

Table des matières

Déclaration	i
Remerciements	ii
Résumé	iii
Liste des tableaux	vi
Liste des figures	vi
1. Introduction	1
2. Les terres rares	3
2.1 Les essentiels sur les terres rares	3
2.1.1 Définition.....	3
2.1.2 Utilité des terres rares.....	5
2.1.3 Gisement de terres rares	8
2.2 Analyse du marché des terres rares	10
2.2.1 La production de terres rares.....	11
2.2.2 La demande de terres rares	13
2.2.3 Évolution du prix	15
2.2.4 L'enjeu d'économiser les terres rares.....	17
2.2.5 Impacts environnementaux.....	19
3. La Chine et les terres rares	21
3.1 Les débuts de la mondialisation	22
3.2 Stratégie de croissance en matière de terres rares	23
3.2.1 Le contrôle de la production	25
3.2.2 Dumping économique et environnemental	26
3.2.3 L'innovation indigène	27
3.3 Le leader du marché éolien	29
4. Relation entre les deux pays	33
4.1 Le contrôle chinois des aimants permanents	34
4.1.1 Le cas de l'entreprise Magnequench.....	35
4.1.2 La mine de Mountain Pass	36
4.2 Les conséquences du quasi-monopole chinois des terres rares	37
4.2.1 Un déficit commercial grandissant.....	37
4.2.2 Demande en terres rares des États-Unis	40
4.2.3 Les effets des quotas d'exportations des terres rares	42
4.2.4 Investissements financiers chinois en matière de terres rares	44
4.2.5 Un moyen de pression sur la « guerre commerciale »	46

4.3 Stratégies des États-Unis face au quasi-monopole.....	49
5. Conclusion	50
Bibliographie	53
Annexe 1 : Image de couverture	61
Annexe 2 : Oxyde de cérium (Ce)	62
Annexe 3 : La guerre commerciale entre les États-Unis et la Chine : un bref rappel.....	63
Annexe 4 : Augmentation des prix à l'exportation des terres rares en mai 2019.	64
Annexe 5 : Utilisation des terres rares aux États-Unis.....	65

Liste des tableaux

Tableau 1 : Noms et symboles chimiques des terres rares	4
Tableau 2 : Année de découverte	5
Tableau 3 : Utilisation finale et applications des terres rares	7
Tableau 4 : Substitutions aux métaux rares dans leurs différents usages	15
Tableau 5 : Quotas annuels d'exportations chinoises d'oxydes de terres rares (OTR), en tonnes, 2005-2010	29

Liste des figures

Figure 1 : Tableau périodique des éléments	3
Figure 2 : Comparaison des aimants et aimants permanents (encadré orange) ..	6
Figure 3 : Répartition de l'utilisation de terres rares (en %)	8
Figure 4 : Gisements de minerais contenant des terres rares connus dans le monde	10
Figure 5 : Processus de production des terres rares	11
Figure 6 : Les plus grandes réserves de terres rares selon le pays dans le monde 2019	12
Figure 7 : Production minière de terres rares dans le monde de 2017 à 2019* ..	13
Figure 8 : Demande mondiale d'oxydes de terres rares	14
Figure 9 : Prix de l'oxyde de lanthane dans le monde de 2009 à 2025 (en USD par tonne métrique)	16
Figure 10 : Prix de l'oxyde de dysprosium dans le monde de 2009 à 2025 (en USD par kilogramme)	16
Figure 11 : Classement des pays ayant le produit intérieur brut (PIB) le plus élevé dans le monde en 2019	21
Figure 12 : Valeur des exportations mondiales de marchandises de la Chine 2005-2017	23
Figure 13 : Classement des importateurs mondiaux de pétrole en 2018 (en milliers de barils par jour)	24
Figure 14 : Évolution de la répartition du marché éolien chinois entre 2004 et 2010	30
Figure 15 : Cartographie des acteurs sur la chaîne de valeur globale des terres rares, de l'extraction à l'assemblage des éoliennes	31
Figure 16 : Tendance de l'évolution du parc éolien et des besoins en terres rares prévisionnels	32
Figure 17 : La Chine, premier partenaire commercial des États-Unis, 2017	34
Figure 18 : Évolution du déficit commercial des États-Unis vis-à-vis de la Chine en milliards de dollars	38
Figure 19 : Distribution des importations de terres rares aux États-Unis de 2015 à 2018, selon le pays	39

Figure 20 : Consommation de terres rares aux États-Unis, en tonnes, 2017-2019	40
Figure 21 : Demande de terres rares aux États-Unis par application, en %, 2019	41
Figure 22 : Demande mondiale d'oxydes de terres rares, en tonnes, 2017-2025	42
Figure 23 : Quotas d'exportation d'oxydes de terres rares de la Chine de 2005 à 2015 (en tonnes)	43
Figure 24 : Revenus d'exploitation des mines de terres rares en Chine 2008-2020	46
Figure 25 : Cumul des tarifs douaniers que se sont imposé les deux pays en 2018-2019	47

1. Introduction

Contrairement à ce que nous pouvons croire, les terres rares ne sont ni des terres, ni rares. Il s'agit d'un ensemble de 17 métaux indispensables pour produire des biens de haute technologie. La Chine est devenue le premier producteur de terres rares et a progressivement contrôlé la fabrication de produits à haute valeur ajoutée. L'escalade des tensions entre la Chine et les États-Unis lors du conflit commercial a été étroitement liée aux terres rares, lorsque la Chine a menacé les États-Unis d'user de son quasi-monopole sur ces métaux comme moyen de répression.

« Chaque fois qu'un peuple, une civilisation, un État a maîtrisé un nouveau métal, son utilisation s'est accompagnée de faramineux progrès techniques et militaires – et de conflits toujours plus meurtriers. C'est désormais au tour des métaux rares, en particulier les terres rares, de changer le visage des conflits modernes. »
(Pitron 2019, p.208)

Ce travail de bachelor est le résultat d'une recherche documentaire, historique ainsi que géographique qui a permis de couvrir la problématique sur les conséquences du quasi-monopole chinois des terres rares sur les relations commerciales et financières avec les États-Unis.

Dans un premier temps, nous définirons ce que sont les terres rares, développerons leurs utilités lorsqu'elles sont transformées et dans quels secteurs elles sont impliquées. Nous analyserons par la suite les composantes du marché des terres rares, à savoir :

- la production de terres rares dans le monde,
- la demande globale de terres rares,
- l'évolution du prix depuis 2009,
- les enjeux d'économiser les terres rares,
- les impacts environnementaux dus à l'extraction et transformation de ces minéraux.

Dans un second temps, il sera question de comprendre comment la Chine a usé de sa stratégie de croissance pour être aujourd'hui un acteur prépondérant du marché des terres rares. Pour ce faire, nous ferons un passage sur ses débuts dans la mondialisation sous la direction de Deng Xiaoping et analyserons chronologiquement l'évolution de la croissance de la Chine en matière de terres rares qui lui a permis notamment de devenir le leader mondial du marché éolien.

Dans un dernier temps, nous évoquerons la relation entre la Chine et les États-Unis d'un point de vue commercial et financier. Nous ciblerons tout d'abord les rachats d'une entreprise et mine américaine par la Chine qui lui ont permis de contrôler la production des aimants permanents. Par la suite, nous commenterons les conséquences du quasi-monopole chinois sur ces métaux pour les États-Unis. Cette section abordera l'implication des terres rares dans le déficit commercial des États-Unis vis-à-vis de la Chine, la demande de terres rares des États-Unis, les effets des quotas d'exportations des terres rares entre 2010 et 2015 sur le marché américain, les investissements financiers chinois dans ces métaux ainsi que l'impact des terres rares dans le conflit commercial entre les deux pays. Nous terminerons ce chapitre avec les stratégies des États-Unis pour réduire leur dépendance envers la Chine.

2. Les terres rares

Que sont ces métaux appelés terres rares ? Quelles sont leurs implications dans notre quotidien et que pouvons-nous dire sur son marché ? Ce premier chapitre a pour objectif d'apporter une connaissance générale sur les terres rares pour par la suite comprendre leurs impacts sur la relation entre les États-Unis et la Chine.

2.1 Les essentiels sur les terres rares

2.1.1 Définition

En reprenant la définition du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (ci-après BRGM)¹, les terres rares sont un ensemble de 16 à 17 métaux figurant dans le tableau périodique des éléments du chimiste Dimitri Mendeleïev que vous trouverez à la Figure 1 en rouge ci-dessous.

Figure 1 : Tableau périodique des éléments

Grande	1	2	18															
Période	IA	IIA	VIA															
1	hydrogène 1 H 1,00794	nom de l'élément numéro atomique symbole chimique masse atomique relative ou (celle de l'isotope le plus stable)	primordial désignation d'autres éléments synthétique	hélium 2 He 4,002602														
2	lithium 3 Li 6,941	béryllium 4 Be 9,012182	13 III A	14 IV A														
3	sodium 11 Na 22,98976928	magnésium 12 Mg 24,3050	4 IVB	5 V B	6 VI B	7 VII B	8 VIII B	9 IB	10 I B	11 II B	12 II B	base 5 B 10,811	carbone 6 C 12,0107	azote 7 N 14,00674	oxygène 8 O 15,9994	fluor 9 F 18,9984032	néon 10 Ne 20,1797	
4	potassium 19 K 39,0863	calcium 20 Ca 40,078	scandium 21 Sc 44,955912	titanium 22 Ti 47,987	vanadium 23 V 50,91915	chrome 24 Cr 51,9861	manganèse 25 Mn 54,938045	fer 26 Fe 55,845	cobalt 27 Co 58,933195	nickel 28 Ni 58,6934	cuivre 29 Cu 63,546	zinc 30 Zn 65,39	aluminium 13 Al 26,9815386	silicium 14 Si 28,0855	phosphore 15 P 30,973762	soufre 16 S 32,066	chlore 17 Cl 35,4527	argon 18 Ar 39,948
5	rubidium 37 Rb 85,4678	strontium 38 Sr 87,62	yttrium 39 Y 88,905985	zirconium 40 Zr 91,224	niobium 41 Nb 92,90938	molybdène 42 Mo 97,9072	technétium 43 Tc 97,9072	ruthénium 44 Ru 101,07	rhodium 45 Rh 102,90550	palladium 46 Pd 106,42	argent 47 Ag 107,8682	cadmium 48 Cd 112,411	indium 49 In 114,818	stath 50 Sn 118,710	arsenic 33 As 74,92160	sélénium 34 Se 78,96	brome 35 Br 79,904	krypton 36 Kr 83,80
6	césium 55 Cs 132,054519	baryum 56 Ba 137,327	lanthanides 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	lumogénie 74 W 183,84	rhenium 75 Re 180,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po 208,9824	astate 85 At [208,9871]	radon 86 Rn [222,0178]
7	francium 87 Fr [223,0197]	radium 88 Ra [226,0254]	actinides 89-103	rutherfordium 104 Rf [263,1125]	dubium 105 Db [262,1144]	seaborgium 106 Sg [268,1219]	bohrium 107 Bh [268,1341]	hassium 108 Hs [268,1341]	meitnerium 109 Mt [268,1388]	damströmium 110 Ds [272,1453]	renbergium 111 Rg [272,1535]	copernicium 112 Cn [277]	ununtrium 113 Uut [284]	ununquadium 114 Uuq [289]	ununpentium 115 Uup [288]	unhexium 116 Uuh [292]	ununseptium 117 Uus [292]	ununoctium 118 Uuo [294]
			lanthane 57 La 130,95047	europium 58 Ce 140,116	praseodyme 59 Pr 140,90765	néodyme 60 Nd 144,242	prométhium 61 Pm [144,9127]	samarium 62 Sm 150,36	euroeuropium 63 Eu 151,964	europium 64 Gd 157,28	terbium 65 Tb 158,92335	dysprosium 66 Dy 162,500	holmium 67 Ho 164,93032	erbium 68 Er 167,259	thulium 69 Tm 168,93421	ytterbium 70 Yb 173,04	luocesium 71 Lu 174,907	
			actinium 89 Ac [227,0277]	thorium 90 Th 232,0308	protactinium 91 Pa 231,0358	uranium 92 U 238,02891	neptunium 93 Np 237,04821	plutonium 94 Pu 244,06424	américium 95 Am 243,06141	curium 96 Cm 247,07031	békelémium 97 Bk 247,07031	californium 98 Cf 251,07961	enstatium 99 Fm [252,08303]	fermium 100 Fm [257,09511]	mendeléium 101 Md [258,0984]	nobelium 102 No [265,1011]	lawrencium 103 Lr [262,1101]	

Source : Wikipédia (2010)

Pourquoi avoir donné un nom commun à cette multitude de métaux ? Cela s'explique par leurs propriétés chimiques et masses atomiques semblables, qui leur confèrent un

1 BRU K., Christmann P., LABBÉ J.F., Lefebvre G., 2015. Panorama mondial 2014 du
marché des Terres Rares. BRGM/RP-64330-FR. *Mineralinfo.fr* [en ligne]. Novembre
2015. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse :
http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/documents/Panoramas_Metaux_Strateq/rp-65330-fr-terresrarespublic.pdf

avantage unique lors de l'élaboration de nouvelles technologies². On y retrouve les 15 lanthanides allant du numéro atomique 57 à 71, l'yttrium (Y) et, selon certains auteurs, le scandium (Sc)³. En prenant connaissance du Tableau 1, ces métaux sont répartis en deux catégories principales⁴. Nous avons en premier lieu les terres rares légères qui sont les plus abondantes sur terre. Puis, les terres rares lourdes qui sont les moins abondantes et les plus recherchées.

Tableau 1 : Noms et symboles chimiques des terres rares

Lanthanides					
Terres rares légères		Terres rares lourdes		Autres	
Lanthane	La	Gadolinium	Gd	Scandium	Sc
Cérium	Ce	Terbium	Tb	Yttrium	Y
Praséodyme	Pr	Dysprosium	Dy		
Néodyme	Nd	Holmium	Ho		
Prométhium	Pm	Erbium	Er		
Samarium	Sm	Thulium	Tm		
Europium	Eu	Ytterbium	Yb		
		Lutécium	Lu		

Source : adapté de OECD (2015, p.159)

En complément de leurs similarités sur le plan chimique, nous les retrouvons pratiquement liés dans les mêmes zones géographiques sur la planète avec une forte concentration en Chine. Le terme « rare » attribué à ces métaux ne provient pas de leurs abondances restreintes, car ceux-ci peuvent être plus présents sur terre que certains métaux industriels et précieux⁵. Selon un rapport de l'United Nations Conference on Trade and Development (ci-après UNCTAD)⁶, nous trouverions plus de cérium (Ce) que de cuivre (Cu) ou plomb (Pb). Ce terme vient plutôt de leurs faibles quantités dans les

2 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

3 BRU K., Christmann P., LABBÉ J.F., Lefebvre G., 2015. Panorama mondial 2014 du marché des Terres Rares. BRGM/RP-64330-FR. *Mineralinfo.fr* [en ligne]. Novembre 2015. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/documents/Panoramas_Metaux_Strategique/64330-fr-terresrarespublic.pdf

4 Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec, 2019. MERN - Terres rares : propriétés, usages et types de gisements. *Mern.gouv.qc.ca* [en ligne]. [Consulté le 11 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://mern.gouv.qc.ca/mines/industrie/metaux/metaux-proprietes-terres-rares.jsp#1>.

5 UNCTAD, 2014. Coup d'oeil sur les produits de base - Edition spéciale sur les terres rares (N°5). *Unctad.org*. [en ligne]. 2014. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://unctad.org/fr/PublicationsLibrary/suc2014d1_fr.pdf

6 Réf. 5.

gisements, ce qui rend parfois l'exploitation d'une mine de terres rares trop onéreuse pour être rentable⁷. De plus, le processus d'extraction et de séparation de ces métaux est très complexe et polluant. Par ailleurs, la complexité d'extraction et de raffinage s'intensifie lorsque certaines terres rares sont associées à des métaux radioactifs tels que le thorium (Th) et l'uranium (U).

2.1.2 Utilité des terres rares

Découvertes dès la fin du 18^{ème} siècle, les terres rares étaient utilisées sur des produits à faible valeur ajoutée, comme les pierres à briquet. Néanmoins, au fil des nouvelles découvertes de métaux répertoriées dans le Tableau 2, les terres rares sont devenues essentielles à la fabrication d'une multitude de produits hautement technologiques.

Tableau 2 : Année de découverte

Nom	Symbole	Année
Yttrium	Y	1794
Cérium	Ce	1803
Lanthane	La	1839
Erbium	Er	1842
Terbium	Tb	1843
Holmium	Ho	1878
Ytterbium	Yb	1878
Samarium	Sm	1879
Thulium	Tm	1879
Scandium	Sc	1879
Gadolinium	Gd	1880
Praséodyme	Pr	1885
Néodyme	Nd	1885
Dysprosium	Dy	1886
Europium	Eu	1890
Lutécium	Lu	1907
Prométhium	Pm	1974

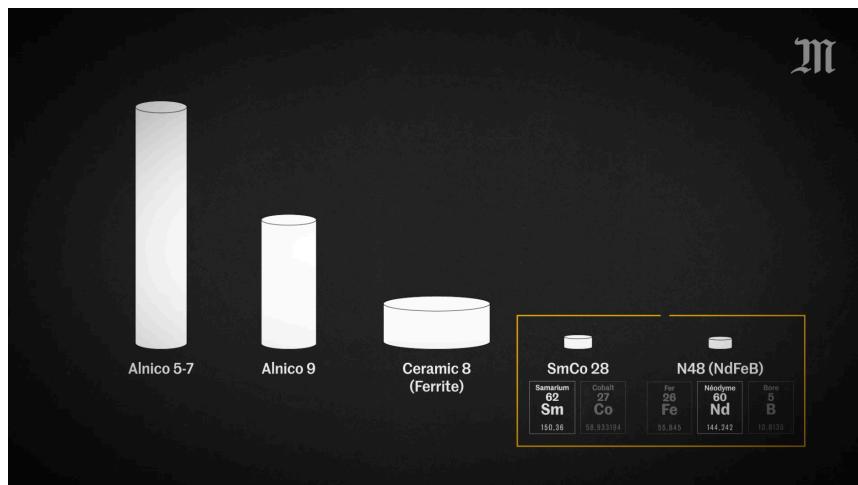
Source : adapté de Encyclopædia Universalis France (sans date)

Nous les retrouvons, par exemple, dans les batteries des voitures électriques et smartphones, dans les écrans et les ampoules LED ainsi que dans les aimants. Elles impactent une multitude de secteurs listés dans le Tableau 3 qui dépendent de leurs

7 UNCTAD, 2014. Coup d'oeil sur les produits de base - Edition spéciale sur les terres rares (N°5). *Unctad.org* [en ligne]. 2014. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://unctad.org/fr/PublicationsLibrary/suc2014d1_fr.pdf

implications pour pouvoir progresser technologiquement⁸. Cette situation s'applique notamment pour les éoliennes qui doivent leurs performances aux aimants permanents en terres rares. En effet, ceux-ci sont plus compacts, légers et plus stables que d'autres aimants présentés dans la Figure 2⁹. Grâce aux terres rares, les éoliennes ont une meilleure longévité et produisent davantage d'énergie¹⁰.

Figure 2 : Comparaison des aimants et aimants permanents (encadré orange)



Source : Le Monde (2019)

Grâce à ces propriétés magnétiques remarquables, les aimants permanents sont la plus grande part d'utilisation des terres rares détaillée dans la Figure 3, à hauteur de 20% en 2017¹¹. Outre les éoliennes, ces aimants sont également très profitables pour les moteurs automobiles électriques et les systèmes de stockage de données¹² comme les disques durs. Mais les terres rares ne sont pas uniquement destinées aux nouvelles technologies

8 MEJIAS Syrielle., 2019. Terres rares : des matériaux indispensables qui menacent la planète [enregistrement vidéo]. *Le Monde.fr* [en ligne]. 28 septembre 2019 [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.lemonde.fr/planete/video/2019/09/28/terres-rares-des-materiaux-indispensables-qui-menacent-la-planete_6013426_3244.html.

9 Réf. 8.

10 Réf. 8.

11 BRU K., Christmann P., LABBÉ J.F., Lefebvre G., 2015. Panorama mondial 2014 du marché des Terres Rares. BRGM/RP-64330-FR. *Mineralinfo.fr* [en ligne]. Novembre 2015. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/documents/Panoramas_Metaux_Strate/g/rp-65330-fr-terresrarespublic.pdf

12 CLAMADIEU, Jean-Pierre et BUTSTRAEN, Emmanuel, 2010. Les terres rares, des matières premières minérales stratégiques. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement* [en ligne]. 2010. Vol. N° 58, n° 2, p. 92-98. [Consulté le 21 janvier 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement1-2010-2-page-92.htm>

(ordinateurs, téléviseurs, etc.) et aux secteurs des énergies renouvelables¹³. Le secteur de la défense est fortement impacté par ces métaux. En effet, une multitude d'armes et véhicules sont fabriquées avec des terres rares¹⁴. D'ailleurs, il s'agit d'une matière première indispensable pour avoir le meilleur arsenal de guerre¹⁵. Il est donc important pour un pays d'avoir une réserve de ces métaux. Par ailleurs, celui qui détiendrait la production de ces minéraux pourrait se voir bénéficier d'un avantage sans précédent¹⁶.

