

ÉCHOS D'ESCALE

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU—
DE L'ESCALE

BOMA

République Démocratique
du Congo

TYPE—
AGE

RESSOURCES

L'OBJET—
DE L'ESCALE

SMARTPHONE

LA PROBLÉMATIQUE—
DE L'ESCALE

En quoi la production mondiale de smartphones a-t-elle des conséquences dramatiques en République Démocratique du Congo ?

LES THÉMATIQUES—
DE L'ESCALE



BIODIVERSITÉ



RESSOURCES



SOCIÉTÉ
CULTURELLE



POLLUTION

MOTS—
CLÉS

SMARTPHONE - TERRES RARES - POLLUTION - DISPARITION DES PRIMATES - DROITS DE L'HOMME - CONFLITS GEOPOLITIQUE

Fondation
taraocéan
explorer et partager

taraexpeditions.org



I. Généralités

Nos appareils numériques renferment des trésors. L'électronique de pointe dépend en effet de tout un tas de métaux très différents du cuivre, de l'aluminium ou de l'acier que nous rencontrons dans la vie quotidienne.

Ces métaux, ressources minérales naturelles non renouvelables, font partie de notre quotidien. Ils constituent une matière première si stratégique que l'état de leurs réserves à travers le monde est scruté avec attention.

Sans les métaux rares, pas de technologie verte, pas de technologie numérique. La 3^{ème} révolution énergétique (qui repose sur l'utilisation du vent, du soleil...) censée nous émanciper de notre dépendance aux énergies fossiles. Toutefois, leur exploitation n'est pas sans conséquence. C'est là le paradoxe.

La répartition inégale des stocks sur la Terre exacerbe les tensions géopolitiques et leur extraction et traitement ont des conséquences sociales et causent des dégâts environnementaux irréversibles comme la modification des paysages, des sols et du régime hydrographique local.

La république démocratique du Congo possède un des sous-sols les plus riches du monde. L'exploitation du cuivre et de l'or fut l'ossature du système colonial belge, puis du régime kleptocrate de Mobutu Sese Seko. Vinrent ensuite le boom du coltan (le pays détient au moins 60 % des réserves mondiales connues) et celui du cobalt (deux tiers des réserves mondiales) ... Le pays abrite aussi des gîtes minéraux inexplorés de terres rares, vecteurs essentiels des nouvelles technologies.

Textes adapté de : https://www.frandroid.com/produits-android/hardware/613459_a-quoi-servent-les-metaux-rares-dans-nos-smartphones et de https://www.liberation.fr/planete/2019/07/28/en-republique-democratique-du-congo-le-controle-des-metaux-a-mauvaise-mine_1742574/ et de <https://www.ieb.be/Metaux-strategiques>

1. Les métaux rares sont au cœur de la transition énergétique et numérique (voitures électriques, smartphones, objets connectés...).

Candidats à la transition énergétique, l'une des applications les plus réputées de métaux comme les terres rares est liée à leurs propriétés magnétiques, en particulier celles du néodyme, du praséodyme, du dysprosium, du samarium ou encore du gadolinium. Celles-ci ont permis de développer des aimants permanents et particulièrement efficaces que l'on retrouve aujourd'hui partout : des moteurs électriques aux générateurs d'éoliennes, des systèmes d'enregistrement magnétique haute densité aux appareils d'imagerie médicale. La transition énergétique repose ainsi aujourd'hui en grande partie sur le développement de technologies exploitant ces éléments.

On utilise par ailleurs les métaux rares dans l'optique pour les lasers monochromatiques de grande puissance mais également dans l'optoélectronique pour leurs propriétés de photoluminescence. Enfin, les propriétés chimiques de l'oxyde de cérium, un des lanthanides, sont particulièrement utilisées pour la régulation des polluants dans les pots catalytiques, la production d'hydrogène par transformation de la biomasse ou encore le polissage des verres.

