

Les mines des empires : 10 points sur la géopolitique des minerais critiques

AUTEUR Tanguy Bonnet

IMAGE © CFOTO/Sipa USA

DATE 1 avril 2026

Ce qui finit dans les batteries, les réseaux et les armes a commencé dans une mine.

Entre les deux, une chaîne de valeur complexe, dominée par la Chine — que les États-Unis cherchent désormais à briser.

Par où passe l'infrastructure cachée de la puissance ?

Une étude fouillée en 10 points.



1 — Technologies critiques et course aux matières premières

Un minerai est une matière minérale naturelle avec une teneur métallique importante. Extrait, traité et concentré par l'industrie minière, il est ensuite raffiné, purifié et transformé par l'industrie métallurgique en un métal.

Le jugement porté sur la criticité ou non d'un minerai varie grandement selon le pays et l'époque. Il s'appuie communément sur deux dimensions-clés : i) l'importance économique, industrielle, stratégique du minerai ou métal étant donné les besoins spécifiques d'un secteur important comme l'industrie lourde, la santé, la défense ou l'énergie ; ii) les risques et tensions, d'ordre géologique, commercial ou géopolitique, pouvant peser sur l'offre et l'approvisionnement.

Les listes de matériaux critiques déterminées par les administrations de chaque pays sont généralement assez larges et couvrent de nombreux secteurs différents^①. Aujourd'hui, les principaux minerais et métaux dits critiques le sont devenus en raison de leur utilisation dans les secteurs des technologies bas-carbone, du numérique et de la défense. Ces trois domaines cruciaux pour la puissance économique, énergétique, technologique et militaire sont au cœur des tensions entre la Chine et les États-Unis.

Concernant le secteur des technologies bas-carbone, les métaux les plus importants et les plus largement consommés sont le cuivre pour l'électrification, le silicium ultra-pur pour les cellules des panneaux photovoltaïques, le zinc pour le revêtement des éoliennes et les métaux pour les batteries de véhicules électriques – notamment le cobalt, le graphite, le lithium, le manganèse et le nickel^②.

Le secteur du numérique consomme également en quantité de nombreux métaux différents (antimoine, cobalt, indium, iridium, lithium, silicium, terres rares, tantale), pour les équipements électroniques (smartphones, ordinateurs), les infrastructures numériques (câbles, serveurs), les circuits intégrés, les écrans, les batteries, les disques durs, etc^③.

Le secteur émergent de l'intelligence artificielle, quant à lui, repose également sur une infrastructure matérielle conséquente : il nécessite du silicium et du gallium, entre autres, pour les semi-conducteurs et micro-processeurs de pointe ; du germanium pour les câblages en fibre optique ; du lithium et du cobalt, pour les batteries statiques en cas de coupure de courant ; des terres rares, pour les aimants permanents des ventilateurs de refroidissement, etc^④.

Le secteur de la défense requiert également de nombreux métaux critiques différents⁵. On peut noter les métaux nécessaires aux super-alliages fortement résistants (cobalt, niobium, titane, tungstène), mais aussi les terres rares : cette appellation comprend un ensemble de 17 éléments métalliques regroupés selon leurs propriétés chimiques⁶, utilisés dans de nombreux secteurs différents, dont nos trois secteurs d'intérêt.

Dans le secteur militaire, plusieurs des terres rares sont nécessaires pour des aimants permanents et pour des systèmes de propulsion, de guidage, de visée et de radar, en plus des technologies embarquées. Par exemple, la machine de guerre états-unienne consomme des quantités importantes de certaines de ces terres rares pour plusieurs de ses véhicules et équipements (400 kg dans un chasseur F-35 ; 2 600 kg dans un navire de guerre Arleigh-Burke DDG-51 ; 4 600 kg dans un sous-marin de classe Virginia⁷).

La course aux métaux critiques entre les États-Unis et la Chine se traduit par une concurrence inter-impérialiste, entre un hégémon contesté et une puissance ascendante.

TANGUY BONNET

Enfin, il faut noter que de nombreux matériaux critiques le sont pour différents secteurs simultanément. Un même métal peut servir à différentes applications industrielles – par exemple, le silicium est essentiel tant aux panneaux solaires qu'à la conception de semi-conducteurs, et le cobalt employé tant dans les batteries que les alliages spéciaux. De même, une même application peut servir différents secteurs, tels les aimants permanents dans les éoliennes *offshore* et dans les avions de chasse ou les micro-processeurs dans les technologies embarquées des véhicules électriques et des engins militaires. Il y a donc une superposition des criticités pour certains métaux qui font l'objet de double voire de triple usage.

Usages et producteurs des principaux métaux critiques

	Usages à l'échelle mondiale			Principaux producteurs mondiaux (2021)
	Bas-carbone/ électrification	Numérique/IA	Défense/militaire	Extraction minière
Antimoine	Non significatif	25%	Munitions	Chine (44%) ; Tadjikistan (28%) ; Russie (10%)
Cobalt	40%	30%	Super-alliages, aérospatial	RDC (70%) ; Russie (6%)
Cuivre	29%	8%	Indirectement via systèmes électriques	Chili (26%) ; Pérou (11%) ; RDC (9%) ; Chine (9%) ; USA (6%)
Gallium / Germanium	Non significatif	80% pour les deux	Indirectement via les circuits intégrés et semi-conducteurs	/
Lithium	62%	18%	Non significatif	Australie (49%) ; Chili (28%) ; Chine (13%)
Nickel	17%	1.3%	Super-alliages, aérospatial	Indonésie (42%) ; Philippines (14%) ; Russie (7%)

Additional 5 rows not shown.

Tableau: Le Grand Continent • Source: Bonnet (2026)

2 — La fin de la puissance minière des États-Unis

Les États-Unis bénéficient d'un sous-sol riche d'un point de vue géologique. Historiquement, la frontière extractive a avancé au rythme de la colonisation, d'abord dans les régions du Northeast et du Midwest riches en fer et en charbon, puis dans les régions du Southwest riches en or et en cuivre, acquises progressivement dans les années 1870.

À partir de la fin du XIXe siècle, l'industrie minière états-unienne va connaître un rapide essor, favorisée par son expansion territoriale donc, mais aussi par la libéralisation du droit minier, la main-d'œuvre mexicaine bon marché, et par le développement de technologies au service de l'activité minière ⁽⁸⁾.

Un siècle plus tard, en 1970, les États-Unis sont une puissance minière et métallurgique globale. Cette année-là, l'extraction domestique de fer

représente 12 % de la production mondiale, quand son raffinage en représente 19 %. Les États-Unis sont également responsables de 26 % de l'extraction mondiale de cuivre et 23 % de son raffinage, 37 % de la production d'aluminium et 20 % de la production d'acier ^⑨.

Cette dynamique change progressivement au cours des années 1970-1990. Au niveau juridique, 1969 marque l'entrée en vigueur du National Environmental Policy Act, et 1970 du Clean Air Act. Ces réglementations ont fortement impacté les secteurs minier et métallurgique très fortement polluants. Le nombre de raffineries de cuivre aux États-Unis est ainsi passé de 17 en 1970 à 8 en 1989 ^⑩. Aujourd'hui, il n'en reste que deux en activité.

Le secteur souffre également de l'épuisement des meilleurs gisements et donc de la baisse de la concentration des gisements miniers domestiques ^⑪. De plus, le pays connaît un allongement du « temps minier ^⑫ », pour des raisons géologiques, techniques, financières, légales et socio-environnementales. Cette tendance est mondiale, mais particulièrement marquée aux États-Unis, au-dessus de la moyenne globale en ce qui concerne les délais miniers (19 ans contre 15 ans au niveau mondial ^⑬).



