

Al 13	Ni 28
Cr 24	Re 75
Co 27	Ru 44
Cu 29	Sc 21
Hf 72	Ta 73
Li 3	Terres rares
Mg 12	Ti 22
Mo 42	W 74
Nb 41	V 23

MATIERES PREMIERES MINERALES: ENJEUX DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE GOUVERNANCE MONDIALE. RÔLE DU CADRE LEGAL

Séminaire « Ressources Naturelles au Sud »
GEMDEV – PARIS – 11 JANVIER 2019

Patrice Christmann, consultant & chercheur
Krysmine@gmail.com

Avertissement ! A lire avant tout usage ultérieur des informations contenues dans cette présentation

- Les informations, données et graphiques inclus dans cette présentation, dérivés de l'expérience de l'auteur et de diverses sources tierces, sont fournies "en l'état" et uniquement à titre d'information générale. Elles peuvent être protégées par le droit d'auteur, leur diffusion est limitée aux participants au séminaire.
- L'utilisation de ces informations est entièrement aux risques et périls de l'utilisateur. Cette information ne constitue pas une suggestion d'investissement. Elle ne doit pas être utilisée en substitution d'un conseil professionnel d'investissement. Il appartient aux utilisateurs de s'entourer des conseils professionnels nécessaires avant toute décision en relation avec leurs besoins ou circonstances particuliers
- Aucune réclamation relative à un quelconque dommage direct ou indirect résultant de l'utilisation des informations contenues dans cette présentation ne pourra être acceptée.
- Les discussions ou scénarios de nature économique ou financière présentées le sont aux seules fins d'illustration ou d'exemple. Aucune hypothèse ou scénario ne peut être considéré comme une assurance de la réalisation de cette hypothèse ou de ce scénario. L'impact de facteurs non pris en compte peut mettre en cause ces hypothèses ou scénarios.
- Les opinions exprimées sont celles du seul auteur

Plan de l'intervention

- Pourquoi, d'un point de vue développement durable, le sujet est-il d'importance?
- Un scénario pour le 21ème siècle
- La gouvernance de l'industrie minière: une nécessité - Principes de base à intégrer dans le code minier/ la loi minière
- Sélection de rapports du Groupe International des Nations Unies pour les Ressources (International Resource Panel)

POURQUOI, D'UN POINT DE VUE
DEVELOPPEMENT DURABLE, LE SUJET EST-IL
D'IMPORTANCE?

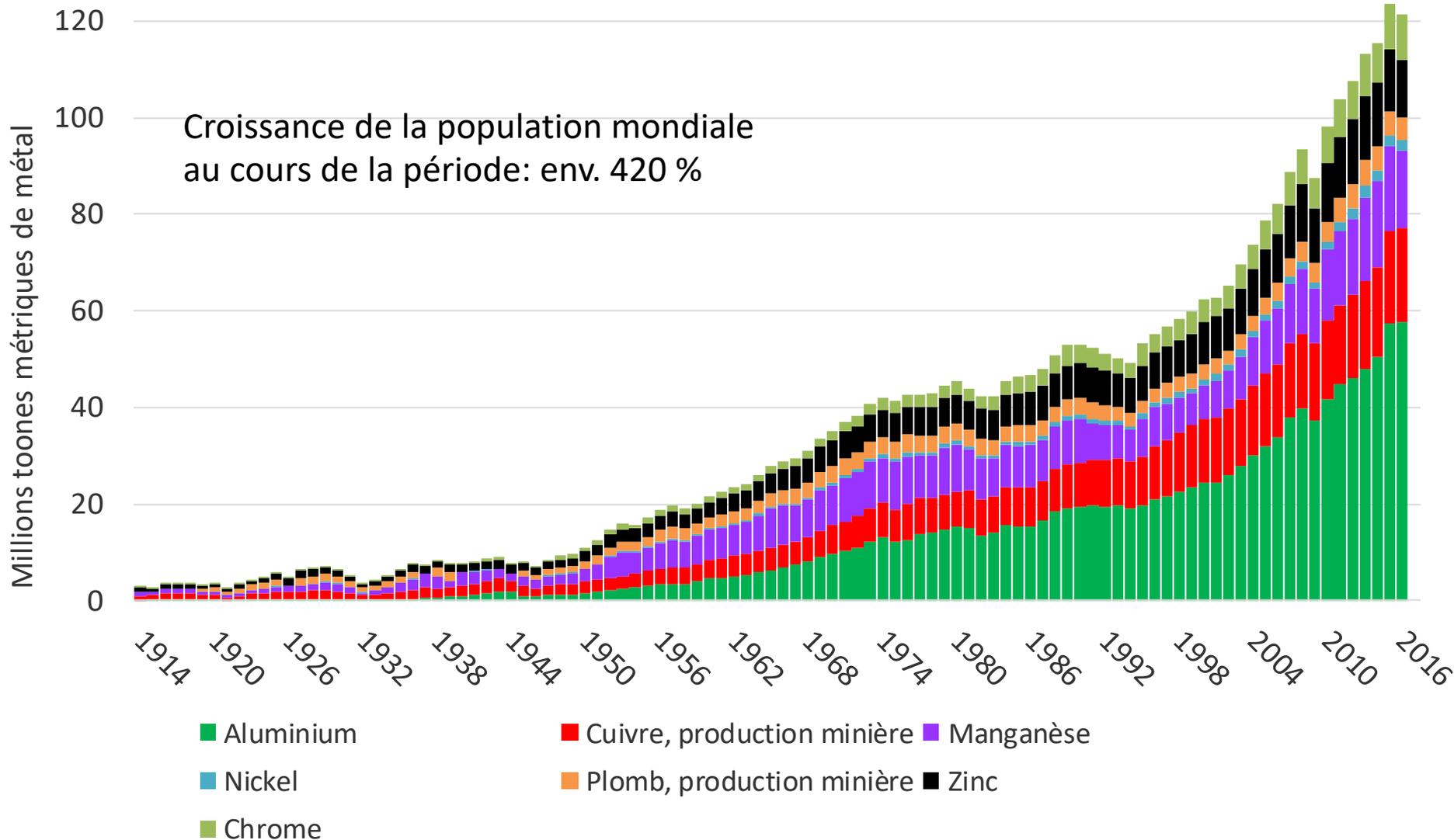
Aujourd'hui les applications liées au domaine de l'énergie nécessitent la mise en œuvre de pratiquement tous les éléments du tableau périodique des éléments!

Matières premières nécessaires au secteur de l'énergie provenant de l'industrie minière (à l'exception des gaz: H, He, Ne ...)

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh		Uuo
Lanthanides	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Hm	Er	Tm	Yb	Lu			
(Terres rares)																	
Actinides	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