Source : <https://www.ieb.be/Metaux-strategiques>

Une infographie	ADEME : Les métaux : des ressources qui pourraient manquer ? https://multimedia.ademe.fr/infographies/infographie-terres-rares-ademe/	
-----------------	---	---

Remarque : Les terres rares ne sont en réalité pas des terres, mais des métaux et ils ne sont pas rares ! Il s'agit en fait du nom d'une famille de 17 éléments chimiques du fameux tableau de Mendeleïev que tous les lycéens ont un jour appris à connaître. Attention, il ne faut pas tout mélanger : certains autres métaux comme le lithium et le cobalt utilisés dans les batteries lithium-ion ne sont pas des terres rares

Tableau périodique des éléments

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	* Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	* Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

Terres rares

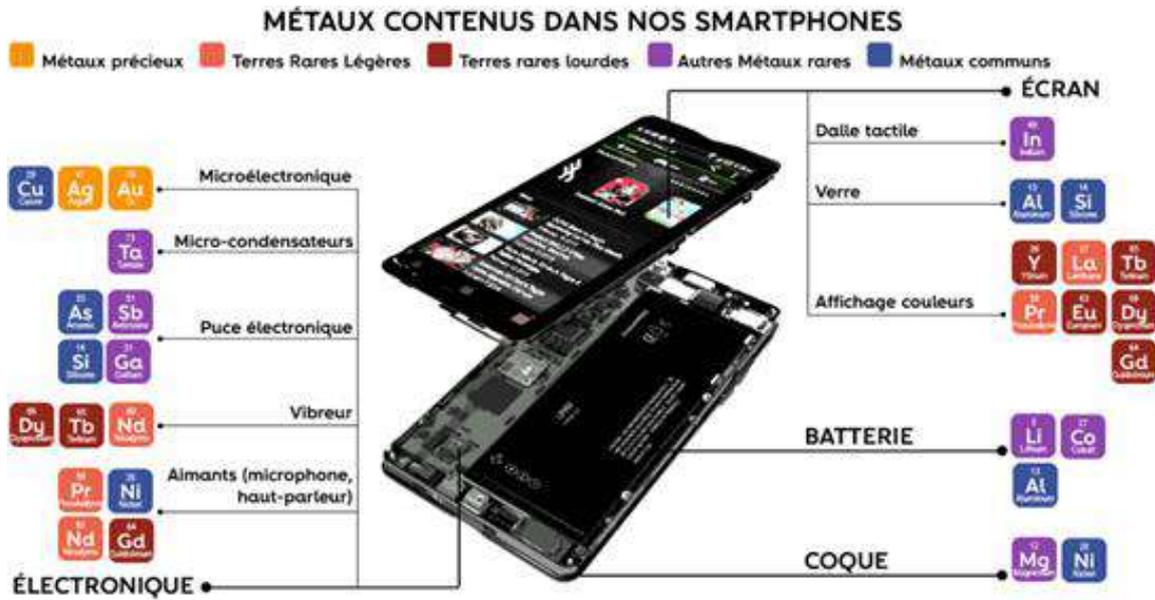
↓	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
‡	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No

Source de l'image : <https://eduscol.education.fr/sti/articles/terres-rares-energies-renouvelables-et-stockage-denergie>

