



École Normale Supérieure

CERES-ERTI Centre d'Enseignement et de Recherches sur
l'Environnement et la Société Environmental Research
and Teaching Institute

*ATELIER LES VALEURS DE L'ENVIRONNEMENT : ENTRE
ÉTHIQUE ET ÉCONOMIE*

2ème semestre – Année 2012-2013

La Mine de Grasberg - Bénédiction ou Juron?

Thaïs Couasnon, Laura Lander,
Bertrand Rouet-Leduc, Niklas von wolff

24 rue Lhomond 75005 Paris
www.environnement.ens.fr

I - Introduction

Située dans l'Ouest Papouasie en Indonésie à une altitude d'environ 4200 mètres au dessus du niveau de la mer, la mine de Grasberg est une des mines les plus isolées de la planète.

Dans les années 30 du siècle passé, une expédition du géologue néerlandais Jean-Jacques Dozy vers la pyramide de Carstensz, la plus haute élévation en Océanie, constitue le début de l'exploitation des montagnes à proximité, nommée «Ertsberg» (néerlandais : montagne de minerai). Officiellement la mine est ouverte en 1973 par Freeport-McMoRan après avoir été rendue accessible par une opération pionnière remarquable au milieu de la jungle indonésienne, qui est passée par la construction d'une ville de 20000 d'habitants.

La mine à ciel ouvert est estimée comme étant la plus grande mine d'or et de cuivre quant aux réserves et produit près de 250000 tonnes de minéral par jour. La plupart de ce minéral est non utilisable et éliminé par voie fluviale, faisant de la mine de Grasberg, une des dernières mines à opérer ainsi.¹

Étant une source essentielle de revenus pour l'état indonésien et les ouvriers impliqués, la mine de Grasberg non seulement contribue en grande partie à l'économie locale, mais est au cœur d'une grande polémique. L'exploitation minière participe à l'industrialisation de l'Ouest Papouasie et a un impact significatif sur l'économie et l'industrie indonésiennes (environ 10% du cuivre produit mondialement provient de la mine de Grasberg), mais a un impact majeur sur l'environnement de la Papouasie du fait de la proximité du parc national de Lorentz et des populations alentours, particulièrement les peuples indigènes.²

Dans ce qui suit, les différents enjeux autour de la mine de Grasberg seront examinés, en essayant de mettre en vis-à-vis une valorisation de l'environnement endommagé et les retombées économiques de la mine.

Nous montrerons enfin qu'une évolution récente des politiques environnementales de Freeport-McMoRan laisse envisager un changement des mentalités et des pratiques en matière d'exploitation minière vers une industrie plus durable.



II - Les enjeux environnementaux

La Pollution de l'environnement par la mine de Grasberg

Les effets de l'extraction des minerais sur l'environnement sont bien connus depuis des siècles, mais c'est seulement dans les années 80 du siècle dernier, que ces effets et leur gestion sont devenus prioritaires pour les entreprises d'exploitation minière.³ Durant le 16ème siècle, Agricola constatait déjà que l'exploitation des mines avait des effets négatifs sur l'environnement. En premier lieu dans les forêts, qui sont détruites, puis le long des fleuves, qui sont empoisonnés et enfin l'impact est notable pour les animaux qui vivent dans ces lieux dévastés et qui perdent donc leur habitat naturel.³ Selon lui, les impacts sur l'environnement sont beaucoup plus importants que les avantages de l'exploitation des mines.

