

# Développement durable et terres rares

Quand la sauvegarde de l'environnement permet l'émergence d'une énergie nouvelle

## Introduction – Les terres rares, une problématique environnementale

Le développement durable est intimement lié aux ressources alimentaires et énergétiques qui permettent d'assurer le quotidien de chacun. Ces paramètres sont malheureusement indissociables de la pollution engendrée lors de leur production.

Les souhaits actuels tendent vers un arrêt progressif de production des énergies dites fossiles et de l'énergie nucléaire, pour se concentrer sur les énergies renouvelables comme l'éolien, le solaire ou encore l'hydraulique. Ces énergies "propres" ne sont pourtant pas exemptes de problèmes environnementaux.

Dans cette quête des énergies de demain, il est une constante : l'utilisation des terres rares. Ces dernières représentent peut-être une solution au problème.

Sous l'appellation terres rares sont regroupés 17 métaux utilisés dans les principaux domaines de haute technologie (automobile, téléphonie, informatique, électronique...). Ces éléments sont indispensables car il n'est actuellement pas possible de les substituer, ce qui leur confère une importance stratégique.

Les éléments terres rares sont principalement issus de deux minerais, la monazite et la bastnaésite, qui sont les seuls à en posséder une concentration assez élevée pour permettre leur exploitation<sup>1</sup>. Cependant la présence d'éléments radioactifs, notamment du thorium, est une constante dans tous les minerais. Sa teneur élevée a été à l'origine de l'abandon progressif de la monazite au profit de la bastnaésite, moins radioactive. Cette dernière pose pourtant plusieurs problèmes environnementaux ; au niveau de l'état résiduel des terrains (stériles issus de la séparation primaire), des rejets issus des traitements chimiques et des déchets radioactifs. Cette pollution environnementale a entraîné des révoltes sociales dans plusieurs régions d'implantation de mines, ce qui a conduit les entreprises à fermer plusieurs sites à travers le monde (Mitsubishi (Malaisie)<sup>2</sup>, Molycorp (Etats-Unis)<sup>2</sup>, Rhodia (France)<sup>3</sup>). Le groupe Lynas, qui traite son minerai en Malaisie depuis 2012, n'a pas l'autorisation de rapatrier ses déchets radioactifs en Australie<sup>4</sup>.

## Un monopole stratégique

La Chine, dont la réglementation environnementale est moins stricte, a été le seul pays à poursuivre une exploitation intensive des terres rares, et ce à un coût défiant toute concurrence. Avec environ 30% des réserves mondiales, elle détient désormais plus de 95% de la production mondiale, soit un quasi-monopole sur ce marché. Elle possède donc un moyen de pression économique (quotas à l'exportation ayant entraîné une flambée des prix) et politique (arrêt de l'approvisionnement du Japon pendant 6 mois à la suite d'un conflit territorial)<sup>5</sup>. Cela a conduit les Etats-Unis, le Japon et l'Union Européenne à déposer une plainte pour concurrence déloyale devant l'O.M.C. en mars 2012<sup>6</sup>. Le but de cette plainte était d'obtenir la suppression des quotas favorisant les entreprises chinoises au détriment des groupes étrangers. Le 26 mars 2014, l'O.M.C. a statué contre les restrictions chinoises<sup>6</sup>, ce qui devrait permettre une baisse des prix et une augmentation de l'approvisionnement mondial, sans s'affranchir toutefois de la dépendance envers la Chine.

Face à ces problématiques, une stratégie de sécurité d'approvisionnement est nécessaire. Il existe peut-être une solution qui permettrait de s'affranchir du monopole chinois tout en résolvant les questions environnementales : l'exploitation de la monazite.

## Vers un retour gagnant de la monazite ?

Les gisements de monazite sont répartis sur l'ensemble de la surface du globe (Amérique, Europe, Asie du Sud-Est, Inde, Australie...). Cette répartition permettrait à de nombreux pays d'exploiter leurs propres gisements de terres rares et de ne plus être dépendants de la Chine. Cela réduirait aussi le risque de conflits et de corruption liés à l'exploitation illégale de certains gisements.

