

LE MERCURE DANS L'EXPLOITATION DE L'OR : RESPONSABILITÉ ENVIRONNEMENTALE ET PERCEPTIONS LOCALES

Bossissi Nkuba¹, Lieven Bervoets² et Sara Geenen³

Introduction

Les activités minières sont considérées comme un potentiel moteur de croissance et de développement socio-économique dans les pays en voie de développement. En RDC, particulièrement, la croissance économique spectaculaire récente a été attribuée aux investissements privés dans le secteur minier et à la hausse de production du cuivre et du cobalt au Katanga, comme l'ont démontré Marysse et Tshimanga (2013) dans *Conjonctures congolaises 2012*. Ceux-ci, ainsi que d'autres auteurs et bailleurs (IMF 2015), ont également constaté que cette croissance économique ne s'est pas traduite en développement socio-économique. Bien que les taux de pauvreté en général ont baissé, ils restent sévères en milieu rural, et l'inégalité augmente (*ibid.*). Mais un aspect du développement n'a pas été suffisamment étudié dans le cas de la RDC : l'impact sur l'environnement.

Pourtant, dans cette ère des « objectifs du développement durable », l'aspect environnemental devient de plus en plus important (UN 2015). Le concept de « responsabilité environnementale » a été suffisamment développé pour le cas des entreprises minières, dont les activités d'exploitation ont souvent un impact nuisible sur l'environnement. Par exemple, le huitième principe du *Global Compact* des Nations unies, la plus grande initiative globale visant à responsabiliser le secteur privé, demande à ce que les entreprises prennent des initiatives pour assurer une responsabilité environnementale. Le guide OCDE (Organisation de coopération et de développement économique) pour les entreprises multinationales contient également plusieurs directives tendant à mitiger et évaluer l'impact environnemental. Finalement, les grandes entreprises minières font

¹ Cegemi (Expertise Center on Mining Governance), Université catholique de Bukavu et Sphere (Systemic Physiologic & Ecotoxicological Research), Université d'Anvers.

² Sphere (Systemic Physiologic & Ecotoxicological Research), Université d'Anvers.

³ Cegemi (Expertise Center on Mining Governance), IOB (Institute of Development and Policy Management), Université d'Anvers et FWO (Research Fund Flanders).

couramment état des efforts déployés pour atténuer leur empreinte écologique, sous forme de « *sustainability reports* ».

Cependant, ces initiatives volontaires ont été critiquées depuis un certain temps, car elles se sont montrées insuffisantes et inefficaces, du fait qu'elles échappent à toute sanction. C'est ainsi que le principe de « responsabilité sociale de l'entreprise » (CSR) a été remis en question ; certains observateurs ont proposé de le remplacer par une « redevabilité de l'entreprise » (CA, « *corporate accountability* ») (Utting 2008). Selon le principe de la redevabilité de l'entreprise, les acteurs concernés (les consommateurs ou les communautés qui subissent l'impact de l'activité minière) doivent être en mesure de sanctionner l'entreprise en cas de non-respect des normes socio-environnementales. Suivant ce principe, les normes environnementales doivent être incorporées dans la législation nationale, dans ce cas-ci, le Code minier, et le Gouvernement doit les implémenter tout en évaluant et sanctionnant les entreprises, si nécessaire. Dans ce chapitre, nous examinons, dès lors, comment le principe de responsabilité environnementale se traduit dans les politiques du Gouvernement congolais et dans les pratiques des autres acteurs impliqués dans le secteur de l'exploitation artisanale de l'or. Dans ce qui suit, nous justifions notre choix en soulignant l'importance de la question environnementale et en situant l'exploitation artisanale de l'or dans le secteur minier en RDC.

La RDC est bien connue pour ses réserves minières et forestières, qui sont d'une importance majeure, non seulement pour le pays et ses habitants, mais aussi au niveau mondial (PNUE 2011). C'est ainsi que la protection de la biodiversité est reconnue comme un défi crucial dans la lutte contre le changement climatique. Dans son rapport sur la biodiversité en RDC, USAID (2010 : 64) montre qu'il y a des chevauchements considérables entre réserves minières et forêts tropicales, ce qui présente un risque pour la protection de cette biodiversité. Les potentiels impacts environnementaux de l'extraction minière, selon ce rapport, sont les suivants : déforestation, envasement des cours d'eaux, dégradation des terres, pollution par la poussière, mortalité des animaux sauvages (braconnage), et pollution des eaux par l'acide, le cuivre, le plomb, l'arsenic, le cyanure ou le mercure.

Pourtant, ces impacts ont été sous-étudiés jusqu'ici, comme l'indiquent Bashizi *et al.* dans *Conjonctures congolaises 2015* (2016). Dans le cas de l'Est de la RDC, qui nous concerne dans le présent chapitre, nous estimons que les chercheurs ainsi que les bailleurs ont été tellement préoccupés par la question des « minerais de conflits » (De Putter 2012 ; de Brier & Southward 2016 ; Kilosho *et al.* 2013) qu'ils se sont peu intéressés à l'impact environnemental. Bashizi *et al.* (2016), dans leur chapitre intitulé « Exploitation minière en RDC : oublié de l'environnement ? », proposent une approche de « *political ecology* » qui aiderait non seulement à comprendre les liens entre les ressources minières et les autres ressources naturelles (telles que la terre et l'eau), mais aussi à dépasser un discours purement économique, orienté

vers la croissance, pour considérer les problématiques plus profondes « liées à la justice sociale, à la redistribution des ressources, à la gestion transparente et à la conservation de l'environnement » (*ibid.* : 277). Leur étude, ayant ouvert le débat sur le secteur minier aux préoccupations environnementales, porte sur l'impact de l'exploitation minière au Katanga.

Se souciant également de cette question environnementale dans le débat sur l'extraction minière et le développement, notre étude apparaît comme une contribution capitale au niveau empirique. Elle a été réalisée au Sud-Kivu, dans l'Est de la RDC, où l'on exploite principalement les 3T (cassitérite, coltan et wolframite) et l'or. Suite aux réformes qui ont contraint les mineurs artisanaux à travailler dans les 3T (de Brier & Southward 2016), de plus en plus de travailleurs ont quitté le secteur pour se lancer dans l'extraction de l'or. Par ailleurs, nous constatons qu'une grande partie de la production aurifère s'effectue toujours par les mineurs artisanaux, malgré le fait qu'une entreprise industrielle, Banro, produit de l'or depuis plusieurs années. Comme nous allons le démontrer dans la section suivante, les mineurs artisanaux extraient l'or au moyen du mercure. Les effets nuisibles du mercure ont pourtant bien été décrits dans la littérature. Nous avons, dès lors, décidé de mener une étude sur la pollution par le mercure sur un site clé du Sud-Kivu : Kamituga. Ce faisant, nous ne cherchons pas à émettre un jugement sur la nuisibilité du mercure en rapport à d'autres formes de pollution ou à prescrire l'interdiction de tel ou tel type d'exploitation ; nous souhaitons simplement dresser un diagnostic afin de proposer, par la suite, des mesures susceptibles d'améliorer les conditions de travail et de vie dans et autour des mines.

L'objectif général du présent chapitre est d'examiner comment le principe de protection de l'environnement se traduit dans les politiques du Gouvernement et des autres organisations intervenant dans la gouvernance du secteur artisanal. En se focalisant sur le secteur de l'or et sur l'utilisation du mercure, cette étude tend spécifiquement à : a) identifier les manières dont le mercure est utilisé à Kamituga ainsi que les quantités et lieux d'utilisation ; b) évaluer le niveau de connaissance des creuseurs et autres intervenants quant aux risques que présente le mercure sur la santé et l'environnement ; et c) identifier les différentes structures intervenant dans la gouvernance de l'utilisation du mercure et les politiques mises en place pour la protection de l'environnement, afin de pouvoir évaluer leur responsabilité et définir des « points d'action » à travers lesquels des mesures peuvent être prises.

Dans la deuxième section, nous donnons un aperçu de l'utilisation du mercure dans l'extraction de l'or au niveau mondial. Dans la troisième section, nous présentons notre méthodologie. Dans la section quatre, nous discutons des résultats obtenus par cette étude, en répondant aux trois objectifs identifiés ci-dessus. La cinquième section conclut quant à elle notre propos.