Tableau 3 : Utilisation finale et applications des terres rares

Utilisation finale	Applications	Terres rares
Aimants	Moteurs électriques et hybrides, lecteurs de disques, vitres électriques dans les véhicules, imagerie par résonance magnétique, éoliennes, microphones et haut-parleurs	Nd, Pr, Tb, Dy
Catalyseurs	Raffinage du pétrole (craquage de fluides), pots catalytiques pour automobiles, additifs pour diesel, traitement chimique	La, Ce, Pr, Nd
Métallurgie	Alliages, pierre pour briquets	La, Ce, Pr, Nd
Industrie du verre	Produits de polissage, décolorants/colorants, verre résistant aux UV, imagerie par rayons X, lasers	Ce, La, Pr, Nd, Gd, Er, Ho, Y
Batteries	Batteries rechargeables (véhicules électriques et hybrides)	n/a
Phosphores	Tubes à rayons cathodiques, écrans à cristaux liquides et à plasma, éclairage à faible consommation d'énergie, fibres optiques	Eu, Y, Tb, Nd, Er, Gd, Ce, Pr
Céramique	Colorants, réfractaires, condensateurs, capteurs à semi-conducteurs	La, Ce, Pr, Nd, Y, Eu, Gd, Lu, Dy
Autres	Énergie nucléaire, applications de défense, traitement de l'eau, engrangement, autres applications chimiques	Eu, Gd, Ce, Y, Sm, Er, Nd, Pr, Dy, Tb, La, Lu, Sc

Source : adapté de OECD (2015, p.159)

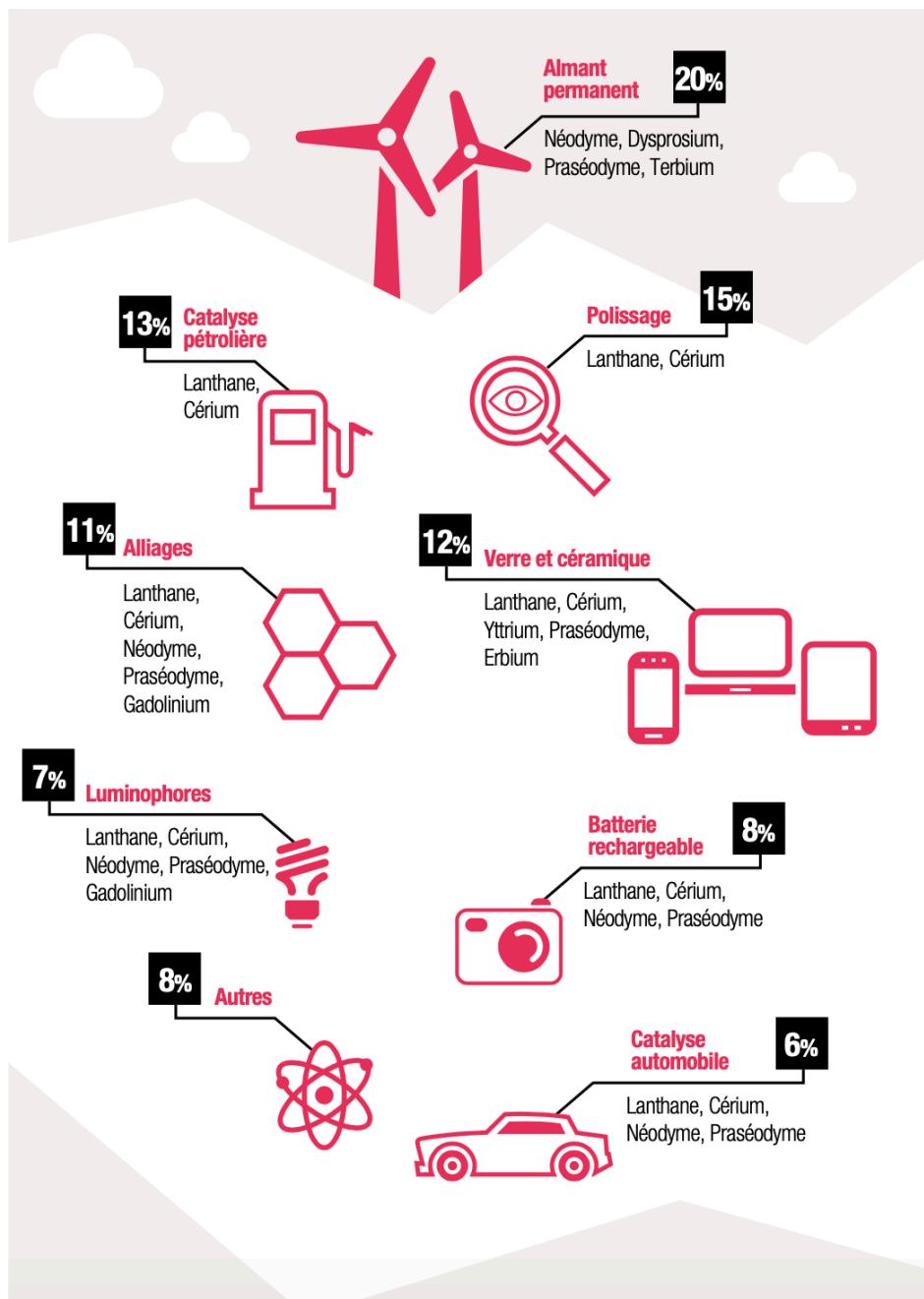
13 DE PAS, Arthur [contact presse], 2017. Les terres rares - Enjeux des géosciences. *Brgm.fr* [en ligne]. 10 janvier 2017. [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.calameo.com/read/00571912176ee284d5459>

14 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. *Œil : Les liens qui libèrent*. ISBN : 979-10-209-0717-2.

15 Réf. 14.

16 Réf. 14.

Figure 3 : Répartition de l'utilisation de terres rares (en %)



Source : PwC (2019, p.2)

2.1.3 Gisement de terres rares

Comme vous pourrez le constater à la Figure 4, nous retrouvons les terres rares partout dans le monde. Le gisement le plus mémorable des années 1950 se trouve aux États-Unis, où la mine de Mountain Pass en Californie s'occupait de produire la plus grande part de terres rares dans le pays et avait contribué à faire des États-Unis le plus grand

producteur mondial de terres rares en 1974 avec une part de 78%¹⁷. Peu avant la fermeture de la mine de Mountain Pass en 2002, la Chine est progressivement montée au rang de premier producteur mondial de terres rares et tient aujourd’hui une place de quasi-monopole. Elle doit cet exploit à ses trois zones de production très concentrées de ces métaux : la Mongolie-Intérieure, le Sichuan et le Jiangxi¹⁸.

La situation est semblable au cas du pétrole, il existe une multitude de gisements qui n’ont pas encore été exploités, notamment par faute de rentabilité. Cependant, des chercheurs ont découvert que le Groenland pourrait détenir le deuxième plus grand gisement de terres rares après la Chine¹⁹. Actuellement, deux zones potentielles sont en cours d’exploration à Kvanefjeld et Kringlerne au sud du territoire²⁰. D’après le BRGM, la fonte de la calotte glaciaire dont le Groenland est pratiquement recouvert pourrait à long terme permettre l’accès à de nouveaux gisements²¹.

L’exploration ne s’arrête pas aux terres émergées de notre planète, certains pays convoiteraient des minerais se trouvant au fond des océans. C’est le cas de la France qui aimerait tirer profit de sa souveraineté à Wallis-et-Futuna, une île dans l’océan Pacifique, dont leurs terres immergées seraient fortement concentrées en terres rares²². Le Japon aurait également découvert vers son île du Pacifique nord Minamitorishima que des réserves de ces précieux métaux étaient présentes sous l’eau²³.

« *En 2018, une équipe de chercheurs japonais a découvert au large d’une île située à l’extrême est de l’archipel un gisement de plus de 16 millions de tonnes de terres rares.* »
(Camille Bortolini 2019, p.2)

17 UNCTAD, 2014. Coup d’oeil sur les produits de base - Edition spéciale sur les terres rares (N°5). *Unctad.org* [en ligne]. 2014. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l’adresse : https://unctad.org/fr/PublicationsLibrary/suc2014d1_fr.pdf

18 Réf. 17.

19 IAZ, Chams, 2018. « Le Groenland pourrait devenir la troisième réserve mondiale d’uranium ». *Le Temps.ch* [en ligne]. [Consulté le 27 juin 2020]. Disponible à l’adresse : <https://www.letemps.ch/economie/groenland-pourrait-devenir-troisieme-reserve-mondiale-duranium>.

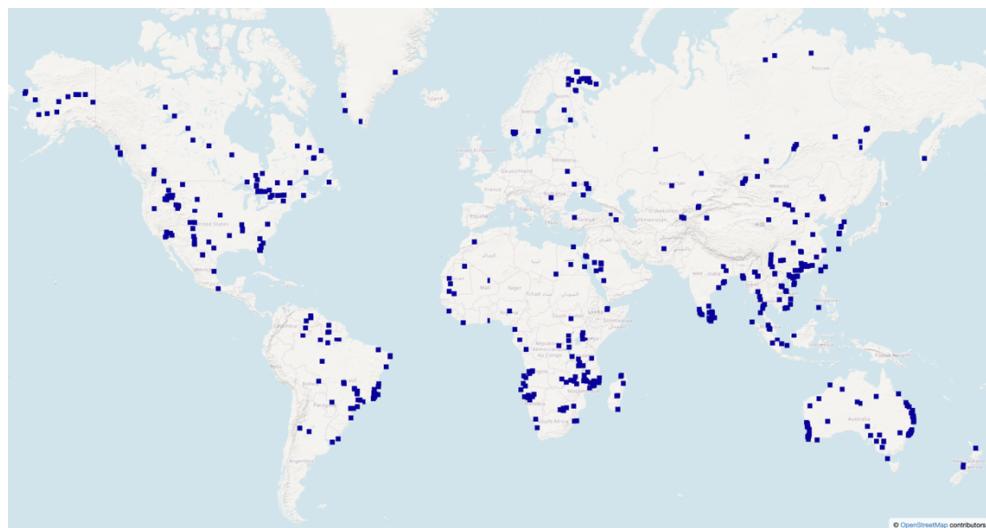
20 DE PAS, Arthur [contact presse], 2017. Les terres rares - Enjeux des géosciences. *Brgm.fr* [en ligne]. 10 janvier 2017. [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l’adresse : <https://fr.calameo.com/read/00571912176ee284d5459>

21 Réf. 20.

22 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2

23 CLIMATEER, 2013. Climateer Investing: So Much for « Peak » Rare Earths: « Japan breaks China’s stranglehold on rare metals with sea-mud bonanza ». *Climateer Investing.com* [en ligne]. 25 mars 2013. [Consulté le 19 juin 2020]. Disponible à l’adresse : <http://climateerinvest.blogspot.com/2013/03/so-much-for-peak-rare-earths-japan.html>.

Figure 4 : Gisements de minerais contenant des terres rares connus dans le monde



Source : USGS (2002)

L'expansion de la recherche de nouveau gisement de terres rares est telle, qu'après l'exploration et l'appropriation des océans viendrait celle de l'espace. Les États-Unis se sont penchés sur la question et ont rédigé en 2015 la loi sur la compétitivité des lancements commerciaux dans l'espace (U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act)²⁴ qui concède le droit de possession des ressources spatiales²⁵. Évidemment, un projet d'exploration spatiale n'est pas actuellement possible, mais nos progrès technologiques futurs pourraient à terme rendre ce projet réalisable²⁶.

2.2 Analyse du marché des terres rares

Le marché des terres rares est estimé à 7 milliards de dollars par année. Cependant, si nous prenons en compte l'ensemble des secteurs (cf. Tableau 3) où ses métaux sont impliqués dans la fabrication de nouveaux produits technologiques, il est estimé qu'ils contribuent à un marché d'environ 7'000 milliards de dollars par année, soit l'équivalent de 10% de l'économie mondiale²⁷.

24 MCCARTHY, Kevin, 2015. Text - H.R.2262 - 114th Congress (2015-2016): U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act. *Congress.gov* [en ligne]. 25 novembre 2015. [Consulté le 19 juin 2020]. Disponible à l'adresse :

<https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/2262/text>. 2015/2016

25 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2

26 Réf. 25.

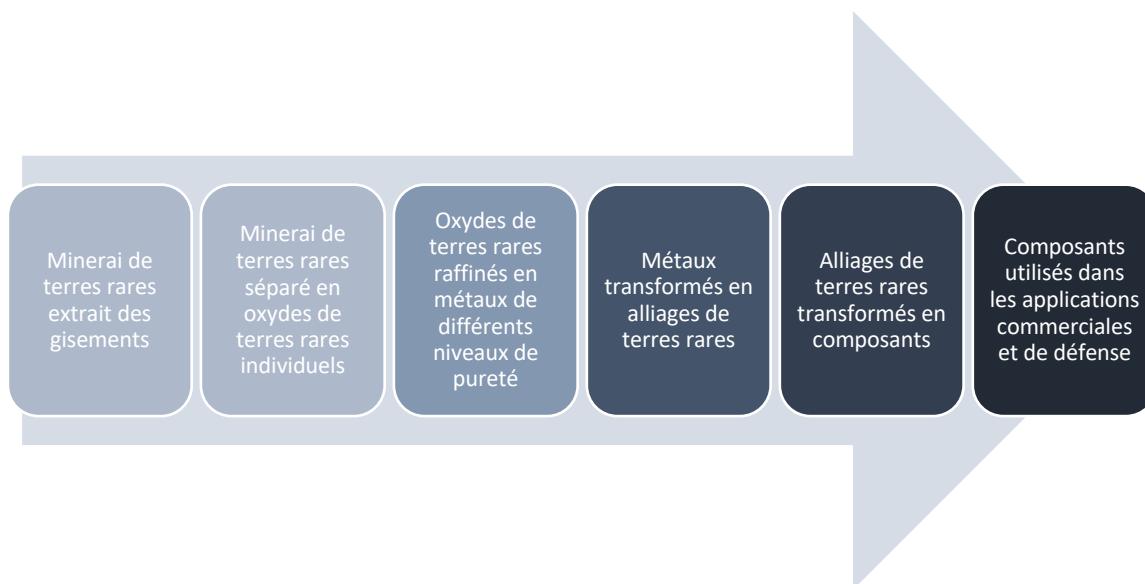
27 MEJIAS Syrielle., 2019. Terres rares : des matériaux indispensables qui menacent la planète [enregistrement vidéo]. *Le Monde.fr* [en ligne]. 28 septembre 2019 [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse :

2.2.1 La production de terres rares

Étant donné que les terres rares sont naturellement associées à d'autres métaux, la chaîne de production et séparation est longue et complexe. Afin de comprendre les différentes étapes du processus que vous trouverez à la Figure 5, il est important de vous définir ce que sont un minéral et un oxyde de terres rares.

Un minéral de terres rares est une roche composée de plusieurs éléments chimiques²⁸ que nous trouvons à l'état brut dans un gisement. L'oxyde de terres rares est quant à lui une « poudre » issu du processus de séparation²⁹. Il s'agit de la forme habituellement commercialisée dans le monde, vous trouverez à l'Annexe 2 une représentation de l'oxyde de céryum (Ce).

Figure 5 : Processus de production des terres rares



Source : adapté de Council on Foreign Relation (2014, p.4)

En 2019, la Chine détenait plus d'un tiers des réserves mondiales (38%) d'oxydes de terres rares, soit 44 millions de tonnes³⁰. En comparaison, vous constatez à la Figure 6

28 https://www.lemonde.fr/planete/video/2019/09/28/terres-rares-des-materiaux-indispensables-qui-menacent-la-planete_6013426_3244.html.

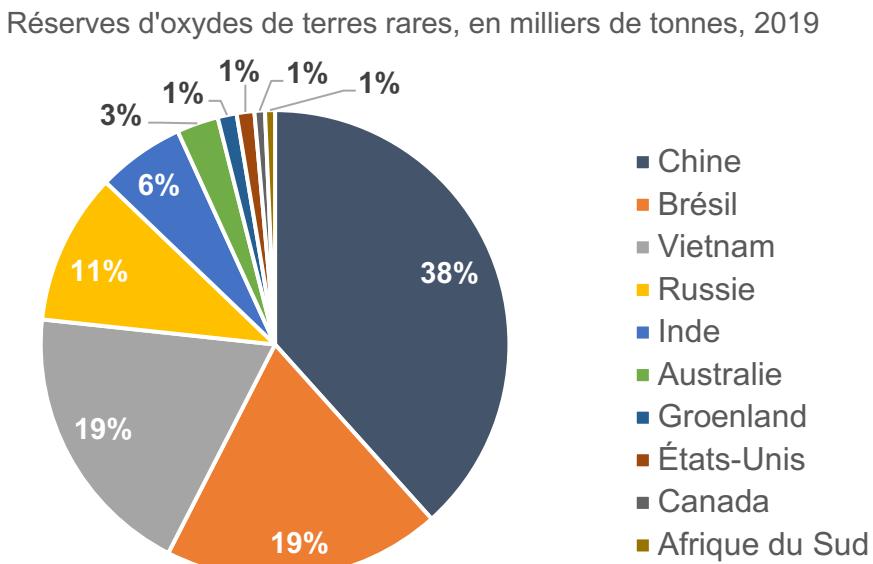
29 Futura Planète, [sans date]. Définition | Minéral | Futura Planète. *Futura-sciences.com* [en ligne]. [Consulté le 13 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/geologie-minerai-1553/>.

30 MTL Index, [sans date]. L'offre des marchés des métaux stratégique | MTL Index. *Mtlindex.com* [en ligne]. [Consulté le 22 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <http://mtlindex.com/fr/loffre-en-metaux-strategique/>.

30 U.S. Geological Survey, 2020. Mineral commodity summaries 2020. *Pubs.usgs.gov* [en ligne]. [Consulté le 13 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>

que les États-Unis ne détenaient qu'un pourcent des réserves, soit 1,4 million de tonnes. En plus d'être le pays avec la plus grande réserve, la Chine est depuis la fin des années 80 le plus grand producteur mondial de ces métaux³¹.

Figure 6 : Les plus grandes réserves de terres rares selon le pays dans le monde 2019



Source : adapté de USGS (2020, p.133)

Sur le plan historique, lorsque la mine de Mountain Pass en Californie était inactive, la Chine détenait près de 98% de la production minière en 2010³².

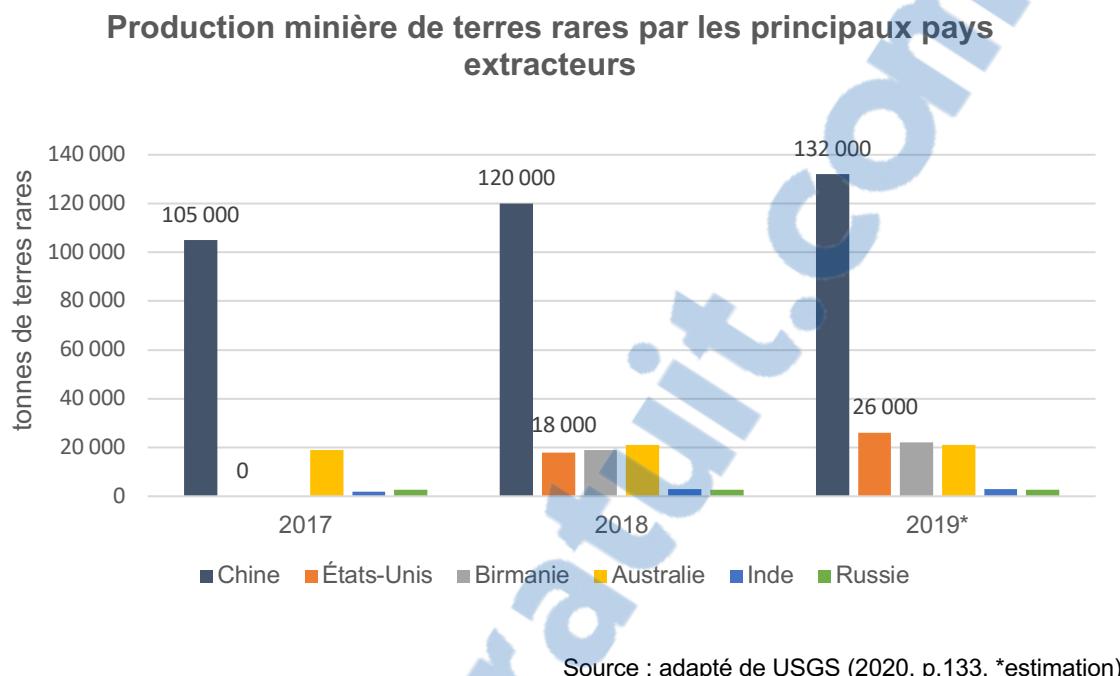
Aujourd'hui, vous pouvez constater sur la Figure 7 que la part de la Chine avoisine les 63%, hors exploitation illégale, suivi par les États-Unis avec 12,3% à la suite de la réouverture de Mountain Pass, ainsi que la Birmanie et l'Australie avec respectivement 10,4% et 10%³³.

31 CLAMADIEU, Jean-Pierre et BUTSTRAEN, Emmanuel, 2010. Les terres rares, des matières premières minérales stratégiques. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement. Cairn.info* [en ligne]. 2010. Vol. N° 58, n° 2, p. 92-98. [Consulté le 21 janvier 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement1-2010-2-page-92.htm>

32 GODOY HILARIO, Paul Manuel, 2020. Principaux pays producteurs de terres rares 2010-2019 | Statista. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 20 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/statistiques/570471/principaux-pays-producteurs-de-terres-rares/>

33 U.S. Geological Survey, 2020. Mineral commodity summaries 2020. *Pubs.usgs.gov* [en ligne]. [Consulté le 13 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>.

Figure 7 : Production minière de terres rares dans le monde de 2017 à 2019*



Source : adapté de USGS (2020, p.133, *estimation)

2.2.2 La demande de terres rares

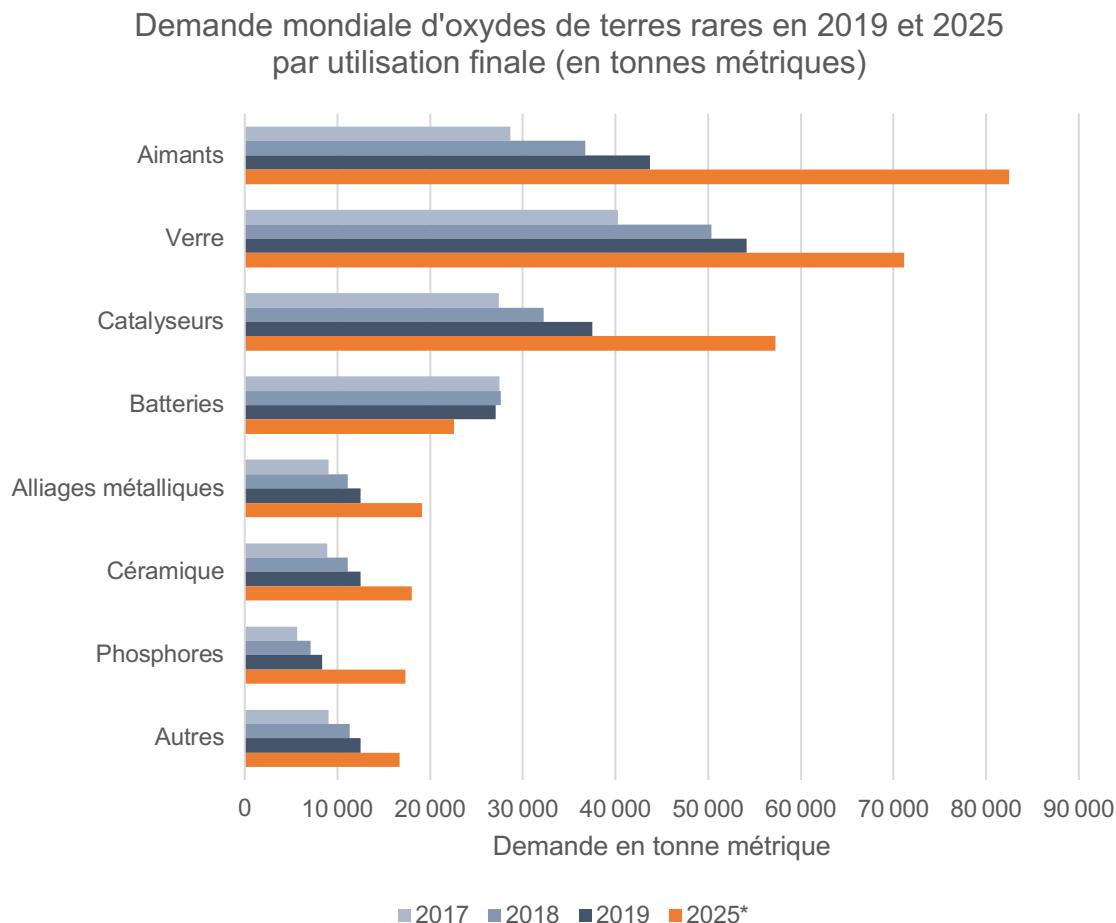
Les exploits technologiques au cours de ces dernières décennies auraient été très différents, voire inexistant dans certains secteurs, sans l'utilisation des terres rares. Les industries en sont très dépendantes et il est estimé que la demande globale de ces métaux augmentera d'environ 6,2% par année jusqu'en 2025³⁴, avec une augmentation plus conséquente de l'utilisation finale des terres rares dans les aimants (10%) indiqués dans la Figure 8. Nous devons en partie cette augmentation à la Chine qui a été le plus grand importateur de minéraux et d'oxydes de terres rares en 2018³⁵. En plus de sa position de plus grand producteur et détenteur de réserves, la Chine tient à conserver sa place d'acteur majeur dans le marché des terres rares, c'est pourquoi elle importe de plus en plus la matière première non transformée pour ensuite exporter aux autres pays des produits hautement technologiques composés de terres rares.

