



Comprendre les nouveaux enjeux énergétiques à l'ère du capitalisme 2.0

Le développement de technologies telles que les smartphones, les ordinateurs, les véhicules électriques ou encore les panneaux solaires témoigne d'un **monde en mutation**. Cet environnement énergétique se présente comme fluide, dématérialisé et porteur de durabilité. Toutefois, derrière cette dynamique d'innovation, la réalité s'avère plus complexe.

La **transition énergétique**, entendue comme le passage progressif d'une dépendance aux énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) vers des **sources dites renouvelables** (vent, soleil, biomasse), constitue aujourd'hui un enjeu majeur. Elle s'accompagne d'une **multiplication d'infrastructures** – éoliennes, panneaux photovoltaïques, véhicules électriques, réseaux intelligents, centres de données.

Cette transition ne remet donc pas fondamentalement en question le **modèle actuel de production et de consommation**. Elle en constitue plutôt une prolongation, recouverte d'une **modernité présentée comme « verte »**. En substituant la dépendance aux combustibles fossiles par une **dépendance aux métaux stratégiques**, elle soulève de nouvelles formes de vulnérabilité.

La fabrication de technologies dites « propres » requiert en effet des **ressources minérales non-renouvelables**, dont l'extraction engendre des **impacts sociaux environnementaux et géopolitiques majeurs** : conflits armés, déplacements de populations,

atteintes aux écosystèmes, chaînes de production opaques et marquées par des logiques de domination économiques et (néo)coloniales. Les **solutions de recyclage**, bien que prometteuses, demeurent marginales face à l'**ampleur de la demande**. Et, quoi qu'il arrive, elles ne permettent pas de répondre à l'urgence climatique.

Dans ce contexte, il est nécessaire de mesurer les **arbitrages inhérents à toute stratégie énergétique** : entre promesses d'innovation, profits, contraintes géopolitiques, limites écologiques et exigences de justice sociale.

Le présent document propose d'examiner **sept minerais stratégiques** au cœur de la transition énergétique : le **cobalt**, le **coltan**, le **lithium**, le **nickel**, le **néodyme** (issu des terres rares), le **silicium** et le **tungstène**. Pour chacun, seront analysés :

- Les **usages industriels** qui les rendent indispensables aux technologies contemporaines ;
- Les **territoires** dans lesquels ils sont extraits, transformés ou disputés ;
- Les **conflits sociaux, politiques, économiques ou armés** qu'ils alimentent ;
- Les **atteintes socio-environnementales** que leur extraction engendre ;
- Les **tensions géopolitiques** qu'ils cristallisent ;
- Les **perspectives d'évolution** possible, entre prévisions de la demande et enjeux de recyclage.

Ces minerais, parmi d'autres matériaux critiques (30 matières premières sont classées comme critiques par l'Union européenne), permettent de saisir les lignes de force d'une époque marquée par la tension entre les **ambitions du capitalisme technologique et énergétique** et les **limites physiques de la planète**.

Les abréviations et acronymes

L'**AIE**, ou Agence internationale de l'énergie, est une organisation intergouvernementale autonome rattachée à l'**OCDE** (Organisation de coopération et de développement). Elle occupe une place clé dans le dialogue mondial sur les questions énergétiques.

Dans son rapport annuel, l'AIE propose plusieurs scénarios prospectifs, dont :

- Le **STEPS** (Stated Energy Policy Scenario) : il illustre l'évolution de la consommation de minerais si les politiques énergétiques énoncées au cours des dernières années sont effectivement mises en œuvre.
- Le **SDS** (Sustainable Development Scenario) : il décrit la trajectoire de consommation dans une optique de transition énergétique ambitieuse, visant à accroître la part des énergies renouvelables afin de répondre aux objectifs de lutte contre le dérèglement climatique.

Enfin, l'acronyme **RDC** fait référence à la République démocratique du Congo.

Cobalt

1 Usages industriels & technologiques

S'il est originellement utilisé pour fabriquer divers alliages, le cobalt est devenu un composant clé de la **mobilité électrique** et des **énergies renouvelables** : environ trois quarts de la demande mondiale de cobalt sont destinés à la **production de batteries**.

2 Localisation géographique

Près de la moitié des réserves mondiales de cobalt se trouvent dans le Sud-Est de la **RDC**. En ce qui concerne la production, **70% du cobalt utilisé sur le marché provient de la RDC**.

D'autres pays jouent aussi un rôle important, comme l'Indonésie, la Russie, l'Australie, Madagascar ou les Philippines.

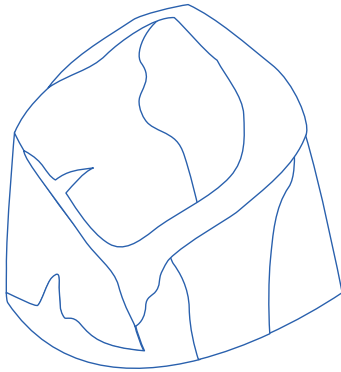
3 Conflits sociaux, politiques, économiques ou armés associés

Le cobalt porte en lui un **héritage colonial** profondément marqué par la prédation et l'exploitation brutale des richesses naturelles et qui a façonné les déséquilibres persistants dans les relations locales.