Récolte de terre concentrée en minéraux de fer et de bauxite, dont la Chine représente entre 20 % et 50 % de la production mondiale. © CFOTO/Sipa USA



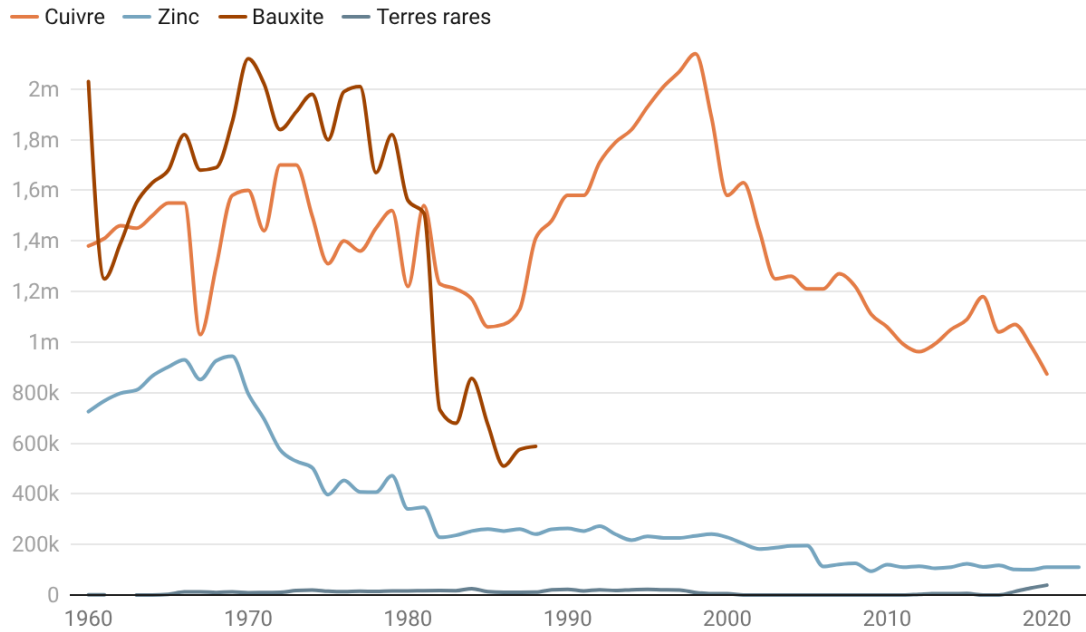
La couleur rouge caractérise la terre avec une teneur riche en fer et en bauxite, extraite au terminal du port de Yantai, dans la région du Shandong, en Chine. © CFOTO/Sipa USA

Enfin, les années 1990 sont marquées par l'effondrement du bloc soviétique, avec pour résultat l'affirmation globale de l'hégémonie états-unienne, et l'accélération de la mondialisation néolibérale sous supervision de Washington. Les administrations se succédant à la Maison-Blanche, les États-Unis se libèrent de la compétition et de la conflictualité avec l'Union soviétique et perdent intérêt dans la sécurisation d'une production minière et métallurgique domestique, coûteuse d'un point de vue énergétique, économique et socio-environnemental¹⁴. Le capitalisme minier et industriel états-unien se réoriente pour optimiser ses approvisionnements depuis des frontières extractives et des chaînes industrielles étrangères, plus profitables et moins contraignantes.

Tous ces facteurs expliquent le déclin relatif de l'industrie minière et métallurgique domestique aux États-Unis¹⁵, et les hauts niveaux actuels de dépendance commerciale¹⁶.

Production minière aux États-Unis

En tonnes.



Depuis 1988, l'United States Geological Survey ne publie plus les chiffres relatifs à la production américaine de bauxite, afin de ne pas divulguer d'informations confidentielles.

Graphique: Le Grand Continent • Source: Bonnet (2026)

3— La nouvelle hégémonie chinoise

Aujourd'hui, Pékin domine assez nettement l'ensemble de la chaîne de valeur.

La Chine est d'abord un pays minier de premier ordre, responsable d'entre 20 % et 50 % de la production mondiale pour plusieurs minerais différents (bauxite, étain, zinc, titane, antimoine, magnésium) et autour de 70 % de la production minière mondiale pour d'autres comme le graphite, les terres rares ou le tungstène.

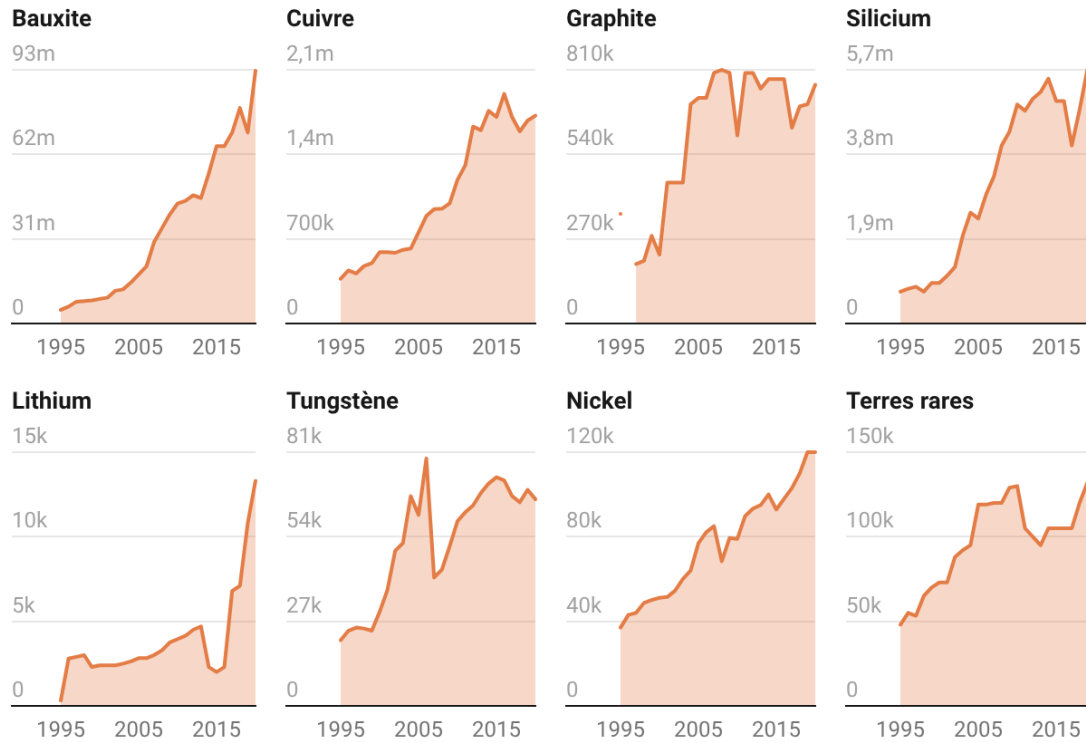
La Chine domine surtout la production métallurgique mondiale d'une façon bien plus marquée : elle représente 40 à 90 % de la production mondiale de l'ensemble des métaux critiques raffinés⁽¹⁷⁾. Son leadership se fait également sentir sur l'aval de la chaîne de valeur : la part du pays dans la valeur ajoutée industrielle mondiale est passée de 5 % en 1997 à 24 % en 2024, soit la contribution la plus importante⁽¹⁸⁾. Cette augmentation est due en partie à l'inscription de sa production métallurgique, socle matériel de toute production industrielle, dans ses chaînes de valeur domestiques.

Le secteur où la Chine domine le plus clairement est celui des technologies bas-carbone, particulièrement consommatrices en métaux critiques. Le pays représente par exemple 75 % de la production mondiale de batteries électriques, 98 % de celle en batteries LFP, en plein développement, et 80 % de la production mondiale de panneaux solaires et de ses composants. Le

pays représente aussi 92 % de la production mondiale d'aimants permanents⁽¹⁹⁾.

Production minière de la Chine

En tonnes.



Graphique: Le Grand Continent • Source: Bonnet (2026)

Cette position de force est le résultat d'une planification et d'une stratégie industrielle et commerciale complète et établie depuis plus d'une décennie, ainsi que d'arbitrages et de sacrifices sur le plan socio-environnemental.

Entre une compétition délétère et perdue d'avance, ou un (ré)alignement à une puissance supérieure, il existe aussi une troisième voie à développer pour l'Union.

TANGUY BONNET

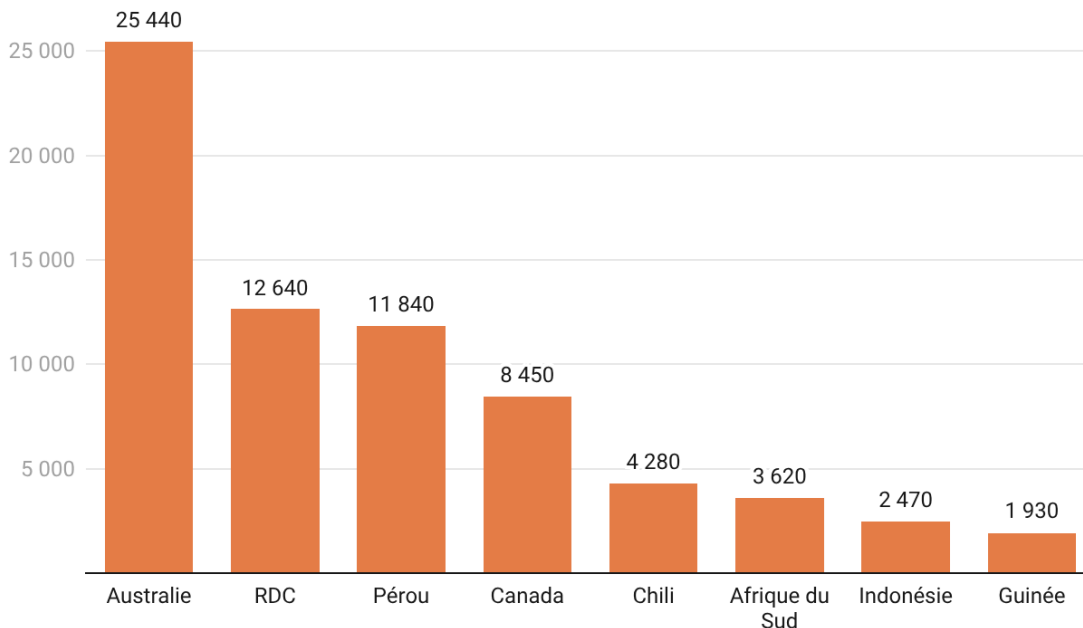
Au niveau de sa production minière domestique, la Chine assume la destruction environnementale localisée et les coûts écologiques colossaux qui sont constitutifs de l'extraction minière (déforestation, pollutions chimiques, destruction de la biodiversité⁽²⁰⁾). Mais elle absorbe aussi une grande part de la production minière globale en important massivement les

minerais qu'elle n'extrait pas ou trop peu. Sa stratégie internationale consiste à investir massivement dans les exploitations minières et les infrastructures étrangères, notamment à travers la Belt and Road Initiative (Nouvelles Routes de la Soie), afin de sécuriser des approvisionnements depuis l'ensemble des principaux pays miniers (Argentine, Australie, Brésil, Canada, Chili, République Démocratique du Congo, Guinée, Indonésie, Pérou, Zambie ⁽²¹⁾).

