

PERCEPTIONS DES ORPAILLEURS ET DE LA POPULATION SUR LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-SANITAIRES DE L'EXPLOITATION DE L'OR A KAMITUGA, DANS L'EST DE LA RDC

[PERCEPTIONS OF THE GOLD PANNERS AND THE POPULATION ON THE ENVIRONMENTAL EFFECTS AND SOCIO-SANITARYS THE EXPLOITATION OF THE GOLD HAS KAMITUGA, IN THE EAST OF THE RDC]

K. Kalakuko¹, M. Masilya², Atumishi Mubangu El Kent³, E. Lundimu⁴, J. Muceso⁵, K. Lwaki⁶, H. Kyetile⁴, and M. Isumbisho²

¹Institut Supérieur des Techniques Médicales (I.S.T.M.) de Bukavu, RD Congo

²Unité d'Enseignement et de Recherche en Hydrobiologie Appliquée (U.E.R.H.A.), Dpt. de Biologie-Chimie, ISP/Bukavu, RD Congo

³Université Libre des Pays des Grands Lacs de Bukavu(ULPGL) de Bukavu, RD Congo

⁴Institut Supérieur Pédagogique de Lulingu, ISP/Shabunda, RD Congo

⁵Institut Supérieur des Arts et Métiers (I.S.A.M.) de Bukavu, RD Congo

⁶Groupe d'appui aux innovations de développement(GAID), RD Congo

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Introduction: The mining exploitation always affected the immediate environment and the socio-sanitary life by the nature of the rock exploited and the use of the chemical products at the time of the treatment of gold. The objective of this survey was to clear the perceptions of the orpailleurs and non orpailleurs on the environmental and socio-sanitary effects of this exploitation.

Methode: A transverse survey has been achieved in the mining City of Kamituga in Province of the South-Kivu. A questionnaire has been distributed to a sample of orpailleurs and present non orpailleurs at the time of the investigation. Then a documentary withdrawal has been achieved in five sanitary structures of Kamituga to determine the illnesses met at the orpailleurs during five years.

Results: A total of 220 investigated of which 153 orpailleurs and 67 non orpailleurs had taken part to this survey, 26% of the children of less than 17 years were minor. The most quoted illness is the silicosis to 30%, then the intestinal parasitoses to 27%, the malnutrition à18%, the cough and the tuberculosis to 10%, the HIV to 8%. The relocation of the institutions and sacred sites were discerned by 22,7% to 36,6% of them investigated. The degree of the association of perception of the effects of this exploitation was associated meaningfully between the 'function' orpailleur and the masculine sex ($p=0,006$); the use of mercury, of cyanide and the generation of the acidic mining drainage (DMA) and their threat for the environment according to the majority of the orpailleurs ($p?0,05$), the level of the knowledge of the effects and the function orpailleurs and non orpailleurs ($p < 0,05$ and $p < 0,01$), the use of the protective materials and the knowledge so many the orpailleurs and non orpailleurs ($p < 0,01$).

Conclusion: This survey had permitted to note that the environmental effects and sanitary socio resulting from the mining exploitation of gold in Kamituga were known meaningfully so much by the population that by the orpailleurs. These effects

result from the dismissal of mercury and cyanide in the environment, of the deficit on average of use of the protective materials, of the relocation of the institutions and the sacred sites.

KEYWORDS: Local perceptions, Exploitation of the gold, Environmental impact, Kamituga.

RESUME: *Introduction :* L'exploitation minière a toujours affecté l'environnement immédiat et la vie socio-sanitaire par la nature de la roche exploitée et l'usage des produits chimiques lors du traitement de l'or. L'objectif de cette étude était de dégager les perceptions des orpailleurs et non orpailleurs sur les effets environnementaux et socio-sanitaires de cette exploitation.

Méthode: Une étude transversale a été réalisée dans la Cité minière de Kamituga dans la Province du Sud-Kivu. Un questionnaire a été distribué à un échantillon d'orpailleurs et non orpailleurs présents lors de l'enquête. Ensuite un prélèvement documentaire a été réalisé dans cinq structures sanitaires de Kamituga pour déterminer les maladies rencontrées chez les orpailleurs pendant cinq ans.