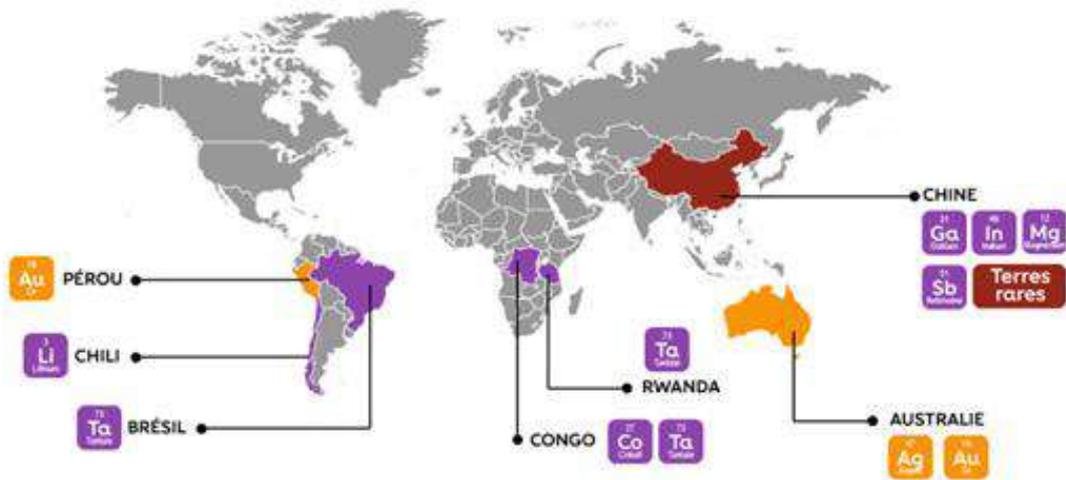
2. Liste des composants d'un smartphone

Fabriquer un mobile connecté demande plus de 70 matériaux. La composition d'un téléphone portable est la suivante.

- 30 à 35 % de plastique et de matières synthétiques.
- 15 à 20 % de cuivre.
- 10 à 15 % de lithium et autres substances chimiques (magnésium, carbone, cobalt, etc.).
- 10 à 15 % de verre et/ou céramiques.
- 25 à 30 % de fer et dérivés de fer (zinc, étain, chrome, nickel, etc.)
- 0,5 % de métaux précieux : or, argent, platine, palladium, etc.
- 0,1 % de terres rares et métaux rares : europium, yttrium, terbium, gallium, tungstène, indium, tantale, etc.



ORIGINE GÉOGRAPHIQUE DES COMPOSANTS



Source: Compound Interest - Encyclopédie Universalis - Seeking Alpha

Source : <https://blog.recommerce.com/green-circle/reconditionne/composants/>

<p>Une infographie</p>	<p>Le smartphone, une relation compliquée ? https://www.qqf.fr/infographie/52/smartphone</p>	
------------------------	---	---

3. L'exploitation des terres rares : Quels impacts environnementaux ?

Les terres rares sont des éléments extrêmement mélangés dans le minerai et par voie de conséquence, l'obtention d'un produit pur est un processus long, gourmand en ressources naturelles et polluant. De plus, les applications industrielles des terres rares nécessitent des niveaux de pureté très élevés, jusqu'à 99,9999%. Le produit minier brut est un mélange des 17 terres rares, encore appelé "mischmetal" (mélange de métaux) en allemand. Il faut un grand nombre d'opérations pour obtenir d'abord la séparation de ces éléments puis atteindre un tel niveau de purification. Chaque passage implique des rejets d'autant plus polluants qu'une radioactivité est associée aux concentrés

de terres rares.

Aux impacts environnementaux liés à l'extraction, s'ajoutent ceux induits par les trois étapes nécessaires à cette élaboration des différents éléments : le traitement du minerai, l'isolement du groupe, la séparation des éléments du groupe

Source : <https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/08/06/les-terres-rares-quels-impacts/>

Voir en vidéo : Téléphone mobile les faces sombres 2 sur 2 Le Dessous des cartes



Source :
<https://youtu.be/JatuWuBb5H0>

3.1 Destruction de la végétation naturelle et des terres agricoles

L'activité minière pour extraire des terres rares engendre la destruction du couvert végétal du site ainsi que le décapage de la couche de terre végétale pour atteindre le minerai et extraire les oxydes de terres rares. Une fois le site d'extraction abandonné, aucune végétation naturelle ne subsiste (ce qui favorise le lessivage des sols), seulement des excavations et des déchets. Les sites d'exploitation minière s'implantent naturellement sur de précieuses surfaces agricoles.