1. Le mercure dans l'extraction de l'or

Les effets de l'utilisation du mercure (Hg) ont d'ores et déjà été exposés dans la littérature. Le mercure peut causer des dommages aux organismes aquatiques à des concentrations de 1 mg/L sous une forme inorganique et à des concentrations plus faibles sous forme organique. Parmi ces dommages, on relève la production élevée d'enzymes, la baisse des fonctions cardiovasculaires, la modification de la structure et du fonctionnement du foie ainsi que des troubles du comportement (Boening 2000). Les experts de la FAO (Food and Agriculture Organization) et de l'OMS (Organisation mondiale de la Santé) (JEFCA 2006) ont établi que l'homme ne peut tolérer une consommation de plus de 5 µg de mercure par semaine (dont au plus 1,6 µg sous forme organique [méthylmercure]). Le mercure – et plus particulièrement le méthylmercure – est l'un des poisons les plus dangereux existants. Il est extrêmement toxique, affectant le système nerveux central (perte de sensation aux extrémités des mains, des pieds et des zones autour de la bouche, perte de la coordination de la marche, difficulté de locution, diminution de la vision et perte de l'ouïe) ainsi que le développement fœtal lors d'une grossesse. En cas d'intoxication sévère, il conduit à la perte totale de la vision, au coma et à la mort (Bakir *et al.* 1978).

Les mineurs artisanaux recourent au mercure pour séparer l'or du reste du minerai ou du reste du concentré. Actuellement, les creuseurs amalgament principalement les concentrés obtenus par gravité (figure 1). Cette technique est utilisée dans plus de cinquante pays où l'exploitation artisanale est pratiquée et qui représentent 20 à 30 % de la production mondiale d'or (500 à 800 millions de tonnes) (ILO 1999). Selon Veiga *et al.* (2006), le mercure est fréquemment employé pour diverses raisons : il est facile à manier, disponible, peu coûteux et les risques qu'il présente pour la santé sont soit ignorés par les mineurs soit délibérément omis. Dans les pays africains, la valeur du mercure est minime (entre 10 et 20 dollars/kg), ce qui accroît la fréquence de son utilisation (*ibid.*). Pour cette raison, Veiga *et al.* considèrent l'augmentation de son prix comme étant une stratégie visant à réduire son utilisation. Cependant, des analyses n'ont pas encore été menées pour déterminer si l'accès et le prix du mercure constituent une barrière à son utilisation dans les sites d'extraction éloignés et peu accessibles comme Kamituga.

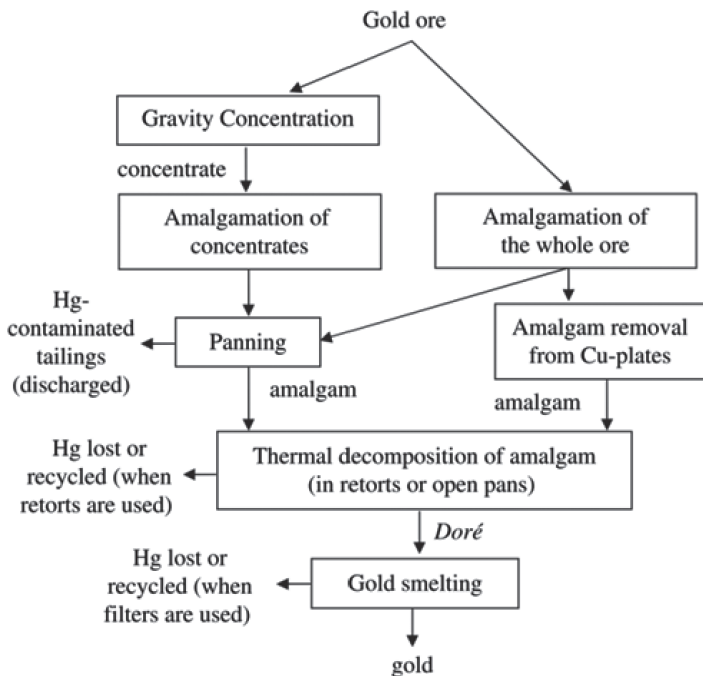
Aryee *et al.* (2003) identifient trois facteurs qui justifient le manque de considération des mineurs quant aux effets nuisibles de leur activité sur l'environnement : le facteur économique (le manque de capital financier et d'accès au crédit empêche les mineurs d'envisager des méthodes d'exploitation plus propres) ; le facteur technique/opérationnel (l'exploitation par essai/erreur a des répercussions négatives sur la lithosphère, l'érosion et

la sédimentation en aval) ; et le facteur légal (manque de possibilités pour travailler dans un cadre légal avec des dispositions pour la protection de l'environnement).

La magnitude des pertes de mercure et les mécanismes par lesquels surviennent ces pertes dépendent essentiellement de la méthode de séparation de l'or au mercure. Ainsi, en Chine, seulement 14 à 20 parts de mercure sont utilisées pour une part d'or, alors que pour la même part d'or, on va jusqu'à 100 parts de mercure en Indonésie. Malheureusement, ces chiffres, ainsi que les méthodes d'emploi du mercure ne sont pas connus pour la RDC (Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature, Eaux et Forêts & UNITAR 2006). Notre étude vise donc à combler ce vide. En outre, nous cherchons à évaluer le niveau de connaissances parmi les mineurs et les autres intervenants du secteur minier quant aux effets néfastes du mercure. Ce faisant, nous pourrions ainsi évaluer l'implémentation des politiques de protection de l'environnement.

La figure 1 présente le schéma classique d'utilisation du mercure dans l'extraction et le traitement de l'or.

Figure 1 : méthodes d'utilisation du mercure dans l'extraction artisanale de l'or



Source : Veiga *et al.* 2006.

2. Milieu d'étude et méthodologie

L'étude a été conduite à Kamituga, où approximativement 13 à 16 000 mineurs ont été comptés (entretien avec la société Banro, 2016). Cette ville comprend une population de 100 000 à 150 000 habitants et se situe à 180 km au sud-ouest de Bukavu. La topographie du milieu est un plateau de moyenne altitude (entre 970 et 1366 m d'altitude) (Sanganyi 2003). La région est caractérisée par un climat tropical humide et la forêt constitue la végétation principale de ce milieu. Le sol est principalement argileux et sablonneux, et présente un grand potentiel agricole.

L'exploitation minière industrielle a commencé vers les années 1920 et était supervisée par les entreprises MGL (Minière des Grands Lacs) et Sominki (Société minière et industrielle du Kivu, de 1976 jusqu'en 1996). Cependant, depuis les années 1980, les activités minières artisanales se sont développées à grande vitesse dans la région jusqu'à devenir le pilier de l'économie locale (Geenen 2015). Beaucoup plus récemment (depuis l'année 2011), la multinationale Banro, détentrice des permis d'exploitation de la concession minière de Kamituga, a entamé des travaux d'exploration (*ibid.*). Banro (2014) estime que de 1920 à 1996, 46,65 tonnes d'or ont été extraites, et la société de consultance SRK (Steffen, Robertson & Kirsten Ltd) estime qu'il resterait 9,8 tonnes d'or en surface et 18,66 tonnes en sous-sol.

La zone minière de Kamituga est drainée par la rivière Zalya et ses affluents. La rivière Zalya fait partie du bassin du fleuve Congo, qui est le deuxième fleuve le plus grand du monde après l'Amazone, eu égard à son débit et à son bassin hydrographique (Dupré *et al.* 1996).