Résultat: Un total de 220 enquêtés dont 153 orpailleurs et 67 non orpailleurs avaient pris part à cette étude, 26% des enfants de moins de 17 ans étaient mineurs, la maladie la plus citée était la silicose à 30%, puis les parasitoses intestinales à 27%, la malnutrition à 18%, la toux et la tuberculose à 10%, le VIH à 8%. La délocalisation des institutions et sites sacrés était perçue par 22,7% à 36,6% des enquêtés. Le degré de l'association de perception des effets de cette exploitation étaient significativement associés entre la fonction 'orpailleur' et le sexe masculin ($p=0,006$) ; l'usage du mercure, du cyanure et la génération du drainage minier acide (DMA) et leur menace pour l'environnement selon la majorité des orpailleurs ($p\leq 0,05$), le niveau des connaissances des effets et la fonction orpailleurs et non orpailleurs ($p<0,05$ et $p<0,01$), l'usage des matériels de protection et les connaissances tant des orpailleurs et non orpailleurs ($p<0,01$).

Conclusion : Les effets environnementaux et socio sanitaires résultant de l'exploitation minière de l'or à Kamituga étaient significativement connus tant par la population que par les orpailleurs. Ces effets résultent du rejet du mercure et du cyanure dans l'environnement, du déficit en moyenne d'usage des matériels de protection, de la délocalisation des institutions et des sites sacrés.

MOTS-CLEFS: Perceptions locales, Exploitation de l'or, Impact environnemental, Kamituga.

1 INTRODUCTION

A Kamituga, la Société Minière du Kivu (SOMINKI) a exploité de manière industrielle l'or pendant 70 ans. Des traces négatives y sont encore perceptibles dans certaines rivières qui sont devenues abiotiques et ont perdu leur degré de potabilité suite aux effluents riches en cyanures et en mercure qui y étaient déversés (1).

Du fait qu'à la cessation de ses activités en 1985, la SOMINKI fut complètement remplacée par une exploitation artisanale s'exerçant sans aucune précaution écologique, dans un contexte économique, politique et social profondément marqué par la désorganisation des structures étatiques (2,3), ces effets ne pouvaient qu'être exacerbés. Dans ce contexte, les écosystèmes exploités et environnants ne peuvent qu'être soumis à des fortes dégradations de forêts, de sols et à la contamination en rejets miniers due à l'usage des produits chimiques tels que le mercure, le cyanure, l'acide nitrique et les explosifs.

L'environnement et la vie socio-sanitaire dans le milieu minier des pays en développement sont confrontés à des menaces diverses et méritent une attention particulière (4). La promotion et le souci du développement durable doivent caractériser toute exploitation minière responsable (5). Malheureusement la plupart d'exploitation industrielle et artisanale se fait en dehors de la directive de l'ONU. Cette directive veut que l'on ne jette pas dans l'environnement immédiat des substances toxiques telles que le mercure, le cyanure, et les autres métaux issus de l'extraction de la roche (6). Ces différentes activités anthropiques induisent des effets environnementaux tels que l'acidification des eaux (en rendant le milieu abiotique), la déforestation, le déplacement des lits des rivières, le changement de la topographie. En plus des effets environnementaux, ces actions entraînent aussi des effets socio-sanitaires négatifs tels que la délinquance juvénile, l'abandon conjugal, la pauvreté, la déscolarisation, le travail des enfants et des femmes, les tensions sociales, les conflits et l'insécurité. Il y a lieu de mentionner aussi la prévalence des maladies telles que la silicose, la tuberculose, les atteintes des reins et le VIH/SIDA (7, 8, 9).

En outre, des travaux d'exploitation minière s'effectuant dans les faibles conditions hygiéniques à l'intérieur comme à l'extérieur des puits, et sans matériels de protection (pendant l'extraction comme pendant le traitement de l'or) sont

responsables des diverses maladies rencontrées chez les orpailleurs à Kamituga. Avec ces conditions de travail, les orpailleurs déclarent que les eaux de lixiviations issues des puits souterrains en contact avec leur peau et leurs yeux provoquent des irritations aiguës et des chatouillements analogues à celles du piment. Pour sa part, la population environnante se plaint de la destruction faite à l'égard des certaines institutions et sites sacrés. Elle déplore aussi la mauvaise qualité des eaux et la disparition des poissons dans les rivières suite à l'exploitation de l'or. C'est dans ce contexte que ce travail a été réalisé. L'objectif de cette étude était de dégager les perceptions des orpailleurs, de la population sur les effets environnementaux et socio-sanitaires de cette exploitation.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 TYPE D'ÉTUDE

Cette étude est de type descriptif transversal. Elle a été réalisée dans la cité minière de Kamituga du 3 Août au 23 Octobre 2012.