La pollution de l'environnement causée par l'exploitation des mines peut être catégorisée en pollution physique ou pollution chimique. La pollution physique décrit la pollution principalement due aux particules relâchées dans l'atmosphère, comme la poussière et les aérosols, mais aussi dans l'eau ou la terre. La pollution chimique concerne des métaux comme l'arsenic et le mercure, qui sont naturellement présents dans les minerais aurifères, les pollutions organiques comme celles au cyanure,

mais aussi des acides, comme l'acide sulfurique, massivement utilisé pour les premières étapes du procédé d'extraction des métaux précieux.³

La pollution chimique peut se produire à cause de deux phénomènes : soit à cause de l'échappement des agents utilisés pour le traitement des minerais soit du fait de l'oxydation naturelle des minerais dans la mine liée à l'exposition à l'air.³ Surtout le dernier phénomène pose problème à cause de la production d'acide sulfurique au cours de l'oxydation de minerais souvent présents sous forme de sulfites, et la solubilisation des métaux - phénomène de drainage minier acide (DMA). Les DMA sont une source majeure de pollution acide et métallique, surtout en zone humide. Les acides et les métaux dissous affectent le métabolisme des animaux, de l'homme et des plantes, sont à l'origine d'une mortalité importante et détruisent l'habitat. Le DMA est considéré comme le problème le plus important de l'industrie de mines.³

La figure 1 illustre les polluants généralement rencontrés, liés à l'extraction et au traitement des minerais, et le rapport de la production des déchets et des produits finaux au cours de l'exploitation des mines.³

Dernièrement, les entreprises minières se sont focalisées de plus en plus sur les régions tropicales en raison de leur richesse en minerais exploitables. Mais ces régions tropicales, qui abritent une grande biodiversité et des systèmes écologiques complexes et fragiles, sont extrêmement sensibles. C'est notamment le cas de la mine de Grasberg, qui est située en Papouasie, dans la partie indonésienne de l'île de Nouvelle-Guinée, près du fleuve de Ajkwa et du parc national de Lorentz. La mine de Grasberg a un effet énorme sur l'environnement adjacent, sur la biodiversité et sur la vie des populations locales.

La vallée où se situe la mine de Grasberg est utilisée comme dépôt pour les déchets de l'extraction, qui s'accumulent à raison de 700 000 tonnes par jour.⁴ Durant son activité, la mine de Grasberg devrait avoir généré 6 à 7 milliards de tonnes de déchets, ce qui pourrait bien se révéler être le plus gros volume de déchets jamais créés par une seule industrie.⁵ Une surface de 120 km² est jonchée d'arbres morts et de vase. La destruction de la forêt tropicale et la contamination de la surface et de l'eau sont décrits comme "tantamount to acts of ecoterrorism" (Beanal vs Freeport-McMoRan 1996).⁶ Les fleuves sont principalement concernés, car ils sont utilisés comme chemin de transport pour les déchets. Par exemple, plus de 40 millions de

tonnes de vase ont été dispersées dans le fleuve Ajkwa en 1996 et 125 000 tonnes de déchets toxiques sont déversées dans le fleuve Irian Jaya chaque jour,⁷ provoquant l'extinction des poissons et de la vie aquatique en général. Il s'agit du cas le plus extrême au monde d'empoisonnement d'un gisement d'eau douce au cuivre et aux déchets sédimenteux.⁴ L'eau devient toxique non seulement pour les hommes, mais aussi pour les animaux et surtout pour la végétation, qui est condamnée.⁴ Les déchets ne sont pas qu'un problème local autour de la mine de Grasberg. Les fleuves amènent la vase au bord de la mer et même plus loin, détruisant ainsi l'écosystème marin proche.

L'empoisonnement de l'eau est causé par deux problèmes : d'une part, les solides suspendus qui entrent dans l'eau étouffent la vie aquatique (400 mg.L⁻¹ sont permis juridiquement, et l'eau qui entre dans le val atteint 37 500 mg.L⁻¹). D'autre part, les acides qui se forment au cours de l'extraction et du traitement des minerais dissolvent les ions métalliques des pierres (drainage minier acide). La dissolution du cuivre est remarquable car, à perte de vue, l'eau prend une coloration verte.⁴