La méthodologie utilisée pour mener notre enquête était qualitative⁴. Sur le terrain, à Kamituga, le premier auteur a organisé 12 *focus groups* de 5 à 8 personnes et 10 entretiens individuels. L'échantillon ciblé représentait les creuseurs ainsi que les autres parties prenantes du secteur aurifère. Les mineurs étaient invités d'après les listes de creuseurs mises à notre disposition par le Comité d'Orpailleurs de Kamituga (Coka) et les études précédentes conduites dans le même site. La sélection des mineurs à

⁴ Le premier auteur est en train de poursuivre ses recherches doctorales sur cette thématique. Il analysera les effets de l'utilisation du mercure sur l'eau et les sédiments des rivières de Kamituga, la contamination des poissons et autres organismes vivant dans ces rivières ainsi que l'impact chez les humains utilisant l'eau de ces rivières ou en consommant les poissons. Le présent chapitre constitue donc une première étape qui permet de dresser une cartographie (géographique, sociale et économique) de l'utilisation du mercure à Kamituga, d'identifier les structures intervenant dans la gouvernance du secteur afin de pouvoir définir des « points d'action » à travers lesquels des actions peuvent être menées, et enfin d'évaluer les connaissances au sein des creuseurs et de la population par rapport aux effets du mercure.

rencontrer en *focus group* s'opérait au moyen d'une table des nombres aléatoires générée par le logiciel Microsoft Excel. Pour les autres parties prenantes, un *focus group* ou un entretien individuel s'organisait en fonction du nombre de personnes présentes dans les bureaux de la structure au moment de l'enquête. Ces parties prenantes sont notamment les médias, les comités de creuseurs, les organisations de la société civile, des sociétés commerciales et les maisons de négoce d'or. Les entretiens duraient en moyenne deux heures. La discussion en *focus group* portait en premier lieu sur une cartographie participative des mines d'or et des sites où l'utilisation du mercure était rencontrée. Elle était ensuite suivie de questions relatives au processus d'extraction et de traitement de l'or, ainsi qu'à l'usage du mercure au cours de ceux-ci. Les *focus groups* ont été complétés par des observations sur le terrain et une étude de documentation.

3. Résultats

3.1. Méthodes d'extraction de l'or

L'or est extrait artisanalement de deux manières différentes : par l'extraction souterraine et l'extraction à ciel ouvert. Cette dernière s'opère de trois façons : par interception de l'or dans le sable des lits de rivières, par utilisation de l'eau sous pression pour éroder une partie des collines et par retraitement de l'or dans les sols près des différents sites.

La méthode d'extraction souterraine est la plus employée et se réalise par creusage de tunnels dans la montagne. Elle consiste à choisir un site où la production pourrait être assez importante et à creuser des tunnels jusqu'à trouver des minerais présentant une concentration intéressante d'or (Geenen 2015). Les minerais ainsi extraits sont ensuite transportés vers des « *loutra*⁵ » où ils sont manuellement broyés par des dames (« femmes twangaises ») jusqu'à ce que l'intégralité des matériaux puisse traverser un tamis à petites mailles. Lorsque les quantités de minerais à broyer sont assez

⁵ Les *loutra* sont des maisons à deux pièces où s'opère le traitement manuel de l'or. La première pièce de la maison abrite des « femmes twangaises » qui se chargent de moudre manuellement les minerais à l'aide de mortiers et pillons métalliques. La deuxième partie est constituée d'un fossé de 4 m² et de 1 m de profondeur contenant de l'eau (protégée par une bâche au fond du fossé) où l'on procède à la séparation gravimétrique. À ce stade, la séparation s'effectue en plaçant les minerais moulus dans un grand poêle sans manche (nommé « *karahi* »). Il s'agit alors de secouer en déversant petit à petit l'eau et les particules légères tandis que l'or et les particules lourdes (concentrés) restent dans le *karahi*. Les particules légères tombant avec l'eau du *karahi* représentent la partie sablo-argileuse du minerai. Celles-ci retombent dans le fossé (couramment appelé « *loutra* ») et deviennent la propriété du détenteur de la maison, qui les traitera après pour en récupérer l'or ayant échappé à la séparation gravimétrique.

importantes (ou que les minerais ont une faible teneur en or), ils ne sont plus broyés manuellement dans les *loutra*, mais sont transportés au site de Calvaire, où on les broie mécaniquement à un coût beaucoup plus faible, mais avec un temps d'attente plus long que lorsque les *femmes twangaises* se chargent de cette opération.

Cette poudre est ensuite traitée par densimétrie avec de l'eau, de sorte à séparer trois matières : l'or, les concentrés et le reste (principalement argile et sable fin). L'or est directement transporté aux maisons d'achat pour la vente sans aucun traitement au mercure. Les concentrés sont vendus sur le champ à un « lotteriste⁶ » qui pourra les sécher, les broyer à nouveau, les séparer par densimétrie pour en extraire l'or et reprendre le reste pour le traitement au mercure. L'argile restant dans le fossé du *loutra* est ensuite séchée et traitée dans un « domaine⁷ » au moyen d'une technique similaire à celle de l'extraction alluvionnaire, mais peut parfois aussi être traitée par le mercure.

La méthode à ciel ouvert présente, quant à elle, trois variantes : l'exploitation alluvionnaire, l'érosion forcée des collines et le recyclage des sols à proximité des mines. La première variante consiste en une interception de l'or des sables du lit de rivières. Elle se réalise en quatre étapes. Premièrement, on dispose un barrage sur une partie de la rivière. L'eau est alors reconduite par un autre passage afin qu'elle ne puisse pas perturber les travaux d'extraction. Deuxièmement, on récupère le sable du lit de la rivière barrée et on le fait passer dans un filtre dont les pores⁸ ont un diamètre d'un demi-centimètre. Cela permet au sable et à l'argile de traverser tandis que les cailloux et graviers sont retenus et rejetés dans la rivière. Troisièmement, la partie filtrée poursuit sa route en cheminant dans un système de séparation par densité élaboré à partir des composants internes des gaines foliaires de bananier (*biporo*⁹). L'or et les particules lourdes se déposent dans les

⁶ Les « lotteristes » sont de jeunes gens qui passent à travers les *loutra* pour acheter des concentrés qu'ils traitent généralement plus tard au mercure afin de récupérer le reste de l'or n'ayant pas pu être extrait par la méthode gravimétrique.

⁷ Les « domaines » sont des endroits quelque peu similaires aux *loutra*, mais qui se distinguent des premiers par le fait qu'ils sont à ciel ouvert. Ils se trouvent près des rivières dont on extrait l'eau. On y utilise également les gaines foliaires des bananiers pour recycler les résidus issus des *loutra*.

⁸ Ces pores sont faits à base d'une moitié de bidon vide de 20 litres trouée à plusieurs endroits avec un clou de 10 cm de longueur.

⁹ Le *biporo* est un système de traitement d'or utilisé dans un domaine qui consiste à aligner sur plusieurs mètres les gaines foliaires modifiées pour permettre de retenir l'or et les concentrés lourds dans leurs parois internes. L'argile et le sable plus légers coulent avec l'eau et retombent soit dans le domaine soit dans une bassine préparée à la sortie par un acheteur de *bizalu* (résidu argileux issu du traitement au *biporo*) qui les sèche et les traite à nouveau pour en extraire l'or.

cavités des *biporo* pendant que l'eau, l'argile et le sable passent par-dessus ces cavités. Et finalement, dès que les cavités des *biporo* sont assez pleines, on transfère le contenu (or et concentré principalement) dans une marmite pour ensuite en extraire l'or, comme on le fait dans les *loutra*.

Les *biporo* sont aussi utilisés dans le retraitement de l'argile et du sable restés dans les bassins des *loutra*, lors des séparations densimétriques des minerais issus des tunnels. Alors que l'argile des rivières se disperse dans l'eau, celle des domaines se sédimente, ce qui permet au propriétaire de la recycler pour en extraire l'or qui aurait échappé aux *biporo*.

Les creuseurs ne s'adonnent pas de façon exclusive à l'exploitation alluvionnaire. Par exemple, durant la saison sèche, lorsque le niveau des rivières est assez bas, il est courant de voir certains creuseurs impliqués dans l'extraction souterraine s'arrêter momentanément pour se lancer dans l'exploitation alluvionnaire. Et aussitôt que le niveau des eaux s'élève et qu'il devient plus difficile et dangereux de pratiquer l'extraction alluvionnaire, ils reprennent l'extraction souterraine.

