



GUYANE : UN OR QUI MINE LE CLIMAT ?

Réalités écologiques et climatiques de la mine industrielle d'or

Heinrich-Böll-Stiftung Paris - France

Mercredi 1^{er} juillet 2020



SOMMAIRE

1. Mine industrielle d'or

- 1.1. Mine industrielle : quelle définition ?
- 1.2. Principales caractéristiques de la mine industrielle d'or
- 1.3. Tendance au gigantisme

2. Impacts climatiques

- 2.1. Secteur énergivore
- 2.2. Rejets majeurs et gaz à effet de serre

3. Impacts écologiques en milieu forestier

- 3.1. Mines à grande échelle en milieu forestier
- 3.2. Prévalence de l'or
- 3.3. Impacts écologiques directs
- 3.4. Impacts écologiques indirects
- 3.5. Recommandations de SystExt

1. Mine industrielle d'or

1.1. Mine industrielle : quelle définition ?

Pas de définition « standardisée »
RAS dans la législation ou dans les textes
méthodologiques de référence français

> Proposition SystExt :
« À partir d'un niveau élevé de
mécanisation ou d'automatisation, de
moyens ou d'outils de production, de
tonnage produit ou d'emprise en
surface »

Reprise dans la proposition validée de la
Convention Citoyenne pour le Climat

> Possibilité de se référer aux tonnages
(quantité totale extraite, pas seulement
celle de minerai) et/ou à la teneur ; c'est-
à-dire aux caractéristiques du gisement

Cf. classifications existantes ([Schodde, 2017](#) ; [World Bank, 2019](#))

Gisement	Durée de vie de la mine	Coûts de production	Valeur estimée (en millions US \$)
Niveau 1			2000
Niveau 2			500
Niveau 3			100
Non classés	Très petits gisements		10

1. Mine industrielle d'or

1.1. Mine industrielle : quelle définition ?

Cf. Définition de l'exploitation minière à grande échelle ou « Large-Scale Mining » (LSM)

Par opposition à la mine artisanale et à petite-échelle, définies comme des « opérations minières formelles ou informelles mettant en œuvre essentiellement des formes simplifiées d'exploration, d'extraction, de traitement du minerai et de transport » (trad.) ; en général à **faible intensité de capital** et à **forte intensité de main d'œuvre** (OECD, 2016) (a)

« généralement associée à des **sociétés multinationales ou multi-sites**, intégrées dans les **marchés financiers et de capitaux mondiaux**, et faisant partie de l'offre internationale de produits minéraux et métalliques » (trad.) (D. Kemp et J. R. Owen, 2019) (b)