Source de l'image : <https://www.consoglobe.com/mines-ciel-ouvert-terres-rares-impact-cg>

3.2 Dégradation des sols

L'extraction de chaque tonne d'oxydes de terres rares produit de 1 300 à 1 600 m³ de déchets d'excavation. Si des mesures de protection de ces quantités importantes de déchets ne sont pas mises en œuvre, des pluies torrentielles sont susceptibles de faire ravinier des mélanges de boue et de pierres sur les terres agricoles, envaser les rivières, les bassins, les réservoirs et polluer les ressources en eau.

3.3 Effets sur la qualité de l'eau

L'activité minière permettant d'extraire des terres rares de type ion nécessite l'utilisation de grandes quantités de sulfate d'ammonium et d'acide oxalique. Pour produire une tonne d'oxydes de terres

rare, il est nécessaire d'employer de 6 à 7 tonnes de sulfate d'ammonium et de 1,2 à 1,5 tonnes d'acide oxalique.

Les boues générées par les déchets de cette activité minière absorbant une part importante de ces solutions d'extraction, des eaux acides suintent constamment des sites de stockage des déchets, ce qui modifie le pH, augmente l'oxygène consommée chimiquement et envase les eaux des rivières voisines, qu'il pleuve ou non.

La purification rejette des métaux lourds comme le plomb, le mercure ou le cadmium.

3.4 Production de déchets radioactifs

L'augmentation de la demande en terres rares conduit à l'extraction d'éléments lourds de terres rares à partir de la Bastnaésite et de la Monazite ce qui a pour effet de libérer d'importantes quantités d'éléments radioactifs.

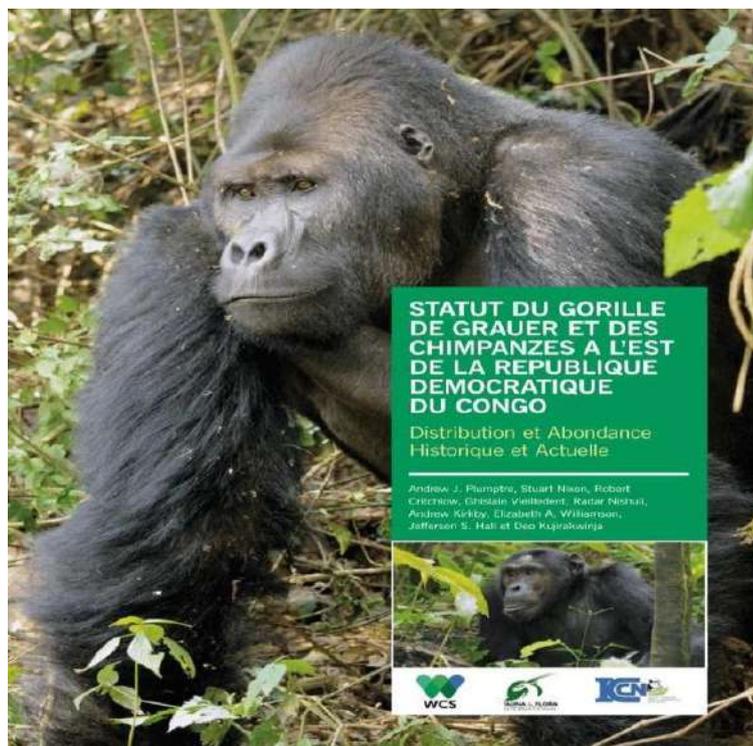
3.5 Les effets sur la santé

Pour ce qui est de l'aspect santé, une brochure de l'INRS (infosud.org) (Institut National de Recherche et de Sécurité) sur l'exposition professionnelle aux poussières de terres rares montre que l'exposition aux poussières issues de l'exploitation de ces minerais peut être susceptible d'entraîner des pathologies pulmonaires si des précautions ne sont pas prises pour limiter le niveau de poussière sur le lieu de travail.