La deuxième variante d'extraction à ciel ouvert, localement appelée « débordage », consiste à dévier une rivière, ou tout du moins une partie de son eau, et à la canaliser dans une tuyauterie vers le lieu de l'extraction d'or. Cette eau est ensuite projetée sous pression pour provoquer l'érosion des matériaux d'une colline (de sable et d'argile principalement). Les matériaux subissent ensuite un processus de séparation similaire à celui de l'extraction alluvionnaire.

La troisième et dernière variante, localement appelée « *kokora* », consiste à rassembler de la poussière issue des lieux d'extraction et du transport de l'or. Cette méthode n'est pas très rentable et est souvent réservée aux plus pauvres (les efforts requis pour l'opération sont démesurés compte tenu de son faible rendement et comparativement aux autres méthodes). Les modes de traitement de l'or de cette technique sont similaires à ceux des deux autres méthodes d'extraction.

3.2. Utilisation du mercure dans la production de l'or

Le mercure est utilisé pour récupérer l'or quand la méthode gravimétrique n'est plus en mesure de le faire. Cela se produit souvent lorsque les particules d'or sont tellement fines qu'elles sont adsorbées par le sable ou l'argile. Il a été observé que les minerais issus de tous les modes d'extraction finissent par être traités au mercure dès que la méthode gravimétrique¹⁰ échoue.

¹⁰ La séparation gravimétrique/densimétrique est l'ensemble des techniques de séparation des minéraux fondée sur leur poids volumique, leur densité. L'utilisation de gaines foliaires de bananiers et de poêles dans les *loutra* en sont des exemples.

Le processus de traitement de l'or au mercure consiste à mixer les concentrés (ou parfois l'argile issue des *loutra*) avec de l'eau dans une bassine de 20 litres à des proportions avoisinant les 20 % d'argile et 80 % d'eau. Ensuite, 4 à 6 bouchons de stylo de mercure sont ajoutés. Le tout est mélangé manuellement pendant 10 à 15 minutes. À la fin, l'eau et l'argile sont transvasées vers une autre bassine tandis que le mercure ainsi que l'amalgame or/mercure reste dans le fond de la bassine. Ces derniers alors sont récupérés dans une étoffe et y sont pressés afin d'en extraire le mercure. Une fois cette opération achevée, un effort supplémentaire de pression est exercé pour évacuer les dernières portions de mercure non amalgamées. L'amalgame est généralement placé dans un petit récipient où l'on ajoutera les amalgames de traitements ultérieurs.

Le mercure séparé de l'amalgame est ensuite réintroduit dans la bassine où l'argile avait été transvasée. Le processus de mixage reprend encore pendant 10 à 15 minutes, avec toutes les étapes suivantes permettant de récupérer l'amalgame or/mercure. L'opération peut se répéter 4 à 5 fois pour s'assurer qu'il ne reste plus aucune portion récupérable d'or dans le concentré (ou de l'argile du *loutra*). Ensuite, tous les amalgames obtenus grâce au processus développé ci-dessus sont traités par la chaleur afin que le mercure s'évapore, laissant l'or apparent.

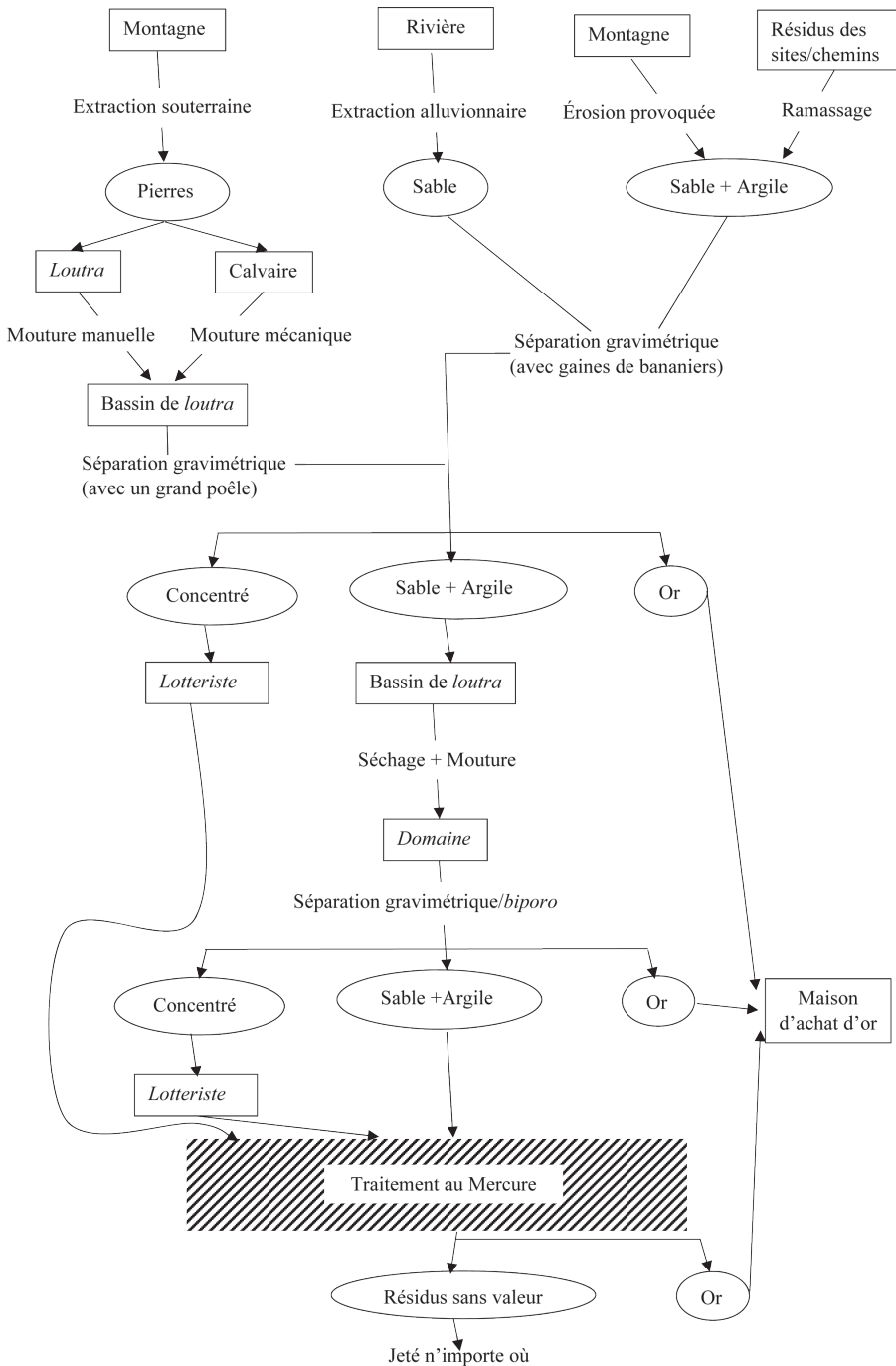
À Kamituga, la valeur du mercure est de 130 à 200 dollars/kg. Cette variation est due au caractère illégal de la vente, et au fait qu'aucune maison ne fournit du mercure de manière régulière et à prix fixe. Ainsi, chaque client achète du mercure à son propre prix, en fonction de celui qui lui fournit. Dans tous les cas, l'achat de ce métal en gros (1 kg) se révèle plus avantageux que l'achat au détail.

Pourtant, la plupart des acheteurs ne se procurent pas le mercure par kg, mais par bouchon de stylo ou par cuillère à café. Un bouchon vaut 5 dollars tandis qu'une cuillère revient à 20 dollars. Tous les utilisateurs affirment cependant que le prix du mercure est suffisamment faible comparativement aux bénéfices qu'ils en tirent. Ils ne réduisent donc pas la quantité à utiliser en raison de son prix, mais d'après la disponibilité de concentré ou de sable à traiter. La quantité de mercure à utiliser mensuellement ou hebdomadairement est ainsi revue à la baisse ou à la hausse¹¹. Cependant, il est difficile d'estimer la quantité moyenne de mercure utilisée mensuellement, car celle-ci varie largement d'un utilisateur à l'autre, suivant les différentes périodes de l'année et les disponibilités des matières à traiter.

La figure 2 résume le schéma d'extraction et du traitement de l'or en montrant à quel niveau de ce processus les creuseurs recourent au mercure.