Quant à la production métallurgique, la Chine est le premier pays mondial pour le raffinage de métaux critiques, mais pas seulement en raison de ses approvisionnements massifs et divers. Cela s'explique également par une planification industrielle forte, notamment à travers la stratégie Made in China 2025 lancée en 2015 ⁽²²⁾, ainsi qu'une immense production domestique de charbon devenue indispensable au développement industriel chinois depuis maintenant plus de 20 ans ⁽²³⁾, et par extension à son secteur métallurgique, activité fortement énergivore.

Principaux pays ayant reçu des IDE de la Chine dans leur secteur minier

IDE chinois reçus par les entreprises minières du pays entre 2005 et 2021 (en millions de dollars).



Graphique: Le Grand Continent • Source: Bonnet (2026)

4 — Une coopération forcée entre Pékin et Washington

Au lendemain de la crise de la rentabilité des entreprises états-uniennes dans les années 1970, le capital transnational américain, avec le soutien de

l'État, opte pour une solution spatiale afin de maintenir des taux de profits élevés. Il s'agit de se tourner vers l'étranger pour exporter des capitaux et créer un vaste marché mondial.

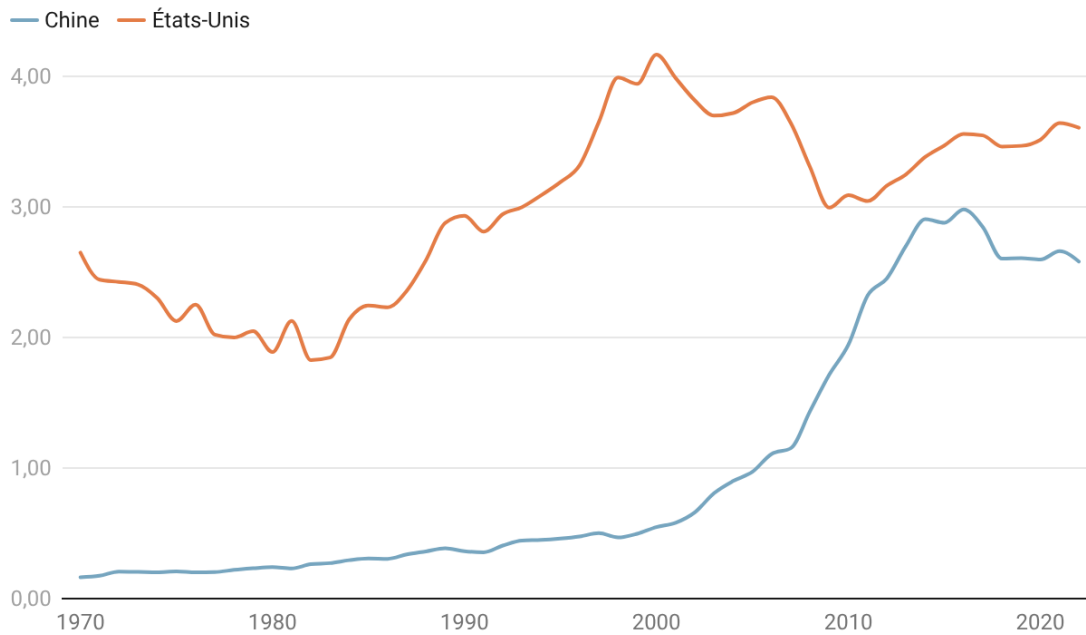
La Chine s'insère dans cette mondialisation sous supervision américaine à la fin des années 1970, ce qui marque le début d'une longue coopération économique *de facto* entre les deux pays. Les multinationales américaines y délocalisent leurs usines afin de profiter de la main-d'œuvre chinoise bon marché et de garantir au marché domestique des biens manufacturés abordables. Le capitalisme d'État chinois assure progressivement un rattrapage industriel et un développement économique favorable à sa population⁽²⁴⁾. Cette symbiose, entre l'externalisation économique américaine et le développement industriel chinois, trouve son incarnation parfaite sur le plan énergétique et matériel⁽²⁵⁾, et donc sur la question des minerais et des métaux.

En effet, malgré le déclin relatif de l'activité minière et métallurgique aux États-Unis, l'empreinte métallique par habitant n'a cessé d'augmenter depuis les années 1980. Cette accumulation matérielle repose en grande partie sur la Chine, de façon directe – entre 2018 et 2023, les exportations chinoises représentent 33 % des importations américaines de machines électriques et d'électronique⁽²⁶⁾ – ou de façon indirecte : la Chine domine la production métallurgique et industrielle mondiale de métaux critiques et de composants technologiques, exportés et intégrés à des chaînes de valeur étrangères qui exportent vers les États-Unis⁽²⁷⁾. Ainsi, ces derniers bénéficient, vis-à-vis de la Chine et des pays miniers qui la fournissent, d'un échange écologique inégal⁽²⁸⁾ : des flux biophysiques asymétriques circulent à échelle globale et nourrissent une accumulation technologique aux États-Unis, tout en externalisant entièrement en Chine et dans les pays miniers les coûts énergétiques et socio-environnementaux liés aux activités extractives, métallurgiques et industrielles.

Au sein de cette structure mondiale, la Chine occupe une position intermédiaire⁽²⁹⁾. En effet, elle subit des coûts énergétiques et socio-environnementaux sur place, ainsi que des transferts biophysiques nets qui résultent des exportations notamment vers les États-Unis. Mais elle profite de plus en plus de l'exploitation des ressources naturelles des pays chez qui ses multinationales minières opèrent, et auprès desquels elle se fournit. Les coûts socio-environnementaux liés à l'activité extractive et industrielle sont donc partagés entre la Chine et les pays miniers qui la fournissent. Ces derniers permettent la consommation matérielle des États-Unis, mais aussi de plus en plus celle de la Chine dont l'empreinte métallique par habitant a fortement augmenté depuis les années 2000, bien qu'à un niveau toujours nettement inférieur à celui des États-Unis.

Empreinte métallique de la consommation domestique aux États-Unis et en Chine (1960–2022)

En tonnes/habitant/an.



L'empreinte métallique de la consommation domestique représente la quantité de matières minérales métalliques extraite et importée, à laquelle est soustraite la quantité exportée. Il s'agit donc de la quantité de minerai métallique incorporée dans la consommation domestique.

Graphique: Le Grand Continent • Source: Bonnet (2026)

5 — Rivalité stratégique et découplage

Sur le plan macroéconomique global, les relations entre la Chine et les États-Unis se refroidissent progressivement depuis les années 2000, à mesure que Pékin rivalise avec Washington, notamment sur le plan des infrastructures commerciales mondiales, allant jusqu'à construire progressivement une proposition contre-hégémonique⁽³⁰⁾. La question des minerais et métaux critiques se met aussi à devenir une source d'inquiétude, de tension et de rivalité entre les deux pays, surtout côté états-unien.

La Chine a mis en place une stratégie économique visant à développer les secteurs industriels-clés autour des matières premières critiques, en premier lieu le secteur métallurgique et, par capillarité, ceux des technologies numériques et des technologies bas-carbone. Ces « secteurs génératifs⁽³¹⁾ » portent l'ascension économique de la Chine et représentent des atouts stratégiques qui font aujourd'hui du pays une puissance industrielle, technologique et énergétique mondiale, à même de rivaliser avec les États-Unis. Pour ces derniers, paradoxalement, l'échange écologique inégal est passé d'une solution d'optimisation économique et matérielle à un problème de vulnérabilité stratégique, voire à une dépendance commerciale qui menace sa souveraineté et sa compétitivité industrielle sur des secteurs clés.

