ion) pour les véhicules hybrides et électriques ; le palladium (Pd), le [cobalt](#) (Co).. l'Indium pour les nouveaux écrans et le nitrate de gallium par exemple pour la géolocalisation GPS.

Où les trouve-t-on, qui les produit ?

Au niveau commercial, les États-Unis dominaient le marché depuis fin des années 1930. A cause de l'impact environnemental et la prise de conscience écologique des années 1980, de nombreux pays ont fermé leurs exploitations de terres rares. La Chine, elle, ne possédait alors que 20% des ressources minières mondiales, mais a rapidement affiché sa volonté de prendre les devants. En 1992, Deng Xiaoping a déclaré « *le Moyen-Orient a le pétrole, la Chine a les terres rares* ». Inversion du rapport de force, la Chine est devenue alors le premier producteur mondial en métaux rares, jusqu'à devenir aujourd'hui en situation de quasi-monopole. Elle prend alors conscience de l'atout géopolitique que constituent ces minerais et met en place une politique de quotas à l'export très agressive.

Dans ce contexte de domination économique, et soumis à la flambée des prix des terres rares notamment, de grands pays miniers ont décidé début 2010 de diversifier les sources d'approvisionnement : les États-Unis ont ainsi décidé en 2013 de réactiver la mine de Mountain Pass, le Canada, l'Australie et l'Afrique du Sud multiplient les projets d'extraction et de prospection, y compris dans les fonds marins du Pacifique.

Countries accounting for largest share of global supply of CRMs



Comme le montre ce graphique émis par la Commission Européenne, de nombreux autres pays regorgent de métaux rares : du lithium en Bolivie et en Argentine, du cuivre au Chili, ou encore du cobalt en République démocratique du Congo. L'Indonésie a elle aussi une belle carte à jouer, regorgeant d'étain en ses fonds marins. Tous ces pays veulent suivre le modèle chinois et placent ces minerais dans leurs atouts stratégiques sur l'échiquier des négociations commerciales mondiales. Cependant, si l'ambition est clairement affichée, la réalisation est beaucoup plus complexe qu'il n'y paraît. Investir dans les minerais signifie investir dans des routes, des lignes électriques, acquérir un savoir-faire et des talents sur son sol. L'Indonésie a tenté en 2015 un embargo sur l'exportation de minerais brut, mais n'a pas réussi à transformer la ressource et a renoncé deux ans plus tard.

Il semble que la Chine ait réussi à faire taire la populaire [malédiction africaine](#) des ressources et domine encore largement le marché à ce jour.

Une guerre commerciale latente

Nous l'avons compris, par leur criticité et leur rareté, ces minerais sont devenus objet de conflits politico économiques. L'exemple le plus connu est celui de l'embargo à l'export lancé par la Chine sur le Japon en [2011](#) pour « protéger ses propres ressources naturelles ». Cet événement a révélé le caractère stratégique des métaux rares dans l'échiquier géopolitique mondial.

Plus globalement, selon une étude de [Simandl et Lefebure](#) en 2010, la balance commerciale de plusieurs pays est même passée en état de dépendance partielle ou totale de la disponibilité de ces métaux :

- L'industrie de haute technologie ne peut fonctionner sans un approvisionnement fiable à long terme de ces métaux et à des prix compétitifs.
- Les métaux de substitution sont en général plus chers ou moins performants.
- Le risque de rupture d'approvisionnement et la mise en place de quotas à l'importation par certains pays font pression sur le marché.
- Il y a peu d'exploitations minières et de centres d'extraction et d'affinage dans le monde pour répondre à une demande exponentielle.

Des institutions encore timides.

Au niveau politique, plusieurs instances régulent le marché des minerais et métaux rares en particulier.

Au niveau mondial, l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), et notamment le [Dispute Settlement Body](#) est en charge de juger les conflits entre gouvernements sur les conflits d'ordre commercial.

Au niveau européen, la [Commission Européenne](#) joue un rôle de négociateur auprès de l'OMC et des pays concernés.

Aux yeux de la France, qui a consulté [l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Techniques](#) (OPECST) pour une [analyse](#) approfondie sur le sujet en 2016, « l'Europe reste trop timide ».

L'argent sale de l'économie verte.

Pillages, maladies, conditions de travail et décharges sauvages d'éléments radioactifs utilisés pour l'extraction des précieux minerais, enjeux sociétaux sont autant d'exemples illustrant la face cachée de cette transition verte tant recherchée et promue par les gouvernements.

« Combien d'énergie pour produire de l'énergie ? », autrement dit, le recyclage, oui, mais à quel prix ? La complexité des alliages et matériaux composites, les multicouches à l'origine des propriétés électromagnétiques de nos objets numériques préférés sont difficiles à séparer et requièrent un nombre important d'opérations chimiques extrêmement polluantes. Le modèle de l'économie circulaire, prônée par la Commission Européenne, n'est pas encore inscrit dans les procédés industriels, et le recyclage pas intégré dans la conception des produits. La directive européenne [DEEE](#) de 2002 a pour rôle de transférer la responsabilité du recyclage aux industriels. Mais elle ci reste largement insuffisante. Si certains, comme Apple, lancent des opérations de recyclage, cela reste une goutte d'eau dans la mer.

Quelles alternatives ?

En France, Solvay a tenté mais a décidé en 2016 de [fermer son usine](#) de recyclage pour cause de manque de compétitivité sur le marché dominé par la Chine.

n 2016, une start-up s'est lancée dans une solution innovante pour révolutionner le recyclage des métaux rares. Issue d'un groupe de chercheurs du CEA, [Ajelis](#) est une pépite française dans le domaine. Se basant sur le principe de molécule des cages à ions (concept développé par Lehn qui a reçu [le prix Nobel](#) en 1987), leur solution se fonde sur des éponges moléculaires qui forment une gaine autour de la fibre carbone pour capter ainsi les métaux de façon sélective et pouvoir ensuite les recycler. Le projet initial, nommé CYTER, a reçu le [Prix de l'Innovation 2030](#), et a ensuite amorcé la création de cette start up qui semble avoir un avenir devant elle.

Et pourtant, à ce jour, les chiffres d'Ajelis ne décollent pas autant que prévu. Si la volonté politique affichée est toujours de poursuivre la transition écologique de la France en priorisant

le recyclage des métaux rares, comme le montre le [rapport](#) 2017 de l'ADEME, les résultats sont encore minces.

Quelles perspectives ?

A l'instar des gouvernements étrangers, comme les États-Unis, à qui l'on reproche souvent de contribuer agressivement- à la défense et la conquête de leurs entreprises nationales sur de nouveaux marchés, n'y aurait-il pas un rôle étatique français de promouvoir ses pépites sur un marché si critique ? Le cas du monopole chinois sur les métaux rares témoigne de la violence des affrontements entre puissances économiques pour le contrôle des matières premières... et notre dépendance. La France a un rôle à jouer sur ce marché, pour défendre son autonomie énergétique et contribuer à un nouveau modèle d'Économie Circulaire sur l'échiquier international.

Mathilde Peltier