34 HYKAWY, Jon, CHUDNOVSKY, Tom, 2020. Rare Earths Update 2020: Things are not Great, but They Will Get Better. *Stormcrow.ca* [en ligne]. [Consulté le 20 juin 2020]. Disponible à l'adresse :

<https://static1.squarespace.com/static/535e7e2de4b088f0b623c597/t/5e4162ff4b6b8940eedf177a/1581343504580/20200210-Stormcrow-REE+Report+2020+v3.pdf>

35 BORTOLINI, Camille, 2019. Les terres rares, une « trump card » pour la Chine dans la guerre commerciale | Direction générale du Trésor. *Tresor.economie.gouv.fr* [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/0a2d257c-e1e7-4f3f-8562-3d977e983eb5/files/a7b3092a-ed0b-4ffd-b9b5-e44175258929>

Figure 8 : Demande mondiale d'oxydes de terres rares



Source : Stormcrow (2020, p.14, *estimation)

Les terres rares peuvent parfois être substituées par d'autres métaux, comme dans le polissage du verre³⁶. Cependant, l'efficacité n'est pas toujours égalisée avec un métal de substitution. Comme nous avons pu le voir avec les aimants des éoliennes qui n'utilisent pas de terres rares (cf. Figure 2), les substituer reviendrait à utiliser des technologies beaucoup moins performantes. D'après le UNCTAD, la demande en métaux de substitution est inélastique³⁷, ce qui veut dire que même si une variation de prix se porte sur les terres rares, la quantité demandée en sera peu impactée. Par ailleurs, vous

36 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

37 UNCTAD, 2014. Coup d'œil sur les produits de base - Edition spéciale sur les terres rares (N°5). *Unctad.org* [en ligne]. 2014. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://unctad.org/fr/PublicationsLibrary/suc2014d1_fr.pdf

trouverez ci-dessous le Tableau 4 indiquant l'indice de non-substituabilité des terres rares selon l'usage final.

Tableau 4 : Substitutions aux métaux rares dans leurs différents usages

Usage	Commentaires	Indice de non-substituabilité*
Aimants	Il existe des options pour remplacer les métaux rares des aimants, parmi lesquelles des matériaux magnétiques alternatifs et des technologies alternatives de moteurs.	0.7
Piles	Transition de plus en plus forte vers les piles à l'ion Lithium.	0.3
Autres usages métallurgiques	L'utilisation des métaux rares dans ces autres usages n'est pas essentielle.	0.3
Catalyse de cracking	Substitution difficile.	1.0
Catalyse automobile	Substitution possible dans une certaine mesure.	0.7
Autre catalyse	Substitution difficile.	1.0
Poudres abrasives	Substitution possible dans une certaine mesure.	0.7
Additifs verriers	Substitution difficile.	1.0
Lampes fluorescentes	Les diodes électroluminescentes sont de plus en plus compétitives face aux lampes fluorescentes.	0.7
Céramiques	Substitution difficile.	1.0
Autres usages chimiques	Substitution difficile.	1.0
Autres	On trouve des substituts sur certains marchés mineurs.	0.5

*L'indice de non-substituabilité est compris entre 0 (substitution facile) et 1 (substitution très difficile).

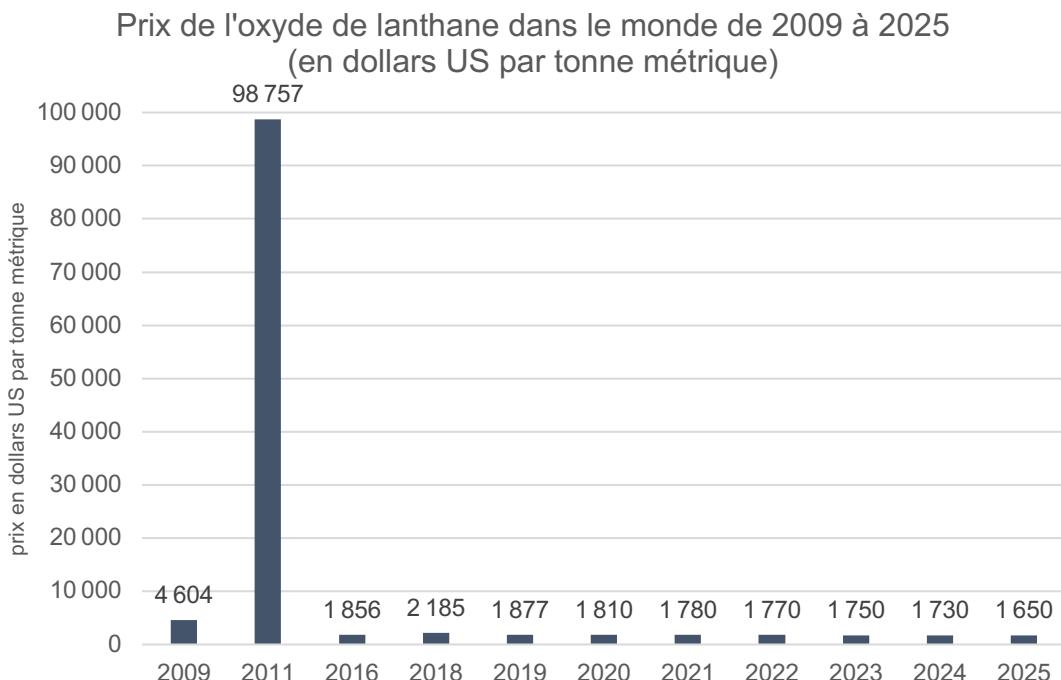
Source : adapté de Gildas Bureau (2020, p.66)

2.2.3 Évolution du prix

Il est difficile de regrouper tous les 17 métaux dans un même panier de prix, leur utilisation finale est répartie dans une multitude de secteurs et leur abondance sur terre diffère. Afin de faciliter l'analyse du prix, il est plus simple de faire une comparaison avec deux terres rares : le lanthane (La) qui est une terre rare légère et abondante sur terre et le dysprosium (Dy) faisant partie des terres rares lourdes et peu abondantes. Vous trouverez dans les Figures 9 et 10 l'évolution du prix de ces deux métaux depuis 2009 avec une estimation jusqu'en 2025.

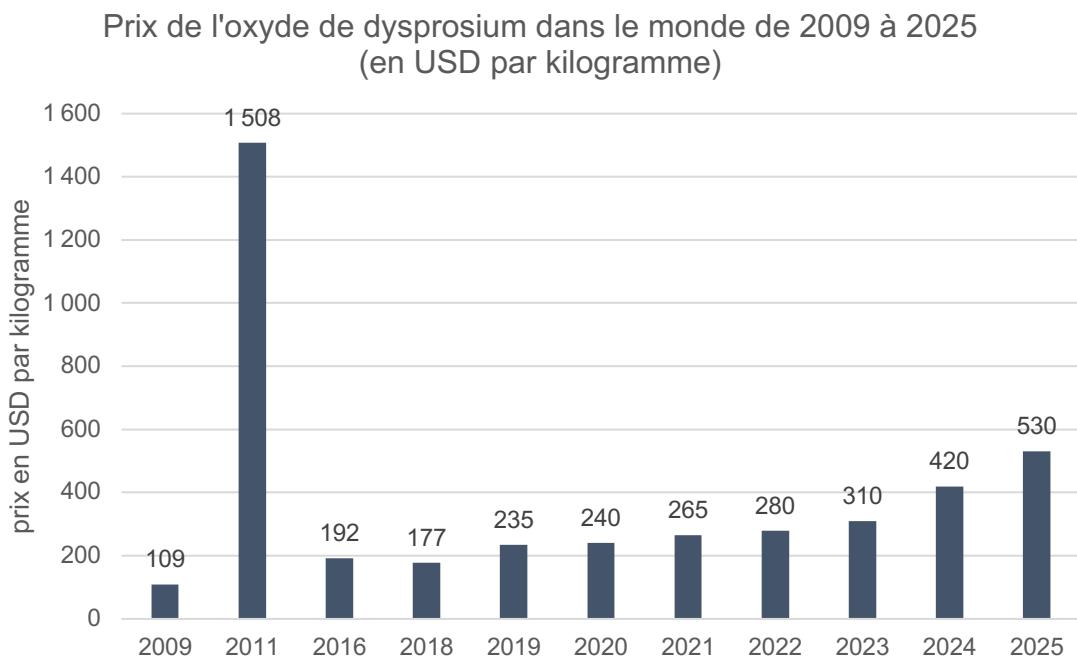


Figure 9 : Prix de l'oxyde de lanthane dans le monde de 2009 à 2025
(en USD par tonne métrique)



Source : adapté de Stormcrow (2020, p.16)

Figure 10 : Prix de l'oxyde de dysprosium dans le monde de 2009 à 2025
(en USD par kilogramme)



Source : adapté de Stormcrow (2020, p.16)

Comme vous pouvez l'apercevoir sur ces deux histogrammes, le prix est monté de manière vertigineuse dès 2010 pour atteindre son maximum en 2011. Cette évolution a été causée par la Chine, qui avait instauré des quotas pour réduire ses exportations de terres rares dans le monde³⁸. En effet, sa position de principal producteur sur le marché lui a permis d'impacter à la baisse l'offre mondiale de terres rares, ce qui a eu pour conséquence l'augmentation des prix.

« « Les Chinois font absolument ce qu'ils veulent sur le marché des terres rares », déplore Christopher Ecclestone. Ils peuvent décider de stocker ou au contraire de casser les prix en rouvrant les robinets. » (Pitron 2019, p. 246)

Pratiquement tous les 17 métaux ont subi une variation plus ou moins forte du prix à la suite de l'intervention chinoise sur le marché³⁹. Le prix est par la suite revenu à la normale suite à la suppression des quotas dès 2015⁴⁰ et la recherche de gisements alternatifs des autres pays pour réduire la dépendance chinoise lors de la restriction des exportations⁴¹.

2.2.4 L'enjeu d'économiser les terres rares

La filière du recyclage est presque inexistante lorsque l'on parle de terres rares. D'après le BRGM, seul 1% des terres rares ont été recyclées en 2011⁴². Nous pouvons expliquer ce pourcentage en plusieurs points. Ces métaux sont utilisés en petite quantité, à titre d'exemple, le disque dur interne d'un ordinateur n'en contient que 4.5 grammes et pour une voiture jusqu'à 3.5kg⁴³. De plus, les terres rares sont assemblées sur des produits complexes, ce qui rend la séparation difficile et impliquerait des coûts supplémentaires

38 UNCTAD, 2014. Coup d'oeil sur les produits de base - Edition spéciale sur les terres rares (N°5). *Unctad.org* [en ligne]. 2014. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://unctad.org/fr/PublicationsLibrary/suc2014d1_fr.pdf

39 HYKAWY, Jon, CHUDNOVSKY, Tom, 2020. Rare Earths Update 2020: Things are not Great, but They Will Get Better. *Stormcrow.ca* [en ligne]. [Consulté le 20 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://static1.squarespace.com/static/535e7e2de4b088f0b623c597/t/5e4162ff4b6b8940eedf177a/1581343504580/20200210-Stormcrow-REE+Report+2020+v3.pdf>

40 LE GLEUHER, Maïté, 2015. La Chine supprime les quotas d'exportation de terres rares, mais cherche à maintenir sa mainmise sur le marché | Minéralinfo. *Minéralinfo.fr* [en ligne]. [Consulté le 21 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <http://www.mineralinfo.fr/ecomine/chine-supprime-quotas-dexportation-terres-rares-cherche-maintenir-mainmise-marche>.

41 UNCTAD, 2014. Coup d'oeil sur les produits de base - Edition spéciale sur les terres rares (N°5). *Unctad.org* [en ligne]. 2014. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://unctad.org/fr/PublicationsLibrary/suc2014d1_fr.pdf

42 DE PAS, Arthur [contact presse], 2017. Les terres rares - Enjeux des géosciences. *Brgm.fr* [en ligne]. 10 janvier 2017. [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.calameo.com/read/00571912176ee284d5459>

43 Réf. 42.

qui ne sont pas assez rentables avec des quantités minimes⁴⁴. De même que l'évaluation de la quantité exacte de terres rares incorporées dans un produit fini reste compliquée à définir lorsqu'il est importé.⁴⁵ Il s'agit également d'une technologie récente. Pour le cas des éoliennes par exemple, leur durée de vie est estimée à plus de 25 ans grâce aux aimants permanents en terres rares⁴⁶, il n'est pas encore question d'entrevoir une nouvelle filière de recyclage d'aimant permanent pour les éoliennes. Cependant, cela pourrait être l'objectif de Siemens qui y voit une opportunité de réutiliser les terres rares de leurs éoliennes en construisant des unités de recyclage⁴⁷.

Au-delà des industries, le comportement du consommateur en termes de recyclage à lui aussi un impact sur le fonctionnement de cette filière potentielle. Prenons le cas des smartphones. À la suite d'une étude sur la population Suisse⁴⁸, Deloitte indique qu'une quantité trop importante de smartphones, plus de 80'000 appareils, se retrouvent chaque année à la poubelle et sont incinérés. À cela s'ajoute une part de la population (45% des personnes interrogées dans l'étude) qui préfère conserver leur ancien appareil en cas de besoin, ce qui réduit davantage le potentiel de recyclage. À long terme, il sera nécessaire qu'un plus grand nombre de consommateurs s'impliquent dans le recyclage de produit électronique composé de matériaux dit « critiques ».

Les avantages de tirer profit des terres rares déjà utilisées et récupérables sur des produits en fin de vie sont bien présents, cela permettrait entre autres de réduire la dépendance des pays envers la Chine. Reste encore à ce que les actions de recyclage soient telles qu'elles permettent de générer des stocks conséquents de ces métaux précieux. Le Japon a été le premier à se rendre compte du potentiel de recyclage et œuvre

44 GARCIER, Romain J. et VERRAX, Fanny, 2017. Critiques mais non recyclées : expliquer les limites au recyclage des terres rares en Europe. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-flux-2017-2-page-51.htm>

45 Réf. 44.

46 BRU K., Christmann P., LABBÉ J.F., Lefebvre G., 2015. Panorama mondial 2014 du marché des Terres Rares. BRGM/RP-64330-FR. *Mineralinfo.fr* [en ligne]. Novembre 2015. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/documents/Panoramas_Metaux_Strate/g/rp-65330-fr-terresrarespublic.pdf

47 HETZEL, Patrick, BATAILLE, Delphine, 2016. Les enjeux stratégiques des terres rares et des matières premières stratégiques et critiques. *Actu-environnement.com* [en ligne]. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-26833-rapport-opecst-enjeux-penurie-terres-rares.pdf>

48 Deloitte, 2018. Smartphones are becoming the control centre of people's lives – only 8% of Swiss do not have one. *Deloitte.com* [en ligne]. [Consulté le 22 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www2.deloitte.com/ch/fr/pages/press-releases/articles/deloitte-in-switzerland-smartphones-become-control-centre.html>.

pour que leur population s'implique dans une économie circulaire des déchets électroniques⁴⁹. L'impact serait très bénéfique pour le pays, elle permettrait au Japon d'être autosuffisant en terres rares pour les 30 années à venir⁵⁰.

2.2.5 Impacts environnementaux

La production minière est en principe polluante, mais celle des terres rares l'est encore plus. C'est dû à la phase de séparation des terres rares avec les autres métaux et plus précisément les étapes de raffinage et de purification que vous retrouverez à la Figure 5. L'étape de raffinage qui permet d'obtenir les terres rares doit se faire par le biais de grandes quantités de produits chimiques injectées dans la roche. De plus, afin d'en tirer le maximum de pureté, il faut que ce procédé soit effectué près d'une dizaine de fois⁵¹. Les dégâts de contamination des sols et de l'air sont sans précédent, et la situation s'aggrave lorsque certains gisements sont associés à des métaux radioactifs⁵². Prenons le cas de la Mine de Bayan Obo en Mongolie-Intérieure, l'une des plus importantes en Chine. Ces déchets radioactifs sont stockés dans des réservoirs prévus à cet effet, mais la radioactivité autour de ces réservoirs serait deux fois plus importante qu'à Tchernobyl actuellement⁵³.

En plus du sol et de l'air, l'eau n'est pas épargnée dans le processus de séparation car l'étape de purification en nécessite de grandes quantités, environ 200'000 litres pour une tonne de terres rares⁵⁴. Cette eau mélangée aux produits chimiques et éléments radioactifs devrait être par la suite traitée dans un centre d'épuration. Mais en conservant l'exemple de la Chine, lorsque les normes environnementales étaient encore souples, l'eau était directement répandue dans les cours d'eau, contaminant ainsi les terres aux alentours et les nappes phréatiques⁵⁵.

49 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

50 Réf. 49.

51 La Relève et la Peste, 2018. Les Terres rares : le nouvel or noir. *La Relève et La Peste.fr* [en ligne]. 26 septembre 2018. [Consulté le 22 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://lareleveetlapeste.fr/les-terres-rares-le-nouvel-or-noir/>.

52 MEJIAS Syrielle., 2019. Terres rares : des matériaux indispensables qui menacent la planète [enregistrement vidéo]. *Le Monde.fr* [en ligne]. 28 septembre 2019 [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.lemonde.fr/planete/video/2019/09/28/terres-rares-des-materiaux-indispensables-qui-menacent-la-planete_6013426_3244.html.

53 Réf. 49.

54 Réf. 51.

55 Réf. 51.

Notre société, recherchant à ne plus dépendre d'énergies fossiles, voit les énergies dites « vertes » comme la solution à un monde moins polluant⁵⁶. Malheureusement, dans les deux cas, nous continuerons à dégrader la planète.

Il me semble pertinent de clôturer mon premier chapitre avec cette citation :

« N'y a-t-il pas une ironie tragique à ce que la pollution qui n'est plus émise dans les agglomérations grâce aux voitures électriques soit simplement déplacée dans les zones minières où l'on extrait les ressources indispensables à la fabrication de ces dernières ? »

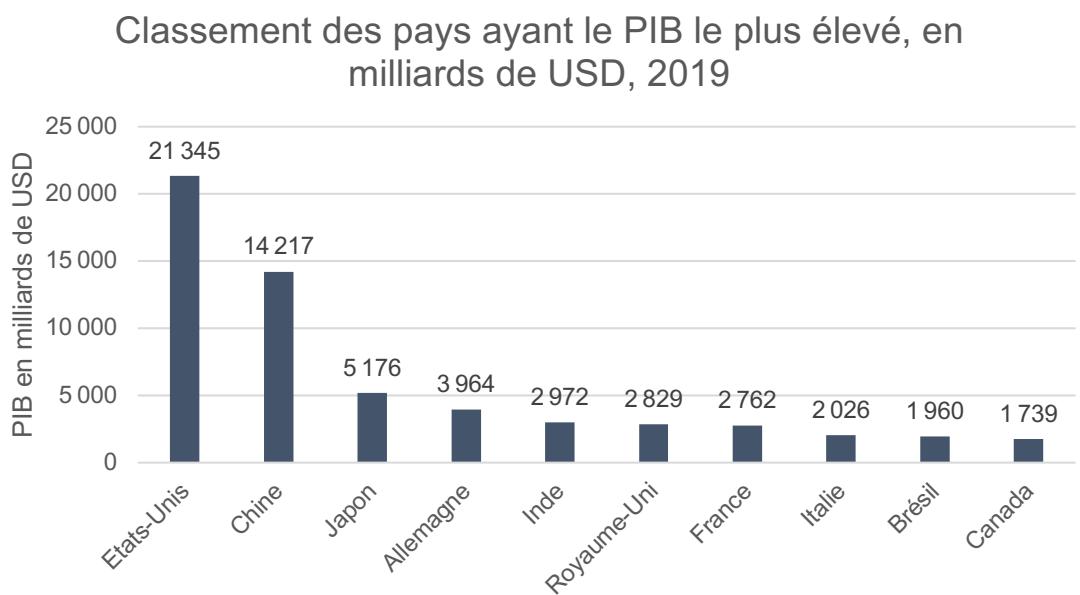
(Pitron 2019, p. 95)

56 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

3. La Chine et les terres rares

La Chine se trouve depuis 2010 au deuxième rang mondial en termes de PIB, derrière les États-Unis⁵⁷. La Figure 11 vous affiche par ailleurs les 10 pays ayant le PIB le plus élevé en 2019.

Figure 11 : Classement des pays ayant le produit intérieur brut (PIB) le plus élevé dans le monde en 2019



Source : adapté de Statista (2020)

Pour comprendre cette évolution depuis les années 2000, lorsque la Chine n'était pas encore sur le podium ni même dans le top 5⁵⁸, il faut en premier lieu se pencher sur les premiers pas de la Chine dans la mondialisation. Puis, prendre connaissance de sa stratégie d'être un acteur majeur dans le secteur des nouvelles technologies à l'aide de son avantage dans le secteur minier⁵⁹. Au travers de ce chapitre, nous allons aborder ces points et les lier à la stratégie de croissance de la Chine avec son quasi-monopole sur les terres rares.

57 DUFOUR, Jean-François, 2012. *Made by China : Les secrets d'une conquête industrielle*. Dunod. ISBN: 978-2-10-057242-7

58 Réf. 57.

59 RUET, Joël, 2016. Un facteur déterminant de la géopolitique des matières premières : la stratégie industrielle de la Chine. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*. 22 avril 2016. Vol. N° 82, n° 2, p. 16-23. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 22 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2016-2-page-16.htm>

3.1 Les débuts de la mondialisation

Dès la fin des années 70, le parti communiste sous la conduite de Deng Xiaoping lance un programme de réforme afin de moderniser l'économie chinoise. L'objectif était d'ouvrir le pays aux échanges internationaux⁶⁰. C'est le début d'une nouvelle ère pour la Chine qui affiche une croissance remarquable depuis 1979 notamment grâce à l'introduction de nouveaux accords pour que les sociétés étrangères puissent s'installer sur le territoire chinois⁶¹.

« De 1979 à 2011, le PIB avait progressé de près de 10% par an en moyenne et le revenu par habitant avait quadruplé. » (Lemoine et Vendryes, 2020)

Entre dumping économique et environnemental, la Chine s'est promue au titre d'« usine du monde » pour les pays occidentaux en fournissant des produits de consommation à des prix très compétitifs⁶². Vous trouverez à la Figure 12 la valeur des exportations mondiales de marchandises de la Chine entre 2005 et 2017.

« La Chine de 2010 reste le pays d'origine de 40% des vêtements et chaussures et 50% des jouets exportés dans le monde. Parallèlement, elle est aussi et surtout devenue le pays de production de 25% des automobiles, de 50% des réfrigérateurs, des téléphones portables ou des cellules photovoltaïques et de 60% des ordinateurs fabriqués sur la planète. » (Dufour 2012, p. 18)

Il aura fallu 30 ans à la Chine pour rattraper les progrès économiques que les pays occidentaux ont atteints en dix fois plus de temps⁶³. D'ailleurs, ces progrès ne se sont pas arrêtés qu'au rattrapage. En effet, ce qui est vu comme une opportunité par les pays occidentaux d'importer des produits à moindres coûts, de délocaliser leurs usines sur le territoire chinois qui est plus flexible en termes de coûts de la main-d'œuvre et de réglementations environnementales, n'est finalement que la première étape d'une stratégie sur le long terme que la Chine mène depuis des décennies⁶⁴. La Chine ne veut pas se contenter d'être le sous-traitant de marques étrangères sur leur propre territoire, elle veut devenir un acteur majeur de l'industrie mondiale en modifiant le fameux « Made in China » par « Made by China »⁶⁵. Pour ce faire, la Chine a tiré parti d'un avantage

60 LEMOINE, Françoise et VENDRYES, Thomas, [sans date]. CHINE – Économie. *Universalis-edu.com* [en ligne]. [Consulté le 23 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/chine-economie/>. [accès via le VPN]

61 Réf. 60.

62 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

63 Réf. 62.

64 Réf. 62.

65 DUFOUR, Jean-François, 2012. *Made by China : Les secrets d'une conquête industrielle*. Dunod. ISBN: 978-2-10-057242-7

naturel en ressource minière pour devenir le principal producteur de minerais et plus précisément de terres rares⁶⁶.

