

Mine de terres rares à Nancheng. La Chine assurait 86 % de la production mondiale annuelle en 2012. Avec un coût environnemental très lourd.

ENVIRONNEMENT Smartphones, éoliennes, voitures électriques..., les terres rares sont partout. Et leur gestion illustre les limites de notre modèle de développement.

LES TERRES RARES, SYMBOLE D'UN MONDE INSOUTENABLE

D'ici à 2030, la Nasa pourrait organiser des missions spatiales pour aller chercher des terres rares sur la Lune. De quoi s'agit-il ? Ces terres rares constituent un groupe de 17 métaux (lanthane, yttrium, néodyme, cérium...) découverts à la fin du XVIII^e siècle dans d'autres minerais – d'où le mot « terres ». Leurs propriétés physiques les rendent particulièrement utiles pour former des aimants ou émettre de la lumière. Quant à leur « rareté », elle est variable, puisque les réserves mondiales de cérium sont, par exemple, aussi abondantes que celles de cuivre. Mais elles sont moins concentrées et donc plus difficiles à extraire et à raffiner que les métaux classiques.

Surtout, les experts s'attendent à un doublement de la demande mondiale dans les dix prochaines années, car

elles sont indispensables à de nombreuses applications particulièrement stratégiques. Bien que les tonnages concernés soient relativement faibles, la problématique des terres rares illustre de manière emblématique le caractère insoutenable de notre mode de développement actuel et l'incapacité des mécanismes de marché à régler seuls ce type de questions.

Les terres rares entrent dans la composition de nombreux alliages métalliques, des catalyseurs, des poudres de polis-

sents dans les moteurs électriques, les éoliennes et les équipements électroniques de type smartphones, tablettes ou ordinateurs portables. Autant dire qu'à l'heure d'Internet et de la transition énergétique, ces matières premières font l'objet de toutes les convoitises. Enfin, elles mettent également leur grain de sable dans le domaine de l'armement : lasers, radars et satellites.

Quotas chinois

La Chine est aujourd'hui en situation de quasi-monopole pour produire ces matériaux, mais il n'en a pas toujours été ainsi. Depuis un demi-siècle, la production de terres rares a en effet changé de main à plusieurs reprises : dans les années 1950, elles provenaient surtout d'Afrique du Sud, puis des États-Unis, suite à la découverte d'un gisement majeur à Mountain Pass en Californie, et dans une moindre mesure d'Aus-

tralie (à l'époque, la demande était surtout alimentée par les écrans de télévision couleurs).

Le problème provient du fait que l'extraction de terres rares provoque des dégâts environnementaux considérables, en libérant des matières radioactives et de l'acide, un paradoxe puisqu'elles sont indispensables en particulier aux technologies vertes. Les pays développés ont donc progressivement renoncé à cette activité, laissant le champ libre à la Chine, plus laxiste sur les questions écologiques. Selon l'Institut américain d'études géologiques (USGS), l'empire du Milieu détient environ 40 % des 114 millions de tonnes de réserves mondiales estimées, mais il assurait 86 % de la production annuelle en 2012.

« Les terres rares sont à la Chine ce que le pétrole est au Moyen-Orient », affirmait Deng Xiaoping, qui dirigeait le pays dans les années 1980. Le parallèle est d'autant

Les terres rares sont à la Chine ce que le pétrole est au Moyen-Orient

Deng Xiaoping

sage et dans certains types de verre. Elles sont notamment nécessaires à la fabrication d'aimants permanents pré-

■ plus pertinent qu'à l'instar de ce qu'a fait l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (Opep) pour l'or noir, les autorités chinoises ont mis en place en 2010 une politique de quotas sur les exportations de terres rares. Brutale, cette décision a entraîné une inflation subite des cours : en quelques mois, le prix du terbium a ainsi été multiplié par neuf sur les marchés internationaux. Pour justifier ces quotas, la Chine a invoqué la hausse de sa propre demande – passée de 19 000 à 110 000 tonnes entre 2000 et 2013 –, mais aussi un contrôle plus strict de l'exploitation visant à préserver les ressources nationales et à limiter les impacts environnementaux. Un argument qui a du mal à convaincre les autres pays.