Depuis 1995, l'**Est de la RDC** est plongé dans l'un des conflits les plus meurtriers de notre époque, un drame toujours en cours qui a provoqué des déplacements massifs et une insécurité alimentaire chronique.

Le dernier bilan officiel de l'ONU remonte à 2010, avec la publication du « rapport mapping », qui estimait à près de 6 millions le nombre de morts. Depuis, plus aucun autre chiffre officiel n'a été publié et la catastrophe humanitaire continue de se poursuivre dans ce silence statistique.

S'il n'apparaît pas dans la liste des « minerais de conflit », le cobalt joue bel et bien un rôle central dans la **perpétuation de la violence**. Depuis les années 2000, son exploitation, peu contrôlée, est devenue un objectif stratégique et un levier pour les **groupes armés**. Les revenus colossaux qu'il génère alimentent la fragmentation du territoire et fragilisent un État déjà éprouvé.



4 Atteintes socio-environnementales de l'extraction

L'extraction du cobalt se fait majoritairement dans des **mines à ciel ouvert**. Une part moins significative mais non négligeable d'**extraction souterraine** dans des gisements profonds. En RDC, l'extraction artisanale, manuelle ou à l'aide d'outils rudimentaires, reste très importante. Ces pratiques ont un **lourd impact écologique** : contamination des sols et des eaux, déforestation, destruction des écosystèmes, pollution atmosphérique par les poussières fines.

Les **conditions de travail** sont dangereuses et précaires : les mineurs travaillent sans équipement dans les tunnels creusés dans l'urgence et sans normes de sécurité. Ils sont exposés à de **graves risques sanitaires et accidents**.

5 Enjeux géopolitiques

Au cœur de la transition énergétique mondiale, le cobalt s'impose comme un métal stratégique... et un enjeu de tensions géopolitiques. La **RDC**, qui concentre la majorité des réserves mondiales, est devenue un terrain de **compétition acharnée entre grandes puissances**.

En 2020, 15 des 19 mines congolaises de cobalt étaient contrôlées ou financées par des **entreprises chinoises**. Cette domination, perçue comme une véritable emprise, alerte les pays occidentaux. Pour préserver leurs approvisionnements, certains n'hésitent plus à recourir à des **moyens politico-militaires** : en RDC, des unités états-uniennes sont ainsi déployées dans des zones de production et de transit du précieux minerai. Mais la bataille du cobalt n'est qu'une pièce d'un puzzle beaucoup plus vaste. Pour les puissances économiques, il ne s'agit plus seulement d'assurer des flux commerciaux. Il est **question de sécurité nationale, de puissance et de survie économique**. Dans le cadre de l'OTAN, l'objectif est même affiché sans détour : il faut « défendre la prospérité et le mode de vie des alliés ».

6 Perspectives d'évolution

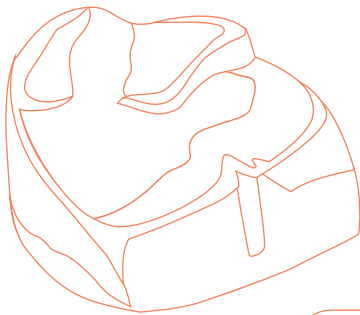
Selon l'AIE, la **demande mondiale** de cobalt pourrait être **multipliée par 7 d'ici 2040 d'après le scénario STEPS et par 20 d'après le scénario SDS**.

Le cobalt bénéficie d'un taux de recyclage d'environ 40%, ce qui est élevé comparé à d'autres minerais. Mais même une mobilisation totale des ressources déjà en circulation ne suffirait pas à couvrir la demande fulminante.

Coltan

1 Usages industriels & technologiques

Le coltan, une fois raffiné, produit du **tantale**, un métal très résistant à la corrosion et à la chaleur. L'industrie électronique en consomme entre 60 et 80% de la production mondiale : le tantale est en particulier utilisé dans la fabrication des **condensateurs des smartphones, ordinateurs et autres objets numériques** de notre monde « durable » et connecté.



2 Localisation géographique

Environ 80% des réserves mondiales de coltan se situent **dans les deux régions du Kivu, dans l'Est de la RDC**, une zone frontalière avec le Rwanda et le Burundi. Bien qu'il ne possède aucune mine de coltan ou de tantale (métal obtenu à partir du coltan), le **Rwanda** est bizarrement le premier exportateur mondial de coltan et le troisième de tantale.

