

Impacts des activités d'extraction de gravier au Sud du Bénin et leurs perceptions des populations locales

A.L. Aïtondji^{1*}, M.Toyi¹, J. Bogaert² & B. Sinsin¹

Keywords: Gravel extraction- Perception- Local communities- Benin

Résumé

L'extraction de gravier au Sud-ouest du Bénin est une activité essentiellement artisanale qui s'opère sans l'autorisation des structures étatiques compétentes. Les sites d'extraction sont, pour la plupart, loués à des propriétaires terriens et cohabitent avec d'autres types d'occupation du sol dont les agglomérations. Cette étude qui s'est fixée comme objectif d'évaluer les perceptions des populations locales sur ces activités d'extraction a permis de faire le point sur les services et les dommages engendrés par lesdites activités au niveau local. L'analyse des perceptions de ces populations à travers une régression logistique ordinaire a révélé que l'ethnie, la profession, le niveau d'éducation, le statut matrimonial et l'âge des répondants influencent leurs perceptions sur le tracé de pistes rurales, la pollution de l'air par la poussière, la rareté des terres agricoles et la déscolarisation des élèves. Au regard des résultats de cette étude, il s'avère indispensable que les autorités locales prennent des mesures pour l'atténuation des effets à travers l'arrosage des pistes rurales et le réaménagement des sites abandonnés afin de les rendre disponibles pour l'agriculture.

Summary

Impacts of Gravel Extraction Activities in Southern Benin: Residents' perception

Gravel extraction activities in Southern Benin are carried out without formal license from the state authorities. The majority of sites are rented from landowners and located near other forms of land use including human settlements. This study aims at assessing the perception by the residents of these gravel extraction operations. The results show the social services and damages of this industry. An ordinal logit regression revealed significant influences of the respondents' ethnic group, occupation, education level, marital status and age on the perception of road infrastructure, dust pollution, loss of agricultural land and school drop-out. Therefore, it is important that the local authorities undertake mitigation actions in particular in order to prevent road dust occurrence and to restore abandoned sites so that these sites are again available for agriculture.

Introduction

Les sociétés et les économies contemporaines ne sauraient se passer des produits minéraux (29). En effet, les ressources minérales sont des matières premières de base pour la construction, la manufacture, l'énergie et l'agriculture (9). Mais l'exploitation de ces ressources entraîne des dommages significatifs à l'environnement et aux populations locales (5, 17).

La cohabitation des gisements minéraux avec d'autres formes d'occupation du sol dont les habitats humains (10, 26) entraîne en effet des problèmes sociaux au niveau des communautés locales (31). La pollution de l'air par la poussière soulevée aux passages des véhicules lourds qui transportent les matériaux constitue une gêne particulière pour les populations surtout ceux qui passent la journée à la maison (25).

¹Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Cotonou, Bénin.

²Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Unité Biodiversité et Paysage, Passage des Déportés, Gembloux, Belgique.

*Auteur correspondant: elydiafr@yahoo.fr; leaitondji@gmail.com

Reçu le 20.04.15 et accepté pour la publication le 30.10.15

Les activités d'extraction perturbent également les activités agricoles lorsque l'exploitation se fait sur des terres agricoles fertiles (39). Ces terres sont dans ce cas sacrifiées pour l'extraction minière artisanale qui générerait plus rapidement de l'argent (28).

L'exploitation du gravier au Sud du Bénin n'échappe pas à ces constatations. En effet, cette exploitation s'exerce souvent sans autorisation par des entreprises essentiellement familiales (19). Les sites d'extraction s'insèrent dans une mosaïque de savanes, de champs et jachères, de plantations, d'agglomérations et de plans d'eau (4).