L'année 2010 est souvent considérée comme le point de départ du réveil politique américain sur les métaux critiques, cette année étant marquée par la « crise des terres rares » entre la Chine et le Japon³⁰. Les États-Unis observent de loin comment des restrictions chinoises à l'exportation de terres rares ont temporairement paralysé des dizaines d'entreprises du secteur industriel japonais.

Trouver des ressources exploitables, expertiser, construire des sites miniers, des usines de raffinage et de transformation : tout ceci prend des années avant d'être opérationnel, rentable et idéalement compétitif.

TANGUY BONNET

Depuis, on observe la place croissante prise par le sujet dans les discours politiques aux États-Unis, notamment à travers la multiplication des initiatives légales, administratives et économiques³³. Ces différentes mesures sont d'abord de l'ordre de l'information et de l'orientation stratégique : il s'agit d'évaluer les chaînes de valeur, d'identifier les vulnérabilités et les dépendances américaines, de construire une expertise et des stratégies, de créer ou de redoter des agences fédérales, de mettre à jour régulièrement les listes de minerais critiques de l'United States Geological Survey et des différentes administrations publiques. À partir de 2020, on constate un tournant vers un soutien financier en faveur de la relance minière et industrielle au niveau domestique³⁴, ainsi que vers la sécurisation d'approvisionnements étrangers à travers des accords commerciaux avec des pays « alliés » ou « amis³⁵ ». Ce *onshoring/reshoring* et ce *friendshoring* forment aujourd'hui les deux piliers de la politique américaine sur la question des approvisionnements en métaux critiques.

Au niveau de l'État, il y a donc une certaine continuité, jusqu'à une intensification, dans les politiques mises en place par les différentes administrations américaines, avec un même triple objectif de fond : identifier, relocaliser, sécuriser. On peut néanmoins noter des différences au niveau des priorités politiques affichées, et des moyens mis en place. Les démocrates et l'administration Biden ont opté pour des subventions (via l'*Inflation Reduction Act*), des accords internationaux plurilatéraux (via le *Minerals Security Partnership*) et une priorité faite aux secteurs des technologies bas-carbone, notamment aux véhicules électriques.

Les républicains et l'administration Trump II optent pour la dérégulation (facilitation des permis et accélération des projets miniers domestiques),

des accords internationaux bilatéraux, et une priorité faite à la « sécurité nationale » de manière générale, tels la défense et le secteur de l'IA.



Des excavatrice à godets creusent les gisements de terre rare au terminal minier du port de Yantai, dans la région de Shandong, en Chine. © CFOTO/Sipa USA



L'infrastructure minière du port de Yantai, dans la région de Shandong, dont les terres rares serviront à la production d'aluminium et d'acier. © CFOTO/Sipa USA

6 — L'arsenalisation des dépendances

La Chine et les États-Unis sont aujourd'hui engagés dans une course technologique dans le domaine du numérique et de l'IA. Ils utilisent leur (quasi)-monopoles respectifs - la Chine sur les métaux critiques en amont, les États-Unis sur les microprocesseurs en aval - pour jouer sur les quantités, en imposant des restrictions et en contrôlant les échanges.

En effet, depuis octobre 2022, les États-Unis, qui dominent largement la conception des microprocesseurs, interdisent l'exportation vers la Chine des puces les plus performantes, mais aussi des logiciels et des machines nécessaires à leur conception ou à leur fabrication⁽³⁶⁾. En réponse, la Chine a imposé depuis juillet 2023 des licences d'exportation pour le gallium, le germanium, puis l'antimoine (indispensable aux technologies de pointe, pour l'IA ainsi que pour des applications militaires). Ces licences d'exportation requièrent des informations précises sur les usages qui seront faits des matériaux, avant d'autoriser ou non l'exportation, selon que l'usage soit civil ou militaire. En décembre 2024, ces licences d'exportation sont rendues plus strictes, et l'exportation de tout composant pouvant faire l'objet d'un double usage civil et militaire devient automatiquement prohibée. Malgré ces mesures, la Chine n'a pas obtenu de l'administration Biden une réduction des contrôles export sur les puces avancées.

Mais, en 2025, la Chine a démontré qu'elle aussi pouvait arsenaliser ses points de contrôle sur les chaînes de valeur. En avril, deux jours après le *Liberation Day*, la Chine a mis en place des licences d'exportation sur sept terres rares, et leurs produits associés (oxydes, métaux, alliages, aimants permanents). En octobre, une semaine après l'élargissement des restrictions américaines à l'exportation et l'introduction de la règle du *foreign affiliates*, qui étend les contrôles export aux entreprises détenues à 50 % ou plus par une société placée sur l'*entity list*, la Chine adopte des mesures d'une ampleur inédite⁽³⁷⁾ : i) un élargissement de ses propres licences d'exportation à de très nombreux matériaux et composants stratégiques (matériaux ultra-durs, d'autres éléments des terres rares, batteries lithium-ion et composants en graphite), ainsi qu'aux technologies d'extraction, de séparation et de raffinage des terres rares et ii) pour la première fois, l'instauration d'une portée extraterritoriale : les exportateurs étrangers expédiant des produits intégrant des terres rares d'origine chinoise ou fabriqués grâce à des technologies chinoises doivent obtenir une licence auprès des autorités nationales. Probablement du fait de leur ampleur, ces restrictions n'ont pas eu le temps d'être appliquées puisque début novembre, les administrations chinoises et américaines négocient un accord sur une « trêve » d'un an. Ainsi, les droits de douane se stabilisent autour de 30 %-40 %, et les restrictions chinoises d'octobre sont suspendues. Comme souvent dans ce conflit, les mesures prises des deux côtés relèvent davantage d'un effet d'annonce fort, avant de faire aussitôt l'objet de

négociations, de contournements ou d'exceptions³⁸, ce qui illustre l'imbrication encore très étroite de ces deux économies³⁹.

Néanmoins, il faut noter que certaines restrictions demeurent des deux côtés, et leur nombre total augmente en tendance. Concernant 2025, *in fine*, les États-Unis maintiennent l'exclusivité sur les micro-processeurs les plus performants et, côté chinois, les mesures de juillet 2023, décembre 2024 et surtout avril 2025, concernant respectivement les licences d'exportations de gallium/germanium, de composants à double-usage, et de terres rares, restent en vigueur. Elles représentent un atout pour la Chine et pourraient peser sur l'approvisionnement direct du secteur industriel et militaire aux États-Unis.

Terres rares sujettes à des restrictions à l'exportation en Chine

Terre rare	Date des restrictions à l'exportation	Mesure encore en vigueur
Samarium	4 avril 2025	Oui
Gadolinium	4 avril 2025	Oui
Terbium	4 avril 2025	Oui
Dysprosium	4 avril 2025	Oui
Lutetium	4 avril 2025	Oui
Scandium	4 avril 2025	Oui
Yttrium	4 avril 2025	Oui
Holmium	10 septembre 2025	Suspendue jusqu'à Novembre 2026
Erbium	10 septembre 2025	Suspendue jusqu'à Novembre 2026
Thulium	10 septembre 2025	Suspendue jusqu'à Novembre 2026
Europium	10 septembre 2025	Suspendue jusqu'à Novembre 2026
Ytterbium	10 septembre 2025	Suspendue jusqu'à Novembre 2026

Tableau: Le Grand Continent • Source: Bonnet (2026)

7 — La stratégie de de-risking de la Maison-Blanche

En 2025, les États-Unis ont continué leur double politique de *onshoring/friendshoring*, mais le second mandat de Trump marque une intensification

et une accélération, se traduisant par une multiplication du nombre d'instruments administratifs et de mesures légales ⁴⁰.

Les mesures prises par Pékin et Washington relèvent souvent d'un effet d'annonce fort, avant de faire aussitôt l'objet de négociations et de contournements.

TANGUY BONNET

Au niveau domestique, il y a une sorte de continuité avec l'administration Biden, qui avait mis en place en 2022 des prêts et subventions très importants sur l'ensemble de la chaîne de valeur des métaux critiques dans le cadre de l'*Inflation Reduction Act* et de l'*Infrastructure Investment and Jobs Act*. Malgré leur abrogation affichée par l'administration Trump II, de nombreux prêts et financements n'ont pas été suspendus ou révoqués ⁴¹, et la même stratégie de politique économique est employée, notamment dans le cadre de deux décrets exécutifs aux intitulés explicites : *Unleashing American Energy* en janvier, *Immediate Measures to Increase American Mineral Production* en mars.