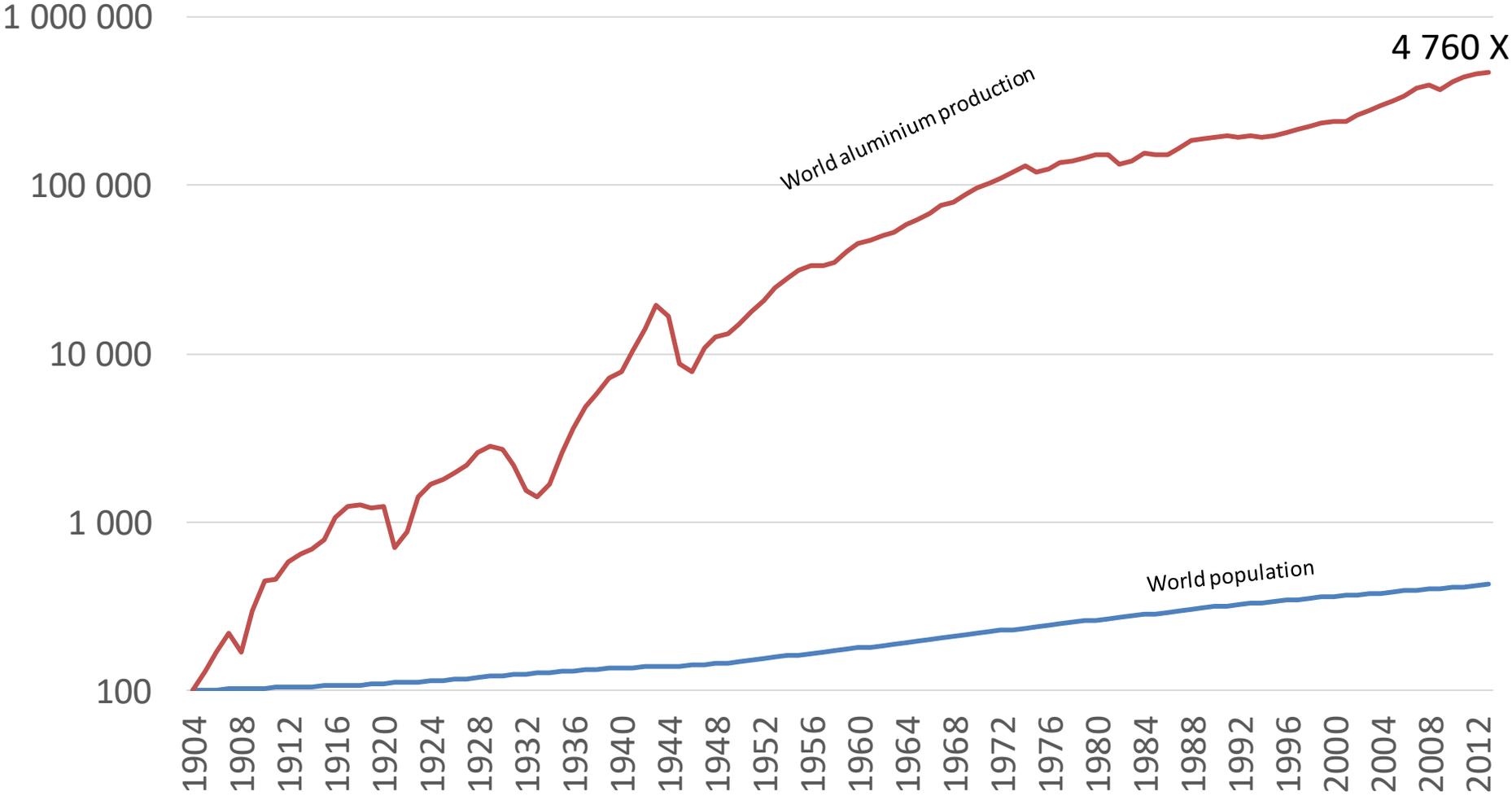
	Stockage de l'énergie		Production et transport de l'électricité		Eclairage
	Connectique		Industrie électrique nucléaire		Supraconducteurs
	Economies d'énergie		Photovoltaïque		Boues de forage
	Catalyse (automobile, piles à combustible)		Aimants permanents (véhicules électriques, éoliennes, TGV...)		

Evolution de la production (et de la consommation) de métaux d'infrastructure (hors fer) au cours de la période 1914-2016 – Source des données: USGS, Nation Unies



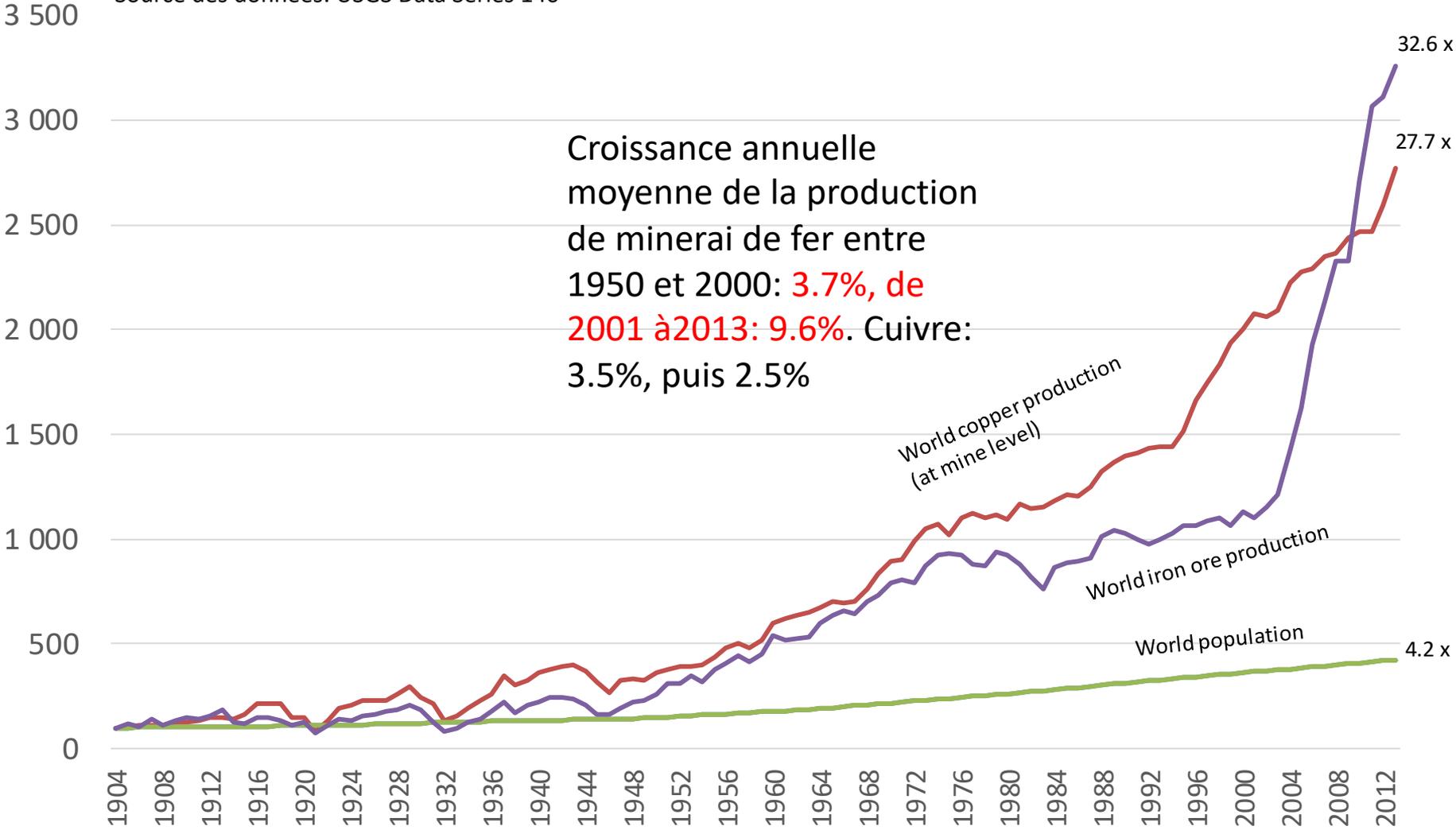
Evolutions comparatives de la population mondiale et de la production de cuivre et de l'aluminium au cours du 20ème et du début du 21ème siècle: le développement de la technosphère. Base 100 = 1904 – Echelle logarithmique

