

Les impacts environnementaux et sociaux de l'industrie minière

Warning

Attention, cette fiche est en cours de rédaction

Life Cycle Assessment of Metals: A Scientific Synthesis

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0101298>

Life cycle assessment of gold production in China

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618301331?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=8ae70ab41fc216dd

Exploitation minière et la pollution de l'eau <https://open-ressources.fr/documents/?item=MJ3IQMJK>

The exposure of global base metal resources to water criticality, scarcity and climate change
<https://open-ressources.fr/documents/?item=446ZP8SP>

Catastrophes

<https://www.grida.no/resources/11421>

Rupture du barrage de Brumadinho : le danger est venu après l'arrêt de l'exploitation

https://www.myscience.ch/fr/news/2024/dammbruch_von_brumadinho_die_gefahr_kam_nach_der_stilllegung-2024-ethz

<https://www.theguardian.com/world/2024/oct/13/bhp-to-face-620000-claimants-in-mariana-dam-collapse-trial-in-london> BHP to face 620,000 claimants in Mariana dam collapse trial in London Claimants seeking damages from Anglo-Australian mining company over 2015 environmental disaster in Brazil

<https://www.theguardian.com/business/2024/oct/25/victims-of-brazils-worst-environmental-disaster-to-pursue-claim-in-uk-despite-settlement>

Pollutions

> *« En France, la majorité des exploitations de métaux de base (Cu, Pb, Zn), d'antimoine et d'or sont associées à des paragenèses sulfurées et des minéraux du groupe des sulfo-arséniures (arsénopyrite) et sulfo-antimoniures. [...] L'oxydation naturelle des minéraux sulfurés tels que la pyrite, la pyrrhotite, etc., exposés à l'air et à l'eau peut entraîner la production d'effluents suffisamment acidifiés et chargés d'ions métalliques pour poser de sérieux problèmes dans un milieu aquatique récepteur. Ce phénomène est plus souvent appelé **Drainage Minier Acide** (DMA), et constitue le problème environnemental le plus important pour les mines exploitant ce type de minerais. »*

Les résidus miniers français : typologie et principaux impacts environnementaux potentiels

> *« Trois phases principales sont sujettes aux émissions de poussières lors de l'exploitation et du traitement du minerai : foration et abattage du minerai [...] ; comminution (concassage et broyage) ; stockage de stériles et de résidus de traitement de minerai. »*

https://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/documents/2021-01/tome_06_exploitation_miniere_et_traitement_des_minerais_final24032017_1.pdf

Il est précisé dans le rapport que de nombreuses solutions d'abattage existent.

Acid Mine Drainage (AMD): causes, treatment and case studies

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652605000600?via=ihub>

<https://www.pa.gov/agencies/dep/programs-and-services/mining/abandoned-mine-reclamation/operation-scarlift-and-mine-reclamation-in-pennsylvania.html>

<https://www.snf.com/l-industrie/mines/depoussierage/?lang=fr>

Métaux lourds naturellement présents dans les sols

https://www.lemonde.fr/planete/article/2022/06/10/a-espinar-au-perou-la-mine-de-cuivre-suscite-colere-et-amertume_6129696_3244.html

https://en.wikipedia.org/wiki/Collahuasi_mine Cerro Colorado mine Chile

https://fr.wikipedia.org/wiki/Mine_d%27Escondida

<https://www.bbc.com/future/article/20150402-the-worst-place-on-earth>

<https://roulezelectrique.com/impacts-de-lextraction-et-du-raffinage-du-lithium-sur-lenvironnement-1-les-methodes-traditionnelles/>

Tensions

https://www.lemonde.fr/economie/article/2024/05/30/les-minerais-critiques-attisent-les-rivalites-entre-grandes-puissances_6236298_3234.html

<https://www.nytimes.com/2024/10/26/business/china-critical-minerals-semiconductors.html>

Essentiellement produites en Chine, les terres rares sont également sur la liste des matières premières critiques pour l'économie européenne. Leur taux de recyclage est inférieur à 1%.