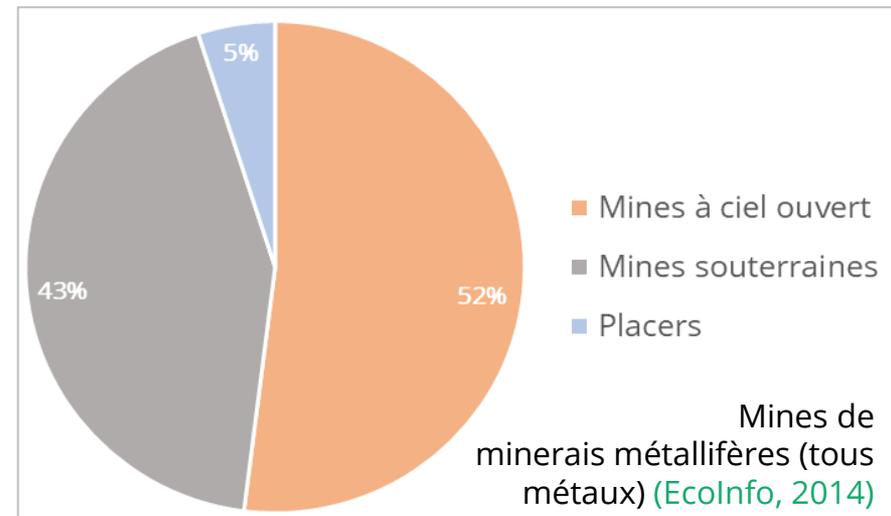
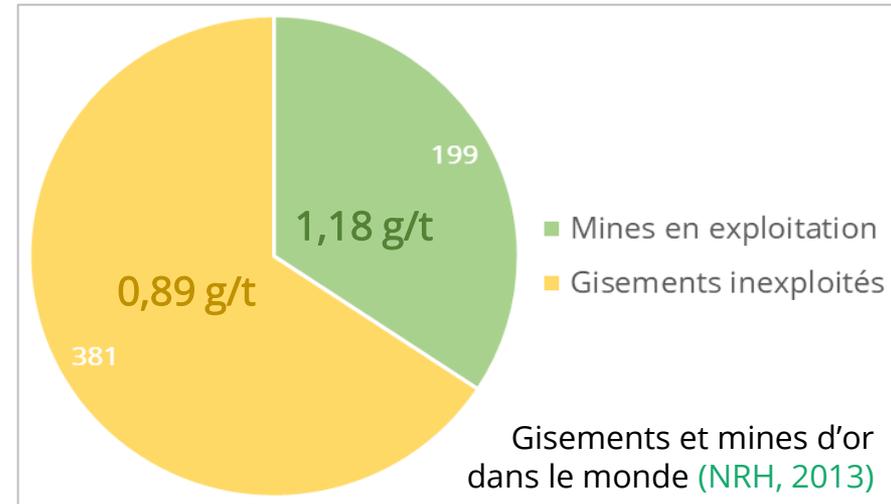
« Activité formelle et réglementée impliquant l'utilisation de **technologies modernes à l'échelle industrielle** pour extraire et traiter des minerais utiles du sous-sol » (trad.) (World Bank, 2019) (c)

« [...] nécessitent généralement un investissement initial important, réalisé sur de nombreuses années, afin de mettre en valeur des **ressources aurifères souvent complexes sur le plan géologique ou métallurgique**. Les entreprises [doivent] aussi souvent déployer des compétences et des **ressources financières et techniques sans lesquelles il ne serait pas possible de développer un gisement** » (trad.) (World Gold Council) (d)

1. Mine industrielle d'or

1.2. Principales caractéristiques de la mine industrielle d'or

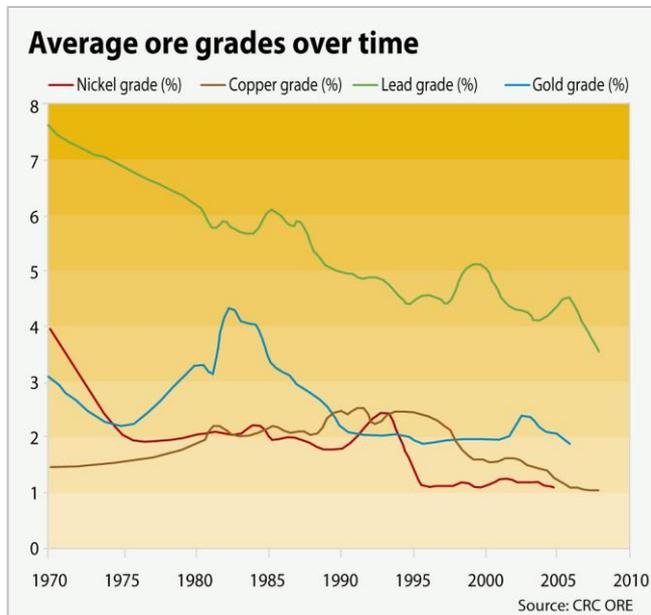
- 580 gisements d'or dans le monde pour une teneur moyenne de 1.01 g/t en 2013 (NRH, 2013)
- Teneurs faibles : 1.18 g/t (toutes mines en exploitation) et 5.3 g/t (50 premières mines) en 2013 (NRH, 2013)
- 3 300 t produites et 50 000 t de réserves, en 2019 (USGS, 2020)
- Exploitations de très grande taille (surface, profondeur)
- Minerais complexes (or libre très fin < 50 µm, or associé à des sulfures, etc.)
- Traitement du minerai (gravimétrie et flottation et/ou cyanuration)
- Cyanuration : procédé inventé en 1888, le plus utilisé (environ 80% de la production mondiale)



