

# Les Rencontres Scientifiques Colas

« Terres rares : le nouvel or noir »

**Judi 18 octobre 2018**

Avec **Michel Latroche**

*Chimiste du solide au CNRS, directeur de l'ICMPE  
(Institut de Chimie et des Matériaux Paris Est)*

et **Vincent Huc**

*Co-fondateur de la start-up Ajelis spécialisée dans la récupération des métaux rares  
Chercheur à l'Institut de chimie moléculaire et des matériaux d'Orsay (ICMMO)*

*Conférence animée par Paul de Brem, animateur d'événements scientifiques*

## Terres rares, le nouvel « or noir » ?

**Comme le pétrole, les terres rares constituent une « arme » aux mains de ceux qui les produisent. Principalement la Chine. Comment desserrer l'étau ?**

Lanthane, cérium, néodyme, europium, erbium, lutécium... Les substances qu'on appelle terres rares sont au nombre de 14 à 17 selon la manière dont on les définit.

On peut les comparer au pétrole en ce sens que, comme pour « l'or noir », un nombre limité de pays en extraient ; pour cette raison, elles peuvent devenir une « arme » aux mains des producteurs ; leur cours fluctue fortement en fonction de l'offre et de la demande, et leur prix peut connaître d'impressionnantes flambées ; enfin, il s'agit de substances stratégiques tant elles sont essentielles aux économies modernes.

On trouve des terres rares dans les smartphones, les pots catalytiques de nos voitures, les batteries, mais aussi dans les lasers, ce qui explique leur utilité en ophtalmologie, en chirurgie, pour le guidage des missiles. Aimants puissants, les terres rares sont présentes dans les disques durs ou les éoliennes. Les véhicules hybrides nécessitent l'utilisation de huit terres rares différentes.

La réfrigération magnétique, qui pourrait se développer à l'avenir, repose sur l'effet magnétocalorique par lequel les matériaux magnétiques comme les terres rares voient leur température changer sous l'action d'un champ magnétique. Ce mode de réfrigération présente l'intérêt de se passer de CFC, ces produits polluants présents dans les réfrigérateurs classiques, et de n'émettre aucun bruit.

Importante différence avec le pétrole, on trouve des terres rares sur tous les continents du globe. Avec 800 ans de réserves connues, ces substances sont aussi communes que le cuivre ou le nickel. « Les terres rares ne sont pas si rares », résume Michel Latroche, chimiste du solide au CNRS et directeur de l'ICMPE (Institut de Chimie et des Matériaux Paris Est). Il était l'un des deux conférenciers à s'exprimer lors des « Rencontres scientifiques » organisées par le groupe Colas et le magazine La Recherche le 18 octobre dernier.

Alors pourquoi la production de ces substances, 150 000 tonnes par an, est-elle concentrée en un si petit nombre de mains ? Sa quasi-totalité, 88 %, est assurée par un seul pays, la Chine. « Jusque dans les années 1980, les Etats-Unis se chargeaient de la moitié de la production mondiale, remarque Michel Latroche. Mais cette industrie est si polluante et demandeuse en main d'œuvre que la Chine, plus compétitive dans ces domaines, a pris le relais. »

Avec les dangers que cela comporte. Lorsque, en 2011, les besoins de l'industrie chinoise ont brusquement augmenté, le reste du monde a été soumis à une forte pénurie et les cours ont flambé. En l'espace d'un an, les cours du praséodyme ont été multipliés par six, ceux du néodyme ont décuplé. Ainsi, les terres rares peuvent-elles devenir une véritable arme diplomatique. En 2010, Pékin a ordonné à ses entreprises publiques, dont ses grands miniers, de suspendre les exportations en matériaux critiques vers le Japon en raison d'une dispute entre les deux pays, ce qui a poussé l'Empire du soleil levant, dont la vulnérabilité éclatait au grand jour, à chercher des échappatoires.

C'est dans les eaux de ce pays qu'a été découvert un gisement gigantesque en 2018. Seize millions de tonnes de terres rares attendent d'être récupérées au fond de l'océan près de l'île de Minamitorishima, à 2 000 kilomètres au sud-est de Tokyo. Difficile d'accès, ce gisement ne pourra pas être exploité avant longtemps, raison pour laquelle le recyclage garde tout son intérêt au Japon comme ailleurs. Mais la seule perspective de pouvoir l'exploiter un jour réduit la vulnérabilité du Japon.

Face à la menace de pénurie, qui demeure, la question du recyclage prend tout son sens. C'est un sujet dont Vincent Huc, chercheur à l'Institut de chimie moléculaire et des matériaux d'Orsay

(ICMMO), est un spécialiste. Avec d'autres, il a fondé une start-up, Ajelis, spécialisée dans la récupération des métaux rares.

Cette entreprise se propose de synthétiser, c'est-à-dire fabriquer, des calixarènes, des molécules qui, comme des bagues munies de broches, peuvent sertir des terres rares et ainsi les emprisonner. La société, lauréate du concours mondial de l'innovation, développe des fibres contenant lesdites molécules-cages, capables de retenir des terres rares de façon sélective lorsqu'elles sont en solution dans l'eau.

« Nos fibres sont relativement coûteuses, admet Vincent Huc, mais on peut les utiliser des centaines de fois sans perte d'efficacité. » Il suffit de changer leur pH, c'est-à-dire l'acidité du milieu où elles se trouvent, pour qu'elles larguent les terres rares capturées et puissent être employées de nouveau.

Au Japon, une filière de recyclage destinée à traiter les produits contenant des terres rares existe déjà, notamment pour le néodyme, qui sert d'aimant permanent. En France, une telle filière reste à créer. Est-ce pour bientôt ?