Figure 12 : Valeur des exportations mondiales de marchandises de la Chine 2005-2017



Source : adapté de Statista (2018)

3.2 Stratégie de croissance en matière de terres rares

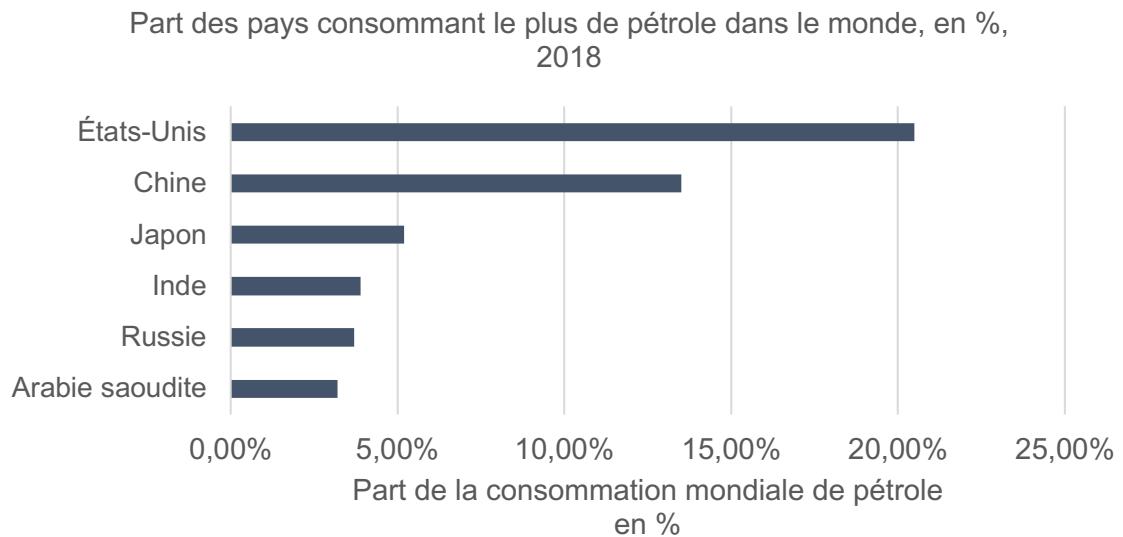
Cette stratégie vient en partie de la volonté de la Chine à ne plus dépendre autant du pétrole⁶⁷. En effet, elle ne figure qu'à la 8^{ème} place des pays producteurs de pétrole dans le monde en 2018⁶⁸, alors qu'à la même année elle fut le deuxième pays importateur de cette énergie fossile, comme vous pouvez le constater sur la Figure 13 ci-après.

66 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

67 RUET, Joël, 2016. Un facteur déterminant de la géopolitique des matières premières : la stratégie industrielle de la Chine. Annales des Mines - Responsabilité et environnement. 22 avril 2016. Vol. N° 82, n° 2, p. 16 23. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 22 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2016-2-page-16.htm>

68 GODOY HILARIO, Paul Manuel, 2019. Principaux pays producteurs de pétrole 2018. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/statistiques/559808/production-de-petrole-en-barils-par-jour-15-principaux-pays-dans-le-monde/>.

Figure 13 : Classement des importateurs mondiaux de pétrole en 2018 (en milliers de barils par jour)



Source : adapté de Statista (2019)

À la recherche d'alternatives, la Chine finit par s'intéresser au secteur des technologies vertes ou « environnementales »⁶⁹, c'est-à-dire les éoliennes, voitures électriques et panneaux solaires. Pourquoi la Chine s'est axée dans ce secteur ? Il s'agit d'un marché qui nécessite des terres rares, des métaux annoncés comme « critiques » par l'Union Européenne⁷⁰. La Chine détient un avantage comparatif, qui était d'ailleurs absolu en 2010, sur la production mondiale de ces métaux (98% en 2010 contre 63% en 2019). Elle a profité de cet avantage pour élaborer une stratégie afin d'être le pays le plus important dans la transition énergétique et numérique⁷¹. Deng Xiaoping le disait déjà en 1992 : « *Les terres rares sont à la Chine ce que le pétrole est au Moyen Orient.* »⁷²

69 LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. *Annales des Mines – Gérer et comprendre*. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3-14. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

70 Commission Européenne, 2017. Communication de la commission au parlement européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions relative à la liste 2017 des matières premières critiques pour l'UE. *Ec.europa.eu* [en ligne]. 13.09.2017 [Consulté le 15 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/FR/COM-2017-490-F1-FR-MAIN-PART-1.PDF>

71 PITRON, Guillaume, 2019. *La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent*. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

72 LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages

3.2.1 Le contrôle de la production

La stratégie de croissance en matière de terres rares s'est tout d'abord définie en amont de la chaîne de valeur⁷³. En effet, il fallait en premier lieu avoir le contrôle de la matière première et surtout, sécuriser son approvisionnement⁷⁴. De par sa dotation en ressources naturelles, la Chine profite d'un sol particulièrement riche en terres rares. Comme nous avons pu le voir précédemment, elle est active dans trois zones géographiques (cf. Chapitre 2.1.3.) où elle détient actuellement les gisements les plus abondants de ces précieux métaux, notamment grâce aux mines de Baotou qui représentent environ 40% des réserves mondiales de terres rares⁷⁵.

« [...] en quelques décennies, la Chine a multiplié les ouvertures de mines sur son territoire [...]»
(Pitron 2019, p. 136)

Dès les années 80, la Chine devient le principal producteur de terres rares⁷⁶. Par ailleurs, alors que d'autres pays comme les États-Unis se débarrassaient de ses stocks stratégiques de terres rares à la fin de la guerre froide, la Chine y a vu une opportunité de racheter la matière première pour augmenter ses stocks⁷⁷. Cependant, la Chine n'avait pas les mêmes capacités technologiques que les pays occidentaux sur le plan de la transformation des minéraux en produit de forte valeur ajoutée⁷⁸.

Grâce à sa production minière, la Chine est devenue autosuffisante en termes de minéraux de terres rares et s'est par la suite focalisée sur le développement de ses capacités

comparatifs construits et émergence d'une industrie. Annales des Mines – Gérer et comprendre. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3-14. *Cairn.info* [en ligne].
[Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

73 RUET, Joël, 2020. Quand la Chine structure le nouvel écosystème mondial des technologies vertes. In : Le journal de l'école de Paris du management. 31 janvier 2020. Vol. N° 141, n° 1, p. 15-21. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-le-journal-de-l-ecole-de-paris-du-management-2020-1-page-15.htm>

74 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

75 Réf. 74.

76 CLAMADIEU, Jean-Pierre et BUTSTRAEN, Emmanuel, 2010. Les terres rares, des matières premières minérales stratégiques. Annales des Mines - Responsabilité et environnement. *Cairn.info* [en ligne]. 2010. Vol. N° 58, n° 2, p. 92-98. [Consulté le 21 janvier 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement1-2010-2-page-92.htm>

77 Réf. 74.

78 LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. Annales des Mines – Gérer et comprendre. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3-14. *Cairn.info* [en ligne].
[Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

technologiques pour rattraper les industries occidentales. Pour ce faire, elle met en place en 1986 le programme national de recherche « 863 » qui s'applique essentiellement aux terres rares⁷⁹. La Chine ne voulait plus « être de simples fournisseurs de matières premières, mais de produits plus élaborés. » (Pitron 2019, p. 169).

La production étant assurée, la Chine poursuit son plan de descente vers l'aval de la chaîne de valeur et s'attaque aux étapes suivantes : s'assurer que les autres pays se fournissent en terres rares par le biais de sa production locale et acquérir la technologie à forte valeur ajoutée de ses concurrents.

3.2.2 Dumping économique et environnemental

Pour ce faire, la Chine a usé « d'une ruse commerciale redoutable qu'elle continue de mettre en œuvre encore aujourd'hui. » (Pitron 2019, p. 105). Il s'agit du dumping, plus précisément économique et environnemental. Par définition, un dumping économique consiste à proposer des prix à l'exportation plus attractifs que ceux du marché intérieur⁸⁰. C'est ce que la Chine a mis en œuvre en cassant les prix à l'exportation. Ses coûts de production étaient moindres grâce à sa main-d'œuvre bon marché, ce qui a permis de vendre ses terres rares deux fois moins cher que les États-Unis en 2002 (le kilo de terres rares vendu par la Chine était de 2.8 USD contre 5.6 USD aux États-Unis)⁸¹. Cette concurrence féroce avait pour objectif de mettre en danger la viabilité des mines étrangères. En conséquence, la mine de Mountain Pass a dû cesser son activité et d'autres mines se sont vues contraintes de repousser leur projet d'extraction et de production⁸². Ce fut le cas en Australie, où un homme d'affaires du nom de Nicholas Curtis acquerra la mine de Mount Weld pour en extraire des terres rares, par le biais de l'entreprise minière Lynas⁸³. Mais à cause du dumping économique, « les prix offerts par les Chinois étaient tellement faibles qu'il n'y avait aucune chance, pour Lynas, de proposer des terres rares à un prix compétitif. » (Pitron 2019, p. 106).

79 LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. *Annales des Mines - Gerer et comprendre*. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3-14. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

80 STEINMETZ, Clara, 2016. Le dumping économique - Major-Prépa. *Major-prepa.com* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://major-prepa.com/economie/le-dumping-economique/>.

81 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

82 Réf. 81.

83 Réf. 81.

En parallèle d'une offre complexe à rivaliser, il ne faut pas oublier que cette situation est également due à un dumping environnemental. Ce prix aussi bas ne résultait pas uniquement de la main-d'œuvre chinoise, les réglementations environnementales pour l'extraction des minerais étaient presque inexistantes⁸⁴. Les industries minières n'avaient aucunement besoin de se soucier de la pollution et n'ont pas intégré de coût supplémentaire pour traiter les déchets. Résultat : un coût de production bien plus faible que les autres pays, mais une pollution catastrophique pour l'écosystème environnant. Le coût des dégâts environnementaux n'a pas été estimé, mais en prenant en considération que le processus de production de terres rares est très polluant (cf. Chapitre 2.2.5), qu'en Chine « 10% de ses terres arables sont contaminées par des métaux lourds et 80% des eaux de ses puits souterrains sont impropre à la consommation » (Pitron 2019, p. 65), que nous ajoutons à cela les effets néfastes sur la santé de la population chinoise (environ 3 millions de décès par ans à cause de la pollution)⁸⁵, nous pouvons supposer que la somme totale est exorbitante.

« Les pays occidentaux, mesurant les conséquences en matière de pollution de l'exploitation de terres rares, ont préféré laisser la Chine s'accaparer la production et donc les externalités négatives qu'elle induit en matière d'environnement. »

(PwC 2019, p. 5)

3.2.3 L'innovation indigène

La Chine continue d'investir dans la recherche, mais elle se penche aussi sur une stratégie complémentaire, celle d'attirer les industries étrangères sur son territoire avec à la clé une transmission de leur savoir-faire⁸⁶, appelée également l'« innovation indigène » (Pitron 2019, p. 185). Pour ce faire, la Chine promettait à ces industries des traitements de faveur si elles délocalisaient une partie de leurs activités. Cet accord permettait aux industries étrangères de bénéficier de l'abondance en termes de ressources et d'un coût de production attrayant⁸⁷. De plus, la Chine proposait également des financements pour

84 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

85 Les Echos, 2017. En Chine, 3 millions de décès prématuress par an à cause de la pollution | Les Echos. *Lesechos.fr* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.lesechos.fr/2017/03/en-chine-3-millions-de-deces-prematures-par-an-a-cause-de-la-pollution-163705>.

86 RUET, Joël, 2016. Un facteur déterminant de la géopolitique des matières premières : la stratégie industrielle de la Chine. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*. 22 avril 2016. Vol. N° 82, n° 2, p. 16-23. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2016-2-page-16.htm>

87 Réf. 84.

faciliter le transfert⁸⁸. Pour garantir à la Chine que ces industries partagent leur technologie, elle instaure une condition :

« réaliser une joint-venture minoritaire avec une entreprise chinoise dans un secteur « clé » autorisé par le gouvernement et délocaliser leur centre de production sur son sol. » (Ruet 2016, p.19)

Par secteur « clé », nous entendons tout domaine lié aux nouvelles technologies numériques et environnementales.

Le Japon et la France sont les premiers à s'y intéresser⁸⁹. En effet, le Japon était dans le top mondial de la production d'aimant dans les années 1980 et trouvait intéressant de se « débarrasser » de ses filières de basse technologie pour augmenter ses gains en se concentrant uniquement vers les produits à forte valeur ajoutée⁹⁰. La France, quant à elle, voulait en tirer profit pour « transférer une partie de ses activités de raffinage vers la chine » (Pitron 2019, p. 162). Ce fut les débuts du transfert technologique.

« Dès les années 1990, une flopée d'usines de raffinages bas de gamme ont commencé à pousser comme des champignons dans la région de Baotou, puis sur l'ensemble du territoire chinois. » (Pitron 2019, p.163)

Mais la stratégie de « ressources contre technologies » (Ruet 2020, p.18) ne s'arrête pas là, car dès les années 2000, la Chine impose progressivement des quotas d'exportations dans le monde, que nous retrouvons au Tableau 5⁹¹. Les autorités chinoises informent que ces quotas ont pour but de garantir la demande chinoise en terres rares, mais ne cachent pas non plus qu'ils aimeraient attirer les entreprises étrangères sur leur territoire⁹². Cette pression dans les échanges internationaux a incité d'autres entreprises à se délocaliser, par crainte d'être en pénurie de ces métaux⁹³.

« Sous la pression des Chinois, les Japonais sont contraints, pour minimiser les restrictions sur les exportations, de réaliser une part de leur production en Chine

88 RUET, Joël, 2020. Quand la Chine structure le nouvel écosystème mondial des technologies vertes. *Le journal de l'école de Paris du management*. 31 janvier 2020. Vol. N° 141, n° 1, p. 15-21. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-le-journal-de-l-ecole-de-paris-du-management-2020-1-page-15.htm>

89 PITRON, Guillaume, 2019. *La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent*. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

90 Réf. 89.

91 Réf. 89.

92 SEAMAN, John. 2010. *Rare Earths and Clean Energy: analyzing China's upper hand* (INIS-FR--11-0315). France. *Ifri.org* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/42/052/42052647.pdf

93 Réf. 89.

car les restrictions sur les quotas ne portent pas sur les produits manufacturés en Chine »
 (Poisson 2012, p.50)

Ce fut le cas des entreprises japonaises Shin-Etsu et Showa Denko qui, en 2011, ont déplacé une part de leur production d'alliages métalliques en terres rares destinés aux véhicules hybrides⁹⁴. De même pour Hitachi, principal producteur d'aimant permanent à la même époque, dont un quart de leur production se trouve maintenant en Chine⁹⁵.

Tableau 5 : Quotas annuels d'exportations chinoises d'oxydes de terres rares (OTR), en tonnes, 2005-2010

Année	Quotas	Variation %
	Exportations d'OTR	
2005	65'029	
2006	61'821	-6%
2007	59'643	-4%
2008	56'939	-5%
2009	50'145	-12%
2010	30'258	-40%

Source : adapté de Géoéconomie (2011)

« La Chine a utilisé les terres rares pour forcer les transferts de technologies existantes et les capacités de R&D vers son territoire, et ce afin de renforcer ses industries nationales dans le domaine des nouvelles technologies. »

(Ruet 2016, p.20)

3.3 Le leader du marché éolien

La citation précédente de Monsieur Ruet apporte tout son sens lorsque l'on se penche sur le marché éolien. La stratégie de croissance chinoise en matière de terres rares a été particulièrement efficace dans ce secteur, du fait que « la Chine est le seul pays à être présent sur la chaîne de valeur de bout en bout. » (PwC 2019, p.8). La Figure 15 illustre les différents pays acteurs dans la chaîne de valeur de la production des éoliennes.

Ce succès prend tout d'abord place en 2003 lors de l'établissement d'une joint-venture avec Gamesa (devenue aujourd'hui Siemens-Gamesa), une entreprise espagnole active dans la production d'éoliennes⁹⁶. Pour arriver à conclure cet accord, la Chine a usé de sa

94 RIGNY, Paul [rédacteur en chef] , 2012. L'actualité chimique. Industrie – La guerre des terres rares, par R. Poisson. Décembre 2012. N°369. ISSN 2105 2409

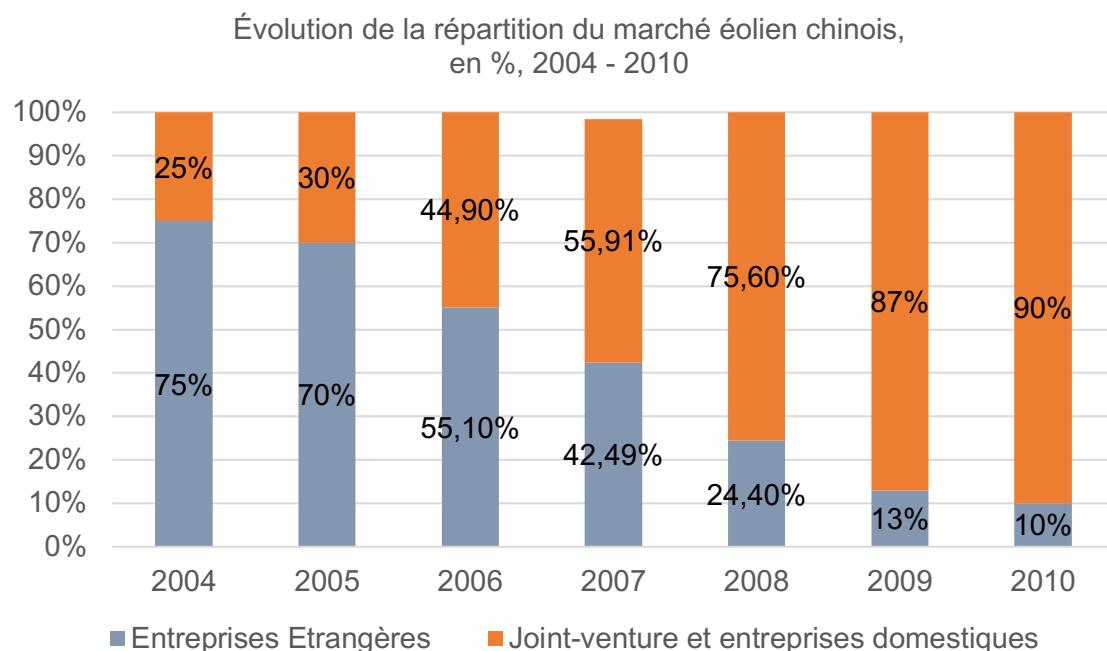
95 Réf. 94.

96 RUET, Joël, 2016. Un facteur déterminant de la géopolitique des matières premières : la stratégie industrielle de la Chine. Annales des Mines - Responsabilité et environnement. 22 avril 2016. Vol. N° 82, n° 2, p. 16-23. Cairn.info [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2016-2-page-16.htm>

stratégie d'« innovation indigène » (cf. Chapitre 3.2.3), sauf que les termes ne s'axaient pas particulièrement dans un paramètre « ressources contre technologies », mais plutôt d'une ouverture sur le marché éolien chinois en accordant à l'entreprise espagnole son implantation sur le territoire⁹⁷, autrement dit « marché contre technologie ».

À la suite de sa délocalisation, Gamesa devient progressivement un acteur majeur sur le marché en atteignant une part de 35% en 2005⁹⁸. À cette époque, le marché éolien chinois était largement dominé par les entreprises étrangères. Comme vous pouvez le constater à la Figure 14, le marché était composé de 70% d'entreprises étrangères contre 30% d'entreprises locales (domestiques et joint-ventures).

Figure 14 : Évolution de la répartition du marché éolien chinois entre 2004 et 2010



Source : adapté de Annales des Mines - Gérer et comprendre (2019, p.12)

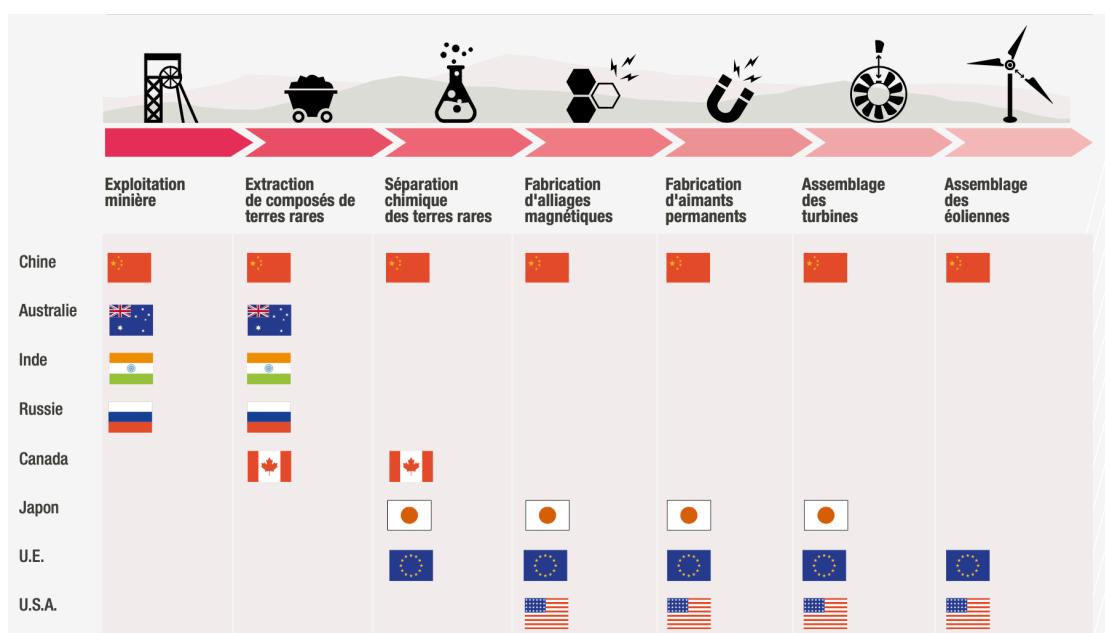
97 RUET, Joël, 2016. Un facteur déterminant de la géopolitique des matières premières : la stratégie industrielle de la Chine. Annales des Mines - Responsabilité et environnement. 22 avril 2016. Vol. N° 82, n° 2, p. 16-23. Cairn.info [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2016-2-page-16.htm>

98 LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. Annales des Mines - Gérer et comprendre. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3-14. Cairn.info [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

L'État chinois décide alors de réagir, il « *fait passer une loi de protection de son marché éolien imposant que 70 % des pièces utilisées dans les projets éoliens développés en Chine soient fabriquées localement, et par des industriels chinois.* » (Ruet 2016, p.18). Gamesa, qui ne produisait pas ses éoliennes sur le territoire chinois, s'est vu contraint de respecter les nouvelles réglementations⁹⁹. La suite des évènements est favorable pour l'industrie locale chinoise qui s'approprie le marché éolien et le domine en 2010¹⁰⁰ (cf. Figure 14).