2.2 SITE D'ÉTUDE

Kamituga est sur l'axe routier Bukavu-Kindu à plus ou moins 180 km de la ville de Bukavu, Territoire de Mwenga, Province du Sud-Kivu en RDC.

La population de Kamituga est estimée à 214 974 habitants (10). Il est compris entre 3° et 3°6' de latitude Sud et 28°12' de longitude Est et à 1033m d'altitude. Ce site minier s'étend actuellement sur 214780 Km². Il bénéficie d'un climat tropical humide comprenant une longue saison de pluies de 9 mois (de Septembre à Mai) et une courte saison sèche de 3 mois (de Juin à Août). Les températures sont élevées et la moyenne annuelle est de 22,9° C avec une amplitude thermique annuelle très faible soit 2,6°C et la pluviosité annuelle se situe à 2891 mm. Le milieu a été en exploitation industrielle par la SOMINKI depuis 1923 jusqu'en 1995 et en exploitation artisanale par la population après cette période.

2.3 ECHANTILLONNAGE

Notre échantillon a concerné tous les orpailleurs au niveau de 150 puits et les habitants présents lors de l'enquête à Kamituga. Les critères d'inclusion suivants ont été retenus: être orpailleur ou non, habiter Kamituga, et accepter de répondre à l'enquête. Dans l'ensemble, nous avons adressé notre questionnaire d'enquête à 220 personnes. Le nombre ainsi retenu pour chaque catégorie était proportionnel à son effectif.

2.4 VARIABLES ÉTUDIÉES

La variable dépendante est la perception des effets environnementaux et socio-sanitaires de l'orpaillage à Kamituga, alors que les variables indépendantes sont les caractéristiques sociodémographiques des enquêtés dont l'âge, le sexe, le niveau d'études et la profession.

2.5 MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES

Elle a été faite sur base d'une recherche documentaire et d'un questionnaire d'enquêtes adressé à 220 personnes dont 131 orpailleurs et 89 non orpailleurs. Les non orpailleurs ont été composés par 7 agents de BANRO, 45 personnes hors des carrés miniers, 12 agents de service de santé et 25 agents des services des mines. La recherche documentaire consistait à consulter les fiches de malades reçus dans les trois structures sanitaires (HGR Kamituga, CS: Kintemba, Nsolu) de Kamituga de 2007 à 2011. Ces malades étaient des orpailleurs ou leurs dépendants.

2.6 MÉTHODES D'ANALYSE DES DONNÉES

Les données obtenues ont été saisies en Excel et analysées à l'aide de logiciel Epi Info version 3,55. Il s'est agi de calculer les fréquences des différentes variables de l'étude et d'effectuer les croisements de certaines de ces variables afin d'établir les relations existant entre elles.

2.7 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Ce travail a été réalisé en respectant le consentement éclairé. C'est-à-dire que nous avons chaque fois expliqué aux enquêtés que les données collectées seront confidentielles et ne seront utilisées que pour cette recherche. Ceci nous a permis d'obtenir leurs réponses à nos questions.

3 RÉSULTATS

3.1 CARACTERISTIQUES DES NOMBRES, TYPES DES SITES ET MODE D'EXPLOITATION DE L'OR A KAMITUGA

Tableau I: Nombres, types des sites et modes d'exploitation de l'or à Kamituga

TYPE DES SITES ET MODE D'EXPLOITATION	ORPAILLEUR N=153	NON ORPAILLEUR N=67	P
Artisanaux			
5-100	30	30	
101-200	123	37	0,000
Industriels			
0-1	31	31	
2-3	122	36	0,000
Ciel ouvert			
1-100	24	24	
101-200	129	43	0,000
Ciel fermé			
1-100	4	4	
101-200	149	63	0,405

Le tableau N°1 a présenté l'association entre les caractéristiques générales du site d'exploitation relative aux types des sites et mode d'exploitation en fonction des orpailleurs et non orpailleurs. Au regard des estimations sur les nombres des sites, types d'exploitation tels que cités par les orpailleurs et non orpailleurs ; il ressort un lien statistiquement significatif entre les types d'exploitants, les types des sites et modes d'exploitation.