¹¹ Entretien avec les utilisateurs de mercure à Kamituga en juillet 2016.

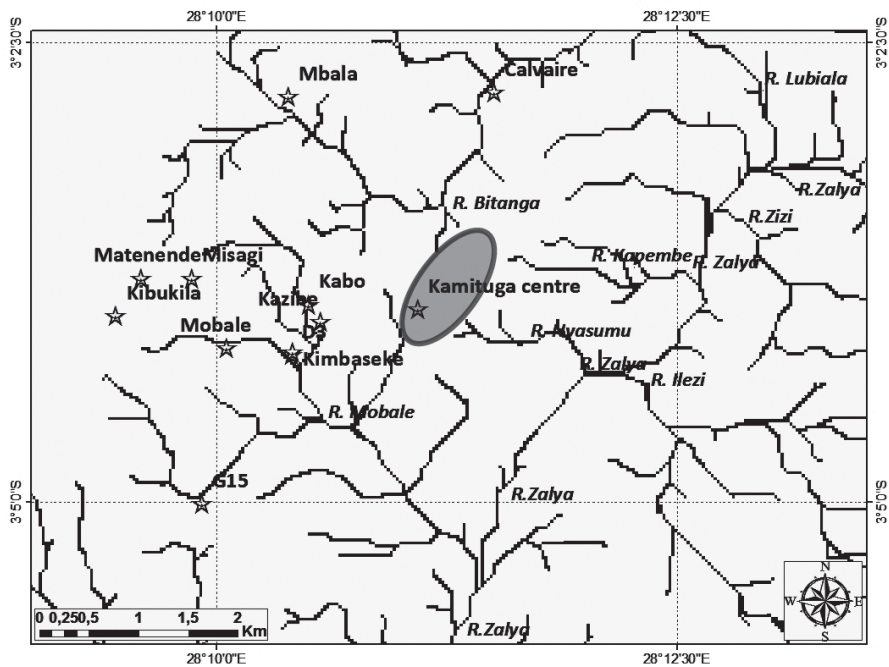
Figure 2 : schéma synthétique de l'extraction et du traitement de l'or à Kamituga



Le mercure est principalement utilisé dans la ville de Kamituga par les ménages des utilisateurs, à proximité des maisons. Toutes les personnes questionnées confirment que le traitement de l'or au mercure n'a jamais eu lieu dans les sites d'extraction. Une analyse cartographique par *Digital Elevation Model* (figure 3) montre que ces zones de traitement au mercure se trouvent dans les bassins des rivières Bitanga, Nyasumu et Kapemba (trois affluents de la rivière Zalya). Ceci pourrait avoir des conséquences notables sur la qualité de l'eau des rivières, les organismes qui y vivent ainsi que sur la santé des hommes qui s'en servent, tel qu'explicité au point 1 de ce chapitre (cette hypothèse sera vérifiée dans la suite de notre étude).

La figure 3 montre la répartition spatiale des points d'extraction d'or et d'utilisation du mercure, ainsi que les rivières menacées par ces activités.

Figure 3 : carte d'utilisation du mercure et des rivières potentiellement affectées à Kamituga



- Légende :
- ☆ Sites d'extraction minière
 - Rivières
 - Zone d'utilisation du mercure

Source : cartographie participative rapportée sur un *Digital Elevation Model*.

3.3. Perceptions locales

Les entretiens en *focus group* ont démontré que les creuseurs ignorent les risques que présente le mercure pour la santé et l'environnement. Ceci est dû au fait qu'aucun média n'a jamais relayé l'information¹² ou encore qu'aucune organisation n'ait à ce jour organisé une campagne de sensibilisation. Cela suggère que les creuseurs de Kamituga ne décident pas d'ignorer volontairement les risques encourus par l'utilisation du mercure (Veiga *et al.* 2006). Bien qu'il n'y ait pas de garantie qu'une réduction de la quantité de mercure s'observera lorsque la population en sera informée, les faits permettent néanmoins de mettre en perspective la situation.

Par ailleurs, les anciens agents de la Sominki soupçonnent la nocivité du mercure en raison des précautions prises par l'usine pour restreindre l'accès aux zones de traitement¹³. Il nous a aussi été rapporté que les agents qui travaillent dans ces parties de l'usine observaient un régime alimentaire spécifique (comprenant une grande quantité de lait). Aussi, certains creuseurs et membres d'autres parties prenantes (généralement les plus instruits) considèrent par déduction que le mercure est nocif pour la santé humaine et l'environnement. N'ayant jamais entendu parler d'un rôle bénéfique associé au mercure, ils préfèrent par conséquent s'en méfier. Cependant, tous affirment que les véritables problèmes environnementaux causés par les activités minières sont le déboisement et la pollution des rivières par les particules argileuses et sableuses qui y sont libérées lors de l'extraction de l'or¹⁴.

Tandis que le déboisement et la perturbation des rivières sont des effets bien apparents, ceux du mercure ne sont pas directement visibles et peuvent être difficilement identifiables. Aussi, alors que plusieurs campagnes de lutte contre la déforestation ont eu lieu dans la province, et même à Kamituga¹⁵, aucune n'a à ce jour été conduite pour la prévention contre la pollution au mercure.

Bien que le mercure ne soit pas visible à l'œil nu et que sa nocivité ne soit pas reconnue par tous, il s'agit d'une bombe chimique à retardement, comme le déclare Stigliani (1991). Il présente effectivement un danger réel pour les humains (ses effets sur le système nerveux central et sur la croissance des fœtus sont notamment à déplorer) et les organismes aquatiques (lesquels subissent des perturbations physiologiques). Il serait donc dangereux de se limiter aux impacts directement visibles et d'ignorer ceux qui se cachent dans l'ombre, sans pour autant en être moins dangereux, au risque

¹² Entretien avec les trois principales chaînes de radio et télévision de Kamituga, en juillet 2016.

¹³ Entretien avec deux creuseurs anciens agents de la Sominki à Kamituga, en juillet 2016.

¹⁴ Entretiens avec les creuseurs et d'autres parties prenantes à Kamituga, en juillet 2016.

¹⁵ Médias et bureau local du ministère de l'Environnement de Kamituga, en juillet 2016.

de connaître un cas similaire à celui de Minamata, où le mercure a intoxiqué plus de 2000 personnes dont la moitié est décédée (Harada 1995).

Nos recherches documentaires ainsi que notre entretien avec le bureau de la zone de santé de Kamituga n'ont pas révélé de cas de décès ou de maladie lié à l'intoxication au mercure. Mais il est tout à fait probable que de tels cas n'aient pas été identifiés soit parce que les patients ne se sont pas rendus à l'hôpital (situation assez fréquente par manque de couverture médicale) soit parce que les symptômes de cette intoxication peuvent facilement être confondus avec ceux d'autres maladies s'attaquant au système nerveux central ou au développement fœtal¹⁶.

Finalement, nous devons souligner ici que le mercure n'est pas la seule substance utilisée dans l'extraction de l'or qui représente un danger pour la santé humaine et l'environnement. Dans les maisons d'achat, l'or extrait par les creuseurs artisanaux est purifié et « nettoyé » à l'acide. Plusieurs parties prenantes interviewées ont félicité l'effort récemment initié pour exiger de ces maisons d'achat qu'elles installent des cheminées afin d'éviter d'intoxiquer leur voisinage à l'acide. Elles considèrent de fait que cela représente un réel danger pour les manipulateurs et la population. Par ailleurs, la société Banro, toujours en phase d'exploration à Kamituga, traitera probablement l'or au cyanure, comme elle le fait déjà dans d'autres sites.