Le peu d'études et de recul sur l'exploitation des terres rares entraînerait dans nos pays des mesures préventives relevant du principe de précaution. Comme nous l'avons vu plus haut, l'utilisation d'eau contaminée par l'activité minière d'extraction ou de séparation des terres rares peut également avoir de graves conséquences pour la santé (leucémie, malformations).

Source : [Les terres rares : Quels impacts ? – EcolInfo \(cnrs.fr\)](http://www.cnrs.fr)

3.6 Impacts sur la biodiversité



NOS SMARTPHONES AURONT-ILS LA PEAU DU GORILLE DE GRAUER ? Un rapport confirme ce que nous savions déjà : le gorille de Grauer est en danger critique d'extinction en RDC.

Voir en vidéo	Quel est le rapport entre le smartphone et le gorille ? https://youtu.be/jHCEXw-cvqE	
---------------	--	---

La faute aux mines de coltan (un des composants du smartphone), qui bouleversent l'habitat du plus grand primate actuel et accélère sa disparition.

En vingt ans, le gorille de Grauer a perdu 77 % de sa population. « La cause de ce déclin est essentiellement liée à la géopolitique », affirme Ghislain Vieilledent, chercheur au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) et coauteur de l'étude. Cette espèce de gorille, qui peut atteindre 1,83 m et peser jusqu'à 225 kg, peuple les forêts orientales de la République démocratique du Congo (RDC).

En 1994, le génocide rwandais a provoqué un afflux massif de réfugiés en RDC, qui a conduit à deux guerres civiles entre 1996 et 2003. Ces conflits ont favorisé l'établissement de différents groupes armés dans l'est du pays. Aujourd'hui, soixante-dix milices luttent pour le contrôle du territoire et des mines de coltan. Ce métal, composé de deux minerais – la colombite et le tantale – est utilisé pour la fabrication des smartphones et des tablettes. « Les milices utilisent la vente de ce métal rare et relativement cher pour subvenir à leurs besoins et s'armer », explique le chercheur au Cirad.

L'implantation de mines clandestines, en plein cœur de l'aire de distribution des gorilles, entraîne une déforestation et une perturbation de l'habitat. Les primates migrent alors dans des zones plus reculées, à plus haute altitude. Cette dégradation et cette disparition progressive de leur habitat provoquent la diminution des populations.

La menace ne concerne pas seulement les grands primates. Protéger les gorilles, c'est aussi protéger l'ensemble des écosystèmes qui les entourent. La forêt tropicale humide de l'est de la RDC présente la biodiversité la plus élevée d'Afrique.

Source : <https://www.gorilla.fr/post/smartphones-gorilles>

4. L'Exploitation des métaux rares, quels impacts sociétaux ?

Parmi nos objets du quotidien, le smartphone est l'un de ceux dont la composition est la plus complexe. L'électronique nécessite des éléments les plus variés, dont des terres rares et d'autres métaux exotiques. Malheureusement, leur extraction s'opère souvent dans des violations des droits de l'homme. C'est notamment le cas dans l'est de la République démocratique du Congo. Le cobalt et le tantale utilisés dans les smartphones proviennent tous deux en majorité de la République démocratique du Congo. L'un est associé à des conditions de travail déplorables et l'autre à des groupes armés... Mais la situation est complexe

Un morceau de minerai contenant du cobalt, du cuivre et de la malachite. Crédits : Fairphone

Source : <https://www.frandroid.com/culture-tech/politique/614477-les-metaux-rares-de-nos-smartphones-contribuent-ils-au-conflit-en-rdc>



En 2016, l'industrie minière de la République démocratique du Congo représentait 22 % du PIB national. Celle-ci est divisée entre le minage industriel, opéré par de grands groupes dans des

conditions de travail relativement encadrées, et le minage dit « artisanal » ou à petite échelle. On estime que ce dernier implique jusqu'à un cinquième de toute la population congolaise, soit 12,5 millions de personnes.