3.2 ORPAILLEURS SELON LE SEXE

Tableau II : Profil sociodémographique

Variables	Femmes n= 30	%	Hommes n=190	%	Total N=220	P=
Age						
≤17ans	4	13,3	22	11,6	26	
≥ 18 ans	26	86,7	168	88,4	194	0,977
Niveau d'études						
Sans / primaire	12	40,0	65	34,2	77	
Secondaire/ universitaire	18	60,0	125	65,8	143	0,536
Profession						
Non orpailleur	19	63,3	70	36,9	67	
Orpailleur	11	36,7	120	63,1	153	0,006

Le tableau II a présenté l'association entre la fonction orpailleur et le sexe. Il ressort de ce tableau que la fonction orpailleur a été en association significative avec le sexe masculin ($p=0,006$) et qu'il y a eu présence des personnes vulnérables dans les activités de l'orpaillage à Kamituga soit 11,8 % des enfants et femmes. Pour les enfants la tranche d'âge observée a été de 10 à 17 ans.

3.3 MALADIES FREQUENTES DANS LE MILIEU

Les principales caractéristiques négatives de l'orpaillage à Kamituga qui affectent directement la santé des creuseurs sont reprises dans la figure 1. Parmi les maladies courantes et périodiques, la silicose est beaucoup diagnostiquée auprès (30%), puis les parasitoses intestinales (27%), viennent alors la malnutrition (18%), la toux et la tuberculose (10%), le VIH (8%), etc. Néanmoins, ces maladies peuvent être des conséquences directes ou indirectes de l'exploitation minière dans ce milieu.

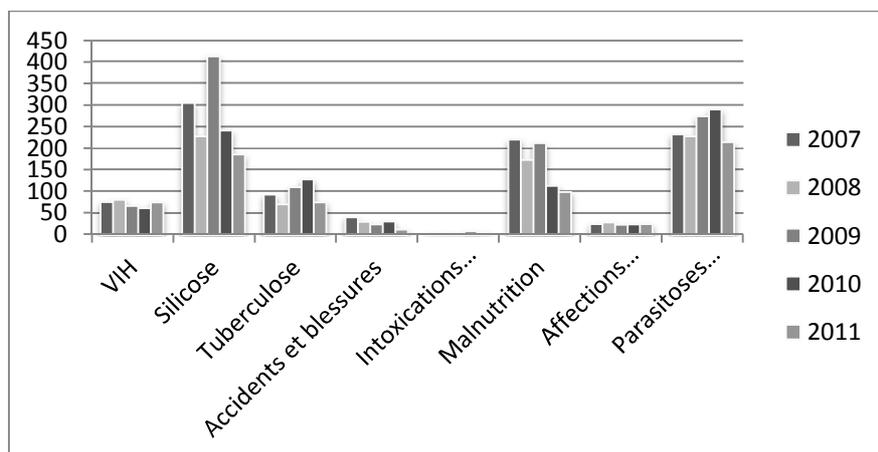


Figure 1 : Moyenne annuelle des maladies diagnostiquées auprès des orpailleurs dans les FOSA de Kamituga (Sources: HGR Kamituga, CS: Kintemba, Nsolu,) de 2007 à 2011.