La pollution de l'environnement n'est pas seulement décriée par les peuples de Papouasie, mais aussi aux Etats Unis. Déjà en 1995 la compagnie d'assurance "Overseas Private Investment Corporation" a retiré l'assurance de Freeport suite aux scandales environnementaux, de sécurité et de santé dont l'entreprise a fait l'objet.⁵ En 2002, un rapport de l'entreprise Parametrix, qui a effectué une étude environnementale de la mine de Grasberg, a noté que les fleuves et les zones humides ne sont plus appropriés à la vie aquatique.⁴

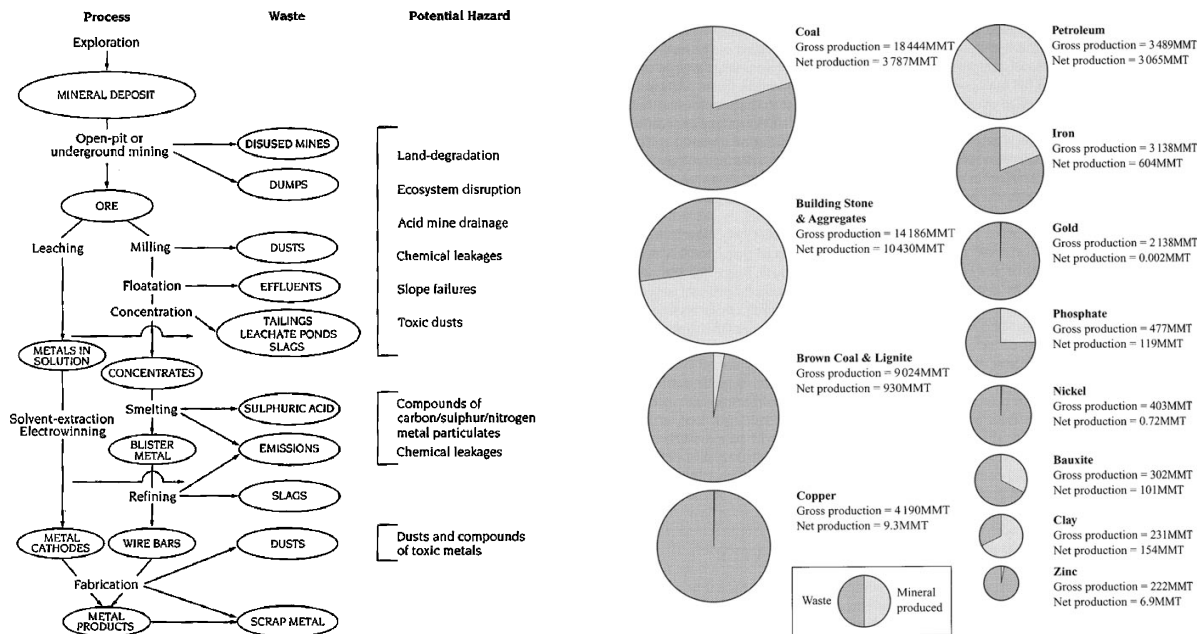


Figure 1: Processus, déchets et risques potentiels des métaux provenant des mines (gauche) et rapport minerais utilisés et déchets produits pour la production mondiale (droite).¹

Avec la mine de Grasberg, Freeport détruit un paysage unique, qui a reçu un statut spécial des Nations Unies. Mais Freeport n'est pas seulement accusée de violer les lois environnementales, mais aussi de bafouer les droits de l'Homme, qui sont étroitement liés dans un lieu comme la Papouasie.⁶