Le sous-sol congolais regorge en effet de ressources. On y compte notamment la cassitérite (étain), la wolframite (tungstène), le colombium-tantale, dit coltan (tantale), le cuivre, le cobalt, et l'or. Ces gisements sont inégalement répartis sur un territoire immense, quoique plutôt dans la moitié est du pays, et des régions différentes ne profiteront pas des mêmes métaux.

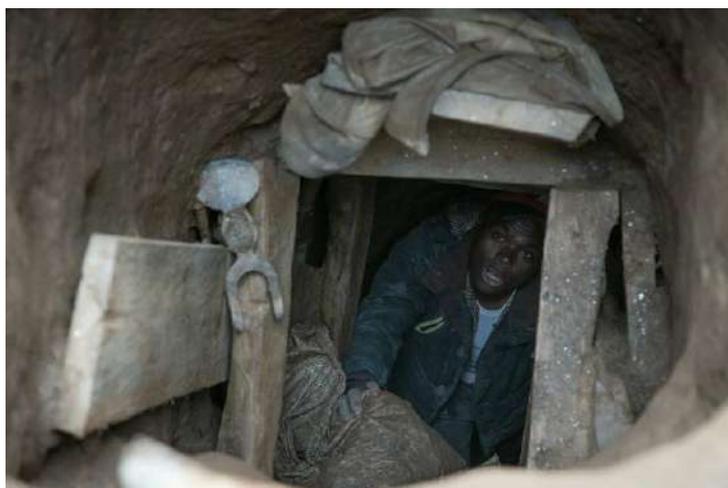
LE COBALT ET LES ENFANTS CREUSEURS DU KATANGA

Le cobalt est extrait dans la « ceinture de cuivre » de l'extrême sud-est du pays, dans la province du Katanga vers la frontière avec Zambie. 60 % de la production mondiale de cobalt provient de là. La plupart de cette production congolaise est extraite de manière industrielle, comme dans n'importe quel autre pays. Mais un cinquième est miné à la main de manière informelle, et c'est là que le bât blesse.

« Un creuseur sur sept est un enfant »

La mine de Birambo, dans la province du Nord-Kivu, en juin 2018.

Source de l'image : [En République démocratique du Congo, le contrôle des métaux a mauvaise mine – Libération \(liberation.fr\)](#)



En 2018, le chercheur Siddharth Kara de Harvard estimait que sur 255 000 « creuseurs » travaillant dans les mines congolaises, au moins 35 000 sont des enfants, soit un septième d'entre eux. Les poussières dégagées par l'activité sont toxiques, surtout pour les nourrissons que les creuseuses portent sur leur dos, causant des malformations congénitales chez les nouveau-nés

Pour ce labeur dans des galeries qui menacent souvent de s'effondrer, chaque creuseur gagne environ 1 dollar par jour. En particulier, les enfants doivent verser des pots-de-vin aux officiels chargés de réprimer le travail des plus jeunes. Le cobalt est vendu à des « maisons d'achat », généralement tenues par des entreprises chinoises.

Celles-ci mélangent alors ce minerai artisanal avec du cobalt de source industrielle, avant d'expédier le tout par la route vers des ports d'export : Dar es Salaam en Tanzanie, ou Durban en Afrique du Sud. La traçabilité du cobalt devient ainsi difficile.

Source : https://www.frandroid.com/culture-tech/politique/614477_les-metaux-rares-de-nos-smartphones-contribuent-ils-au-conflit-en-rdc

5. Les métaux rares, un enjeu géopolitique majeur ?

C'est l'un des enjeux de la guerre commerciale entre les États-Unis et la Chine : les terres rares. Des métaux indispensables pour faire fonctionner les téléphones portables, les ordinateurs ou les éoliennes. La Chine en est le plus grand producteur mondial, mais les États-Unis sont bien décidés à exploiter leurs propres ressources.