VIH : Virus d'immunodéficience humaine
 HGR : Hôpital Général de Référence
 C.S : Centre de santé

3.4 NIVEAU DE CONNAISSANCES DES ORPAILLEURS SUR LES DANGERS DU MERCURE ET DU CYANURE DANS L'ORPAILLAGE A KAMITUGA

Tableau III : Le niveau de connaissance des orpailleurs sur les dangers du mercure et du cyanure dans l'orpaillage à Kamituga

Variabiles	Orpailleurs n=153	%	Non orpailleurs n=67	%	p
Informés des dangers du mercure/cyanure :					
Non	0	0,0	55	82,0	0,000
Oui	153	100,0	12	18,0	
Dangers connus du mercure/cyanure:					
Maladies respiratoires, mort des poissons	3	2,0	1	1,5	0,757
Destruction des végétaux, bioamplification, bioconcentration, bioaccumulation	150	98,0	66	98,5	
Informés sur le drainage minier acide (DMA) :					
Non	6	4,0	54	80,0	0,000
Oui	147	96,0	13	20,0	
Caractéristiques du DMA connues :					
Effluents acides, couleur grisâtre, verdâtre	19	12,4	0	0,0	0,005
Effluents acides, couleur rougeâtre, couleur grisâtre	134	87,6	67	100,0	

A la lumière de ce tableau, il se dégage que le mercure, le cyanure et le drainage minier acide (DMA) sont connus de manière significative dangereux pour l'environnement selon la majorité des orpailleurs ($p \leq 0,05$).

3.5 EFFETS DE L'EXPLOITATION MINIERE SUR L'ENVIRONNEMENT

Tableau IV : Connaissances des effets de l'exploitation minière sur l'environnement

Variables	Orpailleurs N=153	%	Non orpailleurs N=67	%	p
Présence des lacs d'eau					
Oui	148	80,5	45	76,1	
Non	5	19,5	22	32,1	0,000
Usage du mercure et du cyanure					
Oui	153	100	18	26,9	
Non	0	0	49	73,1	0,000
Rivières abandonnées suite aux rejets miniers					
Oui	143	93,4	67	100	
Non	10	6,6	0	0	0,032
Air pollué lors de la distillation du mercure					
Oui	70	45,7	5	7,5	
Non	83	54,3	62	92,5	0,000
Infertilité du sol due à la décharge minière					
Oui	37	24,2	53	79,1	
Non	116	75,8	14	20,9	0,000
Menace des espèces végétales					
Oui	152	99,3	65	93	
Non	1	0,7	2	7	0,458
Menace de la faune					
Oui	152	99,3	65	93	
Non	1	0,7	2	7	0,458
Changement du rythme saisonnier					
Oui	49	32,0	67	100,0	
Non	104	68,0	0	0,0	0,000

Les effets ci-dessous cités à l'exception de la menace de la disparition de la faune et des espèces végétales étaient influencés par l'exploitation minière et étaient plus connus, soit par les orpailleurs, soit par les non orpailleurs avec une différence significative ($p < 0,05$ et $p < 0,01$).

3.6 CONNAISSANCES SUR LES MATERIELS DE PROTECTION

Tableau V: connaissances des enquêtés sur les matériels de protection

Variables	Orpailleur N=153	%	Non orpailleur N=67	%	Chi-square	p
Usage d'équipement de protection						
Oui	13	8,5	0	0		
Non	140	91,5	67	100	6,0503	0,013
Equipements de protection utilisés						
bottes	25	16,3	48	71,6		
Bottes et Torches ordame	128	83,7	19	28,4	64,2731	0,000
Moment d'usage de matériels de protection						
Pendant le broyage et la distillation	2	1,3	0	0,00		
Pendant le creusage et panage	151	98,7	67	100	0,0284	0,866
Informé du risque de non port matériel de protection						
Oui	38	24,8	31	47,3		
Non	115	75,2	36	53,7	9,9424	0,001

Tous les facteurs relatif au niveau des connaissances des enquêtés sur les matériels de protection ci-haut cités à l'exception du moment de l'usage des matériels de protection ont influé sur les connaissances tant des orpailleurs et non orpailleurs ($p < 0,01$)

3.7 DELOCALISATION DES INSTITUTIONS D'INTERET COMMUNAUTAIRE ET DES SITES CULTURELS

Tableau VI: Institutions et sites culturels délocalisés suite à l'exploitation minière à Kamituga

Institutions délocalisées	n=220	%
EPA, C.S Solu, Eglise St François, marché Soko/Stock	30	13,6
EP KASETI, Dispensaire KASETI, Eglise 5e CELPA KASETI, Petit Marché Kaseti, Destruction des cimetières (tombeaux de Kaseti)	80	36,6
EP mero, EP Luliba, EP Tumaini, CS SIDEM/Kele, Eglise CELPA, marché KAMITUGA, EP Nkuba, HGR/Kamituga	50	22,7
Monument culturel	30	13,6
Petit marché de Mero(Mungombe), petit marché de Butwa	10	4,5
Petit marché de Kabulungu vers Tchanda Mero	10	4,5
Quartier Mero/Kabo	10	4,5