En 2025, pour les projets les plus importants au niveau domestique, près de 25 milliards de dollars ont été engagés pour soutenir ou développer une vingtaine de programmes d'extraction, de transformation, de recherche et développement, ou de constitution de stocks, à travers tout le pays et pour de nombreux métaux critiques différents ⁴². Il s'agit en grande majorité de prêts à long terme (9 milliards) accordés principalement par le département de l'Énergie et le département de la Défense, ainsi que d'un programme de constitution de stocks stratégiques (10 milliards) dans le cadre du *Project Vault* annoncé début février 2026. Ce qui est relativement nouveau, c'est le rôle croissant du département de la Défense, avec sa propre stratégie de stocks stratégiques ⁴³, et un partenariat exceptionnel avec *MP Materials* ⁴⁴ : une prise de participation de 15 %, un prêt de 150 millions de dollars et deux accords commerciaux de dix ans, dont un contrat d'approvisionnement en terres rares à prix plancher et un engagement d'achat de 100 % des aimants permanents issus du nouveau site en construction ⁴⁵. Enfin, la *DARPA* (l'Agence de recherche du département de la Défense) en collaboration avec le Bureau d'Études Géologiques, ont lancé un programme autour de l'IA pour favoriser l'exploration géologique et l'évaluation minière ⁴⁶.

Au niveau international, les accords bilatéraux se sont multipliés entre les États-Unis et les pays miniers, que ce soit des projets d'investissements miniers ou infrastructurels, ou des accords commerciaux et de coopération plus large sur le sujet. Une dizaine d'accords ont été passés ou négociés

aussi bien avec des pays producteurs actifs (Australie, RDC, Japon) qu'avec des pays dont le réel potentiel minier reste largement à confirmer et surtout à développer (Arabie Saoudite, Groenland, Ukraine). On peut noter que certains de ces accords bilatéraux ont été signés ou proposés dans des conditions qu'on pourrait juger problématiques, que ce soit dans des contextes de guerre ou de conflit armé (en R.D. Congo et en Ukraine), ou après des menaces répétées d'annexion territoriale (dans le cas du Groenland).

Au niveau multilatéral, le département d'État a déclaré fin 2025 la Pax Silica⁴⁷. Un cadre de coopération économique, commerciale et technologique, avec 10 pays signataires et quelques autres participants non signataires, pour sécuriser les approvisionnements de matériaux critiques aux chaînes de valeur du numérique et de l'intelligence artificielle. Début 2026, alors que le FORGE succède au Minerals Security Partnership de l'administration Biden (en changeant surtout son nom mais en gardant son concept et ses objectifs), pas moins de 11 nouveaux accords bilatéraux sont signés lors du Critical Minerals Ministerial⁴⁸, une rencontre diplomatique accueillant une cinquantaine de pays, organisée par le département d'État⁴⁹.



Gisements de minéraux de bauxite et de fer du port de Yantai, en Chine, qui participent à faire de Pékin une puissance industrielle et technologique. © CFOTO/Sipa USA



Un monticule de terre concentrée en minerais de bauxite et de fer, dont le raffinement soutiendra l'industrie métallurgique et technologique chinoise. © CFOTO/Sipa USA

8 — Pékin resserre les goulots d'étranglement

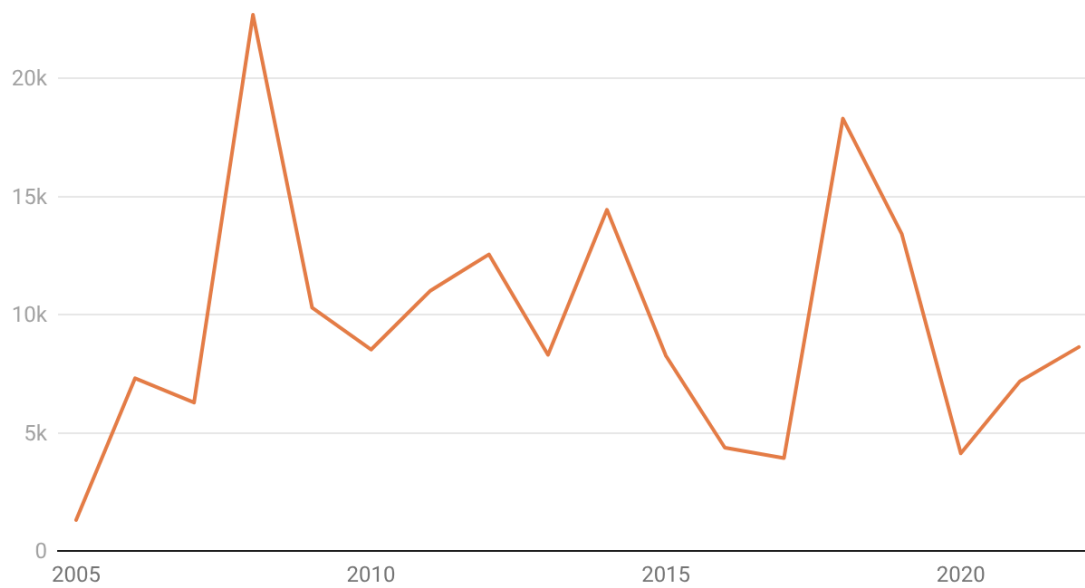
De son côté, la Chine va continuer sa stratégie payante mise en place et renforcée depuis plus de 20 ans : capitaliser sur sa production massive de charbon qui offre une énergie bon marché, une extraction minière domestique importante, des investissements étrangers stratégiques, des importations massives de minerai, une industrie métallurgique dominante au niveau mondial, et une production compétitive de composants et de technologies à haute valeur ajoutée, notamment les technologies bas-carbone.

Selon l'Agence internationale de l'énergie, si la demande de charbon en Chine est amenée à se stabiliser ces prochaines années, voire à diminuer très légèrement, elle devrait rester proche d'un niveau record, à près de 4900 Mt, quasiment quatre fois plus qu'en 2000. Forte de cette énergie abondante, l'industrie métallurgique doit aussi sécuriser des approvisionnements en minerais. En plus de l'extraction domestique, la Chine cherche surtout à consolider ses partenariats et investissements stratégiques avec les pays miniers fournisseurs. Après un fort ralentissement en 2020 et 2021, probablement du fait de la crise covid qui a impacté l'économie chinoise, les investissements directs à l'étranger vers le secteur minier et/ou métallurgique sont fortement repartis à la hausse ces trois dernières années pour atteindre près de 15 milliards de dollars⁽⁵⁰⁾. Quant aux importations chinoises de minerais et métaux critiques, elles n'ont pas cessé

d'augmenter, et la Chine est de très loin le premier centre d'importation sur ces matériaux⁵¹. Ainsi, l'Agence internationale de l'énergie estime qu'à l'horizon 2040, dans un scénario qui prend en compte les capacités existantes et annoncées, la Chine devrait continuer à assurer une importante majorité de la production mondiale de métaux critiques raffinés⁵².

IDE chinois dans le secteur minier et métallurgique (2005–2022)

En millions de dollars courant.



Graphique: Le Grand Continent • Source: Bonnet (2026)

En termes de stratégie industrielle, les licences d'exportation évoquées précédemment devraient aussi jouer un rôle important pour conserver l'avance chinoise. Ces licences d'exportation opèrent une double fonction⁵³. Premièrement, une fonction informationnelle : pour obtenir une licence, les exportateurs potentiels doivent fournir des informations précises sur les usages industriels prévus par les importateurs étrangers en aval. Les autorités chinoises peuvent ainsi cartographier en détail la chaîne de valeur et identifier les besoins, les usages, les consommations finales de l'ensemble des acteurs, y compris à l'international. Deuxièmement, elles jouent sur les effets de goulots d'étranglement. Fort de ce renseignement industriel à grande échelle, les autorités chinoises peuvent décider de limiter soudainement l'offre, pour jouer sur une dépendance commerciale ou une vulnérabilité industrielle étrangère et pour paralyser matériellement un secteur ciblé. Ou, à l'inverse, inonder le marché mondial pour faire baisser les prix et évincer économiquement des entreprises étrangères moins compétitives.

Ainsi, l'élargissement en avril 2025 des licences d'exportation sur les terres rares et les aimants permanents, et qui reste en vigueur malgré la « trêve » d'un an, est très important. Ces licences pourraient servir à la Chine pour conserver son avance industrielle et faire éventuellement pression sur le secteur des technologies numériques, de la robotique et du militaire américains. Reste à la Chine à poursuivre ses efforts et ses investissements pour rattraper son propre retard sur la conception et la fabrication de micro-processeurs de pointe.