3 Conflits sociaux, politiques, économiques ou armés associés

Le coltan (et le tantale, métal obtenu à partir du coltan) porte en lui un **héritage colonial** profondément marqué par la prédation et l'exploitation brutale des richesses naturelles et qui a façonné les **déséquilibres persistants dans les relations locales**. Depuis 1995, l'**Est de la RDC** est plongé dans l'un des conflits les plus meurtriers de notre époque, un drame toujours en cours qui a provoqué des déplacements massifs et une insécurité alimentaire chronique. Le dernier bilan officiel de l'ONU remonte à 2010, avec la publication du « rapport mapping », qui estimait à près de 6 millions le nombre de morts. Depuis, plus aucun autre chiffre officiel n'a été publié et la catastrophe humanitaire continue de se poursuivre dans ce silence statistique. Classé parmi les « **minerais de conflit** » aux côtés du tungstène, de l'étain et de l'or, le tantale joue un rôle central dans la **perpétuation de la violence**. Sa valeur stratégique pour l'industrie mondiale en fait une proie pour les **groupes armés**, qui, avec le soutien subreptice du Rwanda, s'emparent illégalement des stocks et des mines. Ils alimentent les circuits commerciaux internationaux peu regardants. Jusqu'à 2026 (en juin 2025, le Rwanda et la RDC ont signé un accord « de paix » sous l'égide états-unienne), la violence armée s'est intensifiée, avec notamment des offensives de la milice armée du M23 et la présence directe présumée de l'armée rwandaise. En 2024, l'Union européenne et plusieurs puissances signaient un accord avec Kigali pour « développer des chaînes de valeur durables et résilientes ». Le **Rwanda** ne possède aucune mine de coltan ou de tantale mais est devenu en quelques années le premier exportateur mondial de coltan et le troisième de tantale.

4 Atteintes socio-environnementales de l'extraction

En RDC, le coltan est principalement **extraît de manière artisanale** et illégale. Ce travail est effectué dans des conditions difficiles par des mineurs « indépendants », exploités et soumis à la pression de groupes armés. L'exploitation industrielle du coltan existe en RDC, mais elle reste marginale. Historiquement dominante, elle a fortement décliné à partir des années 1970, avant de quasiment disparaître dans les années 1980. La crise économique et politique du pays a conduit à une « **anomie minière** », où l'extraction artisanale a fini par s'imposer, faute d'investissements dans le secteur formel. Cette exploitation engendre de **graves risques pour la santé des mineurs**, notamment des accidents et des maladies respiratoires. Elle a aussi de **lourdes conséquences environnementales** : déforestation, pollution des sols et destruction des écosystèmes naturels.

5 Enjeux géopolitiques

Le coltan cristallise une **rivalité géopolitique intense** : la **Chine** domine la chaîne de valeur et le traitement du coltan et du tantale (métal obtenu à partir du coltan), face aux puissances occidentales en quête de diversification et de sécurisation de leurs intérêts stratégiques. Dans un contexte de fragilité persistante dans l'Est de la RDC, le président Félix Tshisekedi tente de tourner cette confrontation à son avantage. Il ouvre la **diversification des partenaires présents dans l'exploitation minière** en proposant aux **États-Unis** un accès privilégié aux ressources stratégiques congolaises, en échange d'un soutien militaire pour stabiliser l'Est du pays face aux rebelles du M23 et pour lutter contre les circuits illégaux contrôlés par les groupes armés. En décembre 2025, les États-Unis et la RDC signent un accord qui concède un « droit de première offre » aux entreprises états-unienues. Ces initiatives peuvent se décliner sous des formes multiples. Elles illustrent néanmoins comment les ressources naturelles peuvent être utilisées comme levier par les actrices pour **asseoir leur influence**, influencer les **dynamiques sécuritaires et économiques**, et tenter de rééquilibrer les **rapports de force**.

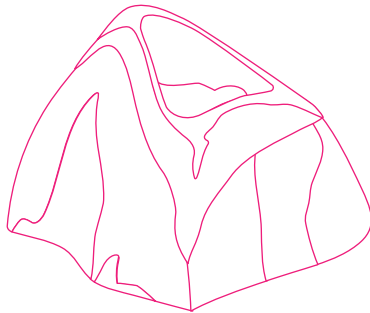
6 Perspectives d'évolution

La **demande mondiale de coltan devrait rester élevée**, portée par l'expansion continue de l'électronique et des technologies numériques. Le **recyclage du tantale** (métal obtenu à partir du coltan) à partir des déchets électroniques est techniquement possible, mais est aujourd'hui **économiquement peu viable et peu répandu**.

Lithium

1 Usages industriels & technologiques

Au cœur de la transition énergétique et numérique, le lithium est devenu **indispensable**. Ce minéral est l'élément clé et irremplaçable pour la fabrication des **batteries** qui alimentent les **véhicules électriques**, **l'électronique grand public** et **les systèmes de stockage d'énergie**.



2 Localisation géographique

Le lithium se trouve dans de nombreux gisements à travers le monde, mais tous ne peuvent être exploités à grande échelle. **Environ 80% des réserves mondiales** sont concentrées dans le « **triangle du lithium** », en **Amérique du Sud**, entre le désert de l'Atacama au Chili, l'Argentine et la Bolivie. Huit pays seulement produisent actuellement ce lithium dont le monde entier a besoin : l'Australie, le Chili, la Chine, l'Argentine, le Brésil, le Zimbabwe, le Portugal et les États-Unis.