CS= Centre de Santé, EP= Ecole Primaire, HGR = Hôpital Général de référence

Les écoles, les C.S, les marchés, les cimetières, les églises, la localité et l'HGR ont été, soit délocalisés, soit touchés, suite à l'exploitation minière à Kamituga. Cette information est connue par les participants à cette étude à 22,7% et à 36,6% respectivement. Le tableau VI le montre.

4 DISCUSSION

4.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES DES ENQUÊTÉS

Le tableau 1 fait remarquer l'implication des mineurs dont l'âge varie entre 10-17 ans et des femmes comme activistes miniers. Ceci explique le danger qui guette la jeunesse alphabète et délinquante juvénile dans cette localité. En plus, l'âge moyen des enquêtés était environ de 34 ans dont 13,6% des femmes et 86,4% des hommes. Et pourtant, c'est cette masse qui devrait s'occuper activement des activités vitales habituelles qui se retrouvent abandonnées au profit de l'exploitation de l'or et du coltan. Ces activités sont notamment la fonction publique, l'enseignement, l'agriculture, l'élevage. Il s'ensuit que la malnutrition est une des conséquences. Human Rights Watch et Alert International, quant à leurs études sur la participation des enfants et des femmes dans les mines en RDC et au Mali ont trouvé des résultats similaires que le nôtre (9, 10).

4.2 RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-SANITAIRES LIES A L'USAGE DU MERCURE ET DU CYANURE

Parmi les effets néfastes de l'exploitation minière sur l'environnement connus par les participants à notre étude figure l'usage de mercure et du cyanure ($p < 0,01$). Dudka et al, Humphries ont montré que des concentrations élevées de ces toxiques dans les nerfs ont comme effets les troubles de coordination des membres inférieurs, l'altération des capacités de raisonnement et de l'organisation visio-spatiale, des maux de tête, des pertes de mémoire (12,13).

4.3 EFFETS SOCIO-SANITAIRES DES EXPLOITANTS ARTISANAUX A KAMITUGA

Les effets importants résultant de l'exploitation minière sur l'environnement sont évoqués par la majorité des enquêtés. Les participants à 95,5% décrivent la perte d'accessibilité à l'eau potable, les rivières et sources abandonnées (94,4 %). La plupart se plaignent de la délocalisation des institutions et monuments notamment les écoles, les églises, les structures sanitaires dont l'HGR/Kamituga, les CS et les dispensaires, les quartiers entiers, les cimetières, les marchés, les sites sacrés etc. (Voir Tableau 6). Les ménages évoquent la présence des lacs et bassins d'eau (puits abandonnés) qui seraient la source première de la persistance du paludisme, des odeurs, de la coloration à la base des nuisances esthétiques (78,5%). Ces lacs d'eau sont innombrables estiment les 100% des enquêtés (Voir Tableau 4). Ces résultats corroborent ceux de PROMINE et d'Alert International identifiant les effets liés à l'exploitation minière dont la migration, la toxicomanie, les problèmes de santé, la prostitution, le travail des enfants jusqu'à 40 % (4,11). D'autres effets sont la discrimination sexiste et violence, la malformation des organes et des os des enfants mineurs due à l'exposition aux minerais, aux produits chimiques, à la

radioactivité et aux poussières. La pauvreté de la population autochtone en ravivant les tensions sociales, en entretenant l'insécurité des bottes et du ventre sont autant d'autres effets de l'exploitation minière signalés par ces auteurs dans leurs études (11,15).

Les conséquences socio-sanitaires entre autres, la persistance de la tuberculose, la silicose et la malnutrition (85,9%), la multiplication des malades aux IST dont le VIH (61,4%) du fait du vagabondage sexuel (60,9%); la baisse du taux de scolarisation des enfants (56,7%) et la multiplication des ménages brisés (56,7%), se sont profilées dans les carrés miniers de Kamituga (figure2). Les raisons associées à ces effets socio-sanitaires sont la consommation abusive et excessive de l'alcool et la drogue par la plupart des jeunes orpailleurs hommes et filles.