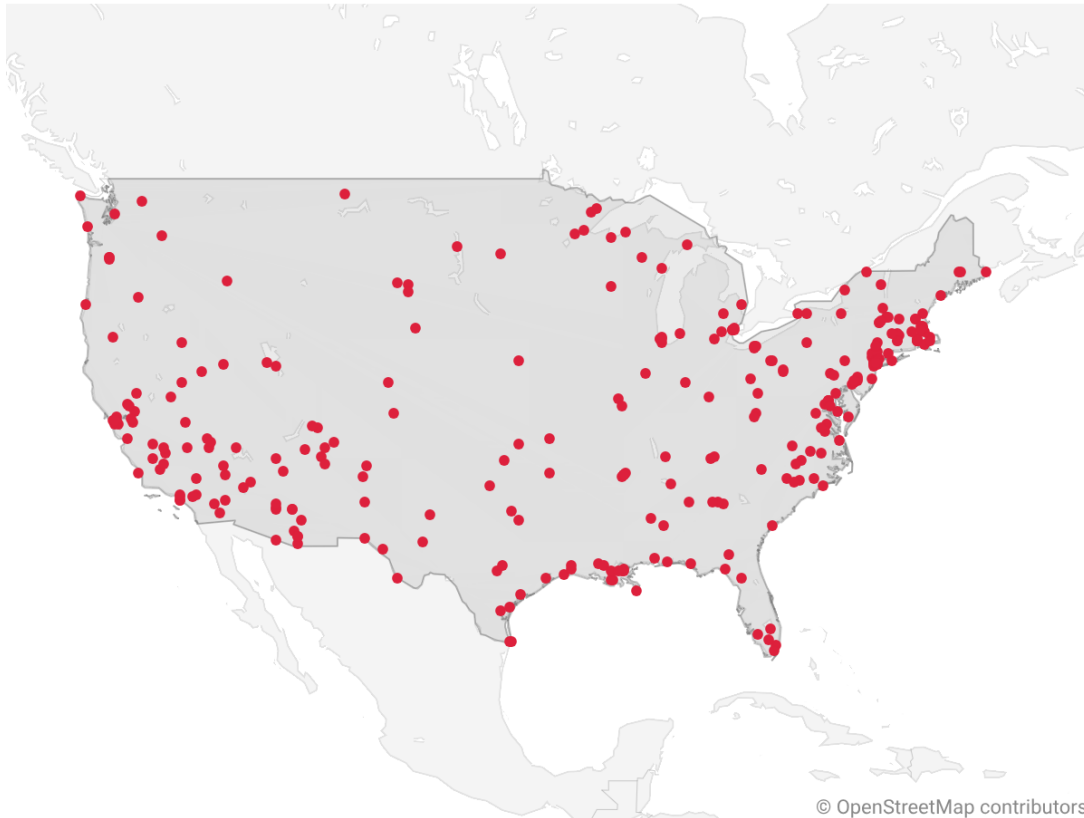
La Chine sur les métaux critiques et les États-Unis sur les microprocesseurs utilisent leurs monopoles respectifs pour contrôler les échanges.

TANGUY BONNET

9 — Not in my backyard : les limites écologiques aux stratégies minières

Aux États-Unis, la stratégie de relocalisation de l'industrie minière et métallurgique fait face à certaines limites et présente certains risques. Au niveau minier, les dotations géologiques sont limitées, et même si la relance de l'exploration a révélé certaines ressources domestiques en métaux critiques⁽⁵⁴⁾, elles ne pourront vraisemblablement pas couvrir tous les besoins. La relance minière fait aussi face à des contraintes techniques, énergétiques, infrastructurelles, et donc économiques et temporelles. Trouver des ressources exploitables, expertiser, construire des sites miniers, des sites de traitement, des infrastructures de transport, des usines de raffinage et de transformation : tout ceci prend des années avant d'être opérationnel, rentable et idéalement compétitif. La volonté politique se heurte à la réalité technique du temps minier et industriel, même si elle peut essayer de le raccourcir par un soutien financier, légal ou réglementaire. Sur ce dernier élément, la dérégulation est certes un choix stratégique d'un point de vue industriel, mais demeure une source de risques socio-environnementaux non négligeables. Plus de 300 conflits socio-environnementaux en lien avec l'extraction minière sont actuellement recensés sur tout le territoire américain. Ils devraient logiquement se multiplier et s'aggraver à mesure que l'administration tente de promouvoir et d'accélérer l'extraction domestique. Notons également que plusieurs de ces conflits concernent des territoires et des populations des nations amérindiennes, faisant ressurgir au temps présent l'histoire coloniale du pays en matière d'industrie minière.

Conflits socio-environnementaux en lien avec l'extraction minière aux États-Unis



Carte: Le Grand Continent • Source: Environmental Justice (EJ)

Pour la Chine, l'enjeu est de conserver son avance au niveau minier et métallurgique, sur l'aval de la chaîne de valeur des technologies bas-carbone, mais aussi de rattraper son retard sur les secteurs des technologies de pointe, de l'IA et du militaire. De manière plus générale, l'activité minière et les coûts socio-environnementaux qu'elle induit sont très localisés dans un *hinterland* extractif occidental relativement sous-développé par rapport aux mégapoles modernes orientales. À tel point que certains auteurs mettent en avant un échange écologique domestique inégal, interne à l'échelle du vaste territoire chinois⁽⁵⁾. Ensuite, si le déploiement de technologies bas-carbone a été massif en Chine ces dix dernières années, il reste le fruit d'une industrie métallurgique très fortement carbonée. Opérer une décarbonation de ce secteur, ainsi qu'une réelle transition énergétique (alors que les capacités bas-carbone ne font pour l'instant que s'ajouter aux capacités énergétiques carbonées), est un immense défi pour l'économie chinoise.

Enfin, la Chine commence à investir pour développer le recyclage à grande échelle : il s'agit de constituer une offre secondaire à échelle domestique, afin d'envisager pour le plus long terme la question de la finitude des ressources et de la durabilité du modèle d'accumulation matérielle et technologique. Ces différents enjeux socio-environnementaux et

climatiques représentent des défis immenses qui doivent être entendus par le pouvoir chinois, en cohérence avec son projet de « civilisation écologique⁽⁵⁶⁾ ».



La terre riche en minerais de bauxite et de fer est entassé en monticules. © CFOTO/Sipa USA



Vue aérienne de la récolte des terres concentrées en minéraux de fer et de bauxite pour leur transport jusqu'aux raffineries. La teneur rouge caractérise la terre avec une teneur riche en fer et en bauxite, extraite au terminal du port de Yantai, dans la région du Shandong, en Chine. © CFOTO/Sipa USA

10 — S'orienter à l'heure du « réalignement impérial »

Aussi bien la Chine que les États-Unis dépendent, et vont de plus en plus dépendre, de frontières extractives étrangères et d'approvisionnements auprès de pays miniers tiers. La Chine cherche à renforcer et élargir son vaste réseau mondial d'approvisionnement ; les États-Unis cherchent parallèlement à s'en (re)constituer un. Mais les grands pays miniers, et les gisements exploitables, existent en nombre limité, et ces deux solutions spatiales sont amenées à se confronter, les approvisionnements de chacun à se concurrencer sur des sources étrangères communes. Ainsi, la course aux métaux critiques entre les États-Unis et la Chine, qu'elle soit pour des raisons technologiques, énergétiques, militaires, et en fait pour les trois en même temps, se traduit par une concurrence inter-impérialiste, entre un hégémon contesté et une puissance ascendante. Cette concurrence risque d'intensifier la promotion et la pression à l'extractivisme dans les pays miniers⁵⁷. Dans cette compétition, la stratégie de long terme de la Chine, et ses investissements massifs, lui offrent le consentement des capitalismes domestiques des pays miniers, et construisent ainsi des partenariats durables. Alors que les États-Unis, pour qui l'urgence politique semble se traduire en précipitation, profitent de leur position hégémonique auprès des pays miniers ou industriels, et semblent abuser de l'usage de la

coercition pour s'assurer l'accès aux ressources ou pour sécuriser des approvisionnements privilégiés.

L'enjeu pour les pays tiers - les pays dotés en ressources, les pays miniers, les pays plus ou moins (dés)industrialisés - est de s'affirmer dans un contexte de « réalignement impérial ⁵⁸ », de suivre des choix politiques et de mettre en place des stratégies industrielles adaptées, en fonction des marges de manœuvre dont ils disposent et selon leur position dans la structure de l'économie mondiale – périphéries extractives ou productives plus ou moins ascendantes, ou centres d'accumulation plus ou moins déclinants.

L'Union européenne, par exemple, est au centre de ces dynamiques. Comme les États-Unis, l'Union profite largement de l'échange écologique inégal depuis les périphéries extractives et productives, mais l'ascension industrielle et géoéconomique de la Chine, ainsi que les crises géopolitiques, font apparaître des dépendances commerciales et des vulnérabilités stratégiques problématiques pour les entreprises et les États européens.

Sur le modèle des États-Unis, l'Union connaît son réveil politique sur la question des matériaux critiques, notamment avec le Critical Raw Materials Act adopté en mars 2024. Il s'agit d'un règlement adopté par le Parlement européen qui vise à sécuriser, diversifier et relocaliser les approvisionnements en minerais et métaux critiques. Cette stratégie fait cependant face à de nombreuses limites ⁵⁹, semblables à celles rencontrées par les États-Unis, mais avec une intensité plus forte. Les gisements miniers domestiques européens sont encore plus limités et seront insuffisants. La compétitivité minière et industrielle est encore plus faible du fait du retard technologique, du coût de l'énergie et des standards et impératifs socio-environnementaux. Les moyens financiers déployés sont moindres.