3.4. Gouvernance de l'utilisation du mercure

Le Code minier de la RDC prévoit que la protection de l'environnement fait partie des raisons pouvant amener le président de la République à déclarer une zone interdite aux travaux miniers (article 6). Le Code exige ainsi de tout exploitant qu'il soumette son Plan d'atténuation et de réhabilitation de l'environnement (PAR), une Étude d'impact environnemental (EIE) et un Plan de gestion environnementale de son projet (PGEP). Le règlement minier prévoit également que toute transformation de produits miniers ayant recours au mercure ou à d'autres substances dangereuses ne peut s'opérer que dans un atelier ou une usine agréée par le ministre des Mines (article 238). Un exploitant artisanal qui entreprend seul la transformation de ses produits en utilisant le mercure ou d'autres produits nocifs peut ainsi perdre sa carte d'exploitant. L'article 575 dicte que seule la séparation gravimétrique et des procédés faisant usage de réactifs ne causant pas de préjudices graves aux écosystèmes est autorisée. Toutefois, comme souvent en RDC, l'application du Code et du règlement n'entre pratiquement jamais en considération. Dans cette section, nous décrivons les différentes organisations qui interviennent dans la gouvernance de l'utilisation du mer-

¹⁶ À travers les études doctorales du premier auteur, ces effets seront examinés davantage.

cure à Kamituga, nous évaluons leurs politiques et pratiques, et nous posons la question de leur responsabilité vis-à-vis des communautés.

Le Saesscam (Service d'Accompagnement et d'Encadrement du Small Scale Mining) est le service le mieux placé pour guider les creuseurs artisanaux et les détourner de l'utilisation du mercure, conformément à la loi. Cependant, ce service fait face à diverses contraintes qui l'empêchent de mener cette tâche à bien.

Premièrement, le Saesscam s'est transformé en service générateur de revenus pour la province (guichet unique). Il collecte 50 dollars annuellement auprès de tout propriétaire de puits et 10 dollars mensuellement auprès des propriétaires en cours de production. Cet argent est distribué suivant une clé de répartition à hauteur de 40 % pour le Saesscam, 35 % pour le gouvernorat de la province, 10 % pour le ministère provincial des Mines, 10 % pour la division provinciale des mines et 5 % pour le comité local de Sécurité (Arrêté provincial 13/037/GP/SK). Deuxièmement, le service des ressources humaines présente une faiblesse apparente. Le sous-bureau de Kamituga comprend sept agents, dont seulement deux ont un niveau d'études secondaires (la formation acquise aux niveaux primaire et secondaire ne permet pourtant pas d'évaluer la nocivité de certains produits sur la santé ou l'environnement)¹⁷. En dernier lieu, on observe un manque de motivation des agents présents à Kamituga, qui ne perçoivent pour le moment aucun revenu du Gouvernement (car les unités auxquelles ils appartiennent ont été nouvellement créées), et ignorent quand leur situation sera réglée. Leur seule source de revenus émane donc des frais d'encadrement perçus. Cette série de contraintes conduit à une situation telle que le sous-bureau de Kamituga, tout comme aucun autre sous-bureau du territoire de Mwenga, n'a transmis un rapport au Bureau territorial rendant compte de l'utilisation du mercure dans la région (entretien avec le chef du Bureau territorial du Saesscam/Mwenga).

À l'instar du Saesscam, la majorité des structures étatiques impliquées dans le secteur minier se concentrent principalement sur la collecte des taxes, plutôt que sur les autres missions qui leur sont attribuées. Malheureusement, la plupart de ces taxes n'atteignent pas le trésor public du Gouvernement congolais. Contrairement à ce que suggère l'hypothèse des « minerais de conflit » (De Putter 2012), d'après laquelle ces prélèvements atteindraient, dans certains cas, les groupes armés et financeraient les conflits, à Kamituga, nous avons constaté que ces « taxes » finissent en grande partie dans la poche des agents les prélevant ainsi que de leurs supérieurs hiérarchiques directs. Une pratique courante est la négociation

¹⁷ Entretiens avec les agents du Saesscam à Kamituga en juillet 2016.

d'un report de paiement¹⁸. Moyennant un certain pourcentage du montant de la taxe à payer, un exploitant peut officieusement négocier un report (à une durée indéterminée) de cette taxe. Dans certains cas, le taxateur évite de déclarer l'activité dans son rapport pour que le paiement ne lui soit pas exigé par l'administration¹⁹. Cette situation induit un flottement des statistiques de différents services quant au nombre de creuseurs et à l'importance des activités de ceux-ci. Cette confusion peut, dès lors, permettre à des activités illégales (telle l'utilisation d'explosifs ou celle du mercure) de se poursuivre sous le radar.

Le bureau de l'administration des Mines (bureau isolé des mines) est le service habilité à accorder des cartes d'exploitation aux creuseurs artisanaux – et à les retirer si ceux-ci ne respectent pas la loi. Ce service dispose même d'une cellule de protection de l'environnement, laquelle ne considère pas non plus la lutte contre l'utilisation du mercure comme une priorité. Les considérations prioritaires portent sur le déboisement causé par les creuseurs par le défrichage des sites et le boisage des puits afin d'éviter les éboulements. Ce service rencontre ainsi les mêmes contraintes que le Saesscam. Les responsables reconnaissent toutefois que le mercure est bel et bien utilisé dans la région et que c'est illégal²⁰.

Hormis les services du ministère des Mines, le bureau du ministère de l'Environnement est l'une des entités qui auraient pu contribuer à limiter l'utilisation du mercure. Les quatre services que comprend le ministère ne se préoccupent pourtant pas de l'utilisation du mercure ; là aussi, d'autres problématiques telles que la déforestation ainsi que l'hygiène et l'assainissement de la ville de Kamituga passent au premier plan.

Mis à part les services étatiques, il existe six autres catégories d'organisations qui interviennent dans la gouvernance de l'extraction et du traitement artisanal de l'or : des organisations non gouvernementales, des structures de la société civile, des comités de creuseurs, des sociétés commerciales, des maisons de négoce d'or ainsi que des médias. Ces structures ont des interactions différentes avec le secteur minier et des divergences de vision quant à l'utilisation du mercure. Celles qui envisagent de passer à l'action pour réduire l'emploi du mercure font face à des contraintes qui, en fin de compte, défont toute entreprise allant dans ce sens. Cette inaction des divers acteurs serait la cause de l'ignorance de la population face aux dangers encourus par l'utilisation du mercure.

Les organisations non gouvernementales locales (ONG), comme ASDI et ALEFEM, fonctionnent souvent grâce aux fonds acquis par soumission

¹⁸ Entretien avec les creuseurs à Kamituga, en juillet 2016.

¹⁹ Entretien avec certains services étatiques de Kamituga, en juillet 2016.

²⁰ Entretien avec le chef de bureau isolé des mines de Kamituga, en juillet 2016.

de projets de développement. Bien qu'ayant la protection de l'environnement en ligne de mire, elles n'ont jusque-là pas encore soumis de projet visant à réduire l'utilisation du mercure en prévention de ses effets sur l'environnement et la santé humaine²¹. Ces structures se montrent cependant ouvertes à agir dans cette voie si un partenaire se présente pour les financer. Aussi, elles reconnaissent avoir récemment participé à une activité de reboisement initiée par le ministère de l'Environnement, avec le souhait d'agir davantage dans ce sens.

La société civile et la société civile environnementale, bien qu'ayant quelques cadres universitaires au sein de leurs équipes, prétendent ne déterminer aucune information sur les effets du mercure sur la santé humaine. Ceci serait dû à un accès limité à l'information suite à l'absence d'Internet, à la limitation du temps accordé à leur activité (vu qu'elle revêt un caractère caritatif et est par essence « sans but lucratif ») et au fait de dépendre directement – actuellement ou dans un passé récent – de l'extraction de l'or²².

Les comités de creuseurs comme le Comité des Orpailleurs de Kamituga (Coka) et Cadiem (Cadre de Dialogue et Médiation) se focalisent principalement sur la médiation des différends entre creuseurs ou entre ceux-ci et d'autres parties prenantes. Ces associations jouent ainsi un rôle syndical dans un contexte menaçant : la collecte « illégale » des taxes, l'expulsion probable de tous les creuseurs par la société Banro dans un futur proche, l'utilisation de pompes et le recours à d'autres pratiques qui conduisent aux décès des creuseurs par asphyxie ou lors des éboulements dans les mines. Bien que conscients de la pollution causée par l'extraction minière, les comités se retrouvent impuissants face à l'activité qui fait vivre les membres qu'ils représentent. Ils restent néanmoins ouverts à toute technique qui contribuerait à une meilleure protection de l'environnement et de la santé de la population, et particulièrement de celle des creuseurs²³.