« *Gamesa est le premier industriel étranger (espagnol) à avoir réalisé une joint-venture [avec la Chine] dans le secteur de l'éolien. Le transfert de technologie qui en a résulté et sa reproduction à très grande échelle par les industriels chinois leur ont permis de devenir des leaders mondiaux du secteur.* » (Ruet 2016, p.18)

Figure 15 : Cartographie des acteurs sur la chaîne de valeur globale des terres rares, de l'extraction à l'assemblage des éoliennes



Source : PwC (2019, p.9)

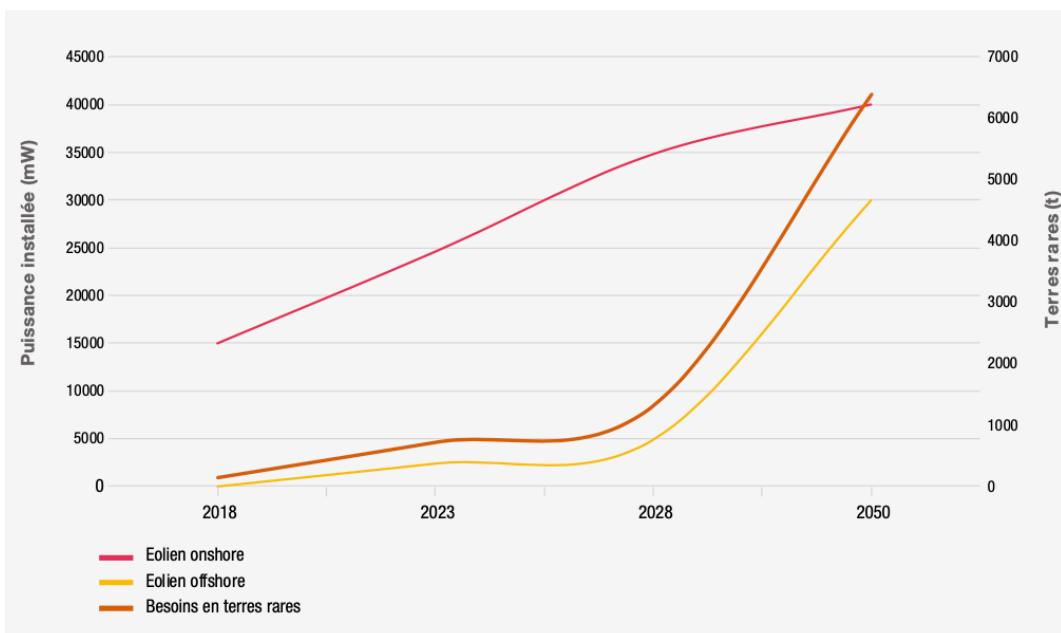
99 LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. Annales des Mines - Gerer et comprendre. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3-14. Cairn.info [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

100 RUET, Joël, 2016. Un facteur déterminant de la géopolitique des matières premières : la stratégie industrielle de la Chine. Annales des Mines - Responsabilité et environnement. 22 avril 2016. Vol. N° 82, n° 2, p. 16-23. Cairn.info [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2016-2-page-16.htm>

L'évolution du parc éolien affichée à la Figure 16 semble être favorable à la Chine. En effet, un rapport de PwC¹⁰¹ annonce que la demande d'éoliennes subira une forte croissance. Par ailleurs, celle-ci sera fortement corrélée à la demande de terres rares.

« Les résultats montrent une évolution exponentielle des besoins en terres rares, en raison notamment au développement de l'éolien offshore, particulièrement consommateur de ces ressources. Il est à noter que cette hausse ne se limitera certainement pas à la France mais sera aussi effective dans l'ensemble des pays impliqués dans la transition énergétique » (PwC 2019, p.3)

Figure 16 : Tendance de l'évolution du parc éolien et des besoins en terres rares prévisionnels



Source : PwC (2019, p.4)

101 DE VRIES, Arnaud [directeur de rédaction], 2019, Tendances de la transition énergétique | Les terres rares, le cas de la production des éoliennes. Pwc.fr [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2019/03/fr-france-pwc-transition-energetique-terres-rares-eolien.pdf>

4. Relation entre les deux pays

Au fil du dernier siècle, les deux grandes puissances ont entretenu des relations à la fois économiques et militaires si nous revenons à la deuxième guerre mondiale, lorsque les États-Unis et la Chine se sont alliés contre le Japon¹⁰².

D'un point de vue économique, le moment clé provient de la Chine dirigée par Deng Xiaoping qui, en 1979, visite pour la première fois les États-Unis¹⁰³. Cette rencontre sur le territoire américain marque l'avènement d'une Chine prête à s'ouvrir aux échanges commerciaux (cf. Chapitre 3.1).

Cette volonté de la Chine sur l'ouverture au monde a pour but de réduire sa dépendance envers d'autres pays. En effet, la rupture de sa relation avec l'URSS en 1960 avait mis en péril l'industrie chinoise dépendante de son soutien¹⁰⁴. Puis, 30 ans plus tard, avec « l'embargo américain de 1989 sur les ventes d'armes, en représailles à la répression du mouvement étudiant de la place TIANANMEN » (Pitron 2019, p.189) à Pékin.

La Chine veut dès lors être la plus autosuffisante possible¹⁰⁵ et « de ne plus dépendre de la technologie étrangère, d'ici 2020, qu'à 30%, contre 60% en 2006. » (Pitron 2019, p.189).

Mais comme nous avons pu le voir lors du précédent chapitre, l'évolution actuelle de la Chine n'aurait pas pu se faire sans les relations commerciales avec les pays occidentaux et les accords stratégiques en termes de transfert de savoir-faire. Bien sûr, il relève aussi du fait que les autres pays ne voyaient pas la Chine comme un acteur prépondérant et « dangereux » sur le marché mondial, pensant que celle-ci ne sortirait pas de la case « pays émergeant » qui ne fabriquerait que des produits de faible valeur ajoutée sans réussir à monter en gamme¹⁰⁶.

« Certains ont cru que le monde émergent demeurerait l'usine du monde, celle où l'on fabriquerait les jeans et les jouets, cependant que nous régnerions sans partage sur les segments les plus rémunérateurs. »(Pitron 2019, p. 165, *l'Occident)*

102 Netflix, 2020. Quelle Histoire ! S1 E3 « La Chine ». *Netflix.com* [en ligne]. 22 mai 2020. [Consulté le 29 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.netflix.com/title/81116168> [accès par abonnement]

103 Perspective monde, [sans date]. Visite de Deng Xiaoping aux Etats-Unis | Perspective monde. *Perspective.usherbrooke.ca* [en ligne]. [Consulté le 29 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMEve?codeEve=1150>.

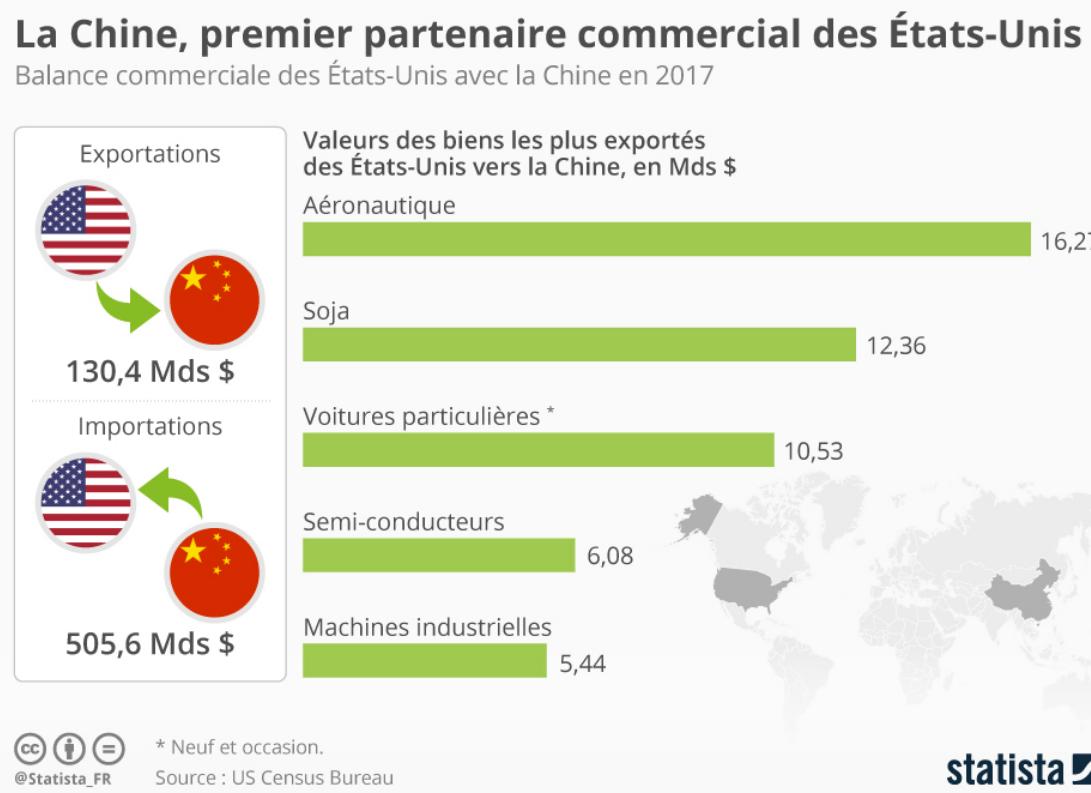
104 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

105 Réf. 104.

106 Réf. 104.

En prenant connaissance de la Figure 17, est-ce que la dépendance des États-Unis envers la Chine ne serait-elle pas indirectement liée aux marchés des terres rares dont elle est le principal acteur ? Il est probable que la réponse soit positive, et nous allons démontrer l'implication des États-Unis dans l'ascension de la Chine sur ce marché et plus précisément celui des aimants. Nous lierons également les conséquences de cette situation de quasi-monopole chinois sur les relations commerciales et financières des deux pays. Pour finir, nous aborderons les conséquences sur la « guerre commerciale » qui les oppose depuis 2018.

Figure 17 : La Chine, premier partenaire commercial des États-Unis, 2017



Source : Statista (2018)

4.1 Le contrôle chinois des aimants permanents

Autrefois grand acteur du marché des terres rares, les États-Unis ont laissé peu à peu ce titre à la Chine qui encore aujourd’hui conserve son avance sur ses concurrents.

« *La faiblesse du coût du travail, couplée à l'absence de réglementations environnementales strictes, a renforcé la compétitivité chinoise, tandis que les États-Unis, à l'inverse, adoptaient des règles environnementales plus protectrices.* » (Bortolini 2019, p.3)

Comme nous l'avons vu précédemment (cf. Chapitre 3), la Chine a usé de moult stratégies pour arriver à ses fins, en passant par le monopole de la production de terres rares, du dumping, de l'innovation indigène et finalement d'une présence verticale dans la chaîne de valeur du marché éolien. Cependant, c'est en premier lieu grâce à l'acquisition d'une entreprise américaine du nom de Magnequench que la Chine a pu acquérir la maîtrise de la « production des aimants permanents au néodymium, jusqu'alors exclusifs des USA et du Japon. » (Lanckriet et Ruet 2019, p.5). Les conséquences de cette acquisition vont bien au-delà d'un simple transfert technologique, la Chine a mis la main sur le principal fournisseur d'aimant destiné à la défense américaine¹⁰⁷.

« Ces minerais sont en effet indispensables à l'arsenal de guerre américain : on les retrouve dans les chars, les destroyers, les radars, les bombes intelligentes, les mines antipersonnel, les équipements de vision de nuit, les sonars [...]. »

(Pitron 2019, p.204)

4.1.1 Le cas de l'entreprise Magnequench

Tout démarre en 1995 lorsque l'entreprise Magnequench, alors détenue par Général Motors (ci-après GM), est vendue au profit du groupe américain Sextant, détenu majoritairement par deux entreprises chinoises (62%)¹⁰⁸ étroitement liées au parti communiste de Deng Xiaoping¹⁰⁹. La raison de la vente est semblable au cas de Gamesa (cf. Chapitre 3.3), GM voulait lui aussi une ouverture sur le marché domestique chinois, mais plus spécifiquement celui de l'automobile en y installant une usine de production¹¹⁰. La grande différence entre Gamesa et Magnequench est que la contrepartie ne s'arrêtait pas à une joint-venture, mais bien à l'acquisition d'une entreprise. Il n'était pas ici question

107 LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. *Annales des Mines - Gérer et comprendre*. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3-14. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 28 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

108 Réf. 107.

109 FREEMAN, Charles, 2009. TWQ: Remember the Magnequench: an Object Lesson in Globalization - Winter 2009. *Csis.org* [en ligne]. [Consulté le 28 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/legacy_files/files/publication/twq09januaryfreeman.pdf

110 MANCHERI, Nabeel, SUNDARESAN, Lalitha, CHANDRASHEKAR, S. 2013. (PDF) Dominating the World China and the Rare Earth Industry. *Researchgate.net* [en ligne]. [Consulté le 28 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.researchgate.net/publication/313477894_Dominating_the_World_China_and_the_Rare_Earth_Industry.

d'imiter la technologie, mais « d'en acquérir les brevets, puis les secrets. » (Pitron 2019, p. 209).

Le contrat de vente stipulait une clause interdisant l'entreprise de quitter le territoire américain avant 5 ans¹¹¹. Dès les années 2000, toute la filiale s'est déportée en Chine laissant derrière elle 225 employés américains qualifiés au chômage¹¹². En laissant le contrôle des terres rares à la Chine, les États-Unis se sont retrouvés « subordonnés à Pékin pour la fourniture de certains des composants les plus stratégiques de ses technologies de guerre. » (Pitron 2019, p. 209).

« La Chine assure aujourd’hui 80% de la production mondiale des aimants à base de néodyme, l’un des aimants aux terres rares les plus utilisés, par exemple dans le secteur des énergies renouvelables (éoliennes), des moteurs électriques ou de l’électronique, et au moins 90% de la production mondiale d’alliage d’aimants. »
(Bortolini 2019, p.4)

4.1.2 La mine de Mountain Pass

En plus de l’acquisition de Magnequench par la Chine, la production américaine de terres rares s’est effondrée lorsque la mine de Mountain Pass cesse son activité en 2002 principalement pour des raisons environnementales¹¹³.

« Depuis lors, les États-Unis ont perdu presque toutes leurs capacités dans la chaîne d’approvisionnement en terres rares, y compris leurs capacités intellectuelles. »
(Bailey Grasso 2013, p. 16, nous traduisons)

Mais avec l’introduction des quotas chinois en 2010 (cf. Tableau 5), qui avaient fait grimper le prix des terres rares, un projet de relance de la production américaine pour contrer le monopole chinois a été instauré pour rouvrir la mine, nommé « Projet Phoenix »¹¹⁴. Cependant, la levée des quotas d’exportations chinois de terres rares a

111 Mancheri, Nabeel, Sundaresan, Lalitha, Chandrashekhar, S. 2013. (PDF) Dominating the World China and the Rare Earth Industry. *Researchgate.net* [en ligne]. [Consulté le 28 juin 2020]. Disponible à l’adresse : https://www.researchgate.net/publication/313477894_Dominating_the_World_China_and_the_Rare_Earth_Industry.

112 FREEMAN, Charles, 2009. TWQ: Remember the Magnequench: an Object Lesson in Globalization - Winter 2009. *Csis.org* [en ligne]. [Consulté le 28 juin 2020]. Disponible à l’adresse : https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/legacy_files/files/publication/twq09januaryfreeman.pdf

113 BAILEY GRASSO, Valerie, 2013. Rare Earth Elements in National Defense: Background, Oversight Issues, and Options for Congress.. *Fas.org* [en ligne]. [Consulté le 30 juin 2020]. Disponible à l’adresse : <https://fas.org/sgp/crs/natsec/R41744.pdf>

114 GREEN, Jeffery A., 2019. The collapse of American rare earth mining — and lessons learned. *Defense News.fr* [en ligne]. 4 décembre 2019. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l’adresse : <https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2019/11/12/the-collapse-of-american-rare-earth-mining-and-lessons-learned/>

fortement impacté ce projet. En effet, dès 2015, le prix des terres rares était devenu trop bas pour que l'activité minière américaine soit rentable¹¹⁵. À la suite de sa faillite, la mine fut rachetée par un consortium, dont une entreprise chinoise¹¹⁶.

« *Les Chinois ont pris le contrôle du marché des terres rares, et nous, États-Unis, sommes en train d'être dépassé.* »
(Pitron 2019, p. 191)

4.2 Les conséquences du quasi-monopole chinois des terres rares

Un pays ayant une forte domination sur la production d'une matière première et de sa transformation en produit de haute valeur ajoutée est un risque pour les autres pays qui en dépendent. En effet, ceux-ci pourraient être défavorisés des actions du pays dominant.

Dans notre cas, il s'agit de la Chine qui tient une place importante et risquée dans le commerce des terres rares avec les États-Unis, fortement dépendant de la production chinoise de ces métaux. Nous allons aborder les relations commerciales et financières entre les deux pays et les conséquences dues à la position de force de la Chine.

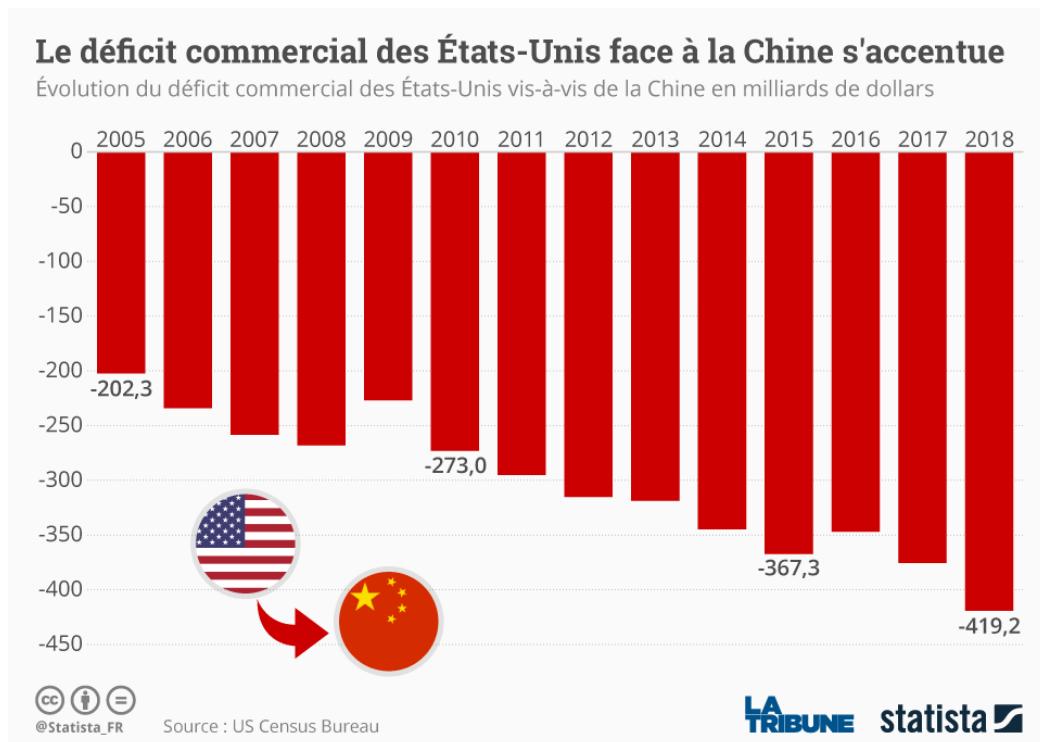
4.2.1 Un déficit commercial grandissant

Les excédents commerciaux chinois ne cessent d'augmenter avec les États-Unis. En effet, comme vous pourrez le constater à la Figure 18, les États-Unis enregistrent le plus grand déficit commercial depuis 2005, ce qui veut dire que le pays importe beaucoup plus que ce qu'il exporte.

115 TOPF, Andrew, 2017. Mountain Pass sells for \$20.5 million. In : MINING.COM [en ligne]. 16 juin 2017. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.mining.com/mountain-pass-sells-20-5-million/>.

116 GREEN, Jeffery A., 2019. The collapse of American rare earth mining — and lessons learned. *Defense News.fr* [en ligne]. 4 décembre 2019. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2019/11/12/the-collapse-of-american-rare-earth-mining-and-lessons-learned/>

Figure 18 : Évolution du déficit commercial des États-Unis vis-à-vis de la Chine en milliards de dollars



Source : La Tribune (2019)

Pour cibler la composante des terres rares dans le déficit commercial américain, nous nous sommes axés sur les terres rares transformées (issus du processus de raffinage). Leur importation aux États-Unis en 2018 était estimée à 160 millions de dollars¹¹⁷. En prenant en compte la Figure 19, celle-ci nous informe qu'à la même époque environ 80% des terres rares importées aux États-Unis provenaient de Chine. Nous estimons que la valeur des importations venant de Chine est de 128 millions de dollars en 2018. À l'inverse, les États-Unis n'ont pas exporté de terres rares transformées étant donné que le pays ne possède actuellement pas d'usine de raffinage¹¹⁸. Au niveau de la balance commerciale entre les deux pays, nous pouvons prétendre que les États-Unis sont déficitaires vis-à-vis de la Chine de 128 millions de dollars pour ce qui est de cette catégorie de terres rares.

117 U.S. Geological Survey, 2020. Mineral commodity summaries 2020. *Pubs.usgs.gov* [en ligne]. [Consulté le 13 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>

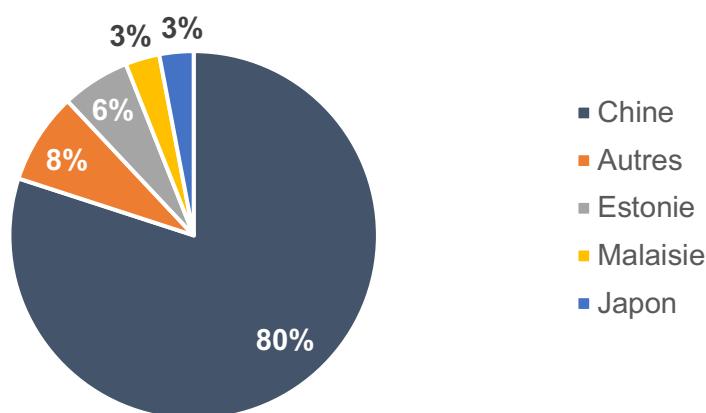
118 BORTOLINI, Camille, 2020. La guerre des terres rares aura-t-elle lieu ? *Le Monde diplomatique.fr* [en ligne]. 1 juillet 2020. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.monde-diplomatique.fr/2020/07/BORTOLINI/61981>. [accès par abonnement]

Par ailleurs, il est estimé que la dépendance des États-Unis vis-à-vis de la Chine est bien plus élevée que 80%. En effet, d'autres pays comme l'Estonie (6%), le Japon (3%) et la Malaisie (3%) exportent des terres rares transformées aux États-Unis (cf. Figure 19), mais selon l'analyste Hui Shan¹¹⁹, la plupart d'entre elles seraient produites sur le territoire chinois.

Nous pouvons supposer que le principe soit le même qu'avec la mine de Mountain Pass. Ces pays producteurs « exportent des terres rares brutes vers la Chine. Celle-ci les raffine, les transforme, avant de réexporter le produit fini (comme des aimants) » (Bortolini 2020, p. 20) aux pays d'origine ou vers d'autres marchés. En 2018, la mine américaine avait exporté 16'800 tonnes de terres rares brutes¹²⁰, dont la majeure partie à destination de la Chine¹²¹.

Figure 19 : Distribution des importations de terres rares aux États-Unis de 2015 à 2018, selon le pays

Distribution des importations de terres rares aux États-Unis de 2015 à 2018, selon le pays



Source : adapté de Statista (2020)

119 LI, Yun, 2019. Here's why China's trade war threat to restrict rare earth minerals is so serious. *Cnbc.com* [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cnbc.com/2019/05/30/heres-why-chinas-trade-war-threat-to-restrict-rare-earth-minerals-is-so-serious.html>.