Il y a une continuité des politiques américaines en matière énergétique, avec un même triple objectif de fond : identifier, relocaliser, sécuriser.

TANGUY BONNET

Sur le plan international, l'Union n'a pas la même puissance géoéconomique que les États-Unis ou la Chine, que ce soit au niveau militaire, financier, commercial, et encore moins sur la question des approvisionnements miniers. L'Union n'a pas vraiment de grande multinationale minière à même de concurrencer à l'international les compagnies australiennes, canadiennes, chinoises ou états-uniennes ⁶⁰. Sur

le plan commercial, enfin l'Union s'insère dans des accords multilatéraux sous supervision états-unienne comme le MSP, devenu FORGE.

Il va donc être très difficile pour l'Union de concourir avec les États-Unis et la Chine. Trop peu compétitive, elle est en outre profondément prise dans une double dépendance au sein de cette rivalité sino-américaine. Elle dépend des États-Unis pour ses infrastructures commerciales, financières, technologiques, et de plus en plus pour les hydrocarbures ; et elle dépend de la Chine pour ses matériaux critiques, ses composants industriels et ses technologies bas-carbone. Dans un contexte d'augmentation de la coercition par l'hégémon états-unien, qui maltraite son partenaire européen depuis le retour de Trump au pouvoir en 2025, on peut imaginer pour l'Union un réalignement progressif vers la Chine ⁶¹.

Entre une compétition délétère et perdue d'avance, ou un (ré)alignement à une puissance supérieure, il existe aussi une troisième voie à développer pour l'Union. Celle de la sobriété, de politiques structurelles ambitieuses visant la réduction des flux matériels et énergétiques, le développement de la *low-tech* ⁶², et l'adaptation au changement climatique.

Cette sobriété est nécessaire pour atteindre les objectifs énergétiques et matériels comme ceux du CRMA par exemple ⁶³. Stratégique car vectrice d'indépendance et de souveraineté ⁶⁴, elle est également « juste » d'un point de vue international ⁶⁵, car sans sobriété de la part des grandes puissances capitalistes, les dynamiques actuelles de consommation et le risque d'un « partage du monde » autour des métaux critiques risquent de mener à une intensification d'un échange écologique inégal ⁶⁶.

SOURCES

- ① La liste de minerais critiques des États-Unis en 2025 compte par exemple soixante matières premières minérales couvrant l'agriculture, l'énergie (fossile, renouvelable ou nucléaire), la chimie, la défense, la santé, la sidérurgie ou les technologies numériques. USGS (2025) : About the 2025 List of Critical Minerals, US Geological Survey, 6 novembre 2025. ↑
- ② Global Critical Minerals Outlook 2025, Agence internationale de l'énergie, juin 2025. ↑
- ③ Louis Ollion et al., Besoins en métaux dans le secteur numérique, ADEME, octobre 2024. ↑
- ④ Artificial Intelligence and the Critical Minerals Crunch, FPAanalytics/JCDream, octobre 2025. ↑
- ⑤ Benedetta Girardi, Irina Patrahau, Giovanni Cisco et Michel Rademaker, Strategic raw materials for defence Mapping European industry needs, The Hague Centre for Strategic Studies, janvier 2023. ↑
- ⑥ Les terres rares regroupent les quinze lanthanides, l'yttrium, métaux auxquels est généralement ajouté le scandium, en raison de la proximité géologique et/ou chimique de ces différents éléments. ↑
- ⑦ Bruno Venditti, « Visualizing How Rare Earths Power U.S. Defense », Elements, 20 juin 2025. ↑
- ⑧ Pour donner quelques jalons à cette chronologie, on peut retenir l'adoption du Indian Removal Act en 1830 ; la cession mexicaine de 1848 ; le General Mining Act de 1872 ; la création de l'University of Arizona en 1885 ; la reddition des Apaches en 1886 ; enfin,

l'extraction dans des mines à ciel ouvert et invention du new copper extraction process à la fin des années 1910. Voir Claude Le Gouill, Anne-Lise Boyer, « L'extractivisme minier 'depuis le Nord' », *Écologie & Politique*, N°59, 2019. Voir aussi Megan Black, *The Global Interior. Mineral frontiers and American Power*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 2022. ↑

- ⑨ Bureau of Mines Minerals Yearbook (1932-1993), US Geological Survey. ↑
- ⑩ Claude Le Gouill, Anne-Lise Boyer, « L'extractivisme minier 'depuis le Nord' », op. cit. ↑
- ⑪ Pour le cuivre par exemple, la concentration moyenne des gisements aux États-Unis est passée de 0,35 % en 2000 à 0,26 % en 2022, là où la moyenne mondiale est de 0,65 %. Voir David R. Hammond et Thomas F. Brady « Critical minerals for green energy transition : A United States perspective », *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, 36 (9), 2022. ↑
- ⑫ Ensemble des délais avant la mise en service d'une mine, comprenant le processus juridique nécessaire à l'obtention des permis d'exploration, l'exploration consistant à trouver des gisements et à évaluer leur qualité et l'élaboration du projet d'un point de vue technique et économique. Celui-ci implique de faire des prospectives sur les techniques d'extraction, les niveaux de production, de rentabilité, et de lever des fonds ou d'obtenir des financements en fonction. Il est ensuite nécessaire d'obtenir les permis pour opérer un potentiel site minier et, idéalement, une « licence sociale » que représente l'accord et/ou la coopération des populations locales. Enfin, les exploitants doivent encore construire les infrastructures nécessaires. ↑
- ⑬ Paul Manalo, « From 6 years to 18 years : The increasing trend of mine lead times », *S&P Global*, 11 avril 2025. ↑
- ⑭ Voir Emmanuel Hache et al., *La Stratégie des États-Unis dans la géopolitique des métaux critiques*, Observatoire de la sécurité des flux et des matières énergétiques, IRIS-Enerdata-Cassini-DGRIS, 2022. Voir aussi Philippe Le Billon, Raphael Deberdt et Julia Trombetta, « From resource security to resource securitisation : materialities, latent securitisation, and the politics of (in)security in low-carbon transitions », *Critical Studies on Security*, 2025, p. 1-32. ↑
- ⑮ Emmanuel Hache et al., *La Stratégie des États-Unis dans la géopolitique des métaux critiques*, op. cit. ↑
- ⑯ Bruno Venditti, « Charted : America's Reliance on Foreign Minerals », *Elements*, 20 juin 2025. ↑
- ⑰ Voir aussi Tanguy Bonnet, Carl Grekou, Emmanuel Hache, Valérie Mignon, *Métaux stratégiques : la clairvoyance chinoise*, La lettre du CEPII, n°428, juin 2022 ; John Seaman, « Le rôle clé de la Chine dans les chaînes de valeur des minerais critiques », *Ifri*, novembre 2025. ↑
- ⑱ Selon les données de la Banque mondiale. ↑
- ⑲ John Seaman, « Le rôle clé de la Chine dans les chaînes de valeur des minerais critiques », op. cit. ↑
- ⑳ Aurore Stéphiant, « Transition énergétique : une nécessaire intégration des impacts environnementaux de l'industrie minière », *Revue internationale et stratégique*, n°128, 2022. Tanguy Bonnet, « Échange écologique inégal et minerais critiques : une limite à l'équité et à l'efficacité de la transition bas-carbone », *Revue internationale et stratégique*, n°136, 2024. ↑
- ㉑ Tanguy Bonnet, Carl Grekou, Emmanuel Hache, Valérie Mignon, *Métaux stratégiques : la clairvoyance chinoise*, op. cit. ; John Seaman, « Le rôle clé de la Chine dans les chaînes de valeur des minerais critiques », op. cit. ↑
- ㉒ Ibid. ↑
- ㉓ Paul S. Ciccantell, « Alternatives to energy imperialism : Energy and rising economies », *Journal of Energy History*, 3(2), 2019, p. 1b-31b. ↑

