



# COMMENT CONCILIER L'EXPLOITATION DES TERRES RARES ET L'ENVIRONNEMENT?



Les terres rares sont un groupe de 17 éléments chimiques, comprenant le scandium, l'yttrium et quinze lanthanides.

Ces éléments sont très demandés pour leurs propriétés uniques, mais leur exploitation minière est souvent difficile car elles sont dispersées de manière inégale sur Terre, et leur concentration dans les minerais est souvent trop faible pour être économiquement viable.

## HISTORIQUE



C'est dans une carrière près de Stockholm, en 1787, que Carl Axel Arrhenius découvrit un nouveau minéral noir : l'yttrium, première terre rare découverte. A partir des années 1940, le développement de techniques d'extraction et de raffinage permit ensuite la production de terres rares en grande quantité presque partout dans le monde.

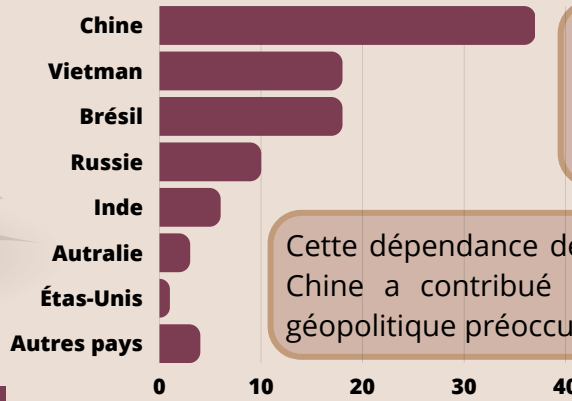
Les terres rares sont souvent divisées en deux catégories en fonction de leur poids atomique et de leurs propriétés chimiques : les terres rares légères et les terres rares lourdes.



Mines de Terre Rares

Pour la France, les principaux gisements de terres rares se situent en Bretagne, en Polynésie et en Guyane.

Répartition des réserves connues d'oxydes de terres rares dans le monde en 2018 (en %).



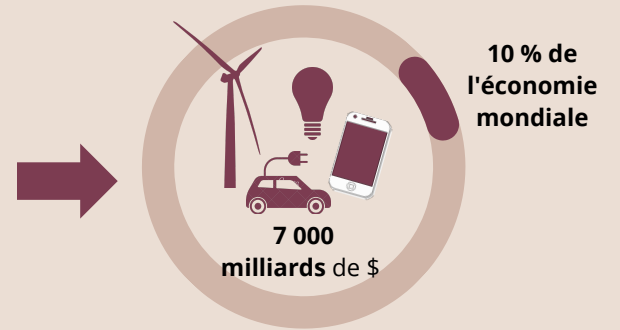
Aujourd'hui, la Chine assure 60% de la production mondiale des terres rares, tout en disposant de 37% des réserves mondiales.

Cette dépendance de l'industrie mondiale à l'égard de la Chine a contribué à faire des terres rares un enjeu géopolitique préoccupant ces dernières décennies.

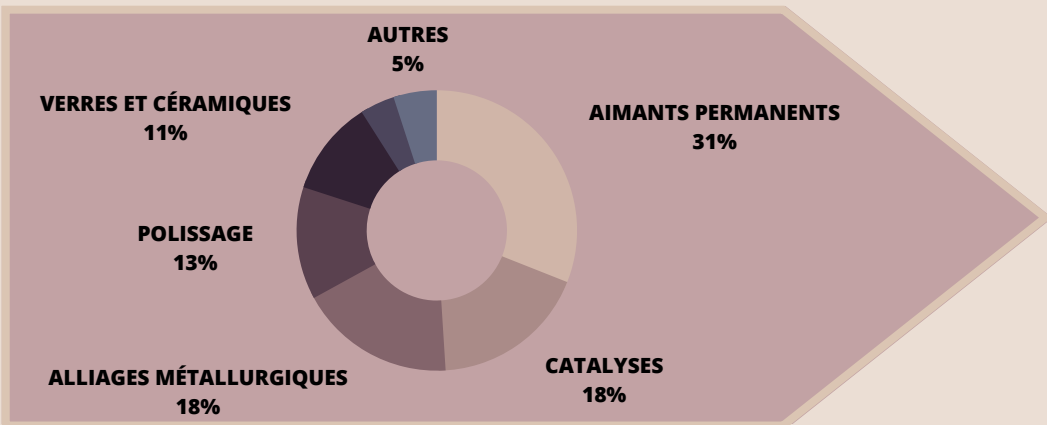
## MARCHÉ DES TERRES RARES



### Économie mondiale



## RÉPARTITION DES USAGES DES TERRES RARES



Dans un grand nombre de domaines les terres rares permettent d'optimiser des technologies au point de devenir indispensable.

Le numérique



L'Énergie



L'armement



Le médical



## LES TERRES RARES : UNE INDUSTRIE POLLUANTE

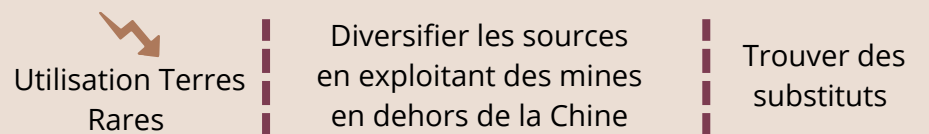
Les terres rares sont souvent associées à des métaux lourds et à des éléments radioactifs tels que le thorium et l'uranium. Les procédés de raffinage des terres rares consistent ainsi à séparer ces éléments à des températures élevées, nécessitant l'utilisation de nombreux solvants et acides puissants, de grandes quantités d'eau et d'énergie.