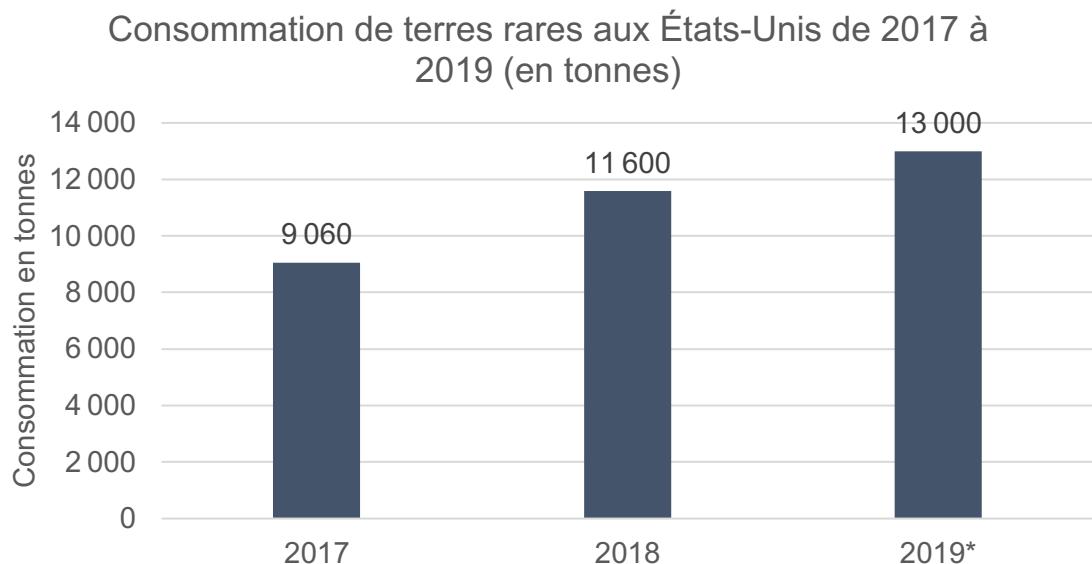
120 U.S. Geological Survey, 2020. Mineral commodity summaries 2020. *Pubs.usgs.gov* [en ligne]. [Consulté le 13 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>

121 BORTOLINI, Camille, 2019. Les terres rares, une « trump card » pour la Chine dans la guerre commerciale | Direction générale du Trésor. *Tresor.economie.gouv.fr* [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/0a2d257c-e1e7-4f3f-8562-3d977e983eb5/files/a7b3092a-ed0b-4ffd-b9b5-e44175258929>

4.2.2 Demande en terres rares des États-Unis

La consommation de terres rares aux États-Unis n'a pas cessé d'augmenter depuis 2017, comme vous pouvez le constater sur la Figure 20.

Figure 20 : Consommation de terres rares aux États-Unis, en tonnes, 2017-2019



Source : adapté de Statista (2020, *estimation 2019)

Au niveau de l'application des terres rares sur le sol américain, la quasi-totalité de la consommation se porte dans les catalyseurs, avec 75% de la demande en 2019 comme indiqué sur la Figure 21, soit 9'750 tonnes de terres rares.

En effet, le pays est le premier consommateur de pétrole depuis 2009¹²². En 2017, sa consommation était de 990,7 millions de tonnes métriques¹²³, environ 62% de plus que la Chine. De plus, il est également le premier producteur de pétrole au monde avec une part de production de 16,2% en 2018¹²⁴. La demande en terres rares s'accentue dans les catalyseurs car ceux-ci permettent de raffiner le pétrole et le schiste bitumineux pour en extraire de l'essence par exemple. Ils sont également essentiels pour la fabrication des pots catalytiques automobiles (cf. Tableau 3) qui permettent de réduire les émissions

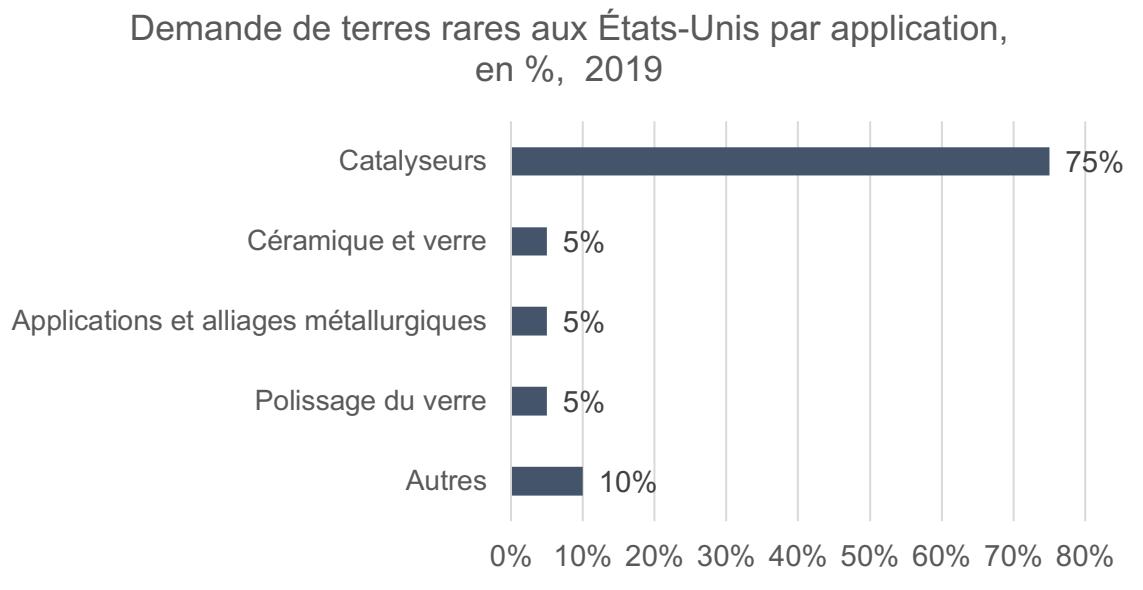
122 GARSIDE, M. 2019. Leading countries by petroleum consumption 2017. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.statista.com/statistics/262933/countries-with-the-largest-petroleum-consumption/>.

123 Réf. 122.

124 GAUDIAUT, Tristan 2019. Infographie: Les plus gros producteurs mondiaux de pétrole. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/infographie/19382/plus-gros-producteurs-de-petrole-brut-dans-le-monde/>.

d'oxyde d'azote et de soufre¹²⁵. Ces catalyseurs en terres rares sont également utilisés pour les épurateurs de pollution industrielle (industrial pollution scrubbers, voir Annexe 5)

Figure 21 : Demande de terres rares aux États-Unis par application, en %, 2019



Source : adapté de Statista (2020)

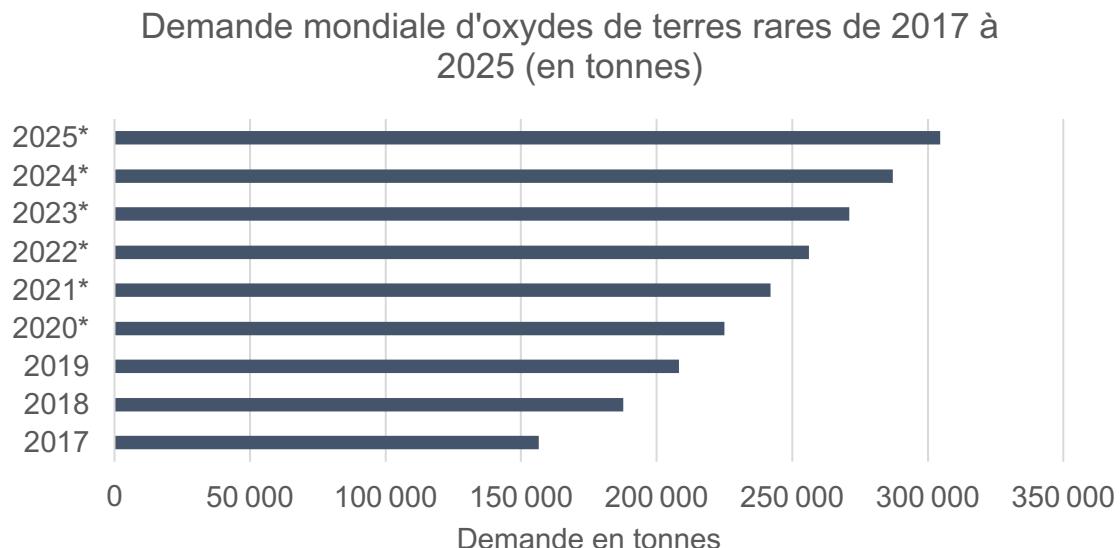
Avec une augmentation constante de la demande d'oxydes de terres rares dans le monde, comme vous pouvez le constater à la Figure 22, la Chine pourrait conserver une relation de quasi-exclusivité (80%) avec les Etat-Unis pour ce qui est des exportations de terres rares transformées (cf. Figure 19). Et cela n'est pas un cas isolé, la Chine détient une place centrale dans le commerce mondial des terres rares. En plus d'être le plus grand pays producteur de terres rares, la Chine est devenue importatrice nette de terres rares brutes en 2018¹²⁶ et déclare ne pas en avoir exporté¹²⁷. En effet, elle s'intéresse à « de nouveaux partenaires pour assurer l'approvisionnement en minerai. » (Bortolini 2020, p.20).

125 DE LOGIVIERE, Xavier, 2013. Terres rares : enjeux économiques et principales applications. Ref : TIP958WEB - « Innovations technologiques ». *Techniques-ingenieur.fr* [en ligne]. 10 février 2013. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.techniques-ingenieur.fr/res/pdf/encyclopedia/42257210-in158.pdf>

126 BORTOLINI, Camille, 2020. La guerre des terres rares aura-t-elle lieu ? *Le Monde diplomatique* [en ligne]. 1 juillet 2020. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.monde-diplomatique.fr/2020/07/BORTOLINI/61981>. [accès par abonnement]

127 BORTOLINI, Camille, 2019. Les terres rares, une « trump card » pour la Chine dans la guerre commerciale | Direction générale du Trésor. *Tresor.economie.gouv.fr* [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/0a2d257c-e1e7-4f3f-8562-3d977e983eb5/files/a7b3092a-ed0b-4ffd-b9b5-e44175258929>

Figure 22 : Demande mondiale d'oxydes de terres rares, en tonnes, 2017-2025



Source : adapté de Statista (2020)

Avec ces recherches de nouvelles ressources et ses investissements dans les projets miniers étrangers¹²⁸, la Chine conserve une avance sur les États-Unis qui peine à réintégrer des usines de raffinage et de transformation de terres rares sur son territoire¹²⁹. Par ailleurs, la Chine a déjà usé de sa position de force pour « plier le marché mondial », en instaurant des quotas d'exportations.

4.2.3 Les effets des quotas d'exportations des terres rares

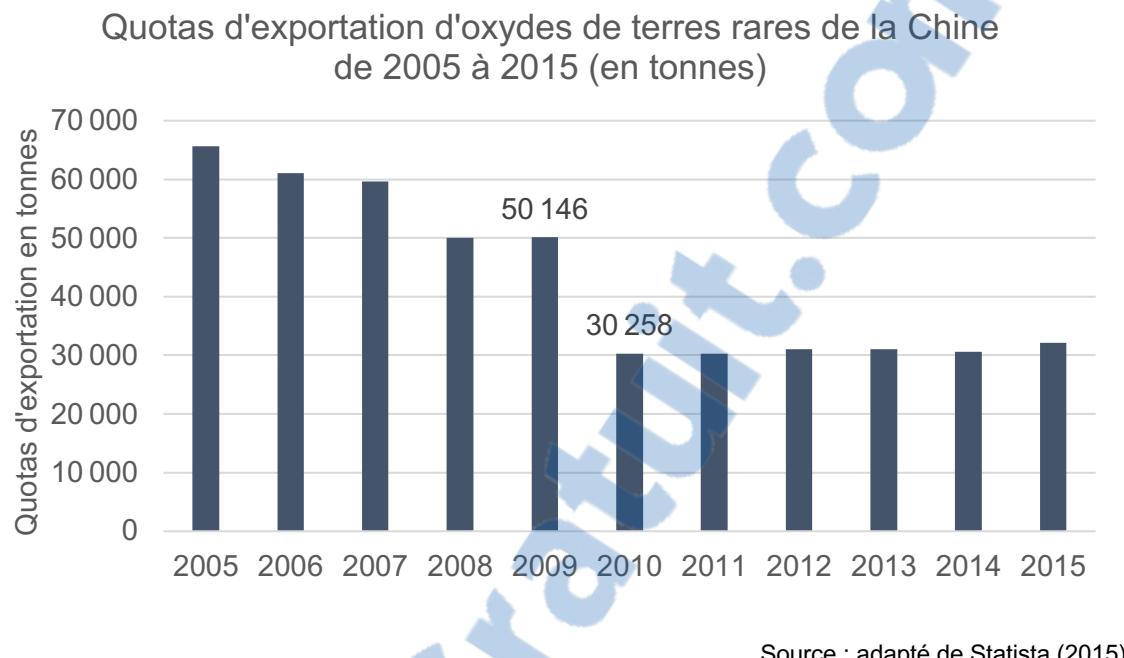
Nous avions déjà évoqué ces quotas précédemment, mais il était plus question de leurs implications dans la stratégie de croissance de la Chine en matière de terres rares (cf. Chapitre 3.2.3). Ici, nous allons relever les points d'une étude menée par Lu ZHANG en 2014¹³⁰ qui analyse les effets des quotas d'exportations des terres rares, affichés à la Figure 23, sur les États-Unis.

128 BORTOLINI, Camille, 2020. La guerre des terres rares aura-t-elle lieu ? *Le Monde diplomatique* [en ligne]. 1 juillet 2020. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.monde-diplomatique.fr/2020/07/BORTOLINI/61981>. [accès par abonnement]

129 BORTOLINI, Camille, 2019. Les terres rares, une « trump card » pour la Chine dans la guerre commerciale | Direction générale du Trésor. *Tresor.economie.gouv.fr* [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/0a2d257c-e1e7-4f3f-8562-3d977e983eb5/files/a7b3092a-ed0b-4ffd-b9b5-e44175258929>

130 ZHANG, Lu, 2015. Did China's rare earth export policies work? — Empirical evidence from USA and Japan - ScienceDirect. *Sciedirect.com* [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420714000944?via%3Dihub>.

Figure 23 : Quotas d'exportation d'oxydes de terres rares de la Chine de 2005 à 2015 (en tonnes)



Source : adapté de Statista (2015)

Cette étude s'est basée sur deux points : l'indice de Lerner, permettant de déterminer le degré de pouvoir de marché de la Chine (de 0 à 1) sur le marché américain, ainsi que la sensibilité du prix, pour vérifier si les restrictions d'exportations ont permis d'obtenir à la Chine un pouvoir sur la fixation du prix¹³¹.

De manière générale, le résultat de l'étude est favorable à la Chine :

« Le pouvoir de marché et la sensibilité au prix des produits chinois à base de terres rares ont augmenté de façon spectaculaire, ce qui indique que les politiques d'exportation de la Chine ont eu des effets importants. »

(Zhang 2014, p.88, nous traduisons)

Pour développer l'indice de Lerner, il a été calculé que le degré de pouvoir de marché de la Chine a nettement augmenté dès 2008, période où la quantité exportée diminuait drastiquement. En effet, l'indice « est passé de 0,326 à 0,783, soit une augmentation de 140,18 %. » (Zhang 2014, p.89, nous traduisons).

131 ZHANG, Lu, 2015. Did China's rare earth export policies work? — Empirical evidence from USA and Japan - ScienceDirect. *Sciedirect.com* [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420714000944?via%3Dihub>.

Pour ce qui est de la sensibilité du prix, la Chine a progressivement amélioré son pouvoir de fixation sur celui-ci¹³².

« *Lorsque le volume des exportations de produits chinois à base de terres rares diminue d'un pourcentage déterminé, les prix internationaux affichent une tendance générale à la hausse [...].* » (Zhang 2014, p.88, nous traduisons)

L'évènement majeur qui a impacté les exportations de terres rares chinoises fut l'embargo de 2010. Au départ, ce n'était qu'une altercation entre la Chine et le Japon survenu en mer de Chine, lorsqu'un chalutier chinois se fait arrêter par les garde-côtes japonais au large d'un archipel revendiquée par les deux pays, « du fait de leurs abondantes réserves en hydrocarbures. » (Dérédec, 2020).

Cette altercation a été de lourdes conséquences car, en riposte, la Chine avait décidé de réduire drastiquement ses exportations dans le monde (entre 2009 et 2010, la Chine a réduit de près de 60% ses exportations, voir Figure 23) et de suspendre ses exportations en direction du Japon¹³³. Cette situation s'est suivie d'une plainte à l'OMC par les États-Unis soutenue par l'Union Européenne et le Japon qui s'est tournée en faveur des plaignants¹³⁴. Cependant, la levée des quotas n'a pas été effective avant 2015, ce qui fait que les prix de certaines terres rares sont restés élevés pendant toute cette période (cf. Chapitre 2.2.3).

4.2.4 Investissements financiers chinois en matière de terres rares

Le développement de la Chine vers l'aval de la chaîne de valeur sur le marché des terres rares ne s'est pas fait uniquement par le transfert technologique à l'interne du pays (cf. Chapitre 3.2.2). En effet, le soutien financier du gouvernement chinois a permis à des entreprises chinoises de s'agrandir sur le marché international.

Le cas de l'entreprise XEMC, spécialisée dans les turbines pour éoliennes¹³⁵, est un bon exemple de stratégie de financement. À l'aide de la subvention accordée par l'État

132 ZHANG, Lu, 2015. Did China's rare earth export policies work? — Empirical evidence from USA and Japan - ScienceDirect. [Sciencedirect.com](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420714000944?via%3Dihub) [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse :

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420714000944?via%3Dihub>.

133 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN: 979-10-209-0717-2.

134 Le Monde avec AFP, 2014. Terres rares : l'OMC dénonce les quotas chinois. *Le Monde.fr* [en ligne]. [Consulté le 3 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.lemonde.fr/economie/article/2014/03/26/terres-rares-l-omc-denonce-les-quotas-chinois_4390186_3234.html.

135 LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. *Annales des Mines - Gérer et*

chinois, XEMC a pu acquérir en 2009 l'entreprise Darwind au Danemark qui était en forte difficulté financière suite à la faillite de son groupe¹³⁶.

« Le soutien financier gouvernemental vise à acquérir des savoir-faire avant la rentabilité. Darwind a longtemps cherché des acheteurs européens avant de se vendre aux Chinois, mais le capital occidental cible la rentabilité financière plus que l'intérêt « technologique ». » (Lanckriet et Ruet 2019, p.11)

Ce soutien financier a permis à XEMC de développer son expertise sur le marché éolien et à multiplier « les co-entreprises avec des acteurs étrangers [...]. » (Lanckriet et Ruet 2019, p.12). Par ailleurs, l'entreprise américaine Fishermen's energy LLC s'est liée à l'entreprise chinoise, sous forme d'une joint-venture, pour collaborer sur le marché éolien américain¹³⁷.

Ainsi, pour ce qui est du secteur des énergies renouvelables, la Chine devançait en 2009 les Etat-Unis en termes d'investissements publics et détenait une longueur d'avance pour ce qui est des fonds privés¹³⁸.

« En 2015, les entreprises chinoises de clean-techs ont attiré 34,6 milliards de dollars issus de fonds privés, soit deux fois plus que les USA. » (Lanckriet et Ruet 2019, p.13)

Pour ce qui est de la production de terres rares en Chine, l'aide du gouvernement a également permis l'ouverture de plusieurs mines sur le territoire, engendrant des revenus en constante augmentation comme vous montre la Figure 24.

De même pour l'acquisition de nouveaux gisements, le groupe minier chinois Shenghe Ressource Shareholding Co. Ltd a investi en 2017 dans l'acquisition de la mine de Mountain Pass aux États-Unis¹³⁹ vendu pour 20.5 millions de dollars¹⁴⁰. En dehors des États-Unis, cette même entreprise a également investi dans plusieurs projets miniers à

comprendre. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3-14. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

136 LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. *Annales des Mines - Gérer et comprendre*. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3-14. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

137 Réf. 136.

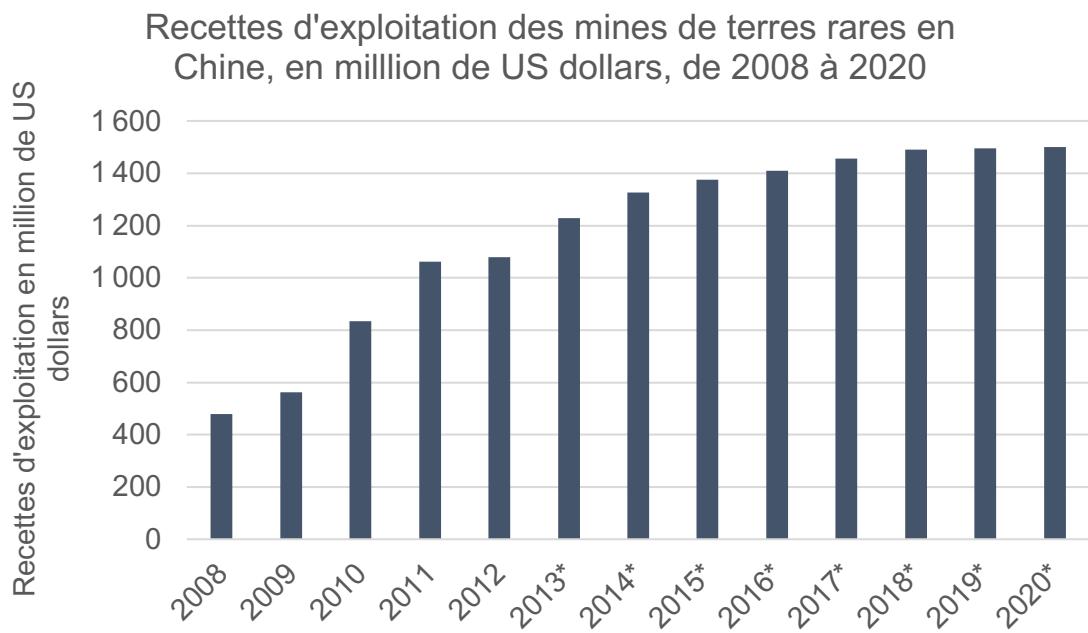
138 Réf. 136.

139 PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN: 979-10-209-0717-2.

140 TOPF, Andrew, 2017. Mountain Pass sells for \$20.5 million. *Mining.com* [en ligne]. 16 juin 2017. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.mining.com/mountain-pass-sells-20-5-million/>.

Madagascar et au Groenland¹⁴¹. Il est important de noter que l'actionnaire ayant la plus grosse participation du groupe minier (14%) n'est autre que le gouvernement chinois¹⁴².