3 Conflits sociaux, politiques, économiques ou armés associés

Depuis 2014, **l'Est de l'Ukraine** est au centre d'un conflit où s'entremêlent enjeux territoriaux, identitaires et stratégiques. Sa richesse en ressources naturelles en fait un territoire âprement disputé. Le contrôle de ces matières premières dépasse largement la seule dimension économique : il s'agit d'un **levier d'influence dans une rivalité géopolitique mondiale**, alimentée par la course aux technologies de pointe et aux capacités de défense. La découverte de **vastes réserves de lithium dans le Donbass** n'a fait que cristalliser ces tensions. Estimés à quelques 500 000 tonnes d'oxyde de lithium, ces gisements attirent **l'attention de l'Union européenne**, qui cherche à sécuriser son accès à ce métal crucial pour sa transition énergétique. De leur côté, en avril 2025, **les États-Unis** ont négocié un accès privilégié à ces gisements en échange d'un soutien militaire massif. Mais ils suscitent également les **convoitises russes** : le contrôle des richesses minières ukrainiennes s'inscrit depuis des années dans la stratégie de Moscou, qui a progressivement étendu son influence dans les régions orientales et pris possession de plusieurs sites d'extraction jugés stratégiques.

4 Atteintes socio-environnementales de l'extraction

Dans le « triangle du lithium » en Amérique du Sud, **l'extraction est extrêmement gourmande en eau**, directement pompée dans les nappes phréatiques, ce qui menace l'équilibre écologique fragile des salars et celui des communautés locales. Dans le désert de l'Atacama plus précisément, la surexploitation pourrait conduire à l'assèchement progressif des terres agricoles et pastorales traditionnelles. Face à ces enjeux, les grandes entreprises minières tentent de renforcer leur légitimité par des actions de communication et des financements d'infrastructures. Mais en l'absence d'une régulation stricte de la part des États, ces investissements, généralement étrangers, se font **au détriment des droits des populations autochtones et de la préservation des écosystèmes**. **Des tensions sociales émergent** ainsi entre ceux qui acceptent ces aides et ceux qui dénoncent une manipulation destinée à étouffer les critiques – des tensions intensifiées avec l'arrivée massive de travailleurs temporaires « fly-in fly-out ».

5 Enjeux géopolitiques

Le lithium est devenu l'un des piliers de la transition énergétique et son exploitation, parce qu'elle est concentrée sur une poignée de pays, engendre de fortes dépendances. Certains acteurs cherchent alors à tirer profit de cette vulnérabilité, exacerbant les tensions politiques : bienvenue dans **l'ère des « Électro-États »**. Ces États émergents, de puissance moyenne, ne se contentent plus de livrer des minerais bruts. Ils veulent désormais capter une part beaucoup plus large de la valeur ajoutée, **en transformant leurs territoires en véritables hubs industriels**, capables de maîtriser la production de batteries et de technologies complexes. Pour certains, cela passe par la nationalisation de leur lithium : en 2022, le Mexique ouvre la voie et pourrait désormais être suivi par le Chili et la Bolivie. Dans ce sens, à l'instar d'autres minerais critiques, le lithium est devenu un enjeu géopolitique majeur. Il permet non seulement de peser dans les **négociations internationales** et de **tisser de nouvelles alliances**, mais aussi de s'affirmer comme une **puissance stratégique**, capable d'influencer la transition énergétique mondiale.

6 Perspectives d'évolution

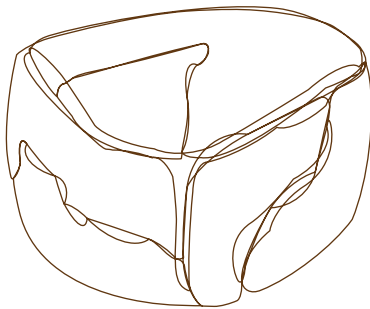
Selon l'AIE, la consommation de lithium pourrait être **multipliée par 40 d'ici 2040 dans le scénario SDS**. Au niveau de son extraction, le **scénario STEPS** prévoit que les sites d'extraction actuels et prévus dans le futur **ne permettront plus de combler la demande** quelques années après... **2021**. La demande envisagée dans le scénario SDS **dépasserait, aussi, déjà nos capacités actuelles**. Le recyclage du lithium, bien que possible, reste aujourd'hui techniquement complexe et coûteux : son **taux de recyclage est extrêmement faible** et tourne autour de 1%.

Néodyme

(terres rares)

1 Usages industriels & technologiques

Le néodyme (**élément des terres rares**) est indispensable à la fabrication des **aimants permanents** les plus puissants au monde. Les terres rares sont essentielles dans la multiplication des technologies propres et connectées : elles équipent principalement les **générateurs d'éoliennes** et les **moteurs des véhicules électriques**. Elles sont aussi présentes dans les **disques durs**, **haut-parleurs**, **écouteurs** et **smartphones**.



2 Localisation géographique

Le néodyme fait partie des 17 éléments regroupés sous le nom des « terres rares ». La **Chine** détient la majorité des réserves mondiales des terres rares (le plus grand gisement au monde se trouve dans le nord du pays) et domine très largement la production, **représentant plus de 80 à 90% de l'extraction et du raffinage**. D'autres pays, comme l'Australie, les États-Unis, la Birmanie, l'Inde ou le Canada possèdent des gisements, mais leur production reste marginale.