III - Le sort des populations locales

Protection des peuples

Dans une région telle que la Papouasie, la préservation de l'environnement est étroitement liée aux droits de l'homme, elle touche à la liberté de se délier des effets toxiques que l'on peut retrouver dans la nourriture issue de l'exploitation de terres polluées mais aussi la préservation d'un pilier de leur spiritualité. Même si l'or présente un caractère précieux et assure une sécurité économique, l'exploitation de ce dernier altère gravement l'environnement. C'est donc en faveur de la préservation de l'humain que les participants au Sommet de l'Or des Peuples à San Juan Ridge, en Californie, qui se déroula du 2 au 8 juin 1999, ont demandé un moratoire sur l'exploration de l'or, arguant que : « La vie, la terre, l'eau propre et l'air propre sont plus précieux que l'or. Tous les peuples dépendent de la nature pour vivre. Le droit à

la vie constitue un droit humain garanti. »⁸ Cette déclaration met bien en évidence le fait qu'avant de devenir un bien marchand la nature est l'environnement des êtres humains. Et si celle-ci n'appartient à personne, sa préservation aurait des conséquences immédiates sur la qualité des peuples autochtones.

De plus, la nature est très importante dans la culture spirituelle des Papous Amungme de la région. «Les Amungme pensent qu'après leur mort, les esprits de leurs guerriers vont dans les montagnes. Or la montagne aujourd'hui est occupée. Par ailleurs, la montagne est comme leur mère. Tout en haut, c'est la tête, puis il y a des sommets qui sont les mamelons, des seins. Après, le torse. En bas, dans les terres basses, ils ne peuvent pas vivre, juste chasser. C'est le ventre et le centre de la procréation. Et c'est là où Freeport rejette ses déchets et saccage. Alors, c'est comme si leur mère était violée», explique Rumbiak originaire de Biak⁹, pointant ainsi la valeur intrinsèque de la nature

Ainsi, au-delà des problèmes de violation des droits de l'homme par rapport à l'exploitation des populations autochtones par le personnel de la sécurité¹⁰, la mine de Grasberg est accusée d'être responsable de la destruction de l'environnement menaçant ainsi aux droits de l'homme des populations autochtones.

Le racisme environnemental

Victoria Tauli-Corpuz, ancienne présidente de l'Instance permanente sur les questions autochtones rappelle l'importance capitale des territoires pour les peuples indigènes comme le centre de leur spiritualité et leur identité sociale et culturelle. Or, l'exploitation de la mine par la compagnie américaine Freeport se fait au détriment de l'environnement alentour et menace les populations locales¹¹. Alors que les pollutions engendrées ne seraient pas permises aux Etats-Unis, il s'agit d'une forme de racisme environnemental à l'encontre des populations autochtones.

En 1977, lors de l'expansion de la mine à Grasberg, des Amungme se sont révoltés et ont détruit le pipeline qui transportait du concentré de cuivre, ce fait met en évidence le véritable conflit environnemental qui oppose les populations locales et l'entreprise Freeport McMoRan. Beaucoup de plaintes contre la compagnie d'exploitation minière ont conduit, en avril 1996 à la Nouvelle-Orléans, à un recours collectif en justice¹² en vertu de l'ATCA mené par Tom Beanal, chef du conseil tribal Amungme. Ce dernier déclara (lors d'un discours à l'Université de Loyola, Nouvelle-

Orléans, le 23 mai 1996): « *Ces compagnies se sont emparées de nos terres et les ont occupées... Même les montagnes sacrées que nous considérons comme notre mère ont été dévastées arbitrairement, et ce sans le moindre sentiment de culpabilité... Notre environnement a été détruit, et nos forêts et rivières ont été polluées par les déchets... Nous ne sommes pas demeurés silencieux. Nous protestons et nous sommes en colère. Mais nous avons été arrêtés, battus et enfouis dans des conteneurs ; nous avons été torturés et certains ont même été tués* ». ⁸ A ces démarches de révoltes provenant du peuple autochtone, il faut également citer Yosepha Alomang, qui reçut en 2011 le prix Goldman pour l'environnement pour sa résistance devant la compagnie américaine. La défense de ces peuples indigènes face à l'exploitation minière peut être considérée comme des expressions de politique d'identité. Il s'agit d'une interprétation erronée, car il y a des causes communes à de tels conflits et des similitudes interculturelles dans la résistance.