Elle fonctionne sans droits de concession et avec très peu de considérations pour les impacts potentiels sur l'environnement. Dans un tel contexte, les populations autochtones ainsi que les petits exploitants risquent de mettre en danger leur existence et leur capacité à tirer profits de la terre (40). Or, le secteur des mines devrait avoir également pour objectif de maximiser sa contribution au bien-être des générations actuelles sans compromettre des générations futures (29). Les débats scientifiques sont d'ailleurs de plus en plus axés sur l'impact des activités d'exploitation des ressources sur les populations locales (6). Plusieurs études ont abordé cette problématique sur les petites mines artisanales mais elles ont surtout mis en exergue les emplois que ces activités génèrent dans les populations locales, notamment au niveau des femmes. En effet, les petites mines et carrières artisanales utilisent une importante main-d'œuvre et fournissent un emploi direct à des millions de personnes dans les zones rurales de l'Afrique subsaharienne (15, 17, 29). Comparé à l'exploitation minière à grande échelle, le secteur minier artisanal emploie plus de femmes (40% à 50% pour l'Afrique) (14, 16) et dix fois plus de main-d'œuvre (11). Petra et Kamini (33) ont signalé qu'environ 80 à 100 millions de personnes dépendent directement ou indirectement de ces activités. Au Ghana par exemple, un million de personnes seraient directement employées dans le secteur (7).

Très peu de travaux se sont intéressés particulièrement aux populations locales pourtant affectées par les activités d'extraction des ressources minérales car vivant près des sites d'extraction. Les perceptions de ces populations locales sont en effet très importantes dans l'analyse des impacts socio-économiques des activités d'extraction de minéraux (32).

Au Bénin, il n'y a quasiment pas d'études sur les populations locales des zones de carrières. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude qui vise à évaluer les perceptions des populations locales sur les impacts négatifs et les rôles socio-économiques des activités de carrières de gravier. Un certain nombre de services sont considérés dans l'évaluation des impacts sur les communautés dont notamment les infrastructures sociales (écoles, loisirs, centre de santé, routes) (34). Le présent travail cherche non seulement à évaluer les perceptions des populations locales sur ces services communautaires, mais également sur des nuisances pouvant les affecter directement, du fait des activités d'extraction. Il s'agit d'une combinaison d'approches qualitative et quantitative, basée sur des interviews. Deux hypothèses ont été émises: 1) les activités d'extraction de gravier entraînent des conséquences nuisibles à la vie des populations locales, à travers la pollution de l'air par la poussière, la dégradation des voies par les passages des camions, la rareté des terres agricoles et la déscolarisation des élèves; 2) toutefois, des retombées positives de ces activités sont visibles dans le milieu à travers des indemnités communautaires telles que les écoles, les centres de santé et les pistes rurales.

Approche méthodologique

Milieu d'étude

La présente étude a été réalisée au Sud-ouest du Bénin, dans les Départements du Mono (communes de Houéyogbé, Lokossa) et du Couffo (Commune de Dogbo). Elles se situent entre 6°20' et 6°55' de latitude Nord et entre 1°30' et 1°60' de longitude Est (Figure 1).

Le climat est de type subéquatorial à 4 saisons avec des hauteurs moyennes annuelles de précipitations variant entre 850 mm et 1160 mm (27). Sur les plans géologique et pédologique, les trois communes sont traversées par la pénéplaine cristalline constituée de roches sédimentaires et métamorphiques, par des terres de barre et des formations alluviales. La zone des terres de barre présente des sols ferrallitiques, argilo-sableux fortement dégradés. Les sols sont de type alluviaux et colluviaux dans les vallées des fleuves et lacs. Ils sont très riches en matière organique, mais inondés de façon saisonnière par les crues du fleuve Mono. On y rencontre également des sols de type sableux, peu fertiles et aptes à la culture des cocotiers (1, 2, 3, 27). Dans le milieu, la végétation naturelle, presque entièrement disparue, a cédé place à des savanes arbustives, des prairies marécageuses, des palmeraies et des mosaïques de cultures et de jachères. La formation dominante est un fourré arbustif. On y observe également quelques forêts sacrées (1, 2, 3, 27).