Pékin a certes infléchi sa politique de quotas d'exportation en 2012 mais sans pour autant calmer les Etats-Unis, l'Union européenne et le Japon, qui ont porté plainte la même année auprès de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) pour « pratiques déloyales ». La troïka reproche à la Chine de pénaliser délibérément les industriels étrangers. Le 26 mars dernier, l'OMC leur a donné raison. Visiblement peu impressionnée, Pékin a fait appel de cette décision et a annoncé, début juin, qu'elle allait renforcer la fiscalité et la réglementation sur l'exploitation des terres rares. Ce qui laisse présager une réduction de l'offre et donc de nouvelles hausses des cours.

Des eldorados européens ?

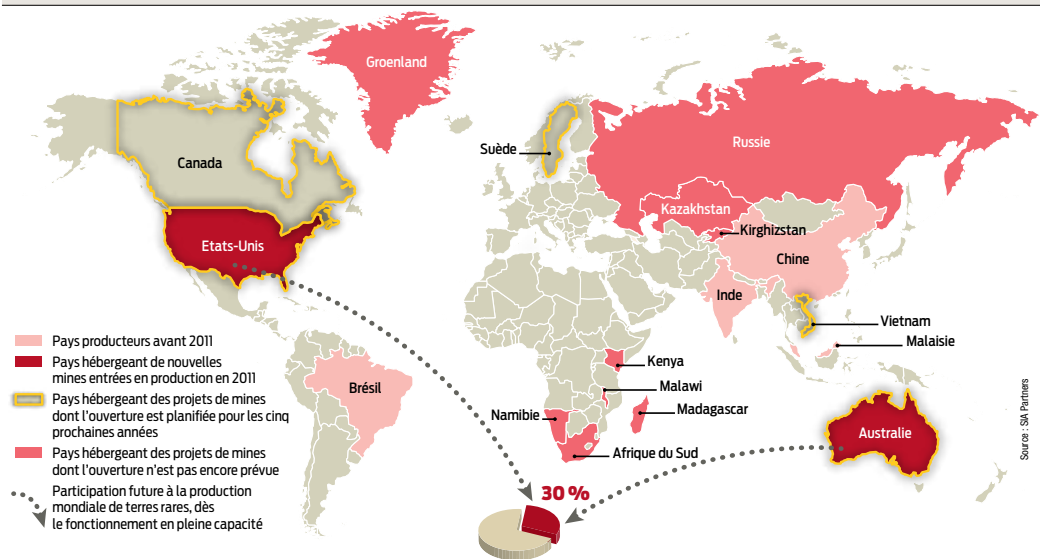
Face à cette dépendance chinoise, les pays développés se mobilisent pour diversifier leurs sources d'approvisionnement. Les Etats-Unis ont ainsi autorisé la société Molycorp à reprendre l'exploitation de la mine californienne de Mountain Pass, stoppée en

2002. En Australie, la compagnie minière Lynas a également recommencé son activité d'extraction. L'Europe, qui produit moins de 3 % des terres rares chaque année, mais représente 20 % de la consommation, commence elle aussi à prendre la mesure de l'enjeu, même si l'action de la Commission se limite essentiellement à des alertes et recommandations. En novembre dernier, un rapport du Centre



Essais sur le site de Kvanefjeld. Tous les yeux sont rivés sur le Groenland, qui recèle les deuxième réserves de terres rares au monde.

DE NOUVELLES ZONES DE PRODUCTION POUR SORTIR DU TOUT-CHINOIS



commun de recherche (JRC) européen avait ainsi souligné le risque de pénurie sur six minerais, dont le dysprosium et le néodyme, des métaux cruciaux pour continuer à développer les éoliennes et les véhicules hybrides et électriques sur le Vieux Continent.

Pour ce qui est d'une éventuelle production européenne, tous les yeux sont rivés sur le Groenland. Ce pays recèle en effet la deuxième réserve de terres rares au monde, à Kvanefjeld. Or, après le « oui » massif (75 %) au référendum sur le nouveau statut de l'île en novembre 2008, ses 57 000 habitants disposent d'une plus grande autonomie vis-à-vis du Danemark ; ils jouissent notamment du droit de contrôler l'exploitation des ressources

minières. Une occasion rêvée pour réduire la dépendance du Groenland vis-à-vis de Copenhague, qui lui verse chaque année environ 700 millions de dollars.