Cependant, avec le développement des nouvelles technologies, l'utilisation de ces métaux [de spécialité] a explosé. Ils sont aujourd'hui sur la liste des matières premières critiques pour l'économie européenne, lancée en 2008 et mise à jour tous les trois ans par la Commission européenne. Ces matières premières essentielles pour l'économie, présentent un risque élevé de pénurie d'approvisionnement dans les 10 prochaines années. Ce risque peut-être lié à des enjeux économiques, géostratégiques, sociaux, sanitaires, énergétiques ou environnementaux.

Conflits

Mines et environnement dans les Amériques : les paradoxes de l'exploitation minière

<https://journals.openedition.org/ideas/1639#tocto2n5>

https://en.wikipedia.org/wiki/Collahuasi_mine <https://www.cdhal.org/une-methodologie-pour-solidifier-les-capacites-territoriales-contre-lexttraction-miniere/>

<https://www.ocmal.org/ocmal/>

<https://researchblog.duke.edu/2023/10/02/lithium-riches-beneath-bolivias-salar-de-uyuni/>

<https://www.lesechos.fr/2012/07/argentine-catamarca-la-mine-de-la-colere-1094181>

https://www.lemonde.fr/planete/article/2024/05/09/extraire-des-metaux-sans-detruire-la-planete-l-autre-immense-defi-de-la-lutte-contre-le-rechauffement-climatique_6232303_3244.html

EXHAUSTED:HOW WE CAN STOP LITHIUM MINING FROM DEPLETING WATER RESOURCES, DRAINING WETLANDS, AND HARMING COMMUNITIES IN SOUTH AMERICA

<https://www.nrdc.org/sites/default/files/exhausted-lithium-mining-south-america-report.pdf>

A GLOBAL MOVEMENT FOR ENVIRONMENTAL JUSTICE: The EJAtlas

<https://cordis.europa.eu/project/id/695446> <http://www.envjustice.org/project/>

<https://ejatlas.org/conflict/desecamiento-de-quillagua-por-chuquicamata-y-sqm-chile?translate=es>

Pour approfondir la question, voir les articles suivants :

<https://www.nationalgeographic.fr/environnement/2022/12/defenseurs-de-lenvironnement-vocation-a-haut-risque>

The supply chain of violence <https://www.nature.com/articles/s41893-019-0349-4>

<https://www.ocmal.org/wp-content/uploads/2019/05/informe-final.pdf>

L'encadré 4.4 intitulé "L'industrie minière au cœur de conflits liés à l'eau en Amérique latine" du [Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2024: l'eau pour la prospérité et la paix](#) fournit quelques exemples :

> *« Au Chili, de violentes manifestations ont éclaté, en 2011, en relation avec la distribution de l'eau, causant la mort de trois personnes et mettant un terme au projet d'exploitation du cuivre Tía María, d'un budget d'un milliard de dollars EU. »*

> *« Au Pérou, le projet de mine à ciel ouvert Minas Conga (consistant à agrandir la grande mine d'or Minera Yanacocha) allait avoir des répercussions sur les habitants de Cajamarca, qui dépendent de l'accès aux eaux souterraines des lacs alpins pour leurs activités agricoles. Sans compter que la pollution de l'eau découlant de la mine Minera Yanacocha suscitait déjà de vives inquiétudes. Après que le Gouvernement péruvien a approuvé l'évaluation d'impact environnemental de Minas Conga, la communauté s'est mobilisée sans relâche pour protester contre l'aggravation des atteintes à l'environnement, obligeant le Gouvernement à décréter l'état d'urgence. En 2012, une manifestation s'est soldée par vingt blessés et trois morts en raison de l'utilisation de gaz lacrymogènes et de tirs de balles. Le projet fut finalement abandonné en 2016 du fait des tensions et des troubles incessants qu'il suscitait. »*

Notons que le projet de mine de Conga visait à produire non seulement de l'or mais aussi du cuivre.

> *« Le barrage de résidus miniers d'El Mauro, au Chili, [issus de la mine de Los Pelambres, la cinquième plus grande mine de cuivre du Chili] est le plus grand d'Amérique latine. Au nom de la protection de l'environnement, la communauté autochtone locale des Caimanes a organisé des actions en justice, une longue grève de la faim et des barrages routiers jusqu'à ce que la justice prononce la démolition du barrage. Dans un premier temps, les négociations entre la compagnie minière et la communauté n'ont guère eu de résultats mais, après plus de dix ans de tractations, un accord a pu être conclu en 2016. Celui-ci prévoyait la construction d'une usine de dessalement afin de préserver la qualité de l'eau ainsi que le versement de compensations financières pour les personnes déplacées et la conclusion d'accords de baux fonciers. »*

Le Chili et le Pérou représentent environ 37% de la production mondiale de cuivre et 34% des réserves. Le Chili et l'Argentine représentent par ailleurs 29% de la production mondiale de lithium, et 47% des réserves.