Source des données: USGS Data Series 140

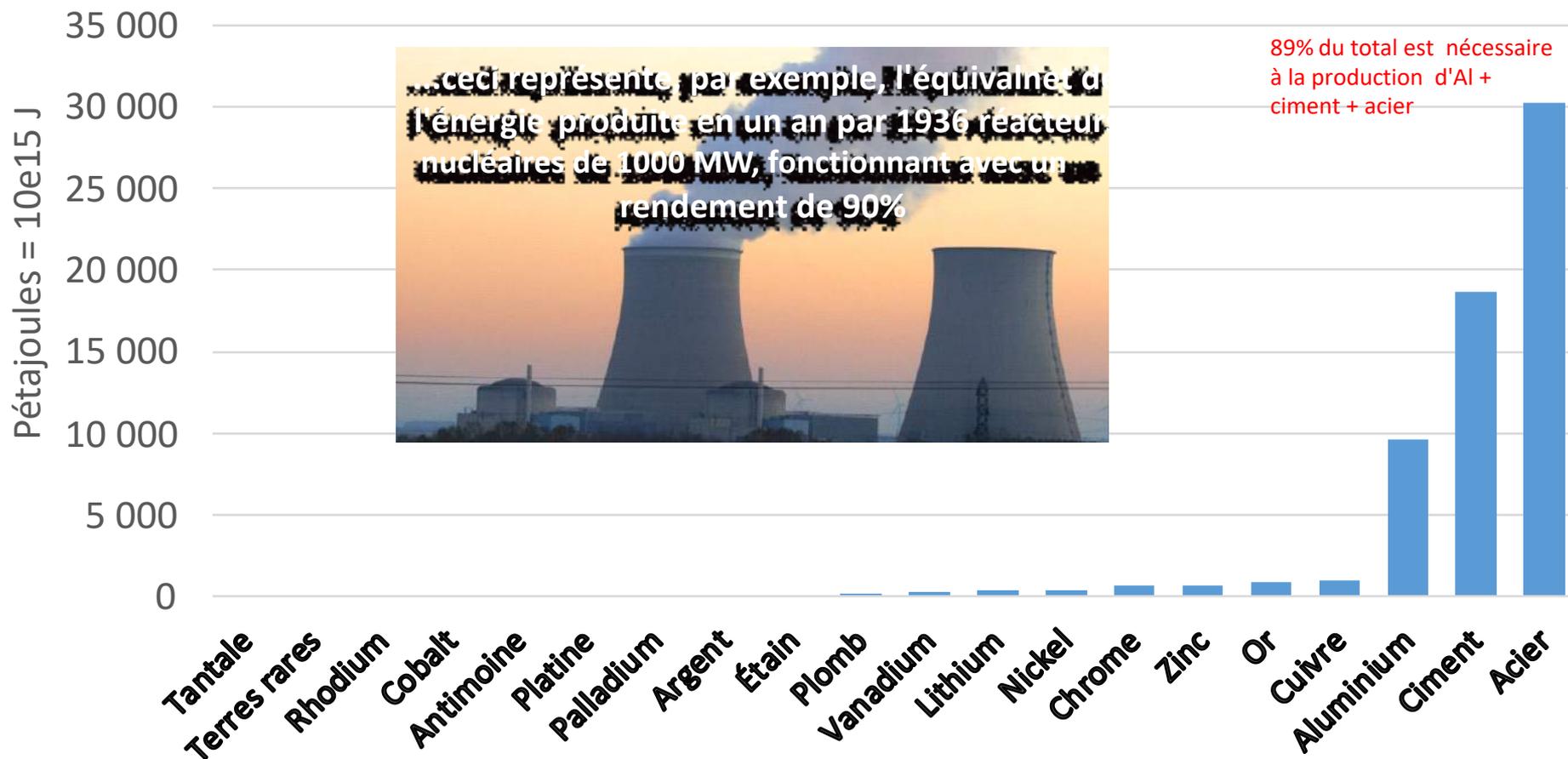


Evolutions comparatives de la population mondiale et de la production de cuivre et de minerai de fer au cours du 20ème et du début du 21ème siècle: le développement de la technosphère. Base 100 = 1900

Source des données: USGS Data Series 140



La production des matières premières minérales nécessite beaucoup d'énergie: estimation de l'énergie moyenne (électricité et chaleur) nécessaire à leur production (exploitation minière, traitement, métallurgie), en Petajoules



« Actuellement la production de béton est responsable de 9% des émissions de GES, celle de l'acier, de l'aluminium, du cuivre, du manganèse, du nickel, du plomb et du zinc de 7%»

Soit un total de 16% des émissions de GES mondiales

OECD, Global Material Resources Outlook to 2060

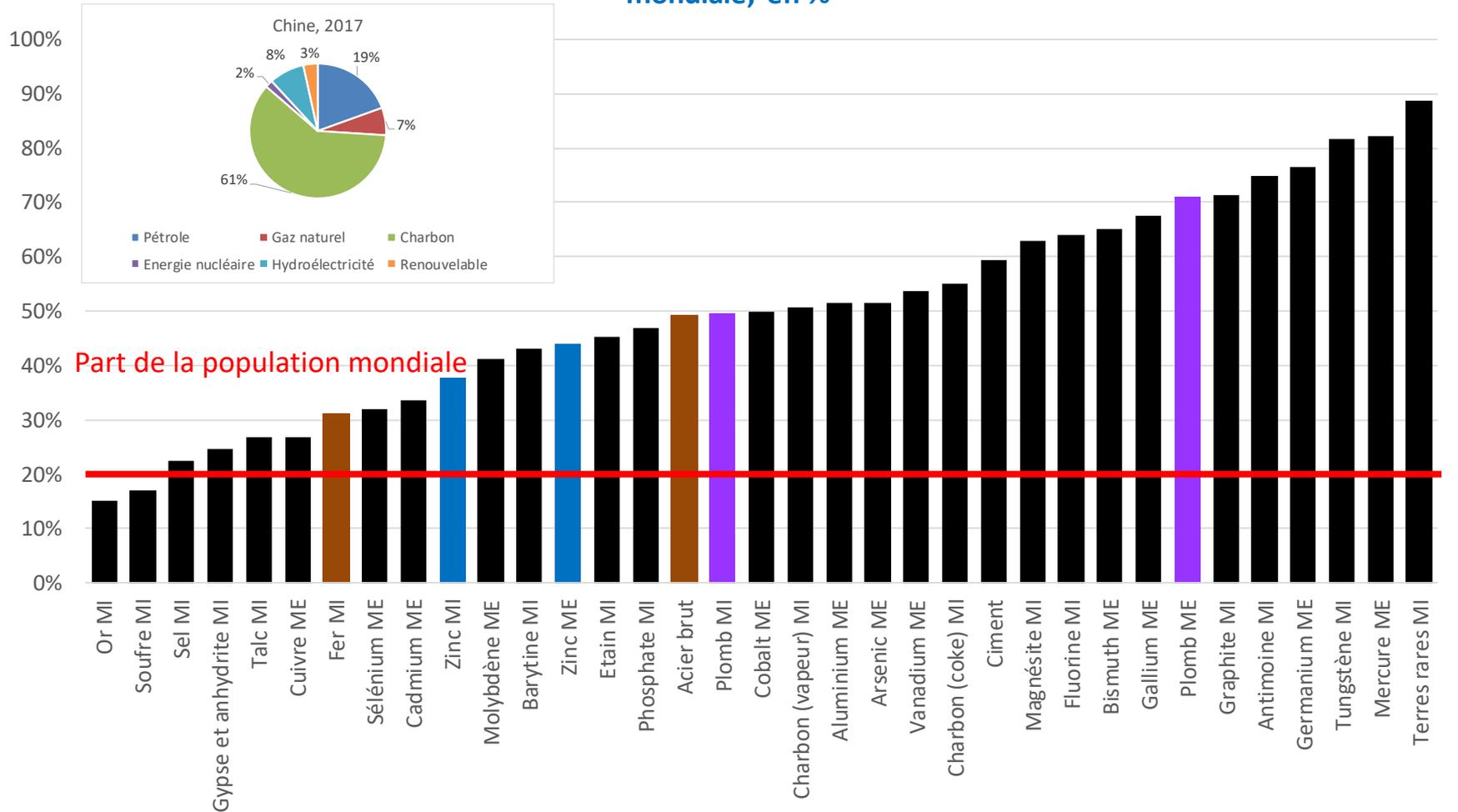
Economic Drivers and environmental consequences