Ces résultats corroborent ceux de Sawadogo et d'Alert International ayant relevé les effets suivants dans leurs études : abandon de l'agriculture, prévalence élevée des maladies pulmonaires et des infections sexuellement transmissibles, faible niveau hygiénique, la malnutrition, la mégestion des revenus tirés de l'exploitation minière, la dégradation de l'environnement, la déscolarisation, les mariages précoces, la prostitution et les divorces en recrudescence, la polygamie et la polyandrie, le coût élevé de la vie, la prédominance des femmes « Twangaises » (8,11). Tandis que Geenen, Mutabazi et Nyassa, ont révélé que l'exploitation minière ne catalyse pas le développement et ne réduit pas la pauvreté en RDC, contraste (7, 15 et 16).

4.4 DELOCALISATION DES INSTITUTIONS, STRUCTURES ET DES SITES SACRES A KAMITUGA

Les effets néfastes de l'exploitation minière sur la vie socioculturelle des habitants sont entre autres la proximité des habitations avec les lacs d'eau, la présence des maladies, l'hygiène de l'eau, les rivières abandonnées , l'air pollué, le sol infertile, la délocalisation des institutions et la présence des enfants et femmes sur les sites ont eu des liens statistiquement significatifs avec la perception de ce phénomène en étude, $p < 0,001$. Ces résultats corroborent ceux de PROMINE ayant révélé que l'exploitation minière artisanale avait des impacts majeurs sur l'environnement en RDC (4).

5 CONCLUSION

Cette étude a permis de constater que la population en général et les orpailleurs en particulier connaissent les effets environnementaux et socio sanitaires résultant de l'exploitation minière à Kamituga. Les effets observés dans la dégradation de l'environnement dans cette cité sont la présence des flaques d'eau dans les excavations non remblayées après l'exploitation, l'usage du mercure et du cyanure dans le traitement de l'or, rejets du cyanure, mercure et autres toxiques dans des rivières, la pollution de l'air lors de la distillation et l'infertilité des sols. D'autres effets sont la destruction des certaines espèces végétales et animales et de leur habitat. L'absence des matériels de protection appropriés aux activités minières, les insuffisances dans les pratiques d'hygiène sont à la base des effets socio sanitaires. S'agissant des maladies, la silicose est la maladie la plus fréquente et quasi permanente dans les sites miniers de Kamituga.

Vu l'ampleur des dégâts commis sur l'environnement alors que l'exploitation artisanale de l'or à Kamituga est la principale source de revenu de la population de Kamituga, cette étude constitue donc une contribution à l'insuffisance des connaissances de degré de contamination des eaux de rivières, des sols et de l'atmosphère par les métaux lourds et metalloïdes.

REFERENCES

- [1] PIL (Promotion des Initiatives Locales) : La vie d'un peuple dans une colonie sous l'hégémonie de la SOMINKI au Bulega, Kivu-Zaïre – D'une enquête-participation à un syndicat de défense des droits et intérêts paysans, Kamituga, août 1992, 76 p.
- [2] De Faily D, Coltan : pour comprendre..., in L'Afrique des Grands Lacs, annuaire 2000-2001, Centre d'étude de la région des Grands Lacs, Anvers, L'Harmattan, Paris 2001, pp 280-306.
- [3] Kennes E. : Le secteur minier au Congo : « déconnexion » et descente aux enfers, in L'Afrique des Grands Lacs, annuaire 1999-2000, Centre d'étude de la région des Grands Lacs, Anvers, L'Harmattan, Paris 2000, pp 299-342.
- [4] PROMINE : Exploitation minière artisanale en République Démocratique du Congo, Pact, Inc, 2010.
- [5] ONU 2002, Rapport du Sommet mondial pour le développement durable, Johannesburg (Afrique du Sud) 26 août A septembre 2002, 1-191.
- [6] Pauline C. Evolution de la qualité de l'eau dans les mines abandonnées du bassin ferrifère Lorrain. De l'expérimentation en laboratoire à la modélisation in situ, thèse, Ecole doctorale RP2E, Lorraine 2003.