Sur le plan démographique, le Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation réalisé en 2013 a permis de dénombrer 307.177 habitants dans les communes de Dogbo, Houéyogbé et Lokossa (18). Les groupes ethniques qui dominent ces communes sont les Adja à Dogbo et Houéyogbé et les Kotafon à Lokossa (1, 2, 3).

Méthodes d'enquêtes

Cette étude s'est basée sur des approches qualitative et quantitative pour analyser les perceptions des populations locales des carrières de gravier au Sud-ouest du Bénin. Les données ont été en effet collectées sur la base d'enquêtes auprès de 78 personnes vivant près des sites d'extraction dont 48 hommes et 30 femmes.

Les enquêtés ont été choisis au hasard dans les communautés vivant dans un rayon d'un kilomètre des sites d'extraction de gravier de Adjacomè-Yénawa (Lokossa), Adidévo (Dogbo) et Oumako-Drè (Houéyogbé). Une enquête exploratoire auprès de vingt personnes prises au hasard dans les populations locales a permis d'identifier les problèmes (la pollution par la poussière, la dégradation des voies par les passages des

camions, la rareté des terres agricoles et la déscolarisation des élèves) et services (la construction d'écoles ou de modules de classe, la construction de centres de santé et le tracé de pistes rurales) potentiels liés à l'extraction du gravier dans le milieu. L'effectif 20 se justifie par l'absence de nouvelles informations à partir du douzième enquêté. Par ailleurs, les infrastructures sociales telles que les écoles, les centres de santé, les loisirs et la construction des routes ont été signalés par Phillips (34) comme services entrant dans l'évaluation des impacts sur les communautés. Le questionnaire a été ensuite élaboré suivant la méthodologie d'enquête développée par Lickert (23). Elle consiste à énoncer des affirmations sur les problèmes et services engendrés par les activités d'extraction de gravier dans le milieu de vie des enquêtés. Chaque énoncé (Tableau 1) est accompagné de cinq choix de réponses allant de 1 (parfaitement en désaccord) à 5 (parfaitement en accord) (23). Les répondants doivent sélectionner l'option de réponse traduisant le mieux leur degré d'accord ou de désaccord avec l'énoncé.

Un second questionnaire a été exécuté auprès de 48 exploitants pour connaître les types de contrat pour l'obtention des sites d'extraction et le nombre d'employés par sexe pour chaque site.

Aussi, des interviews ont-ils été conduits auprès des autorités communales sur les taxes et redevances minières et leur gestion.

Analyses

Les fréquences relatives des différentes modalités des perceptions ont été calculées. Ensuite, quatre régressions logistiques ordinales ont été exécutées pour tester l'effet de la profession, de l'ethnie, du statut matrimonial, de l'âge et de l'éducation sur les perceptions des populations locales. Ces perceptions ont été centrées sur les impacts positifs et négatifs des activités d'extraction de gravier, signalés au cours de l'enquête exploratoire. Il s'agit d'une part, de la construction d'écoles ou de modules de classe, la construction de centres de santé, le tracé de pistes rurales et d'autre part, de la pollution par la poussière, la dégradation des voies par les passages de camions, la rareté des terres agricoles et la déscolarisation des élèves.