Rapport complet à paraître le 26/01/2019

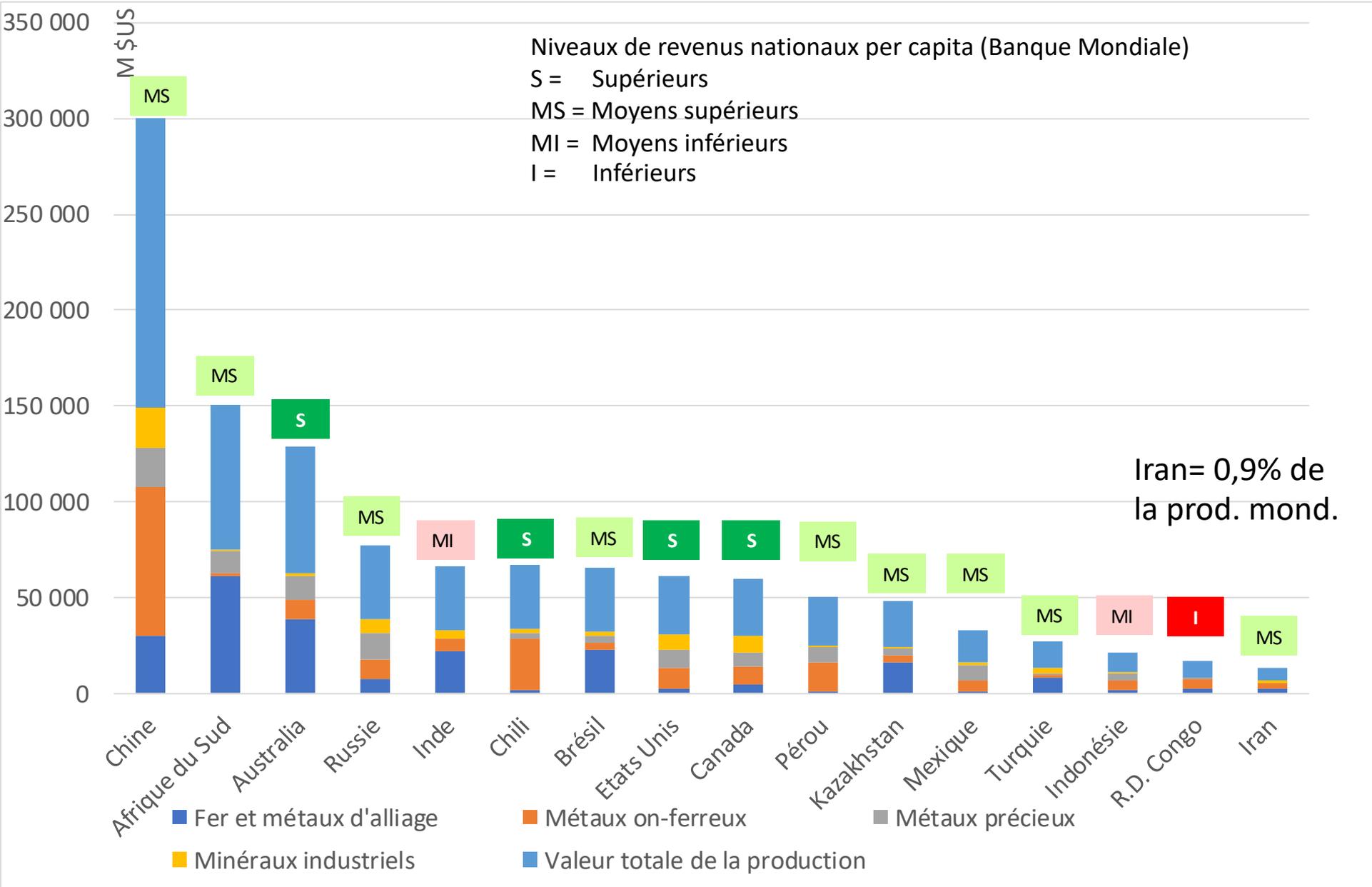
<http://www.oecd.org/environment/global-material-resources-outlook-to-2060-9789264307452-en.htm>

L'industrie minière chinoise, peu visible dans les statistiques minières il y a 30 ans est aujourd'hui le premier producteur mondial de plus de 30 matières premières minérales stratégiques pour l'économie mondiale

Matières premières minérales pour lesquelles la Chine a été le premier producteur mondial en 2014 et part de la production minière (MI) et/ou métallurgique (ME) mondiale, en %



Les 16 premiers pays producteurs de ressources minérales non-énergétiques, par ordre de la valeur de leur production 2016 (en M \$US) – Source des données: World Mining Data, 2018

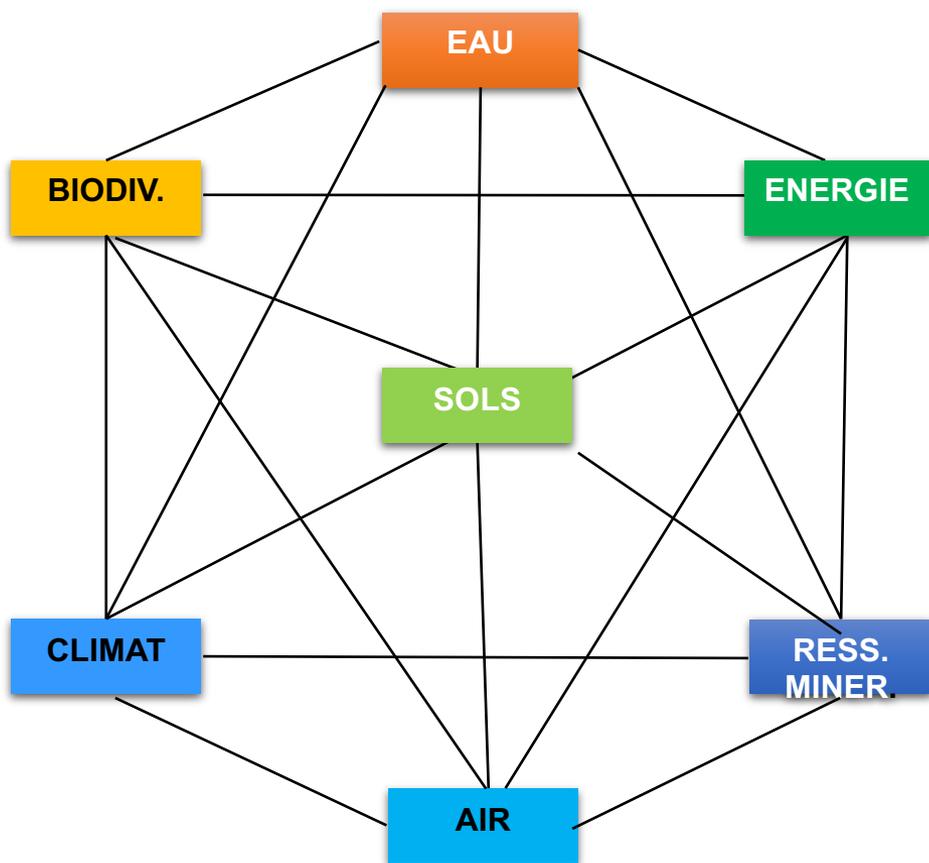


La production d'une tonne d'or génère environ 200 millions de tonnes de déchets

Au Chili, premier producteur mondial de cuivre (environ 28% de la production minière en 2017), les minerais de cuivre ont une teneur moyenne en cuivre de 0,6%. La production d'une tonne de cuivre génère 99,4 tonnes de déchets.