L'émergence d'institutions internationales (ONG : Greenpeace, Amnesty International) pour la préservation des droits de l'homme, à la fin de la guerre froide, contraint les entreprises à se concentrer sur les droits de l'homme. La violation des ces derniers ne sera plus ignorée à l'échelle internationale.

Poids inéquitable des valeurs des deux parties

Il semble évident que les enjeux environnementaux touchent la planète entière, en revanche ceux-ci sont définis en fonction des valeurs attribuées à la nature selon la population. Or les conflits environnementaux se traduisent par des conflits d'évaluation, soit avec un seul standard d'évaluation, ou à travers des valeurs plurielles. Il se peut que les humains aient des valeurs économiques différentes (Principe de Lawrence Summers), mais ils ont tous la même valeur sur l'échelle de la dignité humaine. La difficulté réside dans la comparaison entre les enjeux des deux partis. D'un côté, les populations « riches » souhaitent s'enrichir pour leur épanouissement, et de l'autre les populations se battant pour la préservation de leur environnement. Il faut donc envisager un langage d'évaluation commun à tous les partis. Mais qui possède le droit d'intervenir dans ce problème ?¹³

IV - Des enjeux économiques écrasants

L'énormité des richesses minières

Les revenus nets de l'opération minière de Grasberg sont très volatils, étant soumis aux aléas de la valeur des métaux extraits. Toutefois, la mine est une des plus rentables au monde et les bénéfices se chiffrent en milliards de dollars chaque année et représentant 1 à 2% du PIB Indonésien selon les années, avec par exemple en 2009 environ 6 milliards de dollars de revenus, pour 1 milliard de dollars de bénéfices. La mine de Grasberg emploie directement 14000 personnes et en fait vivre indirectement 75000. Devant de tels chiffres il ne s'agit pas de comparer la valorisation de l'environnement et de la biodiversité face à celle de l'extraction minière, puisqu'une évaluation strictement économique de l'environnement et de la biodiversité conduit à une valeur de quelques milliers de dollars par hectare et par an.¹⁵

Une simple optimisation économique pousserait à négliger totalement la valeur de l'environnement devant celle de l'extraction minière, et les arguments pour la préservation de l'environnement, de la biodiversité locale et de la culture des populations environnantes sont donc d'ordre éthique.

On peut considérer que l'établissement de grandes opérations minières sans aucune prise en compte environnementale s'est au départ basé uniquement sur des considérations économiques. Historiquement sans foi ni loi, mêlées à d'innombrables scandales de corruption et de pollution,⁴ les entreprises minières ont fini par être rattrapées par des considérations éthiques à partir des années 2000, notamment sous la pression de l'opinion internationale.¹ Les mœurs en matière d'extraction minière sont donc en évolution depuis peu, et ont suivi l'évolution des mentalités en général en matière d'environnement avec un décalage d'une décennie, l'opinion publique y accordant une importance croissante à partir des années 90.¹⁶

V - Un revirement politique depuis la fin des années 90

De par leur nature même, les industries d'extraction entraînent des questions majeures en termes d'environnement, avec des impacts directs sur la pollution de l'air, de l'eau et du sol. De nombreux sites d'extraction sont concentrés dans des pays en voie de développement caractérisés par une plus ou moins grande instabilité politique et un faible degré de réglementation, notamment concernant le marché du travail et l'environnement ; historiquement, ces industries ont également été pointées

du doigt pour leur gestion des droits de l'homme, le traitement des populations locales, ainsi que de nombreux problèmes de corruption.

La politisation croissante des questions environnementales à l'échelle internationale entraîne cependant une pression forte sur les industries d'extraction pour la mise en œuvre de politiques visant à réduire – au moins un minimum – leur impact sur l'environnement. En matière sociale il en va de même, ce qui s'est traduit par l'apparition de nombreux organismes visant à promouvoir de meilleures politiques sociales au sein des entreprises. Malgré tout, l'adhésion d'une entreprise à ce genre de guides de conduite relève la plupart du temps d'une stratégie de communication et ne peut se traduire que par des améliorations relativement marginales, sans réellement compenser la pauvreté des réglementations sociales ou environnementales en œuvre à l'échelle du pays concerné.