Les sociétés commerciales telles que Banro (Kamituga Mining) et Kgadev (Kamituga Development) n'influencent pas non plus le taux d'utilisation du mercure pour des raisons de conflits d'intérêts. Dans le cas de Banro, une exploitation moins dommageable de l'environnement ne présente aucun d'intérêt, car les dommages causés constituent l'un des arguments du plaidoyer visant à écarter les creuseurs de ses carrés miniers. Si la société dispose d'un service de l'environnement, celui-ci ne s'intéresse pas non plus aux effets de la pollution au mercure. Ses préoccupations se portent plutôt sur le reboisement (plus de 1500 arbres ont été plantés durant les deux dernières années, dont 900 ont poussé avec succès) et la gestion des ordures issues du

²¹ Entretiens avec les membres de ces ONG à Kamituga, en juillet 2016.

²² Entretiens avec les deux sociétés civiles de Kamituga, en juillet 2016.

²³ Entretiens avec les comités des creuseurs de Kamituga, en juillet 2016.

camp occupé par leurs agents. Ces démarches sont avant tout motivées par l'obtention d'un permis d'exploitation, qui oblige une structure industrielle à présenter un plan de restauration de l'environnement. La société est donc ainsi tenue de remédier à « ses » effets sur l'environnement, et non aux dommages causés par ses prédécesseurs. Cela s'illustre, par exemple, par le fait que Banro veille toujours à planter davantage d'arbres qu'elle n'en coupe lors des travaux d'exploration des sites miniers²⁴. Les creuseurs apportant leurs minerais pour le broyage tirent une partie de leur profit de la vente des concentrés aux « lotteristes » représentés par Kgadev (qui traitent souvent ces concentrés au mercure). Cette somme ne constitue pas un bénéfice en soi, mais permet aux creuseurs d'atténuer le coût des dépenses liées au transport et au broyage²⁵. Un arrêt ou une réduction notable de l'utilisation du mercure représenterait donc un certain manque à gagner pour les creuseurs et par conséquent pour Kgadev.

Les maisons de négoce d'or ne réduisent pas l'utilisation du mercure et, pourrions-nous dire, en facilitent l'accès. Certains commerçants vendent du mercure (parfois à crédit) en s'assurant par accord que l'utilisateur leur vendra l'or obtenu. Malheureusement, cet accord (tout comme d'autres du même genre) n'est pas souvent honoré quand la production est plus faible que les dépenses engagées pour l'obtenir²⁶.

Les médias (VSTV, APIDE, Voix du peuple) n'organisent aucune émission de sensibilisation sur la réduction des impacts environnementaux car ils espèrent qu'une ONG (ou un service étatique) les finance pour aborder la question. Les ONG, pendant ce temps, n'entreprennent aucune sensibilisation médiatique contre l'utilisation du mercure alors que la préservation de l'environnement figure dans leur agenda.

Nous pouvons dès lors conclure que les organisations susceptibles d'agir en faveur d'une réduction et d'une prévention de l'usage du mercure font face à plusieurs contraintes telles que le manque d'argent et d'informations tangibles. Pour d'autres acteurs, contrer la menace du mercure ne constitue pas une priorité ou n'entre pas dans leurs intérêts.

3.5. Discussion

En RDC, le principe de responsabilité environnementale est régulé par le Code et le règlement minier, qui exigent des exploitants industriels d'évaluer l'impact de leurs activités sur l'environnement et de soumettre un projet de restauration de cet environnement. Le Code explique clairement

²⁴ Bureau des relations publiques de Banro/Kamituga mining, en juillet 2016.

²⁵ Entretiens avec les creuseurs de Kamituga, en juillet 2016.

²⁶ Entretiens avec les négociants d'or et les utilisateurs de mercure à Kamituga, en juillet 2016.

que les exploitants industriels ont la responsabilité de veiller à la restauration du milieu en exigeant 0,5 % de leur chiffre d'affaires comme garantie. Ceci s'inscrit avant tout dans le modèle fondé sur la « redevabilité de l'entreprise ». Pour ce qui est des creuseurs artisanaux, le Code interdit formellement à ceux-ci de recourir au mercure ou à toute autre substance néfaste pour la santé ou l'environnement. L'éventuel retrait de la licence d'exploitation en cas de manquement est utilisé comme moyen de pression.

Le fait que l'utilisation du mercure soit interdite dans le Code et le règlement miniers congolais ne suffit pas. Non seulement parce qu'aucune action n'a été menée pour effectivement réduire son emploi, mais surtout parce que les utilisateurs et les différents services et organisations qui interviennent dans le secteur minier n'en sont pas conscients. Soit ils font face à des contraintes qui les empêchent de prendre des initiatives, soit ils ne considèrent pas le problème comme prioritaire et n'y trouvent aucun intérêt propre.

Une simple application de cette interdiction d'utiliser du mercure, sans mesures d'accompagnement, s'avérerait également négative pour les creuseurs. Les conséquences de la suspension des activités artisanales en 2010-2011 pourraient ainsi se reproduire. On pourrait, dès lors, observer la formalisation « *top-down* » (Geenen 2012) ou l'obligation de s'organiser en coopératives (De Haan & Geenen 2016), qui mène à l'exclusion des plus marginalisés et oriente la production de l'or vers le circuit clandestin. Le mieux serait donc de sensibiliser et d'outiller les creuseurs artisanaux pour une utilisation plus responsable du mercure (notamment par des systèmes à cornues ou de hottes pour fumées permettant de récupérer le mercure). Il s'agirait également de les rediriger vers des techniques mécaniques avancées (séparation par centrifuge, en spirale, par vortex, par flottaison ou par magnétisme) n'ayant pas recours au mercure. Dans ces projets de responsabilisation et sensibilisation, le Saesscam et le bureau du ministère de l'Environnement ont certainement un rôle à jouer, plus particulièrement quant à l'accès à l'information et la réglementation de certaines pratiques. Les médias, les ONG et la société civile devraient également faciliter l'accès des creuseurs et de la population à l'information.

Revenant au débat sur la responsabilité environnementale, qui jusqu'ici se cristallise sur les entreprises minières, nous proposons de reconsidérer ce concept avec davantage de recul. D'abord, la responsabilité ne doit pas seulement porter sur les grandes entreprises ; elle doit également s'appliquer aux acteurs étatiques et non étatiques intervenant dans la gouvernance du secteur artisanal. Deuxièmement, au lieu de proposer des solutions purement « techniques », comme l'interdiction du mercure, il semble judicieux de prendre en considération les pratiques des creuseurs ainsi que les intérêts des différents intervenants.

Conclusion

Le secteur minier en RDC a déjà fait couler beaucoup d'encre. Secteur crucial pour le développement du pays, il peut amorcer une véritable reconstruction de la province du Sud-Kivu, même si de nombreux conflits l'ont secoué à ce jour. En se focalisant trop sur les aspects économiques de la problématique, les bailleurs et décideurs politiques risquent de perdre de vue les aspects environnementaux. L'impact environnemental doit pourtant être pris au sérieux dans une politique de développement, car il est plus pertinent sur le long terme.

Dans ce chapitre, nous avons voulu examiner comment le principe de protection de l'environnement se traduit dans les politiques du Gouvernement et des autres organisations intervenant dans la gouvernance du secteur artisanal. Plus spécifiquement, nous avons constaté que le mercure est utilisé dans l'extraction de l'or à Kamituga comme dernière étape de traitement par chacune des quatre méthodes d'extraction pour séparer l'or des résidus. Nous avons aussi observé que le prix du mercure est suffisamment abordable pour ne pas présenter une contrainte d'utilisation. Par ailleurs, la cartographie participative a révélé que le traitement de l'or au mercure n'a pas lieu dans les mines, mais plutôt aux domiciles des usagers. Cette situation conduit à la pollution de trois rivières dont les bassins chevauchent les zones d'utilisation du mercure. Les recherches doctorales de notre premier auteur permettront d'évaluer le niveau effectif de la pollution de ces rivières ainsi que l'impact sur l'environnement et sur la santé des creuseurs et de la population. Au cours de notre étude, nous avons également pu remarquer que le niveau de connaissances des creuseurs et d'autres intervenants sur les risques que comporte l'utilisation du mercure est très limité. En relatant cet état de fait aux politiques, nous avons constaté que ceux-ci se détournent de leur responsabilité et n'informent pas la population quant aux risques encourus. Finalement, nous avons proposé d'élargir le concept de la responsabilité locale en incluant plusieurs acteurs intervenant dans la gouvernance du secteur minier tout en tenant compte des pratiques et intérêts locaux.