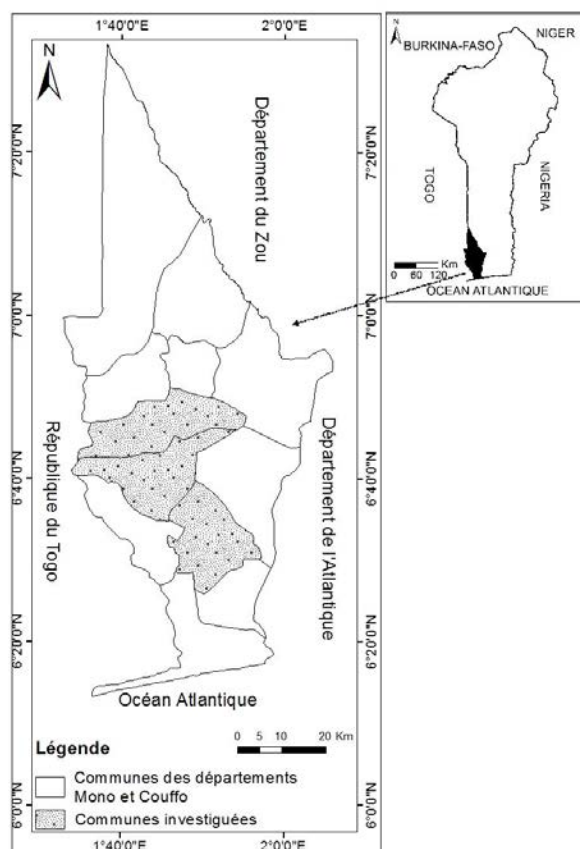


Figure 1: Carte du milieu d'étude au Sud-ouest du Bénin, les départements du Mono et Couffo.

Tableau 1
Enoncés d'enquêtes.

Numéro	Enoncés	Choix de réponse par énoncé : 1 à 5
1	L'exploitation de la carrière a favorisé la construction d'écoles	1= parfaitement en désaccord
2	L'exploitation de la carrière a favorisé la construction de centres de santé	2= légèrement en désaccord
3	L'exploitation de la carrière a favorisé le tracé de pistes rurales	3= indécis
4	L'exploitation de la carrière génère de la poussière	4= légèrement en accord
5	L'exploitation de la carrière entraîne la dégradation des pistes rurales par les camions	5= parfaitement en accord
6	L'exploitation de la carrière contribue à la rareté des terres agricoles	
7	L'exploitation de la carrière contribue à la déscolarisation des enfants	

Il s'agit des affirmations sur les retombées positives (services communautaires) et négatives (désagréments) issues des activités d'extraction de gravier dans le milieu d'étude. Chaque enquêté a évalué ces énoncés en attribuant des degrés d'accord ou de désaccord. Face à chacune des affirmations, chaque enquêté a attribué son degré d'accord ou de désaccord allant de 1 (fortement en désaccord) à 5 (fortement en accord).

La nature ordinale des modalités de ces variables dépendantes (Tableau 2) explique le choix de la régression multiple. En effet, la régression logistique ordinale ne calcule pas la probabilité d'un événement individuel; elle prend en compte la probabilité de tous les événements qui le précèdent (30). Le modèle logistique se présente dans la formule I:

$$\text{Logit}_k = \ln \left[\frac{P(Y \leq k/X)}{P(Y > k/X)} \right] = \ln \left[\frac{P(Y \leq k/X)}{1 - P(Y \leq k/X)} \right] \quad \text{I}$$

avec (Formule II):

$$P(Y \leq k/X) = \frac{e^{a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_j X_j}}{1 + e^{a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_j X_j}} \quad \text{II}$$

k = les niveaux de score (1 à 5); X = variables indépendantes ou explicatives; a_0 = la constante de régression et a_1 à a_j qui représentent les coefficients de régression.

$$\frac{\text{probabilité}(\text{scores} \leq j)}{[1 - \text{probabilité}(\text{scores} \leq j)]}$$

La fonction "polr" du package MASS (35) a été utilisée dans le logiciel R 2.15.3 (37) pour exécuter les régressions. La description des variables des régressions se trouve dans le tableau 2. Des statistiques descriptives ont été ensuite calculées dans le tableur Excel avec les données d'enquêtes auprès des exploitants.

Résultats et discussion

Caractéristiques des carrières de gravier

Les sites d'extraction de gravier au sud-ouest du Bénin sont majoritairement loués aux propriétaires terriens et abandonnés sans aménagement à la fin des travaux. Sur 92 sites dont 48 en cours d'exploitation et 44 abandonnés, 74 sites sont loués; soit 80,4% des sites. Les sites abandonnés en fin d'exploitation sont couverts d'une végétation spontanée dont le recouvrement est fortement influencé par la profondeur d'extraction pouvant atteindre 8,29 m (4). Le paysage de ces carrières est par conséquent marqué par une succession de fronts de taille remarquables et généralement nus (Photo 1). Cette succession de fronts de taille a été déjà signalé (20) sur des carrières calcaires au Liban.