Principalement concentrée dans des sables de plages et de décomposition des roches granitiques aux alentours des massifs (*photo 1*), la monazite est relativement accessible et son extraction peut se faire à un coût réduit. Sa densité élevée permet de la récupérer, ainsi que d'autres espèces minérales toutes valorisables, par un simple traitement gravimétrique du sable tout en limitant l'impact des stériles miniers. Les phases d'extraction et d'enrichissement ne produisent que peu de déchets et le sable restant peut ensuite être utilisé dans le domaine du bâtiment. De plus, la monazite étant un phosphate de terres rares et de thorium<sup>1</sup>, il est possible de récupérer après traitement les dérivés phosphorés pour les utiliser dans la fabrication d'engrais ou de détergents. Les impacts environnementaux de l'exploitation de la monazite sont donc moins nombreux qu'avec la bastnaésite.



## Le thorium – valorisation d'un déchet pour une énergie nouvelle

Pour exploiter la monazite, il faut pouvoir régler le problème du thorium. Jusqu'à présent, la grande majorité du thorium disponible dans le monde (provenant du traitement ancien de la monazite) est stockée, faute d'utilisation conséquente. L'ANDRA le considère pourtant comme un déchet potentiellement valorisable<sup>7</sup>, notamment par une utilisation comme matière première dans les centrales nucléaires.

Le potentiel énergétique du thorium avait été délaissé au profit de l'uranium qui permettait une utilisation de l'énergie nucléaire à des fins militaires, cet aspect ayant été décisif lors du développement des centrales

durant la Guerre Froide<sup>8</sup>. Mais les réserves d'uranium n'étant pas illimitées, le thorium commence à être envisagé comme une alternative sérieuse. Ses réserves abondantes, interdépendantes des gisements de monazite, sont réparties plus ou moins équitablement sur l'ensemble de la planète<sup>9</sup>, ce qui en fait une ressource très intéressante pour les pays désirant obtenir une indépendance énergétique.

Pour exploiter tout le potentiel du thorium, il faut s'orienter vers un nouveau type de réacteur dit à sels fondus qui, en plus de permettre un meilleur rendement énergétique et une plus grande souplesse, possède un niveau de sécurité maximum. Les réactions se font à pression ambiante ce qui permet d'éviter toute explosion et, le refroidissement étant plus aisé, l'emballement est impossible<sup>8</sup>. Concernant l'impact environnemental, les déchets issus d'une centrale fonctionnant au thorium sont moins nombreux, ont une durée de vie radioactive plus courte et peuvent être en partie réutilisés<sup>8</sup>. Les centrales nucléaires au thorium sont donc plus efficaces, plus sûres et moins polluantes.

Mais le développement d'une telle technologie demande du temps et un financement conséquent. Plusieurs pays (Chine, Inde, Norvège, Canada...) <sup>10</sup> ont déjà commencé à miser sur ce type d'énergie et ont planifié la construction de centrales au thorium dans les années à venir.

À court terme, exploiter la monazite nécessite de stocker le thorium. Ce stockage pourrait par exemple être réalisé par un institut spécialisé unique et indépendant, afin de garantir un niveau de sécurité plus élevé. C'est d'ailleurs ce que propose la Thorium Energy Alliance aux Etats-Unis avec la création de la "Thorium Bank"<sup>11</sup>.

**I**l n'y a actuellement pas d'énergie propre à 100% et les solutions envisagées pour l'avenir sont loin d'être pleinement satisfaisantes, à moins de changer radicalement de mode de vie. Il serait donc intéressant de réétudier la monazite car ce minerai délaissé pourrait bien, dans un avenir proche, contribuer à un développement vraiment durable.

#### Références :

1. <http://www.societechimiquedefrance.fr/extras/Donnees/mine/tera/textera.htm>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=42JTBOqZVzQ>
3. [http://www.yallah-yallah.net/SAMEDI/text\\_18avr09.html](http://www.yallah-yallah.net/SAMEDI/text_18avr09.html)
4. <http://savemalaysia-stoplynas.blogspot.com/2012/03/normal-0-false-false-false-en-my-zh-cn.html>
5. <http://www.franceculture.fr/2012-07-24-terres-rares-rarefaction-planifiee-par-la-chine>
6. [http://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/terres-rares-la-chine-essuie-une-defaite-a-l-omc-sur-ses-quotas\\_1503571.html](http://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/terres-rares-la-chine-essuie-une-defaite-a-l-omc-sur-ses-quotas_1503571.html)
7. <http://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/466.pdf>
8. <http://lavarenne.canalblog.com/archives/2012/03/19/23805711.html>
9. [www.itheo.org/thoriumresources](http://www.itheo.org/thoriumresources)
10. <http://www.world-nuclear.org/info/current-and-future-generation/thorium/>
11. <http://www.the-weinberg-foundation.org/2012/12/14/why-the-world-needs-a-thorium-bank/>