Du coup l'île fait l'objet d'un lobbying intense, de la Chine notamment, pour l'obtention de licences d'exploration et d'exploitation. « *L'enjeu des terres rares au Groenland fait figure de test quant à la capacité des puissances occidentales à s'affranchir, au moins partiellement, du quasi-monopole chinois sur la production de ces métaux* », résume Damien Degeorges, docteur en sciences politiques et auteur d'un livre sur le sujet (1).

La Suède possède elle aussi un gisement important, à Norra Kärr, qui recèle environ

300 000 tonnes de terres rares « lourdes » (les plus critiques). De quoi en théorie assurer l'approvisionnement du continent européen pendant plus de quarante ans au rythme actuel. Dans les deux cas, la question de l'impact environnemental est cependant loin d'être réglée : l'association Greenpeace souligne la difficulté encore plus grande qu'ailleurs de limiter la pollution dans ces zones aux conditions climatiques extrêmes.

Hors d'Europe, plusieurs grands pays se sont également lancés dans l'exploration, dont le Japon, l'Afrique du Sud, le Canada, le Brésil et la Russie. Ces diverses initiatives produisent déjà des résultats : selon une étude de l'institut allemand BGR, la

part de la Chine dans la production mondiale est ainsi tombée de 98 % à 86 % entre 2010 et 2013. « *La diversification est en marche et devrait réduire la pression sur ces métaux*, analyse Dominique Guyonnet, expert au Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). *La crise de 2011, lorsque les prix du dysprosium et d'autres terres rares ont décuplé, c'est du passé. Aujourd'hui, les cours sont revenus à des niveaux raisonnables, un peu plus élevés qu'avant la crise.* »

Les projets d'exploitation doivent cependant être précédés d'études géologiques et environnementales ; il faudra donc plusieurs années avant que la production soit effective. Et des tensions subsistent toujours sur plusieurs métaux comme le dysprosium, le terbium et surtout le néodyme, dont les applications vont des haut-parleurs d'appareils audio aux imprimantes, en passant par les réfrigérateurs et les batteries rechargeables.

Développer des substituts

Les tensions de 2011 n'ont pas eu pour seul effet de relancer la recherche de nouvelles sources d'approvisionnement. « *L'utilisation de la ressource peut être optimisée en modi-*

fiant le design des produits ou en remplaçant des matériaux critiques par d'autres substances dont la disponibilité l'est moins », explique Charlotte de Lorgeril, consultante chez Sia Partners. Par exemple, les chercheurs planchent sur un placement optimal du dysprosium dans les aimants qui permettrait, à efficacité égale, d'en consommer moins. Les fabricants d'éoliennes, de leur côté, étudient des solutions alternatives afin de diminuer leurs besoins de ce métal qui leur sert à augmenter la résistance à la chaleur des aimants. Dans l'automobile, des constructeurs tels que Toyota conçoivent des moteurs électriques qui visent à se passer

des lanthanides. Concernant l'éclairage, les espoirs reposent sur des diodes électroluminescentes organiques qui n'ont pas besoin de terbium. Les pistes sont donc multiples, mais le degré de maturité de ces substituts reste variable.

C'est toutefois le recyclage qui offre les perspectives les plus importantes. « *Il y a encore quelques années, les ressources primaires étaient suffisamment abondantes et leurs prix trop bas pour inciter les gouvernements et les industriels à développer des systèmes de collecte et de traitement. La montée des cours a changé la donne : le recyclage est certes complexe et coûteux, mais il devient compétitif* », indique Charlotte de Lorgeril. Et la marge de progrès est énorme : le taux de recyclage ne dépasse pas 1 % pour des terres rares comme l'yttrium, l'europium et le terbium, utilisés pour les lampes.

De nouvelles filières de recyclage sont donc à l'étude pour les écrans LCD et les aimants de disque dur. La Commission européenne, dont l'action se limitait jusque-là à réaliser des projections sur les besoins futurs et à publier des préconisations (aucune directive n'a été adoptée sur les terres rares et les métaux critiques), veut favoriser le développement de procédés de substitution et de

Dominique Guyonnet, spécialiste au Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).