Toutefois, les fronts de taille de ces carrières calcaires se trouvent aux limites des zones d'exploitation contrairement aux fronts de taille des carrières de gravier au sud-ouest du Bénin qui s'insèrent dans une mosaïque paysagère de sites en exploitation, de champs et jachères, de plantations, d'habitations et de plans d'eau.

En effet, les gisements de ressources minérales ne peuvent qu'être extraits sur place et cohabitent généralement avec d'autres formes d'occupation du sol (26).

Perception des populations sur les impacts socio-économiques des activités d'extraction de gravier

Dans cette étude, il a été retenu comme services, la construction d'écoles ou de modules de classe, la construction de centres de santé et le tracé de pistes rurales. Ces services communautaires ont été recensés auprès des communautés locales lors d'une enquête exploratoire. Les impacts négatifs signalés par les populations locales sont la pollution par la poussière, la dégradation des voies par les passages des camions, la rareté des terres agricoles et la déscolarisation des élèves.

Les figures 2 et 3 présentent les perceptions des populations locales sur ces impacts socio-économiques des activités d'extraction de gravier. De l'analyse de la figure 2, il ressort que plus de 90% des répondants pensent que les activités d'extraction de gravier n'ont pas contribué à la construction d'écoles et de centres de santé dans leur milieu de vie (Figures 2a et b). De même, moins de 15% seulement affirment que cette activité contribue au tracé de pistes rurales dans le milieu (Figure 2c). Les mêmes résultats ont été trouvés dans une étude de perceptions sur l'extraction de l'or au Ghana où seulement 8% des répondants résidant près des sites d'extraction ont une opinion positive de cette activité (6). L'extraction des ressources naturelles dans les pays en voie de développement contribue en effet peu à une amélioration des conditions de vie des populations locales (38). La même remarque a été faite par Lockie *et al.* (24) sur des petites mines artisanales de charbon de Coppabella (Australie).

Tableau 2

Définition des variables utilisées dans les régressions logistiques ordinales.

		Variables	Définition
Variables indépendantes		Profession	1= travaille dans la carrière 0= ne travaille pas dans la carrière
		Ethnie	1= Adja 2= Kotafon 3= Watchi 4= Sahouè
		Age	En années
		Statut matrimonial	1= marié 2= célibataire 3= veuf/veuve
		Education	Nombre d'années d'études
		Tracé de pistes rurales	Echelles de Lickert ¹ :
Variables dépendantes	Impacts positifs		1= parfaitement en désaccord ; 2= légèrement en désaccord ; 3= indécis ;
	Impacts négatifs	Poussière	4= légèrement en accord ; 5= parfaitement en accord
		Rareté de terres agricoles	
		Déscolarisation des élèves	

¹Face à chaque énoncé, le répondant doit attribuer une échelle selon sa perception.

Cinq caractéristiques démographiques des enquêtés constituent les variables indépendantes. Il s'agit de la profession à deux modalités (travaille dans la carrière ou ailleurs), l'ethnie à quatre modalités (4 ethnies), l'âge quantitatif, l'éducation qui est également quantitative (le nombre d'années d'étude) et le statut matrimonial à trois modalités. Les variables dépendantes regroupent les perceptions des enquêtés sur les impacts négatifs et positifs des activités de carrières.



Photo 1: Vue partielle d'un front de taille de gravier à Dévé dans le département du Couffo; photo prise en avril 2014 par A.L. Aïtondji aux coordonnées 6°47'02,18" de latitude Nord et 1°39'57,81" de longitude Est.