Le cas de Freeport-McMoRan est un cas d'école en la matière. L'entreprise est même un précurseur sur les questions sociales comparativement aux firmes équivalentes à l'échelle internationale. Elle est le reflet de changements profonds dans la société civile mondiale, qui exercent une réelle pression politique sur les grandes firmes en termes d'environnement et de droits de l'homme.¹⁶ Il ne serait guère surprenant qu'une majorité d'entreprises de l'industrie de l'extraction, en particulier celles siégeant dans des pays développés où ces pressions sont les plus fortes,¹⁶ s'engagent dans une démarche similaire dans la décennie à venir.

Bref historique des tensions

Freeport-McMoRan a une longue histoire de contentieux avec les populations locales et de nombreuses ONG.¹ Parce qu'elle est soutenue par le gouvernement Indonésien dans une aire géographique où la population réclame l'indépendance, l'entreprise (défendue physiquement par le gouvernement indonésien) a été le théâtre de nombreux affrontements entre les populations locales et la police, voire l'armée indonésienne. L'entreprise a été accusée dans les années 1990 par des ONG locales de complicité avec l'armée indonésienne, qui est notamment suspectée de torture, détention illégale, etc.

D'autres tensions ont également émergé, liées à la pollution de l'environnement dans la région (la préservation de la terre est considérée comme quasi-sacrée par les populations papoues) et la question des droits de propriété sur la terre. L'acquisition

de ces droits par le gouvernement indonésien auprès des populations locales, qui les a ensuite vendus à Freeport-McMoRan, a en effet été critiquée pour des problèmes d'expropriation et/ou corruption. Enfin, l'entreprise a également été accusée de discrimination envers les populations papoues. Ces tensions se sont traduites par des épisodes de grèves et de sabotage, notamment en 2006 où un pipeline majeur de la mine avait été saboté.

Les politiques mises en œuvre

Afin d'améliorer son image, fortement dégradée suite à l'ensemble des tensions évoquées, Freeport-McMoRan a mis en œuvre depuis le début des années 2000 de nombreuses politiques environnementales et sociales.

En 1996, l'entreprise a créé le Freeport Partnership Fund for Community Development, destiné à investir pour le développement de l'éducation, la santé, de la culture, des populations locales. L'entreprise s'est engagée à investir 1% de ses bénéfices dans ce fonds, et a nommé des membres de la communauté papoue parmi son conseil d'administration. En 2011, la contribution de l'entreprise à ce fonds était de 54 millions de dollars.

En décembre 2003, l'entreprise a adopté un code de conduite destiné à améliorer les politiques sociales de l'entreprise vis à vis des populations locales et des travailleurs.¹⁷ Ce guide inclut notamment un chapitre relatif à la protection des droits de l'homme, un autre chapitre assurant un traitement favorisé aux travailleurs papous qui bénéficient désormais d'un statut spécial, etc. L'entreprise s'est engagée à être évaluée par un organisme indépendant tous les ans afin de vérifier le respect de ces grands principes.

Suite à ces premiers pas, Freeport-McMoRan a multiplié les politiques à visées sociales ou environnementales. Citons notamment (parmi d'autres), en matière d'environnement, la participation volontaire de l'entreprise au Carbon Disclosure Project (CDP) en 2006, une initiative cherchant à améliorer la transparence environnementale via un rapport public d'exploitation normalisé des émissions de gaz à effet de serre et des efforts de réduction, ainsi que l'adhésion de l'entreprise au cadre de développement durable du Conseil international des Mines et Métaux (CIMM). Cette dernière initiative, également sur la base du volontariat, introduit 10 grands principes environnementaux et sociaux selon lesquels les

industries membres doivent être évaluées annuellement et doivent introduire des politiques afin de s'améliorer. Ces principes regroupent notamment des aspects relatifs au management des risques, ou à la mesure de la performance environnementale.