3 Conflits sociaux, politiques, économiques ou armés associés

Depuis 2014, l'**Est de l'Ukraine** est au centre d'un conflit où s'entremêlent enjeux territoriaux, identitaires et stratégiques. Sa richesse en terres rares (dont le néodyme) en fait un territoire âprement disputé. Le contrôle de ces matières premières dépasse largement la seule dimension économique. Il s'inscrit dans une **rivalité géopolitique mondiale**, alimentée par la course aux technologies de pointe et aux capacités de défense.

C'est dans ce contexte qu'en avril 2025, les **États-Unis** ont négocié un accès privilégié aux gisements ukrainiens en échange d'un soutien militaire massif (estimé jusqu'à 500 milliards de dollars dans le cas précis des terres rares). Il s'agit ici d'un double objectif pour Washington : sécuriser son approvisionnement en terres rares et réduire sa dépendance à la Russie et à la Chine, tout en consolidant son influence sur les équilibres régionaux et mondiaux. Sous la pression, Kiev a finalement ouvert la porte à des négociations. Les richesses naturelles ukrainiennes, en particulier les terres rares, deviennent un véritable **levier diplomatique** et un instrument de pouvoir sur la scène internationale. Elles offrent au pays la possibilité de rallier le soutien politique, diplomatique et militaire des puissances occidentales pour renforcer sa position face à la Russie.

4 Atteintes socio-environnementales de l'extraction

L'extraction des terres rares, dont le néodyme, se fait le plus souvent dans des **mines à ciel ouvert**, mais le raffinage est la phase la plus problématique. Cette étape consomme de grandes quantités d'eau et use des acides forts, provoquant **destruction d'écosystèmes et contamination des sols et des eaux par des métaux lourds et des substances radioactives**. Les déchets toxiques générés sont par ailleurs difficiles à stocker et à traiter.

Les **conditions de travail** dans les mines et les usines, notamment par les entreprises chinoises, sont peu réglementées et exposent les travailleurs à des risques sanitaires importants.

5 Enjeux géopolitiques

Les terres rares sont devenues un véritable **levier géopolitique pour la Chine**, qui détient le contrôle monopolistique de leur production et de leur raffinage. Un exemple frappant remonte à 2010, lors d'un conflit avec le Japon. Après l'arrestation d'un capitaine de chalutier chinois par les autorités japonaises, Pékin a limité ses exportations de terres rares vers le Japon. La conséquence a été immédiate : face au risque d'une crise économique majeure due à la pénurie de ces matériaux essentiels, le Japon a été contraint de libérer le capitaine. Ce **pouvoir stratégique majeur** est donc un véritable **atout politique** que la Chine mobilise. Mais, au-delà de ces épisodes ponctuels, **les économies occidentales (notamment européennes) et asiatiques dépendent de ces ressources** pour leur transition énergétique et le développement de leurs industries de pointe, ce qui les rend particulièrement vulnérables à des ruptures d'approvisionnement ou à des restrictions commerciales. De son côté, la Chine peut compter sur ses importantes réserves nationales, tout en pesant sur ces chaînes peu résilientes.

6 Perspectives d'évolution

La **demande en néodyme devrait fortement augmenter**, portée par le développement rapide des **véhicules électriques et des parcs éoliens**. L'AIE prévoit que la demande globale mondiale en terres rares, dont le néodyme, sera **entre 2 et 6 fois plus élevée en 2040 qu'en 2020**. Le recyclage des aimants au néodyme est plutôt complexe, en raison de la difficulté à extraire ces éléments des produits finis et de leur taille réduite : **le taux de recyclage des terres rares est inférieur à 1%**.

Nickel

1 Usages industriels & technologiques

Le nickel est un composant clé des **batteries lithium-ion à haute densité énergétique**, de plus en plus privilégié par rapport au cobalt dans les **véhicules électriques** et le **stockage d'énergie**.

Il est également utilisé pour la fabrication d'**aciers inoxydables** et dans la création d'**alliages résistants à la corrosion et à la chaleur**.



4 Atteintes socio-environnementales de l'extraction

Le nickel est extrait principalement de deux types de gisements :

- Les **latérites** : ce sont des minerais riches en nickel près de la surface, extraits dans des mines à ciel ouvert (en Indonésie, aux Philippines et en Kanaky/Nouvelle-Calédonie).
- Les **sulfures** : ce sont des minerais profonds, extraits dans des mines souterraines (en Russie, au Canada et en Australie).

L'extraction et le traitement sont très énergivores et émetteurs de dioxyde de carbone, particulièrement en Indonésie où l'énergie provient habituellement de centrales à charbon. Les **rejets toxiques** incluent eaux usées acides, métaux lourds et boues toxiques, qui affectent la biodiversité et les écosystèmes aquatiques.

Les travailleurs sont exposés à des risques d'accidents et de maladies liées aux poussières et produits chimiques, et ce dans des **conditions de travail peu réglementées** (notamment en Indonésie, aux Philippines et au Brésil). Les populations locales, en plus de la **pollution accrue**, subissent des **déplacements forcés et la perte de leurs terres**.