- 24 Benjamin Bürbaumer, *Chine/États-Unis, le capitalisme contre la mondialisation*, Paris, La Découverte, 2024. ↑
- 25 Mais aussi sur le plan financier et monétaire. Voir par exemple Niall Ferguson et Xiang Xu, « Making Chimerica great again », *International Finance*, 21(3), 2018, p. 239-252. Voir aussi Jean-Michel Valantin, *L'Aigle, le Dragon et la Crise planétaire*, Paris, Le Seuil, 2020 ; Romain Svartzman et Jeffrey Althouse, « Greening the international monetary system ? Not without addressing the political ecology of global imbalances », *Review of International Political Economy*, 29(3), 2020, p. 844-869. ↑
- 26 Plus précisément, selon l'Observatory of Economic Complexity, les exportations chinoises représentent 48 % des ordinateurs importés aux États-Unis, 41 % des batteries électriques, 76 % des smartphones et 73 % des aimants permanents. ↑
- 27 Si les États-Unis importent largement des panneaux solaires depuis le Vietnam ou la Malaisie, et des véhicules électriques depuis l'Allemagne, la Corée du Sud ou le Japon — de même que des produits électroniques depuis ces mêmes pays — ces produits finis intègrent des métaux et/ou des composants produits en Chine. Pour rappel, celle-ci domine plus ou moins largement la production métallurgique et industrielle mondiale de cuivre, lithium, cobalt, gallium, germanium, silicium haute-pureté, et de batteries électriques, de générateurs électriques à énergie éolienne, de matériaux semi-conducteurs. ↑
- 28 Alf Hornborg, « Towards an ecological theory of unequal exchange : articulating world system theory and ecological economics », *Ecological economics*, 25(1), 1998, p. 127-136 ; R. Scott Frey, Paul K. Gellert, Harry F. Dahms (dir.), *Ecologically unequal exchange : Environmental injustice in comparative and historical perspective*, New York, Springer, 2019 ; Christophe Bonneuil, « Capitalocène. Réflexions sur l'échange écologique inégal et le crime climatique à l'âge de l'Anthropocène », *EcoRev'*, 44(1), 2017, 52-60. ↑
- 29 Luca Tausch et Jeffrey Althouse, « Ecologically unequal exchange (EUE) as a multi-tiered hierarchy : Investigating the interdependence of global and domestic environmental inequalities to explain China's rise », *Ecological Economics*, 235, 2025. ↑
- 30 Benjamin Bürbaumer, *Chine/États-Unis, le capitalisme contre la mondialisation*, op. cit. ↑
- 31 Paul S. Ciccantell, « Alternatives to energy imperialism : Energy and rising economies », op. cit. ↑
- 32 La crise des terres rares de 2010 est un évènement important mais souvent mal interprété. Pour une analyse précise sur le déroulé de la crise, les motivations et les conséquences réelles, et la perception politique de l'évènement, aux États-Unis et en Europe, voir John Seaman, « La Chine et les terres rares. Son rôle critique dans la nouvelle économie », Note de l'Ifri, Ifri, 2019. ↑
- 33 Raphael Deberdt, Angeline Letourneau et Philippe Le Billon, « Unleashing American Energy ? Uncertainties in energy transition developments under a new Trump administration », *Energy Research & Social Science*, 126, 2025. Voir aussi Philippe Le Billon, Raphael Deberdt et Julia Trombetta, « From resource security to resource securitisation : materialities, latent securitisation, and the politics of (in)security in low-carbon transitions », op. cit. ↑
- 34 Raphael Deberdt, Angeline Letourneau et Philippe Le Billon, « Unleashing American Energy ? Uncertainties in energy transition developments under a new Trump administration », op. cit. ↑
- 35 Vlado Vivoda, « Friend-shoring and critical minerals : exploring the role of the minerals security partnership », *Energy research & social science*, 100, 2023. ↑
- 36 Gregory C. Allen, « Choking Off China's Access to the Future of AI : New US Export Controls on AI and Semiconductors Mark a Transformation of US Technology Competition with China », Center for Strategic & International Studies, 2022. ; Sujai Shivakumar et Charles Wessner, « The limits of chip export controls in meeting the China challenge », Center for Strategic and International Studies, 2025. ↑

- 37) Jenny (Jia) Sheng, Sahar J. Hafeez, Julian M. Beach, Chunbin Xu, « China Suspends Export Controls on Certain Critical Minerals and Related Items », Pillsbury, 13 décembre 2025. ↑
- 38) Il faut noter que de nombreux métaux critiques et leurs composants technologiques associés étaient exclus des droits de douanes américains. ↑
- 39) Caroline Freund, Aaditya Mattoo, Alen Mulabdic, Michele Ruta, « US-China decoupling : Rhetoric and reality », VoxEU, 31 août 2023. ↑
- 40) Raphael Deberdt, Angeline Letourneau et Philippe Le Billon, « Unleashing American Energy ? Uncertainties in energy transition developments under a new Trump administration », op. cit. ↑
- 41) Seuls les crédits d'impôts et les subventions pour les technologies bas-carbone ont vraiment été impactées par la nouvelle administration, mais pas l'extraction minière ou l'industrie métallurgique : Cristian Barrios, Issue brief : Growing US public financing for minerals projects, Friends of the Earth, 26 août 2025. ↑
- 42) 2026 Critical Minerals Ministerial, United States Department of State, 4 février 2026. ↑
- 43) Lorah Steichen, « Mining for War : Assessing the Pentagon's Mineral Stockpile, Climate and Community Institute, décembre 2025. ↑
- 44) Compagnie états-unienne exploitant la mine de Mountain Pass en Californie, deuxième mine de terres rares au monde qui représente 10 % à 12 % de la production globale depuis sa réouverture en 2018. ↑
- 45) MP Materials Announces Transformational Public-Private Partnership with the Department of Defense to Accelerate U.S. Rare Earth Magnet Independence, MP Materials. ↑
- 46) Artificial Intelligence and the Critical Minerals Crunch, FPAanalytics/JCDream, op. cit. ↑
- 47) Pax Silica, United States Department of State. ↑
- 48) Les accords associent ainsi les États-Unis à des pays miniers importants comme la Guinée (bauxite), le Maroc (phosphate), le Pérou (cuivre) ou les Philippines (nickel). ↑
- 49) 2026 Critical Minerals Ministerial, United States Department of State, 4 février 2026. ↑
- 50) Voir à ce titre le China Global Investment Tracker de l'American Enterprise Institute. ↑
- 51) Voir la base de données en ligne ResourceTrade.Earth notamment pour les métaux non-ferreux et les métaux spéciaux, pour lesquels les importations chinoises en 2022 représentent plus de 50 % du volume commercial mondial de ces matériaux. ↑
- 52) Critical Minerals Data Explorer, Agence internationale de l'énergie, dernière mise à jour le 21 mai 2025. ↑
- 53) John Seaman, « Le rôle clé de la Chine dans les chaînes de valeur des minerais critiques », op. cit. ↑
- 54) Les ressources minières sont une question géologique mais aussi une question économique, technique et politique : elles sont toujours découvertes en lien avec des nouveaux besoins, des nouveaux marchés, des évolutions techniques, des facilitations légales, et des soutiens politiques. D'où la formule du géographe Erich W. Zimmermann (World Resources and Industries, New York/Londres, Harper & Brothers, 1933) : « Resources are not, they become. » ↑
- 55) Luca Tausch et Jeffrey Althouse, « Ecologically unequal exchange (EUE) as a multi-tiered hierarchy : Investigating the interdependence of global and domestic environmental inequalities to explain China's rise », op. cit. ↑
- 56) Concept idéologique clef dans la politique chinoise de développement domestique et de rayonnement à l'international. Si elle remonte à une vingtaine d'années, cette idée est aujourd'hui centrale dans le discours politique de Xi Jinping et de son gouvernement. ↑
- 57) Breno Bringel et Maristella Svampa, « The decarbonisation consensus », Global dialogue, 13(3), 2023, p. 28-31. ↑
- 58) Ilias Alami, Tom Chodor et Jack Taggart, « Industrial policy and imperial realignment », Phenomenal World, 14 juin 2025. ↑

- ⑤⑨ Capucine Nobletz, Romain Svartzman, Simon Dikau, « The EU's dependency on critical materials », Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, septembre 2024. ↑
- ⑥⑩ En 2023, dans le top 40 des multinationales minières mondiales, pas une seule n'est de l'Union européenne. Voir *Mine 2023 : The era of reinvention*, PwC, 2023. ↑
- ⑥① Kate Mackenzie, Tim Sahay, « Conscious Uncoupling », *Phenomenal World*, 6 mars 2026. ↑
- ⑥② Philippe Bihouix, *L'âge des low tech : Vers une civilisation techniquement soutenable*, Paris, Le Seuil, 2014. ↑
- ⑥③ Pauline Bucciarelli et Vincent d'Herbemont, « Can European strategic autonomy be achieved without sufficiency? Modelling the implications of the Critical Raw Materials Act on the lithium value chain », *EconomiX*, 2025. ↑
- ⑥④ Emmanuel Hache, « La sobriété, vecteur de puissance ? », *Revue internationale et stratégique*, 128(4), 2022. ↑
- ⑥⑤ Jason Hickel, « The anti-colonial politics of degrowth ». *Political Geography*, 88, 2021. ↑
- ⑥⑥ Tanguy Bonnet, « Échange écologique inégal et minerais critiques : une limite à l'équité et à l'efficacité de la transition bas-carbone », *op. cit.*
↑