Il semble donc y avoir eu un revirement drastique de politiques sociales et environnementales de l'entreprise à la fin des années 1990. Freeport-McMoRan, héritant d'une image publique désastreuse suite à de nombreux contentieux avec les populations locales et travailleurs et de par sa proximité avec le gouvernement indonésien, voire même l'armée, a investi dans des fonds à destination des populations locales.

Freeport a longtemps considéré que le respect de la législation indonésienne était suffisant.¹ Pointée du doigt pour son manque - dans le respect de la légalité - de considérations sociales et environnementales, l'entreprise s'est retrouvée décriée par des journaux de premier plan et des ONG.

Toutefois, la réaction de Freeport n'a pas tardé et des investissements véritablement massifs sont réalisés chaque année depuis peu, avec par exemple 6% de ses bénéfices mondiaux d'investis dans des programmes environnementaux en 2009. Il ne fait aucun doute que la politisation croissante des questions environnementales et sociales auprès de la communauté internationale a joué un rôle important dans ce changement de cap. Cependant, de telles politiques relèvent d'une stratégie de communication et ne peuvent se traduire que par des améliorations relativement marginales, sans réellement compenser la pauvreté des réglementations sociales ou environnementales en œuvre à l'échelle du pays.

VI - Conclusion

Étant la plus grande mine de Cuivre au monde, tout de la mine de Grasberg relève de la démesure. Ce gigantisme provoque des problématiques multiples concernant l'environnement, la population, l'économie voire la politique locale.

Avec la production d'une masse de déchets à nulle autre pareille, elle nuit directement à l'environnement par des sous-produits toxiques et des particules et débris, qui sont évacués par voie fluviale.

La présence du parc national de Lorentz à proximité rend difficile l'évaluation des

pertes liées à la destruction de l'environnement.

L'exploitation minière menace aussi les peuples indigènes, qui se trouvent confrontés à la perte de leurs espaces vitaux par le manque d'eau saine et une disparition progressive de leurs sources de vivres via une diminution de la biodiversité.

Par ailleurs, les montagnes autour de la mine de Grasberg ont une valeur spirituelle pour les peuples de l'Ouest Papouasie et leur destruction porte atteinte à la culture papoue.

Néanmoins, la mine de Grasberg et l'entreprise Freeport-McMoRan représentent une part sensible du PIB et de l'emploi de l'Indonésie. Les conflits avec la population, engendrés par la pollution, la corruption, la répression militaire et une situation politique instable dans la région ont cependant donné lieu à une nouvelle stratégie de développement durable de l'entreprise américaine. Comme pour d'autres conflits miniers dans l'Histoire, analysés par J. Martinez-Alier, par exemple des mines de cuivre en Japon (vers 1900), où un gain global est attendu par récompensations (règle de Khaldor-Higgs), celui-ci se conclut par l'offre de la part de Freeport-McMoRan d'une compensation monétaire pour les populations locales, faisant suite aux pressions exercées par la communauté internationale.

Enfin, mentionnons qu'une grande partie des dégâts sont irrévocables, mais que le changement de stratégie de Freeport-McMoRan est une première étape vers des solutions de long terme, montrant la voie vers de nouvelles pratiques durables en matière d'exploitation minière. Malgré tout, à l'avenir, un changement du traitement des déchets serait nécessaire, pouvant compenser une dégradation ultérieure de l'écosystème local. Sinon le terme de développement durable reste sans impact non seulement pour les peuples indigènes mais aussi pour l'environnement. Cette problématique est mentionnée par Whitmore en 2006¹⁸: Alors même que quelques grandes entreprises minières essaient de travailler ensemble avec des organisations non gouvernementales comme WWF et Greenpeace, cela exclue souvent les peuples locaux et aide seulement à la réputation de l'entreprise en question. En regardant sur le fait que l'industrie minière est responsable pour 10% de consommation d'énergie et 13% de l'émission de dioxyde de soufre mondiale, mais rapport que 0.9% de la production globale et que les réserves actuelles en or pourraient couvrir le besoin mondial pour 17 ans¹⁹, trois idées pour le future apparaissent logiques : Augmentation du taux de recyclage, diminution de la

production minière et le respect envers les peuples locaux, aussi le respect envers une récusation de la production minière dans leurs espaces vitaux.