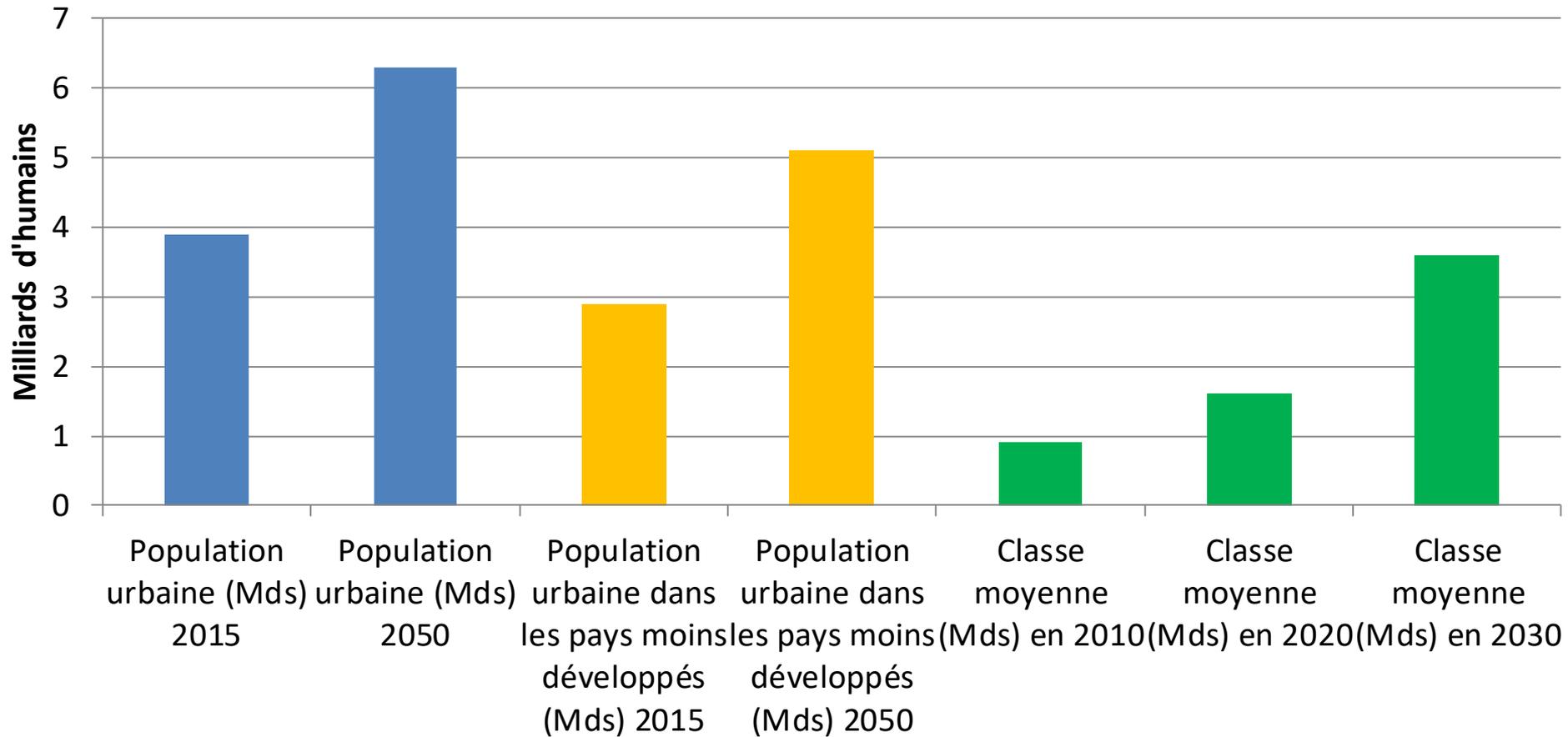
Ces déchets peuvent contenir arsenic, cadmium, mercure, sélénium ou tellure qui peuvent se trouver dispersés dans la nature sous forme de composés éventuellement toxiques pour l'homme et/ ou l'environnement

LE NEXUS DES RESSOURCES: LES OBJECTIFS DU DEVELOPPEMENT DURABLE IMPOSENT LE DEVELOPPEMENT D'UNE COMPREHENSION ET D'UNE GESTION SYSTEMIQUE DES RESSOURCES NATURELLES, FORTEMENT LIEES ENTRE ELLES DANS UN NEXUS AUX FORTES INTERACTIONS AVEC LA SOCIETE HUMAINE



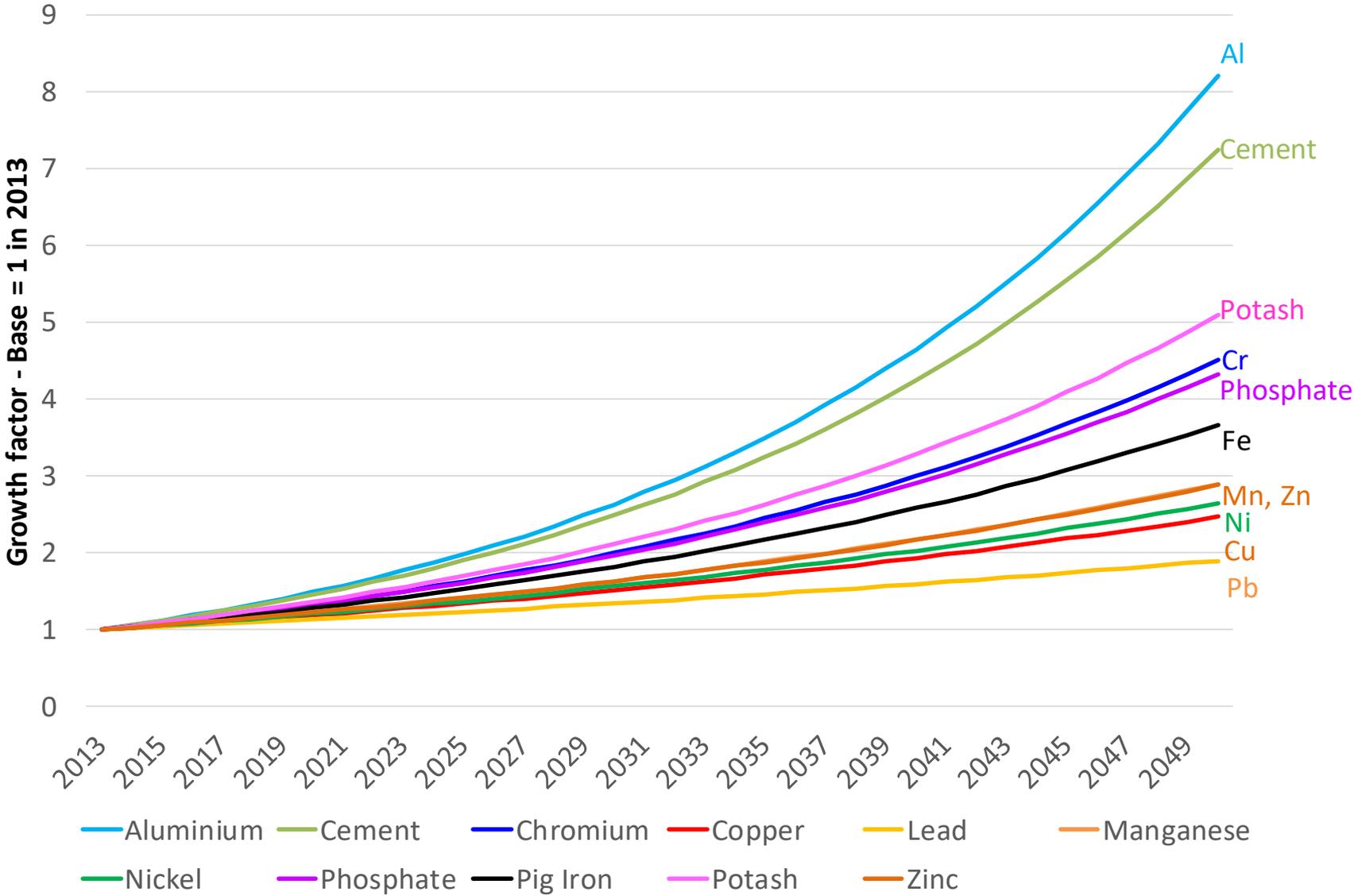
Urbanisation et développement de la classe moyenne mondiale

Source des données: 1- Urban pop.: UN World population prospects 2014 revision -
2 - Brandi C., Büge M. - 2014 - A Cartography of the New Middle Classes in Develop



Scénario de croissance de la production d'une sélection de matières premières au cours de la période 2014-2050 (Base 100 = 2014).