1. Mine industrielle d'or

1.3. Tendence au gigantisme

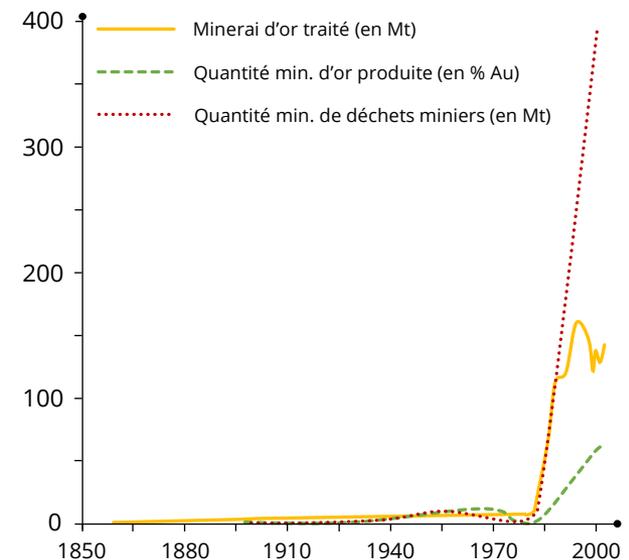
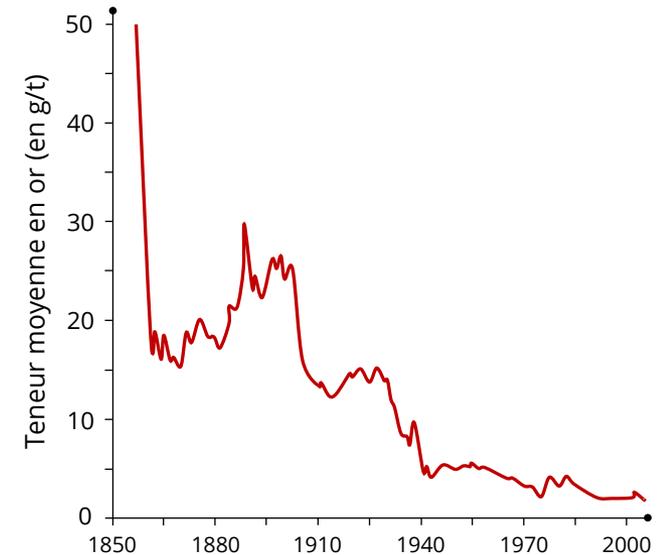
- Diminution des teneurs
- Échelle de plus en plus grandes, permises par la mécanisation croissante (World Bank, 2019) (e)



CI-CONTRE : Baisse des teneurs moyennes pour différents métaux (Mudd et al., 2013). Créateur : GRID-Arendal (2014).

CI-CONTRE, EN HAUT : Teneur moyenne des mines d'or primaires en Australie de 1850 à 2006 (en g/t) ; adapté de (Mudd, 2007)

CI-CONTRE, EN BAS : Minerai d'or traité, quantité minimum d'or produite (en mine à ciel ouvert) et quantité minimum de déchets miniers, en Australie de 1850 à 2006 ; adapté de (Mudd, 2007)



2. Impacts climatiques

2.1. Secteur énergivore

ORDRES DE GRANDEUR : Mine d'or
« moyenne » et filière internationale sur une
période d'un an (SystExt, 2020)



MINE MOYENNE = Quantité d'électricité (en kWh)
consommée par **31 000 foyers** en France
pendant un an

FILIÈRE INT. = **20%** de la consommation
électrique des foyers français



MINE MOYENNE = Quantité d'hydrocarbures
(éq. en kWh) consommée par **3 000 voitures** en
France pendant un an

FILIÈRE INT. = **2%** de la consommation des
voitures particulières françaises

Mine d'or de Kalgoorlie, Australie
(Matthew Perkins · 2004 · cc by-nc-nd 2.0)



2. Impacts climatiques

2.2. Rejets majeurs et gaz à effet de serre

ORDRES DE GRANDEUR : Mine d'or
« moyenne » et filière internationale sur une
période d'un an (SystExt, 2020)

GAZ À EFFET DE SERRE

MINE MOYENNE = Quantité de CO₂ (en
tonnes équivalent) émise par **190 000**
voitures en France pendant un an