Références

¹ S. Prakash Sethi, D. B. Lowry, E. A. Veral, H. J. Shapiro, O. Emelianova, Journal of Business Ethics, 2011, 103, 1-30, **Freeport-McMoRan Copper & Gold, Inc.: An Innovative Voluntary Code of Conduct to Protect Human Rights, Create Employment Opportunities, and Economic Development of the Indigenous People.**

² J. Martinez-Alier, Journal of Hazardous Materials, 2001, 86, 153-170, **Mining conflicts, environmental justice and valuation.**

³ G. Bridge, Annu. Rev. Environ. Resour. 2004, 29, 205–59, **CONTESTED TERRAIN: Mining and the Environment.**

⁴ The New York Times, 27.12.2005, Below a mountain of wealth, a river of waste.

⁵ “The environmental impacts of Freeport-Rio Tinto’s copper and gold mining operation in Papua”, Jakarta: Indonesian Forum for Environment [WALHI], 2006, 26.

⁶ G. Banks, The Contemporary Pacific 2002, 14, 1, 39-67, Mining and the Environment in Melanesia: Contemporary Debates Reviewed.

⁷ A. Kumah, Journal of Cleaner Production 2006, 14, 315-323, Sustainability and gold mining in the developing world.

⁸ J. Martinez-Alier, Conflits de distribution écologique, identité et pouvoir Universitat Autònoma de Barcelona (http://tbauler.pbworks.com/f/martinez-alier_final_.pdf)

⁹ Leauthier Alain Journal Libération ,Pour tout l'or des Papous. L'exploitation de la mine de Grasberg détruit l'environnement et menace les homes, 1998.

¹⁰ Jonathan Hills and Richard Welford, Case Study: Auditing for Human Rights: Freeport-McMoRan Copper and Gold in Papua, 2006

¹¹ Victoria Tauli-Corpuz, Indigenous perspectives, Vol 5, Nro 1, 92-95, 2002

¹² Rapport d’appel à la justice de Tom Beanal, 1999
(<https://bulk.resource.org/courts.gov/c/F3/197/197.F3d.161.98-30235.html>)

¹³ J. Martinez-Alier, *Environmental Conflicts, Environmental Justice, and Valuation* Universitat Autònoma de Barcelona, 2001

¹⁴ J. Hills, R. Welford, *Corp. Soc. Responsib. Environ. Mgmt.* 2006, 13, 108–114, Case Study: Auditing for Human Rights: Freeport-McMoRan Copper and Gold in Papua.

¹⁵ Joachim H. Spangenberg, Josef Settele Precisely incorrect? Monetising the value of ecosystem services, *Ecological Complexity*, 7, Issue 3, 2010, Pages 327–337.

¹⁶ KANAGY, Conrad L., HUMPHREY, Craig R., et FIREBAUGH, Glenn. Surging Environmentalism: Changing Public Opinion or Changing Publics?. *SOCIAL SCIENCE QUARTERLY*, 1994, vol. 75, no 4.

¹⁷ Guiding Principles for Indonesian Operations – People and the Community, Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc., 2003.

¹⁸ A. Whitmore, The emperors new clothes: sustainable mining?, *Journal of Cleaner Production*, 2006, 13, 309-314

¹⁹ P. Sampat, Scrapping mining dependence, *State of the World* 2003, World Resources Institute; 2003. p. 111.