<https://www.mineralinfo.fr/fr/substance/lithium-li>

<https://www.mineralinfo.fr/fr/substance/cuivre-cu>

https://www.researchgate.net/publication/355196017_Analyse_de_la_criticite_de_la_ressource_en_eau_dans_le_secteur_minier_extraction_du_cuivre_de_la_region_du_Triangle_du_Lithi

um_Approches_prospective_et_geopolitique_de_la_transition_energetique

Les principales réserves de Cu se situent dans les Andes centrales (Chili, Pérou, Argentine et Bolivie) et représentent environ 40 % de la production mondiale¹¹. Pour les 3 pays frontaliers que sont le Chili, la Bolivie et l'Argentine (triangle andin), une compétition s'exerce sur l'exploitation des ressources (Lithium, Cuivre, ...). Cependant, ces principales zones d'extraction sont situées dans les régions centrales andines soumises à un climat aride à semi-désertique. Couplée aux changements climatiques, la pression croissante exercée par les différents secteurs consommateurs en eau (agriculture, industrie, usages domestiques, ...) accentue la raréfaction de cette ressource universelle. Parmi eux, l'industrie minière du Cuivre nécessite une quantité importante en eau, indispensable dans l'intégralité de la chaîne de production.

Le triangle du Lithium se situe dans la partie centrale de la Cordillère andine. Il s'étend sur 3 pays limitrophes, le Chili, la Bolivie et l'Argentine et représente environ 45% de la production mondiale en Li (USGS, 2020).

en Bolivie, l'industrie du Cu est beaucoup plus marginale

Les conséquences du dérèglement climatique tendent à renforcer le stress hydrique de la région (excepté pour la Bolivie)⁹⁵, faisant de l'eau continentale, une ressource convoitée de plus en plus rare à l'horizon 2050. Signalons que les modèles de stress hydrique pour 2040 sont des modèles globaux. Pour le cas de la Bolivie, il semble qu'elle ne soit pas soumise à un stress important dans les prochaines décennies. Une étude régionale est nécessaire afin de comprendre les liens entre géographie et les effets localisés du dérèglement climatique. Certaines régions du sud pourraient être plus impactées que celles du nord.

issus de l'article [Conflicts between mining companies and communities]
(<https://doi.org/10.1111/beer.12522>)

> "Peru's government [cancelled in 2011] a vast copper mining project after clashes between police and protesters left three people dead earlier this week. [...] Local residents had been protesting against the proposed mine, saying it could contaminate water supplies."*

<https://www.bbc.com/news/world-latin-america-13025971>

UNESCO

Au Chili, BHP Billiton et Rio Tinto ont investi 3 milliards de dollars EU dans une usine de dessalement afin de s'assurer une distribution durable et constante en eau pour l'exploitation minière dans le désert d'Atacama et réduire leur dépendance à l'égard des aquifères locaux (Water Technology, 2013).

BHP to supply water for Escondida mine from desalination plant only

BHP's (ASX, LON, NYSE: BHP) Escondida copper mine in Chile, the world's largest, won't continue to draw fresh water from the Atacama salt flat, using instead desalinated water brought from its coastal plants. The miner's decision comes as the country is stepping up protections for a natural resource that has been depleted after decades of mining activity in and around the Atacama desert, the driest place on Earth. The Atacama region, which hosts some of the planet's largest copper and lithium mines, is occasionally hit by heavy rains and floods. According to Chile's water authority DGA, however, the area has become drier over the last decade, adding an extra layer of difficulty to mining companies with projects and operations nearby, at times when the industry's demand for water is expected to soar as ore grades decline. <https://www.mining.com/bhp-to-supply-water-for-escondida-mine-from-desalination-plant-only/>

<https://www.courrierinternational.com/revue-de-presse/perou-le-projet-minier-tres-controverse-de-tia-maria-un-feuilleton-qui-dure>