Source: Christmann P. 2017 - Towards a More Equitable Use of Mineral Resources - Natural Resources Research - Online edition: DOI: 10.1007/s11053-017-9343-6



Synthèse de l'étude de la demande en métaux pour les technologies innovantes à l'horizon 2035 (Marscheider-Weidemann et al., 2016): la demande en métaux pour certains métaux excéderait 100% de la production minière 2013 (zone rouge du tableau), sans tenir compte des autres usages de ces métaux!

Métal	Demande 20xx / Production 2013		Technologies émergentes
	2013	2035	
Lithium	0	3.9	Batteries lithium-ion, allègement en aéronautique
Terres rares lourdes (Dy/Tb)	0.9	3.1	Aimants, électromobilité, énergie éolienne
Rhénium	1	2.5	Superalliages
Terres rares légères (Nd/Pr)	0.8	1.7	Aimants, électromobilité, énergie éolienne
Tantale	0.4	1.6	Micro-condensateurs, technologies médicales
Scandium	0.2	1.4	Piles à combustible à oxydes solides
Cobalt	0	0.9	Batteries lithium-ion, XTL.
Germanium	0.4	0.8	Fibres optiques, technologies infra-rouge
Platine	0	0.6	Piles à combustible, catalyseurs
Etain	0.6	0.5	Electrodes transparentes, soudures sans plomb
Palladium	0.1	0.5	Catalyseurs, dessalement de l'eau de mer
Indium	0.3	0.5	Affichages vidéo, panneaux solaires à couches minces
Gallium	0.3	0.4	Panneaux solaires à couches minces, circuits intégrés, LED
Argent	0.2	0.3	Puces RFID
Cuivre	0	0.3	Moteurs électriques , Puces RFID
Titane	0	0.2	Dessalement de l'eau de mer, implants

Scénarios de demande et d'offre

- La faisabilité des scénarios présentés suscite de nombreuses interrogations. Elle pourrait s'avérer irréalisable du fait:
 - de la difficulté de mobiliser les capitaux nécessaires pour l'exploration et le développement de nouvelles mines (sauf en cas d'augmentation importante, probable, du cours des matières premières (demande > offre),
 - de la complexification croissante de l'exploration (nécessité de chercher des gisements cachés de plus en plus profondément ou d'accepter les risques de l'exploration dans des pays "difficiles"),
 - de l'allongement de la durée et du coût des études préparatoires des projets miniers,
 - des problèmes d'acceptabilité sociale des grandes exploitations à ciel ouvert,
 - des problèmes environnementaux et de santé à très long terme (siècles!) que peuvent créer certains déchets miniers (résidus d'exploitation et de laverie),
 - des problèmes de gouvernance dans de nombreux pays,
 - des contraintes environnementales, notamment de la disponibilité des ressources en eau et en énergie.

LA GOUVERNANCE DE L'INDUSTRIE MINERALE: UNE NECESSITE



1	NO POVERTY
2	ZERO HUNGER
3	GOOD HEALTH AND WELL-BEING
4	QUALITY EDUCATION
5	GENDER EQUALITY
6	CLEAN WATER AND SANITATION
7	AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY
8	DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH
9	INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE
10	REDUCED INEQUALITIES
11	SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES
12	RESPONSIBLE PRODUCTION AND CONSUMPTION
13	CLIMATE ACTION
14	LIFE BELOW WATER
15	LIFE ON LAND
16	PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS
17	PARTNERSHIPS FOR THE GOALS

IMPACTS POSITIFS OU NÉGATIFS DE L'INDUSTRIE MINÉRALE SUR LES 17 OBJECTIFS DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DES NATIONS UNIES

— Source: Columbia Center on Sustainable Investment, United Nations Development Programme, United Nations Sustainable Development Solutions Network, World Economic Forum - 2016 - Mapping Mining to the Sustainable Development Goals: An Atlas - 2016 - White Paper, 77 pages -

<http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/poverty-reduction/mapping-mining-to-the-sdgs--an-atlas.html>

EAU

ENERGIE

RESSOURCES MINERALES

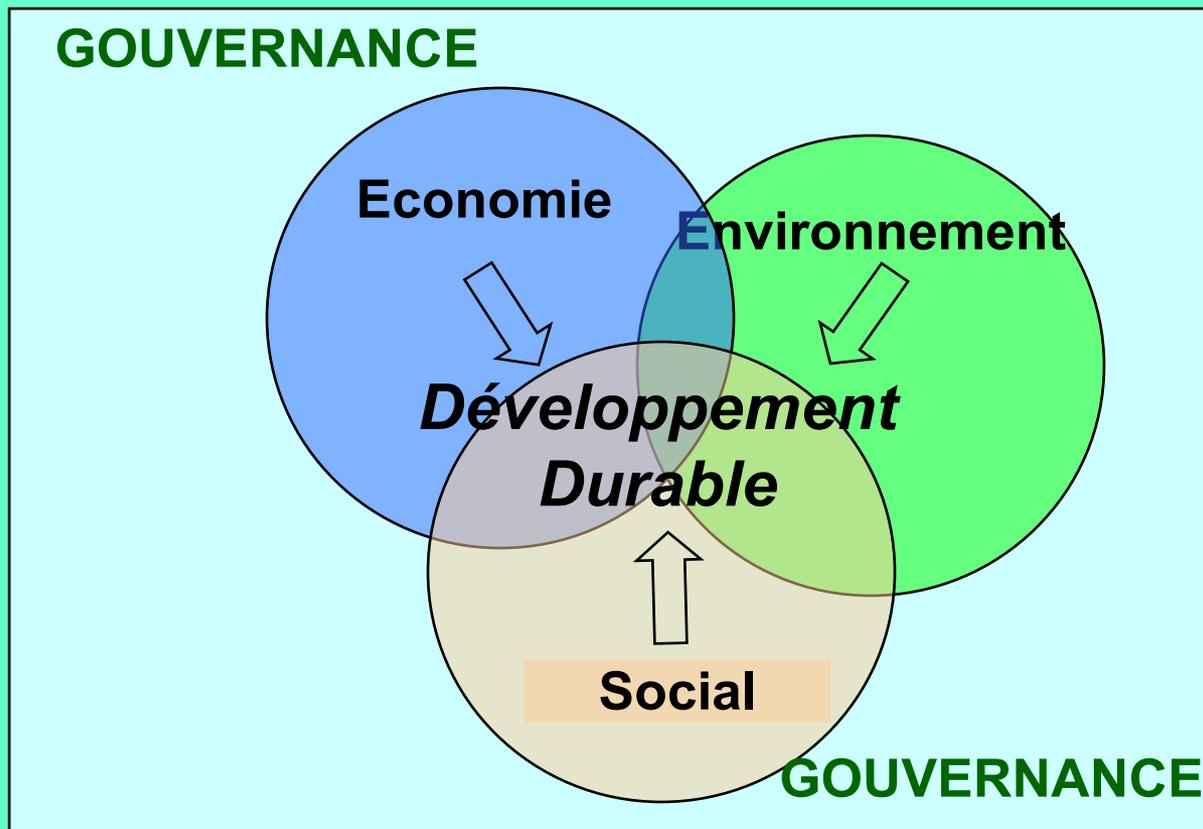
SOLS

Subsidiarité – Echelles: locale, régionale, nationale, Europe, Monde > Interoperabilité

GOUVERNANCE

RECHERCHE

TECHNOLOGIE



Données + Connaissance + Expertise = Information > Solutions

**CHANGEMENT
CLIMATIQUE**

**AMENAGEMENT
DU TERRITOIRE**

**DOMAINE
MARIN**

**RISQUES
NATURELS**

Principales phases du projet minier

Potentiel géologique → Ressources → Réserves

10 à 20 ans !