La seule mine de terres rares de l'hémisphère occidental se trouve sur un plateau désertique à près de 1 500 mètres d'altitude, entre le Nevada et la Californie. C'est un endroit unique en Amérique du Nord, et hautement stratégique. "Ce sont des minerais très spéciaux, avec des propriétés uniques", détaille Matt Schloustcher, vice-président de la communication de MP Materials.

Lutter contre le réchauffement climatique

Ces terres rares servent notamment à fabriquer des aimants, indispensables pour les moteurs électriques et technologies. Imagerie médicale, voitures, smartphone, les terres rares peuplent notre vie quotidienne. Le problème, c'est que comme toute activité minière, extraire et raffiner des terres rares est un procédé polluant. Aujourd'hui, la Chine contrôle 90 % de la production de terres rares dans le monde et les Etats-Unis s'en mordent les doigts.

Pour lutter contre le réchauffement climatique, il faut des terres rares, qui composent les panneaux solaires, les voitures électriques et les éoliennes. La France veut elle-aussi entrer dans la course. Il y a de petites réserves en Bretagne, mais surtout des gisements beaucoup plus importants dans les Outre-mer.

Ces matières premières critiques sont l'objet d'une demande grandissante en raison de la transition énergétique et de la révolution numérique. La situation de la production, et des réserves fait redouter une future pénurie. Pour autant cette situation n'est pas annonciatrice de la guerre. Pour résumer les choses prévisibles, on dira plutôt : « conflits inévitables, guerre improbable ». Dramatiser en évoquant la perspective d'une guerre et même d'une grande guerre, puisqu'elle impliquerait Pékin et Washington, détourne l'attention du vrai problème que pose cette situation : parvenir à ajuster les ressources disponibles et les besoins.

Source : adapté de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03294026/document> et de https://www.francetvinfo.fr/monde/terres-rares-des-mineraux-uniques-au-coeur-d-une-bataille-mondiale_4867259.html

Voir en vidéo	Les métaux rares redessinent la géopolitique mondiale ? http://www.lumni.fr/video/les-metaux-rares	
Voir en vidéo	La guerre des Terres rares aura-t'elle lieu ? https://youtu.be/ZCkxGXJSqik	
Voir en vidéo	Terres rares - des minéraux uniques au coeur d'une bataille mondiale https://youtu.be/GbY7EJ7RBwo	

Ressources (Liste des liens Internet)

- https://www.frandroid.com/produits-android/hardware/613459_a-quoi-servent-les-metaux-rares-dans-nos-smartphones
- https://www.liberation.fr/planete/2019/07/28/en-republique-democratique-du-congo-le-controle-des-metaux-a-mauvaise-mine_1742574/
- <https://www.ieb.be/Metaux-strategiques>
- <https://www.ieb.be/Metaux-strategiques>
- <https://eduscol.education.fr/sti/articles/terres-rares-energies-renouvelables-et-stockage-denergie>
- <https://blog.recommerce.com/green-circle/reconditionne/composants/>
- <https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/08/06/les-terres-rares-quels-impacts/>
- <https://youtu.be/JatuWuBb5H0>
- <https://www.consoglobe.com/mines-ciel-ouvert-terres-rares-impact-cq>
- [Les terres rares : Quels impacts ? – EcoInfo \(cnrs.fr\)](#)
- https://www.frandroid.com/culture-tech/politique/614477_les-metaux-rares-de-nos-smartphones-contribuent-ils-au-conflit-en-rdc
- https://www.liberation.fr/planete/2019/07/28/en-republique-democratique-du-congo-le-controle-des-metaux-a-mauvaise-mine_1742574/
- https://www.frandroid.com/culture-tech/politique/614477_les-metaux-rares-de-nos-smartphones-contribuent-ils-au-conflit-en-rdc
- <https://www.qqf.fr/infographie/52/smartphone>
- <https://www.gorilla.fr/post/smartphones-gorilles>
- <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03294026/document>
- https://www.francetvinfo.fr/monde/terres-rares-des-mineraux-uniquees-au-coeur-d-une-bataille-mondiale_4867259.html