La prospection de terres rares se limite cependant pour l'heure à la Guyane et à la Nouvelle-Calédonie, tandis que des explorations ont débuté au large de Wallis-et-Futuna. Le gros du potentiel se trouve toutefois en Polynésie française, où une équipe de chercheurs japonais a repéré des dépôts importants en 2010. « *Ces recherches sont à regarder avec intérêt, mais aussi avec vigilance : tout dépend des conditions d'exploitation* », relativise Dominique Guyonnet : les risques environnementaux sont en effet encore plus importants en pleine mer.

LA FRANCE DISPOSE-T-ELLE DE TERRES RARES DANS SON SOUS-SOL ?

« *Un Etat qui ne maîtrise pas son approvisionnement est soumis aux prix et aux quantités fixés par les autres pays* », clamait le ministre du Redressement productif Arnaud Montebourg au mois de février dernier. Il annonçait à cette occasion la création de la Compagnie nationale des mines de France (CMF) et un investissement de plus de 200 millions d'euros dans le « *renouveau minier* » du pays.

Un projet de modélisation 3D du sous-sol national a d'ores et déjà été initié, le dernier inventaire minier datant d'une quinzaine d'années. « *A l'époque, les petits métaux critiques comme les terres rares ne faisaient pas partie des cibles prioritaires* », analyse

recyclage. Le programme européen de recherche Horizon 2020 inclut un volet sur les matières premières et des projets feront l'objet de subventions dès l'an prochain.

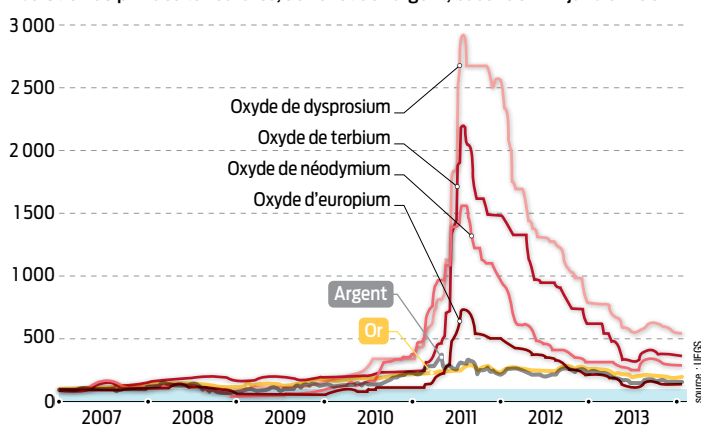
La France a une carte à jouer en la matière : la société Rhodia (groupe Solvay) dispose en effet de capacités de recyclage dans ses usines de La Rochelle et de Saint-Fons près de Lyon ; un investissement de plusieurs dizaines de millions d'euros qui devrait permettre de récupérer 5 000 tonnes de terres rares par an. Pour développer une filière de recyclage à grande échelle, les gouvernements devront cependant déployer des réseaux de collecte suffisamment denses et sensibiliser le grand public à cette problématique. Faute de quoi, d'ici quelques années, sauf à renoncer aux éoliennes et aux tablettes, l'idée d'aller récupérer des terres rares sur la Lune ne paraîtra peut-être plus si excentrique... ■

THOMAS LESTAVEL

1. *Terres rares : enjeu géopolitique du XXI^e siècle*. Chine, Etats-Unis, Europe, Japon, Groenland, par Damien Degeorges, L'Harmattan, 2013.

EN 2011, LES QUOTAS CHINOIS ONT FAIT FLAMBER LES PRIX

Evolution du prix des terres rares, de l'or et de l'argent, base 100 = 1^{er} janvier 2007



En savoir plus

« *Terres rares : enjeu géopolitique du XXI^e siècle* », par Damien Degeorges, L'Harmattan, 2013.
<http://infoterre.brgm.fr/> : portail gratuit d'accès aux données du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).
 « *Critical Metals in Strategic Energy Technologies* », JRC, Commission européenne (<http://tinyurl.com/nqucwq7>).