PERMIS DE PROSPECTION

PERMIS D'EXPLORATION

PERMIS D'EXPLOITATION

Campagnes d'exploration régionale



Identification de zones à potentiel minéral

1

Exploration des cibles



Première évaluation de la ressource minérale

Jusqu'à 10 M\$, répartis sur 1 à 3 ans

2

Etude conceptuelle d'évaluation de la viabilité du projet

+/- 0,2% du CAPEX + budget études et explo: 1 à X dizaines M\$ selon complexité

3

Etude de pré faisabilité

+/- 0,5 à 2% du CAPEX + budget exploration: 1 à >100 M\$, selon complexité

4

Etude de faisabilité

+/- 4 à 8% du CAPEX + budget exploration: 1 à >100 M\$, selon complexité

5

Ingénierie détaillée, montage du financement, préparation de la production

Plusieurs centaines à plusieurs Mds \$ par grand projet

6

Production

7

Fermeture et gestion de l'après-mine

8

Role de l'Etat et de son administration

Role des opérateurs industriels (sociétés juniors et majors):

sociétés juniors pour l'exploration détaillée, les majors apparaissant dans les phases ultérieures

Gouvernance des matières premières minérales: état des lieux

- Les ressources minérales sont des commodités, c'est à dire des produits dont le prix est le même partout, quelque soient les méthodes de production. Pour un producteur la seule variable d'ajustement est le montant des investissements et le coût de production par unité produite
- La réduction des consommations d'intrants, la diminution du coût de gestion des déchets et des risques afférents aux activités minières, la bonne intégration des projets dans leur environnement social sont autant de facteurs permettant A LA FOIS un gain économique et une meilleure performance de développement durable des projets.
- La qualité de la conception des projets miniers et des solutions organisationnelles et technologiques mises en oeuvre est essentielle pour une performance durable optimum
- La transparence et le rapportage vérifiable de la performance des entreprises selon les quatre dimensions du développement durable sont indispensables à la performance durable
- Confrontées à de graves conflits (Bougainville, OK Tedi, minéraux de sang), à des scandales (Bre-X ...), à des problèmes environnementaux à répétition (140 ruptures majeures de digues à tailings identifiées depuis 1961 par <http://www.wise-uranium.org/mdaf.html>), à des accusations de corruption les entreprises minières occidentales (pays de l'OCDE) ont entrepris leur aggiornamento.

Gouvernance des matières premières minérales: état des lieux

- Cette situation a conduit des autorités nationales et des entreprises de l'industrie minérale à réagir en lançant des initiatives réglementaires ou volontaires.
- Selon un rapport du Groupe International pour les Ressources des Nations Unies (rapport sur la gouvernance des ressources minérales, à paraître en 2019), près de 90 initiatives volontaires ont été lancées soit par les entreprises, soit par des ONG, formant un ensemble hétéroclite de bonnes pratiques et de cadres de conduite des activités minières.
- Ces initiatives ont permis des progrès, mais la plupart ne portent que sur un axe du développement durable et/ou ne visent qu'un problème spécifique (corruption, conflits ...).
- Les acteurs aval des chaînes de la valeur fondées sur les matières premières minérales ont un rôle majeur à jouer pour faire pression sur la gouvernance de l'industrie minérale. L'éco-labélisation des produits de l'industrie minérale permettrait un progrès important. Il serait d'autant plus important que pour beaucoup de minéraux et métaux un nombre limité de producteurs représentent 80% de la production mondiale.

Gouvernance des matières premières minérales: exemples de bonnes pratiques

- Les autorités de quelques uns des pays où les entreprises minières sont cotées en bourse (Australie, Canada, Afrique du Sud) ont développé une obligation de rapportage formaté des activités de prospection, d'exploration et de conception de projets miniers, sous la signature nominative d'experts membres d'associations professionnelles reconnues: Codes NI 43-101 (Canada), JORC (Australie), SAMREC (Afrique du Sud), PERC (Europe). Le code NI 43-101 est le seul obligeant les entreprises minières à rendre publics les rapports d'exploration et de développement minier (jusqu'à la faisabilité incluse) des sociétés cotées sur une bourse canadienne
- La Global Reporting Initiative (ONG), a développé avec des industriels des lignes directrices de rapportage de la performance de développement durable des entreprises minières et métallurgiques. Il existe des lignes directrices spécifiques pour l'industrie minière et métallurgique, avec 104 indicateurs couvrant relativement bien les 4 dimensions du développement durable.
- L'obligation de réalisation d'études de base environnementales (caractérisation quantitative et qualitative de l'état initial de l'air, de l'eau, des sols, de la faune, de la flore ...) promulgué dans certaines juridictions (exemples: Colombie Britannique, Australie de l'Ouest)

Gouvernance des matières premières minérales: exemples de bonnes pratiques

– La création de l'International Council on Mining & Metals

- ONG fondée en 2001 dans le cadre du projet « Mining, Minerals & Sustainable Development »
- L'adhésion implique la signature d'une charte comportant 10 engagements
- Elle comporte actuellement 27 membres représentant une part importante de la production de métaux, mais qu'une part minime de la production de minéraux industriels et pas d'acteurs de la production de matériaux de construction. Aucun industriel chinois n'en est directement membre. La seule participation – indirecte – est l'adhésion de la société australienne MMG Limited, filiale du géant chinois China Minmetals Corp.

- 1. Apply ethical business practices and sound systems of corporate governance and transparency to support sustainable development**
- 2. Integrate sustainable development in corporate strategy and decision-making processes**
- 3. Respect human rights and the interests, cultures, customs and values of employees and communities affected by our activities**
- 4. Implement effective risk-management strategies and systems based on sound science and which account for stakeholder perceptions of risks**
- 5. Pursue continual improvement in health and safety performance with the ultimate goal of zero harm**
- 6. Pursue continual improvement in environmental performance issues, such as water stewardship, energy use and climate change**
- 7. Contribute to the conservation of biodiversity and integrated approaches to landuse planning**
- 8. Facilitate and support the knowledge-base and systems for responsible design, use, re-use, recycling and disposal of products containing metals and minerals**
- 9. Pursue continual improvement in social performance and contribute to the social, economic and institutional development of host countries and communities**
- 10. Proactively engage key stakeholders on sustainable development challenges and opportunities in an open and transparent manner. Effectively report and independently verify progress and performance**

Sustainable Development Framework: ICMM Principles

- 1. Apply ethical business practices and sound systems of corporate governance and transparency to support sustainable development**
- 2. Integrate sustainable development in corporate strategy and decision-making processes**
- 3. Respect human rights and the interests, cultures, customs and values of employees and communities affected by our activities**
- 4. Implement effective risk-management strategies and systems based on sound science and which account for stakeholder perceptions of risks**
- 5. Pursue continual improvement in health and safety performance with the ultimate goal of zero harm**
- 6. Pursue continual improvement in environmental performance issues, such as water stewardship, energy use and climate change**
- 7. Contribute to the conservation of biodiversity and integrated approaches to landuse planning**
- 8. Facilitate and support the knowledge-base and systems for responsible design, use, re-use, recycling and disposal of products containing metals and minerals**
- 9. Pursue continual improvement in social performance and contribute to the social, economic and institutional development of host countries and communities**
- 10. Proactively engage key stakeholders on sustainable development challenges and opportunities in an open and transparent manner. Effectively report and independently verify progress and performance**

Cadre réglementaire: éléments de bonnes pratiques

- Existence d'un référentiel politique (Déclaration de politique minière) signé et publié au plus haut niveau de l'état
- La loi minière/ le code minier comme seule source du droit minier (pas de conventions ou autres accords dérogatoires)
- Refus de la pratique des prix de transfert imposée par certains investisseurs
- Intégration dans les projets des populations impactées, ou potentiellement impactées, par le développement d'activités minières
- Références explicites au développement durable, à la transparence et à la bonne gouvernance
- Financement adéquat des institutions sectorielles nécessaires (Direction de l'Environnement, Direction des Mines, Service Géologique)
- Harmonisation des législations relatives au secteur minier (Code minier/ loi minière, code fiscal, code du travail, code de l'environnement, code du commerce)
- Mise en place de procédures arbitrales indépendantes pour gérer les éventuels conflits entre parties prenantes
- Développement de l'offre locale en appui à l'industrie minérale (formation professionnelle, enseignement supérieur, certifications ...)