FILIÈRE INT. = **116%** des émissions des
voitures particulières françaises

- Pas seulement CO₂ : émissions de SO_x, NO_x
- !! Éléments traces métalliques (plomb, mercure, arsenic, etc.)
- Aval filière : transport et raffinage



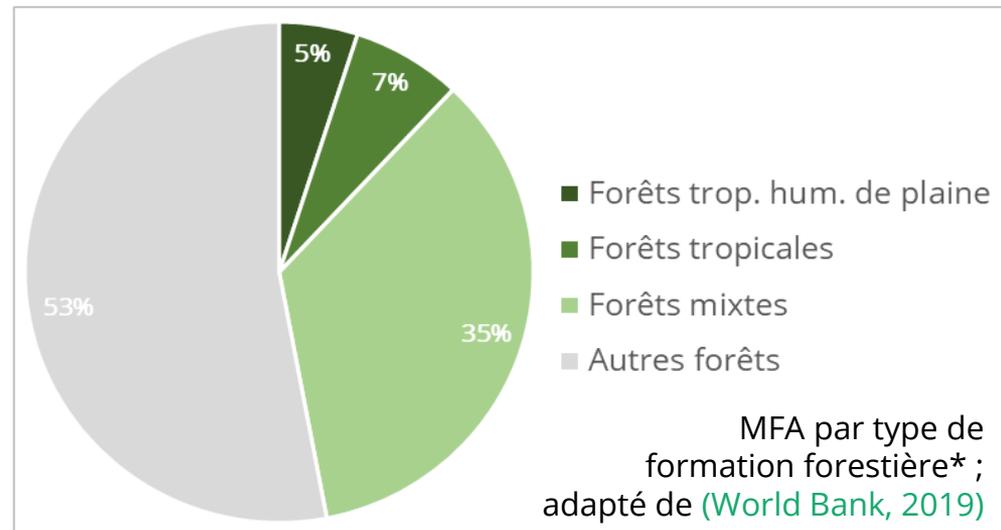
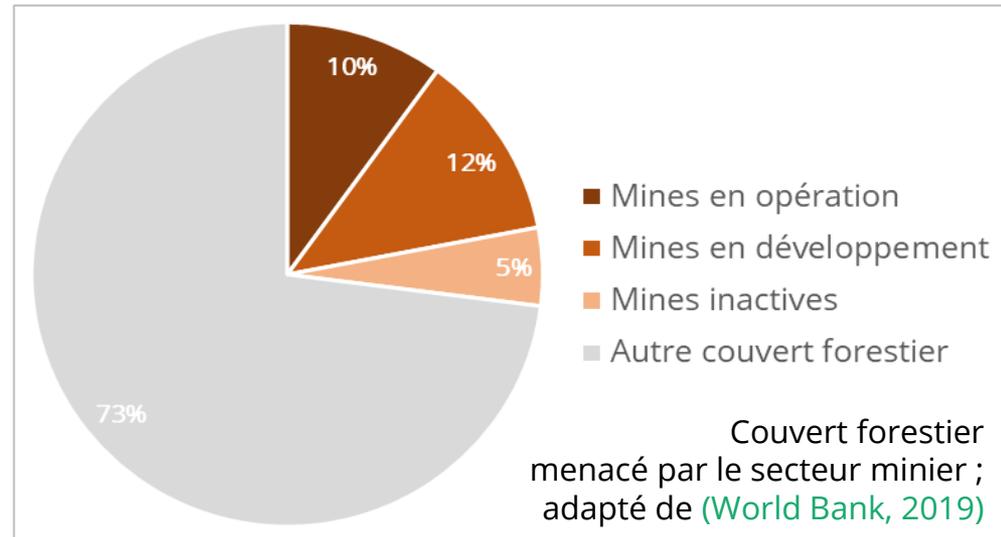
Mine d'or de Macmahon Waihi, Nouvelle-Zélande
(John Welsh · 2017 · cc by-sa 2.0)

3. Impacts écologiques en milieu forestier

3.1. Mines à grande échelle en milieu forestier

(World Bank, 2019)