<https://www.courrierinternational.com/article/perou-la-population-tres-opposee-au-projet-de-mine-de-cuivre-de-tia-maria>

Contested water- and miningscapes – Explaining the high intensity of water and mining conflicts in a meta-study

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X2200078X?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=8fb3fab2891ae1f5

Conflicts between mining companies and communities: Institutional environments and conflict resolution approaches <https://doi.org/10.1111/beer.12522>

https://www.lemonde.fr/planete/article/2024/03/22/perou-a-lima-le-defi-de-l-acces-au-reseau-d-eau-potable-face-au-changement-climatique-et-a-la-croissance-urbaine_6223413_3244.html

Les gouvernements successifs depuis 2016 ont donné leur feu vert au projet minier de cuivre et de zinc Ariana, situé dans la région de Junin, au cœur du réseau de lacs où le Rimac prend sa source. « *C'est insensé. Cela revient à mettre en danger la source d'eau de dix millions de personnes !* », s'indigne M. Maquet, qui cite les études démontrant le risque d'infiltrations de déchets toxiques dans les lacs.

« *L'eau, c'est ce qu'il y a de plus important. Et on le sait d'autant plus quand on n'en a pas !* »

<https://shs.cairn.info/revue-geoeconomie-2009-2-page-95?lang=fr#re2no2> Chili et Jordanie ont en effet pour particularité commune de manquer d'eau sur tout ou partie de leur territoire. Ils ont également en commun de devoir gérer la demande – croissante pour le Chili, naissante pour la Jordanie – d'une industrie minière traditionnellement très consommatrice en eau.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0962629821000421>

<https://www.npr.org/2024/05/28/nx-s1-4959776/how-the-extraction-of-lithium-in-chile-is->

tearing-communities-apart <https://www.courrierinternational.com/article/enquete-les-immenses-reserves-de-lithium-damerique-latine-ravivent-les-nationalismes>

Dans les usines métallurgiques

<https://chinalaborwatch.org/forged-in-silence-the-untold-stories-of-chinese-workers-at-indonesias-nickel-plants/>

Après mine

Gestion de l'après-mine par l'Union européenne et la France BRGM/RP-52607-FR 3 Synthèse L'est généralement considéré, par la plupart des pays en Europe, qu'avant 1985, les conséquences de la fermeture d'une mine sur son environnement n'étaient pas vraiment prises en compte. Avec l'abandon des sites miniers par les exploitants, qui n'a fait que s'accroître depuis cette date pour des raisons économiques, les dommages aux équipements et les impacts sur l'environnement, accompagnés par une prise de conscience forte des populations touchées, se sont développés parfois de façon spectaculaire. Devant la dimension des enjeux financiers et les problèmes de responsabilité, les états ont été amenés à réagir rapidement, en adaptant à cette nouvelle situation leur législation minière et environnementale.

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-52607-FR.pdf>



Complément

Pour aller plus loin, voir le dossier sur l'après-mine de Systext : <https://www.systext.org/apres-mine>

Environnement et restauration des sites miniers (Nouvelle-Calédonie) <https://hal.science/hal-03582006/document> La politique française de prévention des risques liés à l'après-mine <https://www.anales.org/edit/ri/2007/ri-novembre-2007/didier.pdf>

« L'extraction de l'or produisant des déchets à forte composante en arsenic, le site est aujourd'hui, selon le ministère de l'écologie et du développement durable, l'un des plus pollués de France. »

Complément : L'Etat face aux enjeux industriels et environnementaux : l'exemple des mines d'or de Salsigne <https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/EzPublish/Salsigne.pdf>

En France

Le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), qui est le service géologique national français, a effectué entre 2013 et 2015 des travaux de réévaluation du potentiel français en ressources minérales.

<https://infoterre.brgm.fr/rapports//RP-65165-FR.pdf>

<https://theconversation.com/pourquoi-la-reouverture-des-mines-en-france-constitue-un-triple-defi-199640>

https://www.lemonde.fr/planete/article/2024/05/11/dans-les-cevennes-l-heritage-empoisonne-de-l-apres-mine_6232556_3244.html

<https://reporterre.net/Discrettement-les-projets-de-mines-se-multiplient-en-France>

<https://www.linternaute.com/argent/magazine/4577633-article-mine-or-ter/>