Principes de base à intégrer dans le code/ la loi minière

- Modulation des obligations légales ci-dessous en fonction de la nature du projet (tonnage annuel produit; nature du minerai et de l'encaissant; caractéristiques minéralogiques et géochimiques des déchets solides produits; volume annuels et caractéristiques des déchets produits; nature et volume des émissions dans l'air, les sols et les eaux; impacts sur l'air, les eaux, les sols, la faune et la flore) définie dans une étude d'impact environnemental à réaliser par une société indépendante dont l'expertise est largement reconnue.
- Références explicites au développement durable, à la gouvernance, à la transparence, à la quadruple responsabilité des opérateurs et de l'Etat (« accountability ») selon les quatre axes du développement durable (économique, environnement, gouvernance, social).
- Intégration vérifiable des parties prenantes locales (autorités locales et régionales, populations locales, médias, syndicats) dès les premières étapes de conceptualisation du projet (étude préliminaire ('scoping study') ou étude économique préliminaire « preliminary economic assessment »)

Principes de base à intégrer dans le code/ la loi minière

- Obligation de publication de toutes les études relatives à la définition des projets miniers y compris pour les entreprises non cotées (« private equity ») avec mise en place d'une norme de rapportage équivalent au code canadien NI 43-101)
- Obligation de publication d'un rapport annuel de performance durable ('sustainability reporting') selon les lignes directrices de la GRI et avec caractérisation
 - La loi minière/ le code minier comme seule source du droit minier (pas de conventions ou autres accords dérogatoires)
- Trois catégories de permis: prospection (peu d'obligations car faibles impacts, liés à l'interdiction de tous travaux mécanisés), exploration et exploitation
- Les permis doivent être limités dans le temps et en surface, avec pour les deux premières catégories un budget et un programme annuel vérifiable de travaux conditionnant un éventuel renouvellement (une fois max.) des travaux. La surface du permis doit être réduite à chaque renouvellement.
- Le permis d'exploitation doit être accordé pour une durée correspondant à celle de l'exploitation avec pénalités en cas de non respect d'engagements définis dans l'étude de faisabilité approuvée par l'administration compétente.

Cadre réglementaire: éléments de bonnes pratiques

- Il ne doit être accordé qu'au vu d'une étude de faisabilité publique, ayant fait l'objet d'une consultation des parties prenantes avec consultation publique et intégration des principales observations recueillies
- Cette étude de faisabilité, outre la démonstration de la viabilité économique du projet doit comporter:
 - Les études de base (points « zéro ») environnementaux et sociaux du projet
 - L'étude des impacts et des risques environnementaux
 - Un plan détaillant la stratégie de gestion des impacts et des risques, un plan de gestion environnementale et sociale avec des indicateurs à renseigner lors de la production du rapport annuel public de performance « développement durable »). En cas d'exploitation de sites multiples, un rapport devra être produit pour chaque site
 - Un plan budgété détaillant les procédures qui seront mises en œuvre pour l'arrêt de l'exploitation et des installations auxiliaires et leur réhabilitation pour un transfert des sites concernés à l'Etat ou aux propriétaires initiaux. Ce plan devra être accompagné de la démonstration de la mise en place des réserves nécessaires au financement de ces procédures. Des garanties financières pourront être exigées par l'Etat en vue de s'assurer du financement des procédures d'arrêt de l'exploitation et de réhabilitation des sites
 - Un plan budgété détaillant les actions de suivi (monitoring) à long terme des sites pour assurer que les paramètres environnementaux correspondent bien aux objectifs inscrits dans le plan de fermeture

Problématiques dans de nombreux pays

- Absence de compréhension par les pouvoirs politiques et administratifs des caractéristiques de l'industrie minérales, des enjeux et des risques, du rôle de l'Etat et des autorités locales et centrales.
- Absence de stratégie de développement avec objectifs réalistes, quantifiés et chiffrés, indicateurs de progrès vérifiables.
- Faiblesses institutionnelles: les institutions sectorielles ne disposent pas des ressources budgétaires, humaines et matérielles pour exercer leur mandat.
- Le problème des ressources humaines est particulièrement important vu la complexité de l'industrie minérale. L'encadrer demande un niveau d'expertise élevé souvent identifié par les sociétés actives dans un pays. Ces dernières peuvent offrir un salaire beaucoup plus élevé que ce que peut offrir l'administration.
- L'acquisition des données géologiques et environnementales de base souffre des mêmes problèmes.
- Interférences politiques, mauvaise gouvernance, corruption

RAPPORTS RELATIFS AUX METAUX PUBLIES PAR LE GROUPE INTERNATIONAL POUR LES RESSOURCES DES NATIONS UNIES (resourcepanel.org)

- International Resource Panel - 2010 - Metal stocks in society - A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel - Graedel T. E.
- International Resource Panel - 2011 - Recycling rates of metals - A Status report. A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the UNEP International Resource Panel - Graedel T.E., Allwood J., Birat J.-P., Reck B.K., Sibley S.F., Sonnemann G., Buchert M., Hagelüken C.
- International Resource Panel - 2011 - Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsäcker, E.U., Ren, Y., Moriguchi, Y., Crane, W., Krausmann, F., Eisenmenger, N., Giljum, S., Hennicke, P., Romero Lankao, P., Siriban Manalang, A., Sewerin, S.
- International Resource Panel - 2013 - Environmental Risks and Challenges of Anthropogenic Metals Flows and Cycles - A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel - Van der Voet, E.; Salminen, R.; Eckelman, M.; Mudd, G.; Norgate, T.; Hischier, R.
- International Resource Panel – 2013 - Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure - A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel - UNEP (Nairobi, Kenya) - Reuter M., Hudson C., Van Schaik A., Heiskanen K., Meskers C., Hagelüken C.

RAPPORTS RELATIFS AUX METAUX PUBLIES PAR LE GROUPE INTERNATIONAL POUR LES RESSOURCES DES NATIONS UNIES (resourcepanel.org)

- International Resource Panel– 2016 - Global material flows and resource productivity - Assessment Report for the UNEP International Resource Panel, by Schandl H., Fischer-Kowalski M., West J., Giljum S., Dittrich M., Eisenmenger N., Geschke A., Lieber M., Wieland K., Schaffartzik A., Krausmann F., Gierlinger S., Hosking K. Manfred Lenzen, Tanikawa H., Miatto A., Fishman T. - Paris, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya
- International Resource Panel -2018 - Re-defining Value – The Manufacturing Revolution. Remanufacturing, Refurbishment, Repair and Direct Reuse in the Circular Economy - Nabil Nasr, Jennifer Russell, Stefan Bringezu, Stefanie Hellweg, Brian Hilton, Cory Kreiss, and Nadia von Gries. A Report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.

A venir (fin 2018/ début 2019): Mineral Resources Governance