- Mines à grande échelle de minerais métallifères (LSMm) dont celles en milieu forestier (MFA)
- 1 539 MFA = 44% LSMm en activité
- Aire d'influence de 50 km autour du site minier
- **1/3 de la couverture forestière mondiale menacée par des mines**
- 60% des MFA sont des mines à ciel ouvert
- La moitié des MFA se situent en forêts tropicales ou en forêts mixtes
- 7% des MFA se situent dans des aires protégées (77% < 50km)
- 7% des MFA se situent dans des zones clés de biodiversité (52% < 50km)

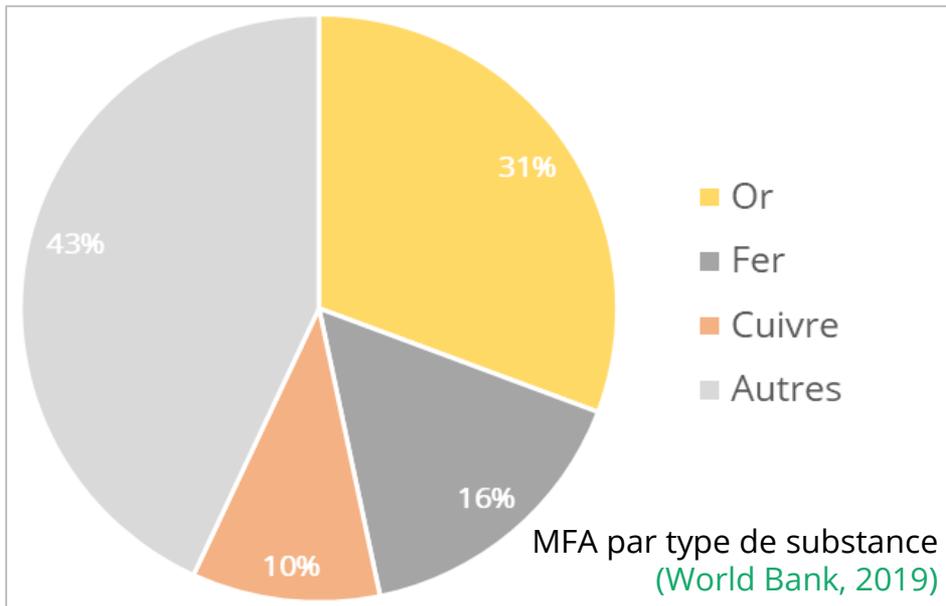


3. Impacts écologiques en milieu forestier

3.2. Prévalence de l'or

(World Bank, 2019)

- 473 MFA pour l'or (sur 1010 LSM d'or)
- 1/3 de toutes les MFA
- 47% des mines d'or se situent en milieu forestier
- 47% des MFA pour l'or dans des forêts à forte valeur écologique



3. Impacts écologiques en milieu forestier

3.3. Impacts écologiques directs

- Mine à ciel ouvert
- Emprise des installations de surface (installations de traitement du minerai, stockages, base-vie, ateliers, etc.)
- Dépôts de stériles et de résidus miniers
- Infrastructures de transport (routes, voies ferrées), de gestion de l'eau (conduites, bassins, barrages) et de gestion de l'électricité (production, transformation voire transport)