- [7] Geenen Sara et Gabriel : "Qui cherche trouve" opportunités, défis et espoirs dans le secteur de l'or à Kamituga. L'Afrique des grands lacs, Anvers , 2009.
- [8] SAWADOGO E. : L'impact de l'exploitation artisanale de l'or : cas du site de Fofora dans la province du Poni, Université de Ouagadougou 2011.
- [9] Human Rights Watch : Un mélange toxique, Travail des enfants, mercure et orpillage au Mali, 350fifth Avenue 34th floor, New York 2010, 10118-3299.
- [10] Rapport de Bureau d'Etat Civil de Kamituga, 3ème trimestre 2012
- [11] Alert International : La femme comme objet d'exploitation socio-économique dans la dynamique des guerres au Sud-Kivu, 2009.
- [12] Dudka S. et Adriano D.C.: Environmental impacts of Metal Ore Mining and Processing: a Review, Journal of Environmental Quality, London 1997 vol .26 590-602
- [13] Human Rights Watch : Un mélange toxique, Travail des enfants, mercure et orpillage au Mali, 350fifth Avenue 34th floor, New York 2010, 10118-3299
- [14] Humphries M. Mining on Federal Land. Congr.Res.Serv. Issue Brief Congr. Wshington 2003 , D.C: Congr.Res.Serv
- [15] Ngaboyeka M. et Nyassa S. : L'exploitation du Coltan en République Démocratique du Congo:Trafic et Guerre, Rapport de recherche No1 Novembre 2008
- [16] Geenen S. et Raf C.: Tiraillements autour du secteur minier de l'Est de la RDC. L'Afrique des grands lacs, Anvers 2010.
- [17] Journal Officiel de la RD Congo : Loi N° 007/2002 du 11 juillet 2002 portant Code minier, 43^e Année, N° Spécial, Kinshasa 15 juillet 2002.
- [18] Journal Officiel de la RD Congo : Loi N° 038/2003 du 26 mars 2003 portant Règlement minier, Kinshasa 2003
- [19] Aubertin M. B., Bussière et Bernier L. Environnement et gestion des rejets miniers : Manuel sur cédérom. Montréal: Presses internationales polytechnique, Montréal 2002.
- [20] Bridge G. Contested Terrain: Mining and the Environment. Annual Review of Environment and Resources, vol. 29, p. 205-259. 11 ,New York 2004..
- [21] Braeckman C : Les nouveaux prédateurs. Politique des puissances en Afrique centrale, Fayard, 2003.
- [22] Environnement Canada : Guide pour l'étude du suivi des effets sur l'environnement Aquatique par les mines de métaux. Bureau national de l'ESEE, Canada juin 2002.
- [23] Dominic J., Tegera A.: La faillite de la politique minière de la RDC, in Regards Croisés Belgique 2005.
- [24] Morel F. M. M., Kraepiel A. M. L., Amyot M: The chemical cycle and bioaccumulation of mercury. Annu Rev Ecol Syst ; Québec 1998.
- [25] MMSD. Breaking New Ground: Mining, Minerals, and Sustainable Development. The Report of the MMSD Project. Du International Institute for Environment and Development and World Business Council for Sustainable Development. London (R.U.) 2002 : Earthscan
- [26] Wiener J. G., Krabbenhoft D. P., Heinz G. H., Scheuhammer A. M.: Ecotoxicology of mercury. In: Hoffman J, Rattner BA, Burton GA, Cairns J, eds. Handbook of Ecotoxicology. Boca-Raton: CRC Press, 2002.
- [27] Bose-O'Reilly S and Coll: Health assessment of artisanal gold miners in Indonesia; 2010
- [28] Ripley, E.A., R.E. Redman et A.A. Crowder: Environmental effects of mining. Delray Beach (Floride) : St. Lucie Press 1996. 356p.
- [29] Benzaazoua, M. Rejets miniers : Entre gestion intégrée en amont et restauration en aval. *Notes et Mémoires du Service Géologique*. Canada 2009 No 530 : 63 – 70.
- [30] Kamundala : Exploitation minière industrielle et artisanale au Sud-Kivu, Possibilité d'une cohabitation pacifique ? L'Afrique des grands lacs, Anvers 2012.