Pascale-ToutVert (2020)

Ces processus ont pour conséquence la production de déchets radioactifs et le rejet de gaz acides sulfureux. Ces déchets sont mal gérés dans les pays producteurs, et il n'est pas rare qu'ils soient rejetés sans contrôle, impactant dangereusement l'environnement et la santé des populations locales.

## ALLIER TERRES RARES & ENVIRONNEMENT



Une solution serait aussi de recycler les déchets électroniques pour en extraire les terres rares et les réutiliser.

*Le recyclage des Terres Rares est difficile*

Seules 1% des terres rares sont recyclées car elles sont utilisées en petite quantité (difficile de les séparer des autres métaux pour les recycler).

Pour activement intégrer le recyclage des terres rares à leur exploitation, il faudrait que ce processus devienne rentable.

## Recycler les Terres Rares

contenues dans les

lampes basses consommations

aimants des voitures électriques et des disques durs

batteries rechargeables

## Le paradoxe des Terres Rares

Dans le cas des technologies vertes, comme les énergies renouvelables, les terres rares sont indispensables mais sont elles-mêmes responsables de désastres environnementaux à travers leur extraction et leur raffinage.

## BIBLIOGRAPHIE

BRGM, 2022. Ressources minérales : les terres rares [en ligne]. Date de consultation : 07/02/2023. Disponible sur <<https://www.brgm.fr/fr/actualite/dossier-thematique/ressources-minerales-terres-rares>>

Cité des sciences et de l'industrie, 2021. Terres rares : défi écologique et géopolitique [en ligne]. Date de consultation : 14/03/2023. Disponible sur <<https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/lieux-ressources/bibliotheque/chercher-trouver/ressources-en-ligne/zooms/terres-rares-defi-ecologique-et-geopolitique>>

Clarke, B., Focus sur le procédé de recyclage des terres rares issues d'ampoules basse conso hors d'usage [en ligne]. Actu-environnement [VIDEO]. Date de consultation : 02/03/2023. Disponible sur <<https://www.actu-environnement.com/ae/news/procede-recyclage-terre-rare-lourdes-16657.php4>>

Drezet, E., 2010. Les terres rares : Où les trouve-t-on ?. CNRS [en ligne]. Date de consultation : 07/03/2023. Disponible sur <<https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/08/06/les-terres-rares-ou-les-trouve-t-on/>>

Drezet, E., 2010. Les terres rares : Quels impacts ? CNRS [en ligne]. Date de consultation : 14/03/2023. Disponible sur <<https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/08/06/les-terres-rares-quels-impacts/>>

Dunod, 2015. Ressources minérales : Origine, nature et exploitation [en ligne]. Date de consultation : 14/03/2023. Disponible sur <<https://univ.scholarvox.com/catalog/book/docid/88828427>>

De la Mornais, L., Laigle, B., Sullivan, K., Monange, A., 2021. Terres rares : des minéraux uniques au cœur d'une bataille mondiale [en ligne]. FRANCE 24[Vidéo]. Date de consultation : 28/02/2023. Disponible sur <<https://www.youtube.com/watch?v=hC7bHavPofY>>

Janot, E., Les terres rares : le paradoxe environnemental. CNRS [en ligne]. Date de consultation : 02/03/2023. Disponible sur <<https://www.insu.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/les-terres-rares-le-paradoxe-environnemental>>

Kohl, A., 2022. Les plus grandes réserves de terres rares selon le pays dans le monde 2021. Statista [en ligne]. Date de consultation : 15/03/2023. Disponible sur <<https://fr.statista.com/statistiques/571500/reserves-mondiales-de-terres-rares-par-pay>>

Marchand, L., 2021. Comprendre les terres rares en 5 questions. Les Echos [en ligne]. Date de consultation : 02/03/2023. Disponible sur <<https://www.lesechos.fr/finance-marches/marches-financiers/marche-strategique-defi-ecologique-comprendre-les-terres-rares-en-cinq-questions-1329065>>

Mayer, N., 2017. Terres rares : les réserves mondiales, de la Chine à l'Afrique. Futura [en ligne]. Date de consultation : 15/03/2023. Disponible sur <<https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/geologie-terres-rares-reserves-mondiales-chine-afrique-7219/>>

Mejias, S., 2019. Terres rares : votre smartphone contient des cailloux qui menacent la planète [en ligne]. Le monde [Vidéo]. Date de consultation : 28/02/2023. <https://www.youtube.com/watch?v=7ySubZMDA3w>

Monde, 2011. Le recyclage des terres rares, un enjeu stratégique. Le Monde.fr [en ligne]. Date de consultation : 14/03/2023. Disponible sur <[https://www.lemonde.fr/planete/article/2011/10/17/le-recyclage-des-terres-rares-un-enjeu-strategique\\_5982025\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2011/10/17/le-recyclage-des-terres-rares-un-enjeu-strategique_5982025_3244.html)>

Pourret, O., 2022. Pollution : Pourquoi l'exploitation des terres rares dégrade massivement l'environnement en Chine. 20minutes [en ligne]. Date de consultation : 05/03/2023. Disponible sur <<https://www.20minutes.fr/planete/3298887-20220602-pollution-pourquoi-exploitation-terres-rares-degrade-massivement-environnement-chine>>

Rédaction, 2022. Terres rares : définition et utilisations. Geo.fr[en ligne]. Date de consultation : 05/03/2023. Disponible sur <<https://www.geo.fr/environnement/definition-terres-rares-scandium-yttrium-et-lanthanides-124433>>

ToutVert, 2020. Terres rares le large revers de la médaille [en ligne]. Date de consultation : 18/03/2023. Disponible sur <<https://www.toutvert.fr/terres-rares-infos/>>