> Surfaces concernées : de quelques km² à plusieurs milliers de km²

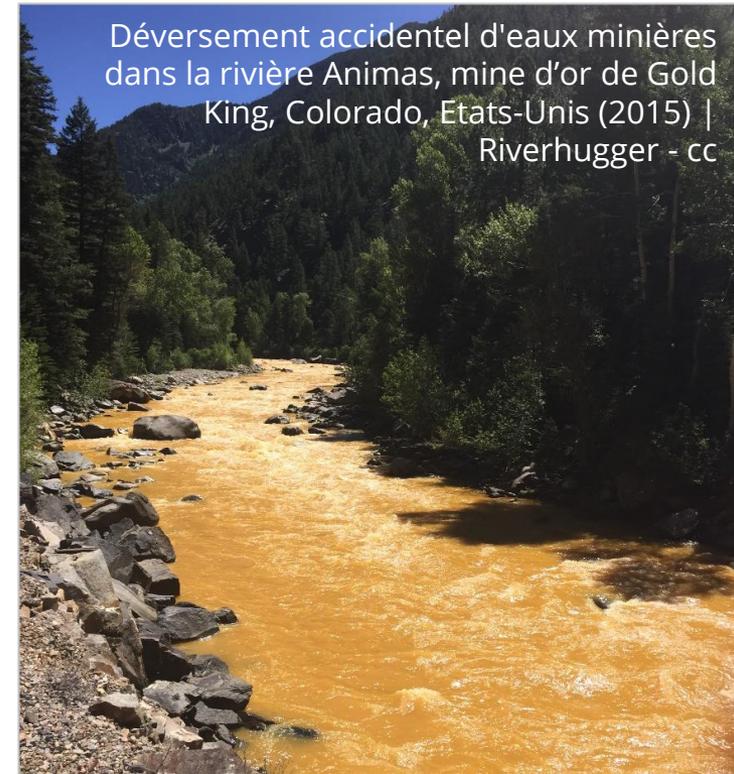


3. Impacts écologiques en milieu forestier

3.4. Impacts écologiques indirects

> Impacts indirects potentiellement beaucoup plus étendus que les impacts directs (World Bank, 2019) (f)

- **Pollutions diffuses** (poussières, eaux polluées, sols pollués) par des drainages miniers et le relargage d'éléments traces métalliques
- **Accidentologie** (fuites, déversements, ruptures de digues)
- « **Couloirs d'accès** » : l'une des plus grandes menaces sur les forêts et les écosystèmes floristiques et faunistiques associés
- **Effet « Boîte de Pandore »** : Augmentation de la déforestation, des feux de forêts, de la chasse et du braconnage, etc. dans l'environnement immédiat de ses voies d'accès
- Perturbation de la faune (bruit, lumière, etc.) et installations d'espèces invasives allochtones
- **IMPACTS SOCIAUX MAJEURS** : relocalisations, afflux massifs de populations, bouleversements sociaux



3. Impacts écologiques en milieu forestier

3.5. Recommandations de SystExt

> « Il est urgent d'améliorer les approches de l'exploitation minière en forêt »
(trad.) (World Bank, 2019) (g)

- **Interdiction** de toute exploitation minière dans les zones protégées et dans un rayon de 50 km autour de celles-ci
- **Interdiction** de toute exploitation minière dans les zones à haute valeur écologique (tels que les « hot spot » de biodiversité)
- **Moratoire** sur l'exploitation minière à grande échelle dans les pays dont les écosystèmes forestiers sont déjà « sous pression » (Brésil, République Démocratique du Congo, Zambie, Ghana, Zimbabwe, notamment)
- **Arrêt** de l'exploitation industrielle aurifère



MERCI DE VOTRE ATTENTION

contact@systext.org
www.systext.org

5. Sources

1.1. Mine industrielle d'or : quelle définition ? | SLIDE 3

- Convention Citoyenne pour le Climat (2020). Les propositions de la Convention Citoyenne pour le Climat – Thématique PRODUIRE ET TRAVAILLER, pp. 62-63. [Lien](#).
- R. Schodde (2017). *Recent Trends and Outlook for Global Exploration*. Presentation to PDAC 2017, Toronto. [Lien](#).
- World Bank (2019). *Forest-Smart Mining: Large-Scale Mining on Forests (LSM)*. [Lien](#).

Crédits icône (engrenage + dollar) : Pixel perfect · FlaticonLicense (www.flaticon.com)

1.1. Mine industrielle d'or : quelle définition ? | SLIDE 4

- OECD (2016). *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas: Third Edition*, OECD Publishing, Paris. [Lien](#).
- (a) “Large-Scale Mining (LSM) [...] LSM refers to gold mining operations that are not considered to be artisanal or small-scale mining.” p. 69
- (a) “Artisanal and Small-scale Mining (ASM) – formal or informal mining operations with predominantly simplified forms of exploration, extraction, processing, and transportation. ASM is normally low capital intensive and uses high labour intensive technology.” p. 65
- D. Kemp et J. R. Owen (2019). Characterising the interface between large and small-scale mining, *The Extractive Industries and Society*, Volume 6, Issue 4, Pages 1091-1100. [Lien](#).
- (b) “Large-scale mining is typically associated with multi-national or multi-site companies, embedded in global capital and finance markets, and part of the international supply of mineral and metals commodities.” p. 1092