Figure 24 : Revenus d'exploitation des mines de terres rares en Chine 2008-2020



Source : adapté de Statista (2016, *prévisions)

4.2.5 Un moyen de pression sur la « guerre commerciale »

Les deux puissances menées par Donald Trump et Xi Jinping se sont lancées depuis début 2018 dans une « guerre commerciale ». Elle a été lancée en premier lieu par les États-Unis, fort désireux de changer leurs relations commerciales avec la Chine notamment dans le but de réduire son déficit commercial (cf. Figure 18)¹⁴³. Pour ce faire, les États-Unis avaient introduit des tarifs douaniers sur les importations de panneaux solaires en provenance de Chine¹⁴⁴. La Chine, quant à elle, a également imposé des taxes

141 BORTOLINI, Camille, 2020. La guerre des terres rares aura-t-elle lieu ? *Le Monde diplomatique* [en ligne]. 1 juillet 2020. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.monde-diplomatique.fr/2020/07/BORTOLINI/61981>. [accès par abonnement]

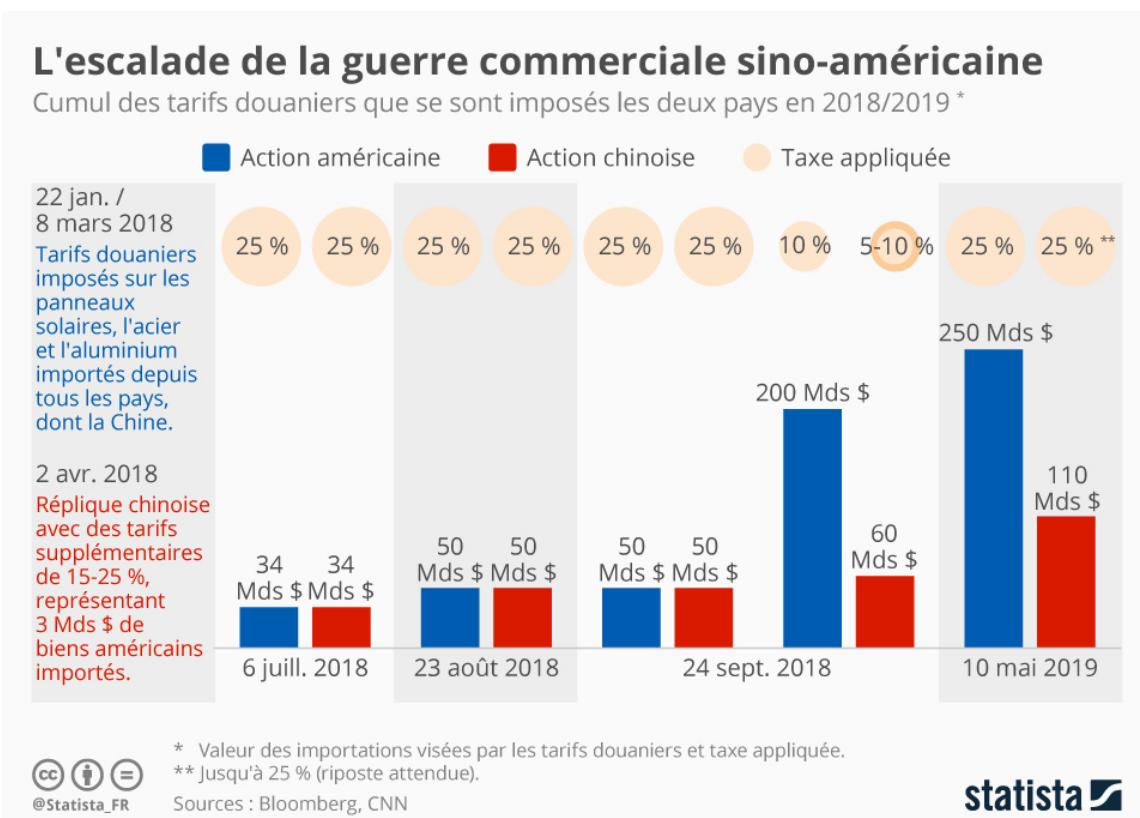
142 ZONEBOURSE, 2020. SHENGHE RESOURCES HOLDING CO., LTD : Actionnaires Dirigeants et Profil Société | 600392 | CNE000001DZ5 | Zone bourse. *Zone bourse.com* [en ligne]. [Consulté le 3 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.zonebourse.com SHENGHE-RESOURCES-HOLDING-9949770/societe/>.

143 NICOLAS, Françoise, 2019. Guerre commerciale Chine-USA : quelles conséquences si l'escalade se poursuit? *Ifri.org* [en ligne]. [Consulté le 4 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.ifri.org/fr/espace-media/ifri-medias/guerre-commerciale-chine-usa-consequences-lescalade-se-poursuit>.

144 DUFOUR, Audrey, 2019. Trois questions pour comprendre la guerre commerciale Chine États-Unis. *La-Croix.com* [en ligne]. 2 juin 2019. [Consulté le 4 juillet 2020]. Disponible à

à l'encontre des importations américaines. Ces sanctions se sont ainsi multipliées dans les deux camps comme vous montre la Figure 25, avec une forte riposte américaine en septembre 2018. En effet, les États-Unis avaient imposé à hauteur de 10% l'équivalent de 200 milliards de dollars d'importations chinoises. Cette action américaine a provoqué une hausse des tensions avec la Chine, qui n'hésite pas à utiliser les terres rares dans ce conflit en imposant une taxe sur ces métaux¹⁴⁵.

Figure 25 : Cumul des tarifs douaniers que se sont imposés les deux pays en 2018-2019



Source : Statista (2019)

Cela n'est que le commencement. Lorsque Donald Trump augmente les tarifs douaniers de 10 à 25% sur 200 milliards de dollars d'importations chinoises et interdit l'entreprise

l'adresse : <https://www.la-croix.com/Economie/Monde/Trois-questions-comprendre-guerre-commerciale-entre-Etats-Unis-Chine-2019-06-02-1201026157>.

145 BORTOLINI, Camille, 2019. Les terres rares, une « trump card » pour la Chine dans la guerre commerciale | Direction générale du Trésor. *Tresor.economie.gouv.fr* [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/0a2d257c-e1e7-4f3f-8562-3d977e983eb5/files/a7b3092a-ed0b-4ffd-b9b5-e44175258929>

chinoise Huawei d'accéder au marché américain en mai 2019¹⁴⁶, la Chine lève le voile sur une menace plus critique pour les États-Unis. En effet, la Chine pourrait envisager de restreindre, voire suspendre, les exportations de terres rares aux États-Unis¹⁴⁷. Par ailleurs, le prix des exportations chinoises de terres rares avait augmenté à la suite de cette annonce (cf. Annexe 4 pour une illustration graphique)¹⁴⁸.

« La domination de la Chine sur la chaîne de valeur des terres rares a fait un retour spectaculaire sur le devant de la scène en mai 2019, suite à la visite très médiatisée du Président Xi Jinping, accompagné du négociateur en chef avec les États-Unis Liu He, dans une usine d'aimants permanents du Jiangxi. Cette visite avait vocation à envoyer un message clair à l'administration américaine : la Chine possède, avec les terres rares, un instrument possible de rétorsion, voire une « trump card » qu'elle pourrait utiliser pour remporter la guerre commerciale. »

(Bortolini 2019, p.1)

Par « trump card », Madame Bortolini explique qu'il s'agit des différentes « solutions » que la Chine a en main pour mener à son avantage la guerre commerciale en cas d'escalade des tensions, tels que la restriction des exportations des terres rares et l'augmentation de barrière à l'entrée du marché chinois pour les entreprises américaines¹⁴⁹.

À court terme, il semblerait que les entreprises chinoises profiteraient de cette situation grâce à un « un accès privilégié à des ressources stratégiques. » (Bortolini 2019, p.12).

Cependant, il est également important de mentionner que cet avantage à court terme pourrait devenir risqué. En effet, il a été relevé qu'à moyen et long terme, la Chine pourrait se retrouver face aux problématiques suivantes¹⁵⁰ :

- Les États-Unis pourraient augmenter leur diversification quant aux approvisionnements et rechercher de nouveaux partenaires, notamment avec la mine australienne Mount Weld détenu par l'entreprise Lynas.

146 DUFOUR, Audrey, 2019. Trois questions pour comprendre la guerre commerciale Chine États-Unis. *La-Croix.com* [en ligne]. 2 juin 2019. [Consulté le 4 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.la-croix.com/Economie/Monde/Trois-questions-comprendre-guerre-commerciale-entre-Etats-Unis-Chine-2019-06-02-1201026157>.

147 BORTOLINI, Camille, 2019. Les terres rares, une « trump card » pour la Chine dans la guerre commerciale | Direction générale du Trésor. *Tresor.economie.gouv.fr* [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/0a2d257c-e1e7-4f3f-8562-3d977e983eb5/files/a7b3092a-ed0b-4ffd-b9b5-e44175258929>

148 WEBB, Simon, 2019. U.S. dependence on China's rare earth: Trade war vulnerability. *Reuters.com* [en ligne]. 27 juin 2019. [Consulté le 5 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.reuters.com/article/us-usa-trade-china-rareearth-explainer-idUSKCN1TS3AQ>.

149 Réf. 147.

150 Réf. 147.

- Si nous mettons en parallèle les évènements survenus lors des précédents quotas d'exportation chinois de 2010 à 2015, une nouvelle restriction des exportations entraînerait une hausse du prix des terres rares et donc permettrait la (ré)ouverture de mine devenue alors plus rentable.
- En reprenant la situation des précédents quotas, ceux-ci avaient favorisé l'émergence d'un marché « noir » sur le territoire chinois. Nous pensons que l'instauration de nouvelle restriction d'exportation risquerait d'augmenter la production illégale de terres rares.

4.3 Stratégies des États-Unis face au quasi-monopole

La première phase d'un accord entre les deux pays a été conclue en janvier 2020, ce qui laisse envisager une amélioration de la situation commerciale et éviterait que de nouvelles sanctions prennent place¹⁵¹. Cependant, les États-Unis sont conscients qu'une stratégie efficace doit être mise en place pour réduire leur dépendance envers la Chine. C'est ce qui s'est passé en juin 2019, lorsque les États-Unis dévoilent un plan d'action en six parties¹⁵² pour se passer des minérais stratégiques chinois, dont les terres rares¹⁵³.

Un point stratégique du plan consiste à améliorer les « processus d'extraction, de séparation, de purification et d'alliage des minéraux critiques. » (U.S. Department of Commerce, 2019, nous traduisons). En effet, cela serait fort avantageux pour les États-Unis de pouvoir s'occuper de ces étapes sur leur propre territoire. D'ailleurs, un projet pilote au Colorado a été mis en place pour effectuer la production d'oxydes de terres rares en utilisant des énergies renouvelables et aux processus de raffinage plus écologique¹⁵⁴. De plus, cette nouvelle solution de production est en accord avec un autre point du plan qui est de simplifier les processus d'autorisations dans le secteur minier¹⁵⁵. Ce plan

151 LENOUVELLISTE, 2020. Guerre commerciale: les États-Unis et la Chine signent un accord historique. *Lenouvelliste.ch*[en ligne]. [Consulté le 4 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.lenouvelliste.ch/articles/monde/guerre-commerciale-les-etats-unis-et-la-chine-signent-un-accord-historique-894443>.

152 U.S. Department of Commerce, 2019. A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals. *Commerce.gov* [en ligne]. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.commerce.gov/news/reports/2019/06/federal-strategy-ensure-secure-and-reliable-supplies-critical-minerals>.

153 FOUQUET, Claude, 2019. Terres rares : le plan de Washington pour ne plus dépendre de la Chine. *Les Echos.fr* [en ligne]. 5 juin 2019. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.lesechos.fr/monde/etats-unis/terres-rares-le-plan-de-washington-pour-ne-plus-dependre-de-la-chine-1026575>.

154 VINOSKI, Jim, 2020. The U.S. Needs China For Rare Earth Minerals? Not For Long, Thanks To This Mountain. *Forbes.com* [en ligne]. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.forbes.com/sites/jimvinoski/2020/04/07/the-us-needs-china-for-rare-earth-minerals-not-for-long-thanks-to-this-mountain/>.

155 U.S. Department of Commerce, 2019. A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals. *Commerce.gov* [en ligne]. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.commerce.gov/news/reports/2019/06/federal-strategy-ensure-secure-and-reliable-supplies-critical-minerals>.

aborde également l'importance d'intégrer une filière de recyclage des terres rares. Elle permettrait aux États-Unis, comme nous l'avons vu pour le Japon (cf. Chapitre 2.2.4), de bénéficier d'une source d'approvisionnement supplémentaire sur leur territoire¹⁵⁶. En parallèle au recyclage, les États-Unis souhaiteraient également étendre leur exploration de gisement de terres rares au niveau national pour connaître le réel potentiel de leur terre et dans le but de ne pas dépendre uniquement de la mine de Mountain Pass en Californie. À ce sujet, « il existe de nouvelles mines de terres rares à différents stades de développement en Alaska, au Wyoming et au Texas [...]. » (Johnson et Gramer, 2020, nous traduisons). Et le cas de la mine découverte au Texas semble être très prometteur. En effet, les États-Unis ont découvert dans l'état du sud une montagne, nommée Round Top Mountain, qui regorgerait de terres rares légères et lourdes. À elle seule, cette montagne pourrait subvenir aux besoins domestiques en terres rares pendant une durée de 130 ans¹⁵⁷. « La construction de la mine pourrait commencer en 2021, la production en 2023. » (Dérédec, 2020).

« Nous devons ramener des emplois aux États-Unis, en particulier dans le secteur de la haute technologie. Le fait de pouvoir fabriquer nous-mêmes des produits comme les VE permettra d'augmenter encore la production et de créer encore plus d'emplois. Et nous n'aurons pas à dépendre de la Chine pour tout ce que nous faisons. »* (Vinoski, 2020, nous traduisons, *Véhicules électriques)

Pour finir, une autre stratégie serait d'inciter les industries américaines à favoriser l'approvisionnement en terres rares produites localement en leur accordant par exemple un crédit d'impôt¹⁵⁸.

5. Conclusion

Nous avons défini ce que sont les terres rares, ces 17 métaux « critiques » essentiels dans la fabrication de produits de haute technologie. La consommation de ces métaux continuera d'augmenter au fil des prochaines années. En effet, les progrès

156 FOUQUET, Claude, 2019. Terres rares : le plan de Washington pour ne plus dépendre de la Chine. *Les Echos.fr* [en ligne]. 5 juin 2019. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.lesechos.fr/monde/etats-unis/terres-rares-le-plan-de-washington-pour-ne-plus-dependre-de-la-chine-1026575>.

157 VINOSKI, Jim, 2020. The U.S. Needs China For Rare Earth Minerals? Not For Long, Thanks To This Mountain. *Forbes.com* [en ligne]. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.forbes.com/sites/jimvinoski/2020/04/07/the-us-needs-china-for-rare-earth-minerals-not-for-long-thanks-to-this-mountain/>.

158 JOHNSON Keith , GRAMER Robbie, 2020. U.S. Falters in Bid to Replace Chinese Rare Earths. *Foreignpolicy.com* [en ligne]. [Consulté le 10 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://foreignpolicy.com/2020/05/25/china-trump-trade-supply-chain-rare-earth-minerals-mining-pandemic-tensions/>.

technologiques futurs seront étroitement liés à ces métaux. Actuellement, il reste complexe voire impossible de trouver des métaux de substitution performants dans certains produits, tels que les aimants permanents et catalyseurs automobiles.

Nous avons également compris que la Chine s'est positionnée dans une stratégie sur le long terme pour devancer les pays occidentaux, particulièrement les États-Unis qui dominaient le marché des terres rares, en passant par le contrôle de la matière première jusqu'à l'expertise dans la fabrication de produits à haute valeur ajoutée. En effet, la Chine a usé de tout son potentiel pour dominer ce marché, quitte à utiliser des pratiques commerciales dites « déloyales » et sans se soucier des conséquences environnementales pour la planète.

La Chine est un acteur majeur de la transition énergétique et digitale. Par ailleurs, il est estimé que l'ascension de la Chine est telle qu'elle dépasserait les États-Unis en termes de PIB à l'horizon 2025, avec 22'000 milliards de USD contre 21'000 milliards de USD¹⁵⁹.

Cependant, la position de la Chine sur le marché international a engendré des tensions avec les pays dépendant de sa production, particulièrement les États-Unis. Entre l'acquisition d'entreprises américaines et de leur savoir-faire dans la transformation de terres rares, la Chine s'est emparée des secrets de fabrication américains et est devenue progressivement plus performante que l'actuelle première puissance mondiale pour ce qui est des terres rares.

La stratégie américaine face au quasi-monopole chinois des terres rares soulève des points intéressants qui pourraient aboutir à une meilleure situation sur le marché. Le nouveau gisement découvert au Texas et les projets qui en découlent¹⁶⁰ sont étroitement liés à cette stratégie, mais faut-il encore que cette nouvelle découverte soit suffisante pour contrer la domination de la Chine.

« [...] les États-Unis - tant le secteur public que le secteur privé - n'ont toujours pas trouvé le moyen de remédier aux vulnérabilités fondamentales de leur chaîne d'approvisionnement en matériaux critiques, et l'Amérique semble encore à des années de développer toute la gamme des capacités d'extraction, de traitement et

159 Netflix, 2020. Quelle Histoire ! S1 E3 « La Chine ». *Netflix.com* [en ligne]. 22 mai 2020. [Consulté le 29 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.netflix.com/title/81116168> [accès par abonnement]

160 VINOSKI, Jim, 2020. The U.S. Needs China For Rare Earth Minerals? Not For Long, Thanks To This Mountain. *Forbes.com* [en ligne]. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.forbes.com/sites/jimvinoski/2020/04/07/the-us-needs-china-for-rare-earth-minerals-not-for-long-thanks-to-this-mountain/>.

de raffinage des terres rares dont elle a besoin si elle veut se sevrer des fournisseurs étrangers. » (Johnson et Gramer, 2020, nous traduisons)

Être en possession de nouveau gisement ne semble pas être suffisant pour se retrouver en position de force, il faudrait également avoir la main-d'œuvre la plus qualifiée et les infrastructures à la pointe de la technologie pour être capable de les exploiter le plus efficacement possible.

Actuellement, il est difficile de supposer que les États-Unis pourraient retrouver leur rôle d'acteur majeur dans le marché des terres rares, car ces derniers n'ont pas réussi à concurrencer la stratégie de croissance de la Chine. En supposant que les États-Unis avaient été en mesure de le faire, ils auraient dû à l'époque augmenter leur production de terres rares, améliorer leur technologie de transformation sans se soucier des dégâts environnementaux. Si cela n'a pas fonctionné autrefois, il semble peu probable que les États-Unis puissent user des mêmes stratégies que la Chine avait mis en œuvre pour avoir aujourd'hui sa position de quasi-monopole.

D'un autre point de vue, il est également complexe de supposer que la Chine conservera continuellement cette place de quasi-monopole. En effet, la Chine n'a plus le même contrôle sur la production mondiale de terres rares dans le monde (nous sommes passés de 98% en 2010 à 62% en 2019), qui reste crucial pour la réalisation de produit à haute valeur ajoutée. Bien sûr, son contrôle de la chaîne de valeur quant à la transformation de ces métaux reste son avantage majeur.

Reste maintenant à savoir si à long terme les États-Unis pourraient être en mesure de rattraper leur retard technologique.

Bibliographie

BRU K., Christmann P., LABBÉ J.F., Lefebvre G., 2015. Panorama mondial 2014 du marché des Terres Rares. BRGM/RP-64330-FR. *Mineralinfo.fr* [en ligne]. Novembre 2015. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/documents/Panoramas_Metaux_Strateg/rp-65330-fr-terresrarespublic.pdf

PITRON, Guillaume, 2019. La guerre des métaux rares. Les liens qui libèrent. France : Les liens qui libèrent. ISBN : 979-10-209-0717-2.

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec, 2019. MERN - Terres rares : propriétés, usages et types de gisements. *Mern.gouv.qc.ca* [en ligne]. [Consulté le 11 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://mern.gouv.qc.ca/mines/industrie/metaux/metaux-proprietes-terres-rares.jsp#1>.

MEJIAS Syrielle., 2019. Terres rares : des matériaux indispensables qui menacent la planète [enregistrement vidéo]. *Le Monde.fr* [en ligne]. 28 septembre 2019 [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.lemonde.fr/planete/video/2019/09/28/terres-rares-des-materiaux-indispensables-qui-menacent-la-planete_6013426_3244.html

UNCTAD, 2014. Coup d'œil sur les produits de base - Edition spéciale sur les terres rares (N°5). *Unctad.org* [en ligne]. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://unctad.org/fr/PublicationsLibrary/suc2014d1_fr.pdf

CLAMADIEU, Jean-Pierre et BUTSTRAEN, Emmanuel, 2010. Les terres rares, des matières premières minérales stratégiques. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement. Cairn.info* [en ligne]. 2010. Vol. N° 58, n° 2, p. 92-98. [Consulté le 21 janvier 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement1-2010-2-page-92.htm>

DE PAS, Arthur [contact presse], 2017. Les terres rares - Enjeux des géosciences. *Brgm.fr* [en ligne]. 10 janvier 2017. [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.calameo.com/read/00571912176ee284d5459>

IAZ, Chams, 2018. « Le Groenland pourrait devenir la troisième réserve mondiale d'uranium ». *Le Temps.ch* [en ligne]. [Consulté le 27 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.letemps.ch/economie/groenland-pourrait-devenir-troisieme-reserve-mondiale-duranium>.

CLIMATEER, 2013. Climateer Investing: So Much for « Peak » Rare Earths: « Japan breaks China's stranglehold on rare metals with sea-mud bonanza ». *Climateer Investing.com* [en ligne]. 25 mars 2013. [Consulté le 19 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <http://climateerinvest.blogspot.com/2013/03/so-much-for-peak-rare-earths-japan.html>.

J. ORRIS, Greta, I. GRAUCH, Rochard, 2002. Rare earth element deposits. *Mrdata.usgs.gov* [en ligne]. [Consulté le 11 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://mrdata.usgs.gov/ree/map-us.html#home>.

MCCARTHY, Kevin, 2015. Text - H.R.2262 - 114th Congress (2015-2016): U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act. *Congress.gov* [en ligne]. 25 novembre 2015. [Consulté le 19 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/2262/text>. 2015/2016

MIONE, Marcel, 2019. Guerre commerciale. *Youtube.com* [en ligne]. 31 mai 2019. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.youtube.com/watch?time_continue=492&v=EhPPZ3FA7zl&feature=emb_logo.

DÉRÉDEC, Nathan, 2020. Comment son monopole sur les métaux rares permet à la Chine de redessiner la géopolitique internationale. *Le Vent Se Lève.fr* [en ligne]. 21 juin 2020. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://lvsl.fr/comment-son-quasi-monopole-sur-les-metaux-rares-permet-a-la-chine-de-redessiner-la-geopolitique-internationale/>.

Futura Planète, [sans date]. Définition | Minerai | Futura Planète. *Futura-sciences.com* [en ligne]. [Consulté le 13 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/geologie-minerai-1553/>.

MTL Index, [sans date]. L'offre des marchés des métaux stratégique | MTL Index. *Mtlindex.com* [en ligne]. [Consulté le 22 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <http://mtlindex.com/fr/loffre-en-metaux-strategique/>.

U.S. Geological Survey, 2020. Mineral commodity summaries 2020. *Pubs.usgs.gov* [en ligne]. [Consulté le 13 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>

GODOY HILARIO, Paul Manuel, 2020. Principaux pays producteurs de terres rares 2010-2019 | Statista. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 20 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/statistiques/570471/principaux-pays-producteurs-de-terres-rares/>.

HYKAWY, Jon, CHUDNOVSKY, Tom, 2020. Rare Earths Update 2020: Things are not Great, but They Will Get Better. *Stormcrow.ca* [en ligne]. [Consulté le 20 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://static1.squarespace.com/static/535e7e2de4b088f0b623c597/t/5e4162ff4b6b8940eedf177a/1581343504580/20200210-Stormcrow-REE+Report+2020+v3.pdf>

BORTOLINI, Camille, 2019. Les terres rares, une « trump card » pour la Chine dans la guerre commerciale | Direction générale du Trésor. *Tresor.economie.gouv.fr* [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/0a2d257c-e1e7-4f3f-8562-3d977e983eb5/files/a7b3092a-ed0b-4ffd-b9b5-e44175258929>

LE GLEUHER, Maïté, 2015. La Chine supprime les quotas d'exportation de terres rares, mais cherche à maintenir sa mainmise sur le marché | Minéralinfo. *Minéralinfo.fr* [en ligne]. [Consulté le 21 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <http://www.mineralinfo.fr/ecomine/chine-supprime-quotas-dexportation-terres-rares-cherche-maintenir-mainmise-marche>.

GARCIER, Romain J. et VERRAX, Fanny, 2017. Critiques mais non recyclées : expliquer les limites au recyclage des terres rares en Europe. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-flux-2017-2-page-51.htm>

HETZEL, Patrick, BATAILLE, Delphine, 2016. Les enjeux stratégiques des terres rares et des matières premières stratégiques et critiques. *Actu-environnement.com* [en ligne]. [Consulté le 12 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-26833-rapport-opecst-enjeux-penurie-terres-rares.pdf>

Deloitte, 2018. Smartphones are becoming the control centre of people's lives – only 8% of Swiss do not have one. *Deloitte.com* [en ligne]. [Consulté le 22 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www2.deloitte.com/ch/fr/pages/press-releases/articles/deloitte-in-switzerland-smartphones-become-control-centre.html>.