2 Localisation géographique

Les plus grandes réserves mondiales de nickel se trouvent en **Indonésie** (qui possède **environ la moitié des réserves**, notamment dans l'Est et le Nord-Est du pays), en Australie, au Brésil, en Russie, aux Philippines et au Canada.

L'Indonésie est également le premier producteur mondial, assurant environ la moitié de la production, suivie par les Philippines, la Russie, la Kanaky/Nouvelle-Calédonie (France), l'Australie et le Canada.

5 Enjeux géopolitiques

Comme bien d'autres ressources minérales, le nickel est devenu un véritable **levier de puissance géopolitique**. L'Indonésie, premier détenteur de réserves et producteur mondial, en fait la démonstration. En contrôlant ce minerai critique, elle accroît son influence, régule les flux économiques et sécuritaires, et se dote d'un pouvoir capable de **déclencher des tensions commerciales, de faire flamber les prix mondiaux ou encore de perturber les chaînes d'approvisionnement internationales**.

Pour maximiser cet atout, Jakarta mène depuis plusieurs années une politique volontariste visant à encourager la transformation locale du nickel afin de capter davantage de valeur ajoutée et d'augmenter les revenus nationaux. Ainsi, **depuis 2014, l'Indonésie impose une interdiction d'exporter du minerai brut de nickel**, avec plusieurs phases d'assouplissement et de renforcement.

Face à ce verrouillage, la **Chine** a déployé sa propre stratégie. Pékin a investi massivement dans les infrastructures de raffinage du nickel directement en Indonésie, une approche qui non seulement lui permet de **sécuriser ses approvisionnements** mais aussi de **consolider son ascendant dans l'ensemble de la chaîne mondiale des matières premières**.

Cette montée en puissance nourrit néanmoins de vives inquiétudes puisqu'elle accentue la dépendance globale vis-à-vis de la Chine.

3 Conflits sociaux, politiques, économiques ou armés associés

L'extraction du nickel ne provoque peut-être pas de guerres ouvertes, mais elle agit comme **une étincelle qui alimente des tensions multidimensionnelles dans les zones minières**. En **Kanaky/Nouvelle-Calédonie**, ce minerai ne se résume pas à une ressource stratégique. Pour les indépendantistes kanaks, le nickel incarne un levier essentiel de leur souveraineté. La vive contestation autour de la vente de l'usine du Sud en 2021 avait déjà montré combien **la maîtrise locale de cette ressource est perçue comme une question de survie politique et économique**.

L'annonce du « pacte nickel » par le gouvernement français en 2024 a ravivé ces tensions : sous couvert d'une stratégie globale visant à renforcer l'industrie des véhicules électriques, beaucoup y voient le spectre d'un retour du pouvoir central.

Le nickel devient alors bien plus qu'un enjeu industriel. Il concentre des **revendications foncières, identitaires et environnementales**. Chaque décision qui concerne son exploitation engage la place des Kanaks dans leur propre territoire : conserver la maîtrise du minerai, c'est affirmer leur droit à la souveraineté, protéger leurs terres coutumières et préserver l'équilibre fragile entre développement et respect de l'environnement.

6 Perspectives d'évolution

La demande de nickel devrait exploser avec l'essor des véhicules électriques et du stockage d'énergie, d'autant plus que le nickel remplace de plus en plus le cobalt dans les batteries.

Selon l'AIE, d'ici 2040, la consommation pourrait être multipliée par 12 d'après le scénario STEPS, et par 41 d'après le scénario SDS. Mais, **dès 2029 environ, les nouveaux projets d'extraction ne permettront déjà plus de satisfaire la demande**.

Le **recyclage** du nickel est **globalement bien développé**, avec un taux d'environ 50%. Néanmoins, le **recyclage du nickel provenant des batteries reste complexe et peu développé** à ce jour.

Silicium

1 Usages industriels & technologiques

Indispensable à la production d'électricité propre et aux technologies digitales, le silicium structure les **avancées technologiques actuelles**.

Ce minerai est au cœur de deux secteurs clés de la transition énergétique et numérique :

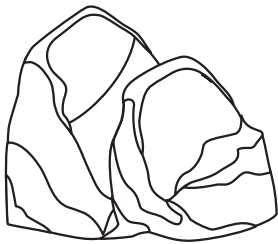
- Les **énergies renouvelables**, avec les cellules photovoltaïques qui composent les panneaux solaires.
- L'**électronique**, en tant que matériau fondamental des **semi-conducteurs** et des **puces électroniques**.

2 Localisation géographique

Le silicium, abondant sur terre sous forme de silice (sable ou quartz), ne fait pas défaut en termes de ressources naturelles. Pourtant, la production métallurgique est largement concentrée : la **Chine** domine le marché mondial avec **près de 70% de la production**, réalisée notamment dans le Nord du pays. D'autres pays producteurs notoires sont la Russie, la Norvège, le Brésil, les États-Unis.