5. Sources

1.1. Mine industrielle d'or : quelle définition ? | SLIDE 4 (suite)

- [World Bank \(2019\). *Forest-Smart Mining: Large-Scale Mining on Forests \(LSM\)*. Lien.](#)

(c) "The mining sector is diverse in terms of mine size and technical capabilities. It can range from labor-intensive ASM using rudimentary, unmechanized mining methods, to LSM, which is a formal and regulated activity that involves the use of modern industrial-scale technologies to extract and process valuable ore from the ground." p. 2

- [World Gold Council. Page 'Artisanal and small-scale gold mining', consultée le 28/06/2020. Lien.](#)

(d) "Large-scale gold mining is governed by a framework of regulatory controls, permits and inspections and is subject to health, safety, social, environmental, closure and governance standards. Large-scale mining involves the payment of royalties and other taxes to governments in return for developing publicly-owned mineral resources. Leading LSM operators also implement international standards, in areas like disclosure of payments to government, cyanide management and conflict-sensitive business practices. Moreover, LSM typically requires significant upfront investment conducted over many years, in order to bring to account what are often geologically or metallurgically complex gold resources. LSM firms will also often be required to deploy financial and technical expertise and resources without which it would not be possible to develop a deposit for the benefit of the host country and its people."

5. Sources

1.2. Principales caractéristiques de la mine industrielle d'or | SLIDE 5

- Natural Resource Holdings (2013). *Global 2013 Gold - Mine & Deposit Rankings*. [Lien](#).
- U.S. Geological Survey (2020). *Mineral commodity summaries 2020: U.S. Geological Survey*. [Lien](#).
- EcoInfo - CNRS (2014). *Les mines de minerais métallifères*. [Lien](#).

Graphisme : Création SystExt - Juin 2020

1.3. Tendances au gigantisme | SLIDE 6

- World Bank (2019). *Forest-Smart Mining: Large-Scale Mining on Forests (LSM)*. [Lien](#).

(e) "Modern LSM is being conducted at increasingly larger scales. One of the driving factors behind this development is that operations are becoming ever more mechanized and efficient, which means that lower grade and larger deposits may be mined and that more stringent environmental and social requirements make it more difficult for small operators to achieve the level of performance required." p. 4

- Graphique Baisse des teneurs moyennes pour différents métaux
From collection : Deep Sea Minerals Volume 2, Cartographer : GRID-Arendal (2014). [Lien](#).
- G. Mudd (2007). *Gold mining in Australia: linking historical trends and environmental and resource sustainability*. [Lien](#).

5. Sources

2.1. Secteur énergivore | SLIDE 7

- SystExt (2020). *Dynamine - Outil | La voracité de la mine industrielle*. [Lien](#).

Crédits icône (ampoule) : Gregor Cresnar · Flaticon License (www.flaticon.com)

Crédits icône (barrils) : Freepik · Flaticon Basic License (www.flaticon.com)

2.2. Rejets majeurs et gaz à effet de serre | SLIDE 8

- SystExt (2020). *Dynamine - Outil | La voracité de la mine industrielle*. [Lien](#).

Crédits icône (nuage) : Freepik · Flaticon Basic License (www.flaticon.com)

3.1 et 3.2 | SLIDES 9 et 10

World Bank (2019). *Forest-Smart Mining: Large-Scale Mining on Forests (LSM)*. [Lien](#).

3.4. Impacts écologiques indirects | SLIDE 12

- World Bank (2019). *Forest-Smart Mining: Large-Scale Mining on Forests (LSM)*. [Lien](#).

(f) "There is urgency to improve approaches to mining in forests." p. xiv

3.5. Recommandations SystExt | SLIDE 13

- World Bank (2019). *Forest-Smart Mining: Large-Scale Mining on Forests (LSM)*. [Lien](#).

(g) "However, the immediate, relatively local direct environmental and social impacts of mining within the mine footprint may be dwarfed by the potentially far more wide-ranging indirect impacts of mining infrastructure and socioeconomic change." p. 8