



SCIENCES

Une méthode élégante pour recycler les terres rares

La technique permet d'extraire les métaux de produits usagés en piégeant de manière spécifique les atomes les plus précieux.

MARC CHERKI @mcherki

CHIMIE Le recyclage des « terres rares » est en progrès. Du fait de leurs propriétés chimiques ou physiques, ces métaux sont nécessaires pour de nombreuses industries. Ils jouent un rôle essentiel pour des produits électroniques et des équipements verts.

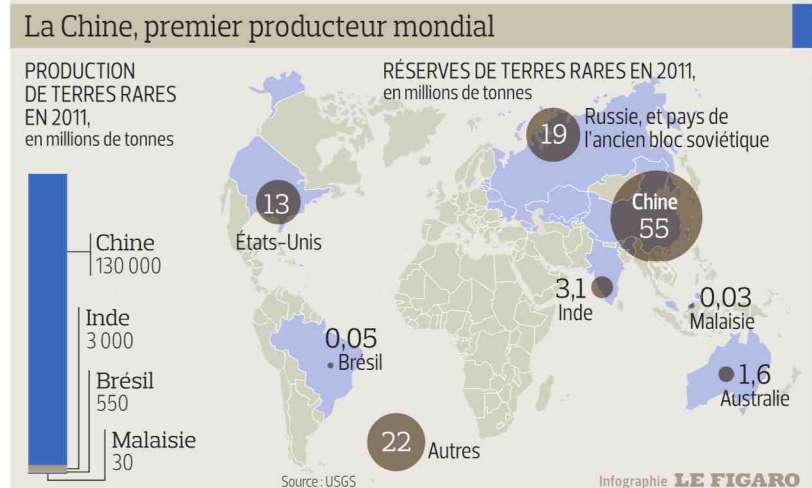
Mais depuis une dizaine d'années, la Chine a fait main basse sur ces 17 éléments chimiques stratégiques. Pékin contrôle plus de 95 % de la production mondiale de ces fameuses terres rares, mais moins de la moitié des réserves.

Face à cette pénurie organisée, des méthodes de recyclage sont déployées, à grande échelle, par des industriels. En France, Rhodia (groupe Solvay) récupère ces précieux métaux dans son usine de La Rochelle, en dissolvant des poudres de produits à recycler, contenant des terres rares, dans des bains d'acide nitrique. Bien rodée, la méthode fonctionne, mais elle crée de gros volumes de polluants à retraiter, du fait de nombreuses opérations d'extraction et de purification.

« Molécule-piège »

Une technique innovante a été imaginée par la chercheuse d'origine russe Ekaterina Shilova. Elle est en passe de fonder sa start-up, Verseau, dans les prochains jours. Cette entreprise française va piloter le projet Cyter, élaboré avec Vincent Huc de l'université Paris-Sud-XI et Pascal Viel du CEA. Ce projet a remporté un prix de 200 000 euros remis par François Hollande, sélectionné avec 109 autres lors du Concours mondial de l'innovation.

« Dans un premier temps, nous proposons aux industriels de tester notre méthode », indique Ekaterina Shilova. La technique est élégante. Elle utilise une sorte de clé spécifique à chacune des 17 terres rares, en fonction du rayon atomique de l'élément à piéger et de sa structure électronique. L'opération débute par une extraction dans un seul bain d'acide pour dissoudre les terres rares. Puis, cette



solution est versée sur des fibres de carbone sur lesquels ont été accrochés des « ligands », une sorte de réceptacle spécifique à chaque atome de terre rare ayant la forme d'un vase ou d'un cône tronqué à sa base.

Pascal Viel, chercheur du CEA-Saclay, précise : « Ce piège est une molécule organique. L'objectif est de produire beaucoup moins d'effluents qu'avec la méthode industrielle. Ensuite, une fois que les atomes de terre rare sont piégés, nous les récupérons en faisant passer un courant électrique dans les fibres de carbone qui, en se chargeant, expulsent les ions. » Avec cette dernière opération, les pièges peuvent de nouveau servir.

Ce type de « molécule-piège » est connu depuis une vingtaine d'années. Mais pour d'autres usages. Les trois scientifiques l'avaient testée auparavant pour purifier des solutions contenant des métaux lourds industriels ou des radioéléments, après la fuite dans l'environnement de césium 137 lors de l'accident de Fukushima. Par rapport aux méthodes industrielles, la technique « russo-française » pourrait être plus propre et plus rentable pour piéger le lanthane et l'euprotium, utilisés pour leurs propriétés optiques dans les filaments d'ampoules à basse consommation, ou le néodyme qui entre dans la composition d'aimants pour éoliennes. ■