3 Conflits sociaux, politiques, économiques ou armés associés

Si le silicium n'est pas classé parmi les « minerais de conflit », il est néanmoins devenu un **enjeu international majeur**. Sa place centrale dans la fabrication des semi-conducteurs en fait le cœur de la **rivalité technologique entre la Chine et les États-Unis** : c'est ce qu'on appelle la « **guerre des puces** ». Depuis 2022, Washington a restreint l'accès de Pékin aux puces avancées afin de contenir ses ambitions stratégiques, tandis que la Chine a riposté en soutenant son industrie nationale et en ralentissant l'exportation de minéraux critiques. En 2025, les premiers signes d'assouplissement états-unis se sont accompagnés d'un abaissement de certains droits de douane par Pékin, illustrant comment chaque ajustement devient un signal diplomatique. Pour les deux puissances, cette confrontation touche à la fois à leur **sécurité nationale** et aux **équilibres géo-économiques mondiaux**. Les contrôles à l'exportation des semi-conducteurs et du silicium sont désormais un **outil de négociation**. Ils servent à sécuriser leurs propres chaînes d'approvisionnement, fragiliser celles de l'adversaire et peser dans le rapport de force international.



4 Atteintes socio-environnementales de l'extraction

L'extraction du silicium, principalement issue de la silice via des **mines à ciel ouvert**, est un **processus fortement consommateur d'énergie et polluant**.

Les paysages et les écosystèmes locaux subissent d'importantes dégradations.

La **pollution atmosphérique** représente une préoccupation majeure, avec **des rejets de poussières fines et d'oxydes de carbone**, notamment en Chine, où l'énergie provient de sources fossiles, comme le charbon.

Les carrières de quartz présentent également les risques inhérents aux opérations minières, tandis que **les conditions de travail (parfois forcé) dans les fonderies sont extrêmement dangereuses**.

Cela est d'autant plus vrai dans les pays où les normes de sécurité sont moins strictes, ce qui expose les travailleurs à une **protection insuffisante** contre la chaleur et les poussières.

5 Enjeux géopolitiques

La **Chine** tient les rênes d'un **levier stratégique mondial** : la chaîne de production du silicium. Ce matériau est devenu un **outil d'influence** qui alimente les technologies les plus critiques du 21^e siècle.

Ce contrôle monopolistique ne doit rien au hasard. Elle repose sur une **stratégie industrielle volontariste**, rendue possible par un accès massif à une énergie bon marché. Là où les pays occidentaux paient cher pour une énergie propre, la Chine mise sur des centrales à charbon pour produire à bas coût. Résultat : des usines géantes, une **production à grande échelle** et des **prix imbattables**. Mais au-delà des infrastructures, c'est l'expertise qui fait la différence. Pékin a investi dans la formation, la recherche, la montée en gamme technologique. Elle détient aujourd'hui un **savoir-faire de pointe** que peu de pays peuvent revendiquer.

Une avance qui transforme le silicium en **véritable instrument de puissance** et un **atout géopolitique déterminant**.

6 Perspectives d'évolution

L'AIE prévoit une **forte augmentation de la demande en silicium**, portée par la croissance rapide du photovoltaïque et la numérisation croissante.

Par ailleurs, le taux de recyclage du silicium issu des panneaux solaires photovoltaïques est très élevé. Le silicium (sable ou quartz) est **en principe 100% recyclable**.

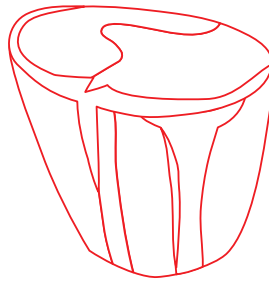
Tungstène

1 Usages industriels & technologiques

Le tungstène est célèbre pour son **point de fusion exceptionnellement élevé** et sa **dureté remarquable**. Historiquement utilisé dans les filaments d'ampoules, le tungstène est aujourd'hui présent dans **certains composants électroniques**, notamment les **électrodes et contacts électriques**. Ainsi, bien que moins directement lié à la transition énergétique que d'autres minerais, il demeure essentiel dans de nombreuses industries clés et technologies vertes de soutien.

2 Localisation géographique

La **Chine** détient la majorité des réserves mondiales de tungstène (notamment dans le Sud-Est du pays) et domine la production avec **plus de 80% du total mondial**. Elle est suivie par le Vietnam, la Russie, le Canada et la Bolivie. D'autres pays importants en termes de réserves sont le Canada, la Russie, le Vietnam, le Portugal et l'Autriche.



3 Conflits sociaux, politiques, économiques ou armés associés

Le tungstène porte en lui un **héritage colonial** profondément marqué par la prédation et l'exploitation brutale des richesses naturelles et qui a façonné les **déséquilibres persistants dans les relations locales**.

Depuis 1995, l'Est de la RDC est plongé dans l'un des conflits les plus meurtriers de notre époque, un drame toujours en cours qui a provoqué des déplacements massifs et une insécurité alimentaire chronique. Le dernier bilan officiel de l'ONU remonte à 2010, avec la publication du « rapport mapping », qui estimait à près de 6 millions le nombre de morts. Depuis, plus aucun autre chiffre officiel n'a été publié et la catastrophe humanitaire continue de se poursuivre dans ce silence statistique.