La Relève et la Peste, 2018. Les Terres rares : le nouvel or noir. *La Relève et La Peste.fr* [en ligne]. 26 septembre 2018. [Consulté le 22 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://lareleveetlareste.fr/les-terres-rares-le-nouvel-or-noir/>.

RUET, Joël, 2016. Un facteur déterminant de la géopolitique des matières premières : la stratégie industrielle de la Chine. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*. 22 avril 2016. Vol. N° 82, n° 2, p. 16 23. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 22 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2016-2-page-16.htm>

LEMOINE, Françoise et VENDRYES, Thomas, [sans date]. CHINE - Économie [en ligne]. *Universalis-edu.com* [Consulté le 23 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/chine-economie/>. [accès via le VPN]

DUFOUR, Jean-François, 2012. *Made by China : Les secrets d'une conquête industrielle*. Dunod. ISBN: 978-2-10-057242-7

GODOY HILARIO, Paul Manuel, 2019. Principaux pays producteurs de pétrole 2018. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/statistiques/559808/production-de-petrole-en-barils-par-jour-15-principaux-pays-dans-le-monde/>.

LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. *Annales des Mines - Gérer et comprendre*. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3 14. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

RUET, Joël, 2020. Quand la Chine structure le nouvel écosystème mondial des technologies vertes. In : *Le journal de l'école de Paris du management*. 31 janvier 2020. Vol. N° 141, n° 1, p. 15 21. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-le-journal-de-l-ecole-de-paris-du-management-2020-1-page-15.htm>

STEINMETZ, Clara, 2016. Le dumping économique - Major-Prépa. *Major-prepa.com* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://major-prepa.com/economie/le-dumping-economique/>.

Les Echos, 2017. En Chine, 3 millions de décès prématurés par an à cause de la pollution | Les Echos. *Lesechos.fr* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.lesechos.fr/2017/03/en-chine-3-millions-de-deces-prematures-par-an-a-cause-de-la-pollution-163705>.

SEAMAN, John. 2010. Rare Earths and Clean Energy: analyzing China's upper hand (INIS-FR--11-0315). France. *Ifri.org* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse :

https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/42/052/42052647.pdf

RIGNY, Paul [rédacteur en chef] , 2012. L'actualité chimique. Industrie – La guerre des terres rares, par R. Poisson. Décembre 2012. N°369. ISSN 2105 2409

DE VRIES, Arnaud [directeur de rédaction], 2019, Tendances de la transition énergétique | Les terres rares, le cas de la production des éoliennes. *Pwc.fr* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2019/03/fr-france-pwc-transition-energetique-terres-rares-eolien.pdf>

Netflix, 2020. Quelle Histoire ! S1 E3 « La Chine ». *Netflix.com* [en ligne]. 22 mai 2020. [Consulté le 29 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.netflix.com/title/81116168> [accès par abonnement]

Perspective monde, [sans date]. Visite de Deng Xiaoping aux Etats-Unis | Perspective monde. *Perspective.usherbrooke.ca* [en ligne]. [Consulté le 29 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMEve?codeEve=1150>.

FREEMAN, Charles, 2009. TWQ: Remember the Magnequench: an Object Lesson in Globalization - Winter 2009. *Csis.org* [en ligne]. [Consulté le 28 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/legacy_files/files/publication/twq09januaryfreeman.pdf

MANCHERI, Nabeel, SUNDARESAN, Lalitha, CHANDRASHEKAR, S. 2013. (PDF) Dominating the World China and the Rare Earth Industry. *Researchgate.net* [en ligne]. [Consulté le 28 juin 2020]. Disponible à l'adresse : [https://www.researchgate.net/publication/313477894 Dominating the World China and the Rare Earth Industry](https://www.researchgate.net/publication/313477894_Dominating_the_World_China_and_the_Rare_Earth_Industry).

BAILEY GRASSO, Valerie, 2013. Rare Earth Elements in National Defense: Background, Oversight Issues, and Options for Congress. *Fas.org* [en ligne]. [Consulté le 30 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fas.org/sgp/crs/natsec/R41744.pdf>

GREEN, Jeffery A., 2019. The collapse of American rare earth mining — and lessons learned. *Defense News.fr* [en ligne]. 4 décembre 2019. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2019/11/12/the-collapse-of-american-rare-earth-mining-and-lessons-learned/>.

TOPF, Andrew, 2017. Mountain Pass sells for \$20.5 million. *Mining.com* [en ligne]. 16 juin 2017. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.mining.com/mountain-pass-sells-20-5-million/>.

BORTOLINI, Camille, 2020. La guerre des terres rares aura-t-elle lieu ? In : *Le Monde diplomatique* [en ligne]. 1 juillet 2020. [Consulté le 1 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.monde-diplomatique.fr/2020/07/BORTOLINI/61981>. [accès par abonnement]

LI, Yun, 2019. Here's why China's trade war threat to restrict rare earth minerals is so serious. *Cnbc.com* [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cnbc.com/2019/05/30/heres-why-chinas-trade-war-threat-to-restrict-rare-earth-minerals-is-so-serious.html>.

GARSDIE, M. 2019. Leading countries by petroleum consumption 2017. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.statista.com/statistics/262933/countries-with-the-largest-petroleum-consumption/>.

GAUDIAUT, Tristan 2019. Infographie: Les plus gros producteurs mondiaux de pétrole. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/infographie/19382/plus-gros-producteurs-de-petrole-brut-dans-le-monde/>.

Commission Européenne, 2017. Communication de la commission au parlement européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions

relative à la liste 2017 des matières premières critiques pour l'UE. *Ec.europa.eu* [en ligne]. 13.09.2017 [Consulté le 15 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/FR/COM-2017-490-F1-FR-MAIN-PART-1.PDF>

DE LOGIVIERE, Xavier, 2013. Terres rares : enjeux économiques et principales applications. In : Ref: TIP958WEB - « Innovations technologiques ». *Techniques-ingenieur.fr* [en ligne]. 10 février 2013. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.techniques-ingenieur.fr/res/pdf/encyclopedia/42257210-in158.pdf>

ZHANG, Lu, 2015. Did China's rare earth export policies work? — Empirical evidence from USA and Japan - ScienceDirect. *Sciencedirect.com* [en ligne]. [Consulté le 2 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420714000944?via%3Dihub>.

Le Monde avec AFP, 2014. Terres rares : l'OMC dénonce les quotas chinois. *Le Monde.fr* [en ligne]. [Consulté le 3 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.lemonde.fr/economie/article/2014/03/26/terres-rares-l-omc-denonce-les-quotas-chinois_4390186_3234.html.

ZONEBOURSE, 2020. SHENGHE RESOURCES HOLDING CO., LTD : Actionnaires Dirigeants et Profil Société | 600392 | CNE000001DZ5 | Zone bourse. *Zone bourse.com* [en ligne]. [Consulté le 3 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.zonebourse.com/SHENGHE-RESOURCES-HOLDING-9949770/societe/>.

NICOLAS, Françoise, 2019. Guerre commerciale Chine-USA : quelles conséquences si l'escalade se poursuit ? *Ifri.org* [en ligne]. [Consulté le 4 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.ifri.org/fr/espace-media/ifri-medias/guerre-commerciale-chine-usa-consequences-lescalade-se-poursuit>.

DUFOUR, Audrey, 2019. Trois questions pour comprendre la guerre commerciale Chine États-Unis. *La-Croix.com* [en ligne]. 2 juin 2019. [Consulté le 4 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.la-croix.com/Economie/Monde/Trois-questions-comprendre-guerre-commerciale-entre-Etats-Unis-Chine-2019-06-02-1201026157>.

WEBB, Simon, 2019. U.S. dependence on China's rare earth: Trade war vulnerability. *Reuters.com* [en ligne]. 27 juin 2019. [Consulté le 5 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.reuters.com/article/us-usa-trade-china-rareearth-explainer-idUSKCN1TS3AQ>.

LENOUVELLISTE, 2020. Guerre commerciale : les États-Unis et la Chine signent un accord historique. *Lenouvelliste.ch* [en ligne]. [Consulté le 4 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.lenouvelliste.ch/articles/monde/guerre-commerciale-les-etats-unis-et-la-chine-signent-un-accord-historique-894443>.

U.S. Department of Commerce, 2019. A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals. *Commerce.gov* [en ligne]. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.commerce.gov/news/reports/2019/06/federal-strategy-ensure-secure-and-reliable-supplies-critical-minerals>.

FOUQUET, Claude, 2019. Terres rares : le plan de Washington pour ne plus dépendre de la Chine. *Les Echos.fr* [en ligne]. 5 juin 2019. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.lesechos.fr/monde/etats-unis/terres-rares-le-plan-de-washington-pour-ne-plus-dependre-de-la-chine-1026575>.

VINOSKI, Jim, 2020. The U.S. Needs China For Rare Earth Minerals? Not For Long, Thanks To This Mountain. *Forbes.com* [en ligne]. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible

à l'adresse : <https://www.forbes.com/sites/jimvinoski/2020/04/07/the-us-needs-china-for-rare-earth-minerals-not-for-long-thanks-to-this-mountain/>.

JOHNSON Keith, GRAMER Robbie, 2020. U.S. Falters in Bid to Replace Chinese Rare Earths. *Foreignpolicy.com* [en ligne]. [Consulté le 10 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://foreignpolicy.com/2020/05/25/china-trump-trade-supply-chain-rare-earth-minerals-mining-pandemic-tensions/>.

Figures et Tableaux :

Scaler, 2010. Fichier: Tableau périodique des éléments noir et blanc.svg [en ligne]. *Wikipedia.org* [Consulté le 10 mai 2020]. Disponible à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Tableau_p%C3%A9riodique_des_%C3%A9l%C3%A9ments_noir_et_blanco.svg.

OECD, 2015. "Rare earth elements factsheet", in Material Resources, Productivity and the Environment, OECD Publishing, Paris. *Oecd-ilibrary.org* [en ligne]. [Consulté le 21 janvier 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264190504-15-en.pdf?expires=1594734264&id=id&accname=oid009350&checksum=4CA28BDFE36099E342C70B9976558B07> [accès via le VPN]

Encyclopædia Universalis France, [sans date]. Média : Terres rares : découverte - Encyclopædia Universalis. *Universalis.fr* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.universalis.fr/media/TA072176/> [accès via le VPN]

MEJIAS Syrielle., 2019. Terres rares : des matériaux indispensables qui menacent la planète [enregistrement vidéo]. *Le Monde.fr* [en ligne]. 28 septembre 2019 [Consulté le 15 juin 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.lemonde.fr/planete/video/2019/09/28/terres-rares-des-materiaux-indispensables-qui-menacent-la-planete_6013426_3244.html.

DE VRIES, Arnaud [directeur de rédaction], 2019, Tendances de la transition énergétique | Les terres rares, le cas de la production des éoliennes. *Pwc.fr* [en ligne]. [Consulté le 25 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2019/03/fr-france-pwc-transition-energetique-terres-rares-eolien.pdf>

J. ORRIS, Greta, I. GRAUCH, Rochard, 2002. Rare earth element deposits. *Mrdata.usgs.gov* [en ligne]. [Consulté le 11 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://mrdata.usgs.gov/ree/map-us.html#home>.

GHOLZ, Eugene, 2014. Rare Earth Elements and National Security. Council on Foreign Relations. *Cfr.org* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.cfr.org/sites/default/files/pdf/2014/10/Energy%20Report_Gholz.pdf

U.S. Geological Survey, 2020. Mineral commodity summaries 2020. *Pubs.usgs.gov* [en ligne]. [Consulté le 13 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020.pdf>

HYKAWY, Jon, CHUDNOVSKY, Tom, 2020. Rare Earths Update 2020: Things are not Great, but They Will Get Better. *Stormcrow.ca* [en ligne]. [Consulté le 20 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://static1.squarespace.com/static/535e7e2de4b088f0b623c597/t/5e4162ff4b6b8940eedf177a/1581343504580/20200210-Stormcrow-REE+Report+2020+v3.pdf>

BUREAU, Gildas, 2020. Matières premières, criticités et axes stratégiques dans les industries de l'automobile. *Annales.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <http://www.annales.com/re/2020/re99/2020-07-11.pdf>

MOYOU, E., 2020. Classement des plus grandes puissances mondiales 2018. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/statistiques/553744/classement-pays-puissance-monde-pib/>.

MOYOU, E., 2018. Valeur des exportations mondiales chinoises 2005-2017. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/statistiques/668728/valeur-des-exportations-dans-le-monde-chine/>.

GODOY HILARIO, Paul Manuel, 2019. Importateurs mondiaux de pétrole par région 2018. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/statistiques/559923/classement-des-importateurs-de-petrole-dans-le-monde/>.

CHRISTMANN, Patrice, 2011. Les nouvelles ressources en minerais stratégiques : l'exemple des terres rares. In : *Geoéconomie*. 2011. Vol. n° 59, n° 4, p. 75 86. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-geoéconomie-2011-4-page-75.htm>

LANCKRIET, Édouard et RUET, Joël, 2019. La longue marche des nouvelles technologies dites « environnementales » de la Chine : capitalisme d'État, avantages comparatifs construits et émergence d'une industrie. *Annales des Mines - Gerer et comprendre*. 19 juin 2019. Vol. N° 136, n° 2, p. 3 14. *Cairn.info* [en ligne]. [Consulté le 24 juin 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2019-2-page-3.htm>

BOITIAUX, Pascaline, 2018. Infographie : La Chine détient plus du tiers des stocks de terres rares. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 21 janvier 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/infographie/18277/repartition-des-reserves-mondiales-de-terres-rares-par-pays/>.

Statista, 2019. *statista-deficit-commercial-chine-etats-unis-evolution-sur-10-ans-2008-2018-infographie.png* (960×684). *Latribune.fr* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://static.latribune.fr/1121937/statista-deficit-commercial-chine-etats-unis-evolution-sur-10-ans-2008-2018-infographie.png>.

GODOY HILARIO, Paul Manuel, 2020. Distribution de l'importation de terres rares par pays aux États-Unis 2015-2018. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/statistiques/571602/importations-de-terre-rare-par-pays-aux-etats-unis/>.

GARSIDE, M., 2020. Rare earths U.S. consumption 2019. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.statista.com/statistics/616726/consumption-of-rare-earths-in-the-united-states/>.

GARSIDE, M., 2020. Rare earth demand in the U.S. by application 2019. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.statista.com/statistics/325508/demand-for-rare-earth-by-applications-in-the-us/>.

GARSIDE, M., 2020. Rare earth oxide demand worldwide 2025. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.statista.com/statistics/1114638/global-rare-earth-oxide-demand/>.

Statista Research Department, 2015. Rare earth element export quotas: China 2015. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.statista.com/statistics/215216/chinese-rare-earth-element-export-quotas/>.

Statista Research Department, 2016. Forecast: rare earth mining operating revenue China 2020. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.statista.com/forecasts/414471/china-rare-earth-mining-operating-revenue-forecast-icnea-0932>.

GAUDIAUT, Tristant, 2019. Infographie: L'escalade de la guerre commerciale sino-américaine. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fr.statista.com/infographie/15531/guerre-commerciale-us-chine-recapitulatif-des-tarifs-douaniers-imposes/>

Annexe 1 : Image de couverture



Source :

KERAVAL, Gwen 2019. Mining the Future – Foreign Policy. *Foreignpolicy.com* [en ligne]. [Consulté le 9 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://foreignpolicy.com/2019/05/01/mining-the-future-china-critical-minerals-metals/>.

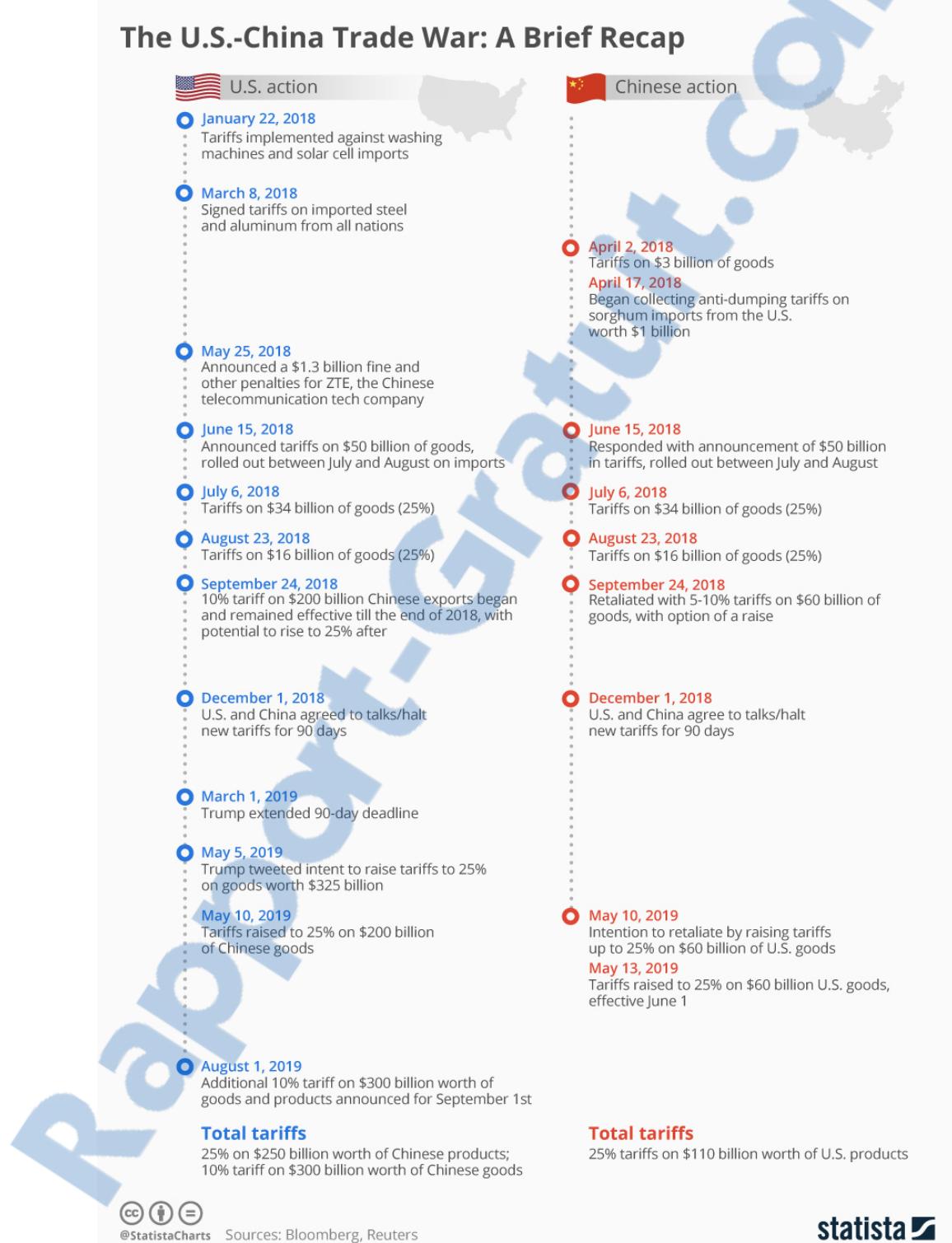
Annexe 2 : Oxyde de cérium (Ce)



Source :

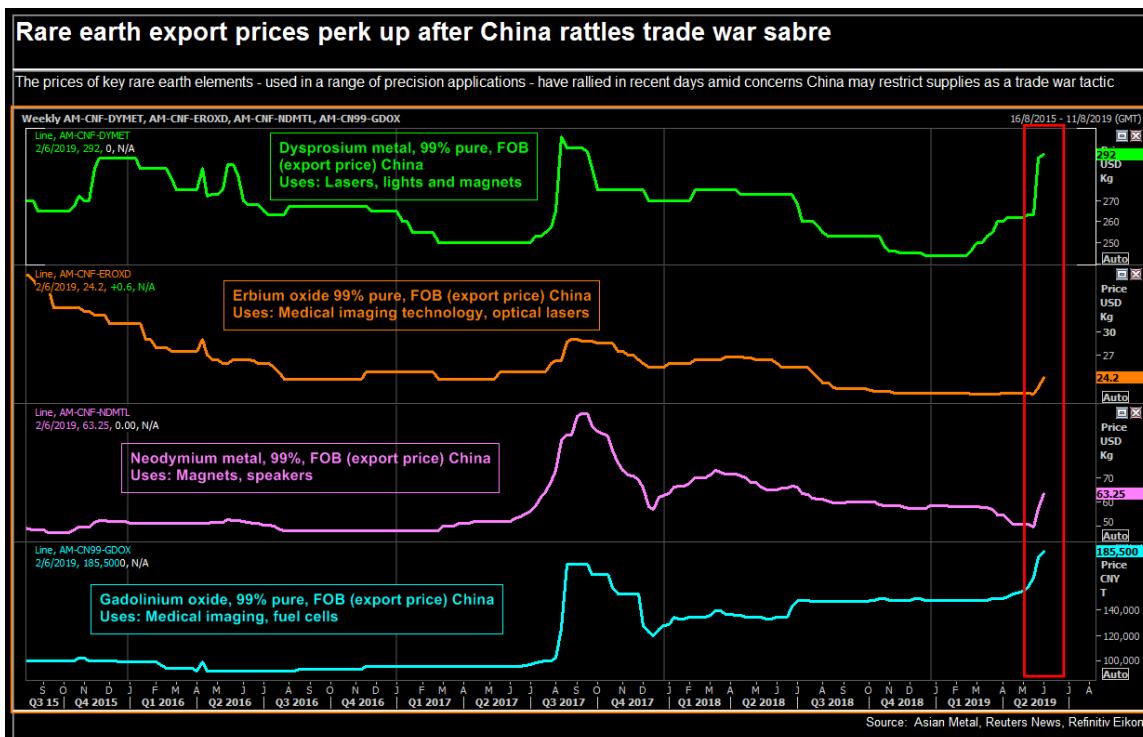
DUBLIN 8, Adverts Marketplace Ltd, Latin Hall, Golden Lane, [sans date]. 50 Grams Cerium Oxide Glass Polishing Powder 25m Treo 95 Glass Polishing Solution in Hollystown, Dublin from Glass Polish Ltd. *Advertis.ie* [en ligne]. [Consulté le 11 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.adverts.ie/cleaning-materials/50-grams-cerium-oxide-glass-polishing-powder-2-5-m-treo-95-glass-polishing-solution/2923578>.

Annexe 3 : La guerre commerciale entre les États-Unis et la Chine : un bref rappel



FELDMAN, Sarah, 2019. Chart: The U.S.-China Trade War: A Brief Recap | Statista. *Statista.com* [en ligne]. [Consulté le 5 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.statista.com/chart/16280/china-us-trade/>.

Annexe 4 : Augmentation des prix à l'exportation des terres rares en mai 2019.



Graphique cité dans l'article :

WEBB, Simon, 2019. U.S. dependence on China's rare earth: Trade war vulnerability. Reuters.com [en ligne]. 27 juin 2019. [Consulté le 5 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://www.reuters.com/article/us-usa-trade-china-rareearth-explainer-idUSKCN1TS3AQ..>

Accès direct au graphique :

Reuters News, 2019. RareEarths.png (1237×793). *Fingfx.thomsonreuters.com* [en ligne]. [Consulté le 5 juillet 2020]. Disponible à l'adresse : <https://fingfx.thomsonreuters.com/gfx/ce/7/4701/4689/RareEarths.png>.

Annexe 5 : Utilisation des terres rares aux États-Unis