Bibliographie

Aryee, B.N.A., Ntibery, B.K. & Atorkui, E. 2003. « Trends in the small-scale mining of precious minerals in Ghana: A perspective on its environmental impact ». *Journal of Cleaner Production* 11 (2) : 131-140.

DOI : [http://doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00043-4](http://doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00043-4)

Bakir, F., Damluji, S., Amin-Zaki, L., Murtadha, M., Khalidi, A., Al-Rawi, N., Tikriti, S. & Dhahir, H. 1978. « Methylmercury poisoning in Iraq ». *Science, New series* 181 : 230-241.

Bashizi, A., Ntububa, M., Nyenyezi, A. & Geenen, S. 2016. « Exploitation minière en RDC : oubli de l'environnement ? Vers une *political ecology* ». In S. Marysse & J. Omasombo (éd.), *Conjonctures congolaises 2015. Entre incertitudes politiques et transformation économique*. Paris/Tervuren : L'Harmattan/MRAC (coll. « Cahiers africains », n° 87), pp. 277-297.

Boening, D.W. 2000. « Ecological effect, transport, and fate of mercury: a general review ». *Chemosphere* 40 (12) : 1335-1351.

Bucekuderhwa, C., Bidubula, G. & Balemba, E. 2013. « Vulnérabilité et stratégies de gestion des risques dans les zones d'exploitation minière artisanale. Le cas des creuseurs d'or de Mukungwe, Burhinyi et Luhwindja ». In S. Marysse & J. Omasombo (éd.), *Conjonctures congolaises 2012. Politique, secteur minier et gestion des ressources naturelles en RD Congo*. Paris/Tervuren : L'Harmattan/MRAC (coll. « Cahiers africains », n° 82), pp. 89-116.

« Code minier ». 2002 (15 juillet). *Journal officiel*, numéro spécial.

de Brier, G. & Southward, F. 2016. « La chaîne d'approvisionnement des minerais et ses liens avec le conflit dans l'Est de la RDC. Bilan des cinq dernières années ». In S. Marysse & J. Omasombo (éd.), *Conjonctures congolaises 2015. Entre incertitudes politiques et transformation économique*. Paris/Tervuren : L'Harmattan/MRAC (coll. « Cahiers africains », n° 87), pp. 87-114.

De Haan, J. & Geenen, S. 2016. « Mining cooperatives in Eastern DRC. The interplay between historical power relations and formal institutions ». *Extractive Industries and Society* 3 (3) : 823-831.

De Putter, T. 2012. « Considérations et perspectives sur la question de l'exploitation illégale des ressources minérales dans la région des Grands Lacs et sur le "Dodd Frank Act" américain ». In S. Marysse & J. Omasombo (éd.), *Conjonctures congolaises 2011. Chroniques et analyses de la RD Congo en 2011*. Paris/Tervuren : L'Harmattan/MRAC (coll. « Cahiers africains », n° 80), pp. 61-72.

Dupré, B., Gaillardet, J., Rousseau, D. & Allègre, G. 1996. « Major and trace-elements of rivers borne material: the Congo Basin ». *Geochimica & Cosmochimica Acta* 66 : 1301-1321.

Geenen, S. 2011. « Relations and regulations in local gold trade networks in South Kivu, Democratic Republic of Congo ». *Journal of Eastern African Studies* 5 (3) : 427-446. DOI : <http://doi.org/10.1080/17531055.2011.611676>

Geenen, S. 2012. « A dangerous bet. The challenges of formalizing artisanal mining in the Democratic Republic of Congo ». *Resources Policy* 37 (3) : 322-330.

Geenen, S. 2013. « "Who seeks, finds": how artisanal miners and traders benefit from gold in the Eastern Democratic Republic of Congo ». *European Journal of Development Research* 25 (2) : 197-212. DOI : <http://doi.org/10.1057/ejdr.2012.19>

Geenen, S. 2014. « Dispossession, displacement and resistance: artisanal miners in a gold concession in South-Kivu, Democratic Republic of Congo ». *Resources Policy* 41 (1) : 90-99. DOI : <http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.03.004>

Geenen, S. 2015. « African artisanal mining from the inside out ». In S. Geenen (éd.), *Access, Norms and Power in Congo's Gold Sector*. Routledge : Abingdon.

- Harada, M. 1995. « Minamata disease: methylmercury poisoning in Japan caused by environmental pollution ». *Critical Reviews in Toxicology* 25 (1) : 1-24.
- ILO (International Labor Organisation). 1999 (mai). *Social and Labour Issues in Small-Scale Mines. Report for Discussion at the Tripartite Meeting on Social and Labour Issues in Small-Scale Mines*.
- IMF. 2015. *DRC Country Report*. Rapport n° 15/281.
- JEFCA. 2006. « Methylmercury. Summary and conclusion 67th joint FAO/WHO expert committee on food additives ». Genève : World Health Organization, International Programme on Chemical Safety.
- Kiloshu, J., Kamundala, G. & Ndungu, A. 2013. « Traçabilité des produits miniers dans les zones de conflit au Sud-Kivu ». In S. Marysse & J. Omasombo (éd.), *Conjonctures congolaises 2012. Politique, secteur minier et gestion des ressources naturelles en RD Congo*. Paris/Tervuren : L'Harmattan/MRAC (coll. « Cahiers africains », n° 82), pp. 117-144.
- Marysse, S. & Tshimanga, C. 2013. « La renaissance spectaculaire du secteur minier en RDC : où va la rente minière ? ». In S. Marysse & J. Omasombo (éd.), *Conjonctures congolaises 2012. Politique, secteur minier et gestion des ressources naturelles en RD Congo*. Paris/Tervuren : L'Harmattan/MRAC (coll. « Cahiers africains », n° 82), pp. 11-41.
- Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature, Eaux et Forêts (RDC) & UNITAR (United Nations Institute for Training and Research). 2006. « Profil national des produits chimiques de la République démocratique du Congo », 110 p.
- PNUE (Programme des Nations unies pour l'Environnement). 2011. « La gestion des ressources naturelles est capitale pour le futur de la nation ». DR Congo : fiche d'informations. Disponible sur : www.unep.org/drcongo
- « Règlement minier ». 2003 (1 avril). *Journal officiel*, numéro spécial.
- Sanganyi, Y. 2003. « Exploitation artisanale de l'or et son incidence sur le revenu paysan (cas de la cité minière de Kamituga) ». Mémoire, UCB.
- Stigliani, W.M. 1991. « Chemical time bombs: definition, concept and examples ». Rapport n° 16.
- UN (United Nations). 2015. *Millennium Development Goal 2015*.
- USAID (United States Agency for International Development). 2010. « Democratic Republic of Congo: biodiversity and tropical forestry assessment ». Rapport n° 118/119.
- Utting, P. 2008. « The struggle for corporate accountability ». *Development and Change* 39 (6) : 959-975.
- Veiga, M.M., Maxson, P.A. & Hylander, L.D. 2006. « Origin and consumption of mercury in small-scale gold mining ». *Journal of Cleaner Production* 14 (3-4) : 436-447. DOI : <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.08.010>

Remerciements

Nous exprimons notre gratitude au CRE-AC et au Cegemi qui ont financé cette recherche. Nous remercions également tous les services étatiques et autres parties prenantes qui nous ont permis d'obtenir des informations, plus particulièrement les responsables du Coka, du Saesscam et de l'Association des Négociants qui nous a aidés à rencontrer ces structures. Nous remercions enfin Franck Zahinda, Malick Hussein et Daniel Muhindo qui nous ont permis de collecter ces données.