Même si la production congolaise de tungstène reste modeste face à celle de la Chine, les enjeux sont colossaux : le tungstène figure parmi les « **minerais de conflit** », aux côtés du tantale, de l'étain et de l'or. La **pauvreté** pousse des communautés entières, y compris des enfants, à **travailler dans des mines sous le contrôle de milices**. Ces mines deviennent alors le théâtre d'un **travail forcé** qui nourrit un **cycle ininterrompu de violence et d'exploitation**, tout en finançant les opérations armées de ces groupes, rendues très lucratives par l'extraction du tungstène.

4 Atteintes socio-environnementales de l'extraction

Le tungstène s'extrait principalement de minerais comme la wolframite et la scheelite, dans des **mines souterraines ou à ciel ouvert**. Cette activité **pollue les eaux et les sols** à cause des **drainages acides et du rejet de métaux lourds**, ce qui détériore fortement l'environnement local. Elle entraîne aussi la destruction des paysages et des habitats, avec un **impact majeur sur la biodiversité**. Le raffinage, qui utilise des produits chimiques toxiques, aggrave davantage les **risques pour la santé humaine et l'écosystème**. Dans les petites mines artisanales, notamment en Afrique et en Amérique du Sud, les **conditions de travail sont particulièrement alarmantes**. Les travailleurs y subissent des accidents fréquents, une exposition constante à des substances dangereuses et l'absence quasi totale de protections adaptées.

5 Enjeux géopolitiques

Souvent discret dans les radars médiatiques, le tungstène est pourtant un **élément stratégique géopolitique de premier ordre**. Et pour cause : la **Chine** prédomine aujourd'hui sa production et son raffinage. Cette prééminence constitue une vulnérabilité majeure pour les puissances importatrices, notamment les États-Unis et les pays européens. Dans un contexte de **tensions internationales croissantes**, cette **dépendance** est perçue comme un talon d'Achille stratégique. Pékin n'hésite d'ailleurs pas à mobiliser les ressources critiques comme instruments d'influence, en pesant sur les chaînes d'approvisionnement pour affirmer sa position et **moduler les équilibres sécuritaires et économiques à son avantage**. Face à ce déséquilibre, plusieurs États s'organisent pour reprendre la main. Diversifier les sources d'approvisionnement devient une priorité. Des pays comme le Canada ou l'Australie, ou encore le Portugal et l'Autriche en Europe, misent sur la réactivation ou l'intensification de leur production domestique. D'autres anticipent d'éventuelles ruptures et se tournent vers la constitution de **stocks stratégiques**.

6 Perspectives d'évolution

Selon les scénarios de l'AIE, la **demande** pour le tungstène devrait suivre une **trajectoire de croissance régulière, liée à la montée en puissance des technologies industrielles lourdes** et des applications spécifiques nécessitant ses propriétés uniques.



Les informations figurant dans « Mine(s) de rien : une transition qui épuise - Comprendre les nouveaux enjeux énergétiques à l'heure du capitalisme 2.0 » sont issues de la série des CAP Magazines sur les minerais, publiée par la CNAPD en 2025.

Quelques autres liens supplémentaires pour aller plus loin :

- https://blog.ccf-d-terresolidaire.org/grandslacs/public/RDC_I_-_exploration_militarisee_du_Coltan.pdf
- <https://reporterre.net/Les-minerais-de-sang-du-numerique-cle-de-la-guerre-en-RDC>
- <https://www.courrierinternational.com/article/minerais-deuxieme-producteur-mondial-le-chili-va-nationaliser-son-lithium>
- <https://www.rtf.be/article/la-rdc-et-le-rwanda-signent-un-accord-de-paix-a-washington-11568624>
- <https://www.lesoir.be/672744/article/2025-05-02/accord-avec-les-etats-unis-quy-t-il-dans-le-sous-sol-ukrainien-carte>
- <https://www.france24.com/fr/am%C3%A9riques/20251022-lithium-nouveau-president-bolivie-relancer-reve-de-l-or-blanc-rodrigo-paz>
- <https://reporterre.net/Nouvelle-Caledonie-un-accord-colonialiste-sur-le-nickel-attise-les-tensions>
- <https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/10/20/le-silicium-production/>
- <https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/la-revue-de-presse-internationale/la-revue-de-presse-internationale-emission-du-jeudi-30-octobre-2025-4004799>
- https://www.greenpeace.org/static/planet4-southeastasia-stateless/2025/06/0bf37ed5-paradise_lost_raja_ampat_report_lowres.pdf
- <https://www.lesechos.fr/finance-marches/marches-financiers/voitures-electriques-lenfer-environnemental-de-lextraction-de-nickel-en-indonesie-2104393>
- <https://www.usinenouvelle.com/article/l-indonesie-le-geant-du-nickel-qui-inquiete.N2211426>
- <https://www.lavie.fr/papier/2010/3374/le-cocircrteacute-sombre-du-solaire-48227.php>
- https://www.bfmtv.com/economie/entreprises/industries/sous-les-panneaux-solaires-l-ombre-du-travail-force-en-chine_AN-202104300018.html
- <https://www.greenpeace.fr/impact-environnemental-solaire/>
- <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/tungsten-statistics-and-information>