L'auteur a constaté que malgré l'importance de la dépendance minière pour l'emploi et les revenus, peu de changements s'observent dans le milieu. Cependant, les autorités communales de la zone d'étude ont affirmé que leurs budgets communaux sont renforcés par les taxes de développement local (TDL) auprès des transporteurs de graviers et les frais d'occupation des sites qui s'élèvent respectivement à 1000 FCFA par m³ et 25000 FCFA par site.

Cette contribution aux budgets communaux favoriserait la construction d'infrastructures marchandes (boutiques), de modules de classe, de dispensaires isolés et l'aménagement des voies. Par ailleurs, ces activités d'extraction de graviers contribuent à l'amélioration du pouvoir d'achat de plusieurs familles. La filière emploie en effet une main-d'œuvre importante et connaît une forte participation féminine. Par exemple, les enquêtes auprès des exploitants ont révélé que sur 48 sites en exploitation, 293 femmes (68,3%) et 136 hommes (31,7%) sont employés. Cette intensité de main-d'œuvre sur les mines et carrières artisanales a déjà été signalée par Buxton (11) et Lahiri-Dutt (22). Pour ce dernier, les mines artisanales à petite échelle emploient 10 fois plus de personnes que celles industrielles. Le taux élevé de femmes dans les mines et carrières artisanales a déjà été signalé par plusieurs auteurs. Mais le taux de femmes employées sur les carrières de gravier dans les départements du Mono et Couffo (68,3%) est supérieur à celui signalé par Hinton *et al.* (16) qui ont remarqué que 40% à 50% des employés dans les mines artisanales en Afrique sont des femmes. Toutefois, des variations d'effectifs sont observées pour d'autres études où, ce taux se situe entre 60% et – même – 100% (14).

En ce qui concerne les impacts négatifs des activités d'extraction de gravier, la figure 3a montre que tous les répondants ont attribué les scores les plus élevés (4 et 5) pour l'énoncé qui stipule que les activités d'extraction de gravier entraînent la dégradation des pistes rurales. Cette dégradation est surtout liée au passage régulier des véhicules lourds qui constituent d'ailleurs un problème particulier pour les populations locales (25).

Quant aux autres impacts négatifs que sont la pollution de l'air par la poussière (Figure 3b), la rareté des terres agricoles (Figure 3c) et la déscolarisation des élèves (Figure 3d), il y a une importante variation dans l'évaluation des populations locales. Cette différence dans l'évaluation de ces impacts pourrait être expliquée par la profession des répondants, qu'ils soient liés au secteur minier ou pas, mais également par d'autres facteurs sociodémographiques.

Effet des caractéristiques démographiques sur les perceptions des populations locales

Le tableau 3 donne la fréquence des différentes catégories de groupes socio-démographiques enquêtés. Les classes les plus représentées dans l'échantillon sont les jeunes de 18 à 38 ans (58,97%), les travailleurs de carrières (74,36%), les mariés (84,62%) et les analphabètes (60,26%). Deux classes sont faiblement représentées.

Il s'agit des veufs/veuves (2,56%) et du groupe socio-culturel Sahouè (2,56%).

Les résultats des régressions (Tableau 4) montrent que l'influence de l'ethnie sur les perceptions sur le tracé de pistes rurales, la rareté des terres agricoles et la pollution de l'air par la poussière est significative. Les groupes socio-culturels enquêtés n'ont donc pas la même perception sur les impacts des activités d'extraction de gravier. Cette divergence dans la perception des différents groupes ethniques pourraient être liée au niveau de développement de leur localité respective. En effet, dans une ville où des infrastructures routières sont bien développées avec de multiples activités économiques, le tracé de pistes et la rareté de terres agricoles ne seraient pas vite perçus par les populations urbaines qui seraient par contre plus sensibles à l'infiltration de la poussière dans leurs maisons plus modernes. Par contre, dans les milieux ruraux où les activités agricoles sont plus intenses avec très peu d'infrastructures routières, l'impact des activités d'extraction sur le tracé de pistes et les terres agricoles seraient vite perceptibles. Les perceptions sur le tracé de pistes rurales sont également influencées par la profession et le statut matrimonial des répondants.

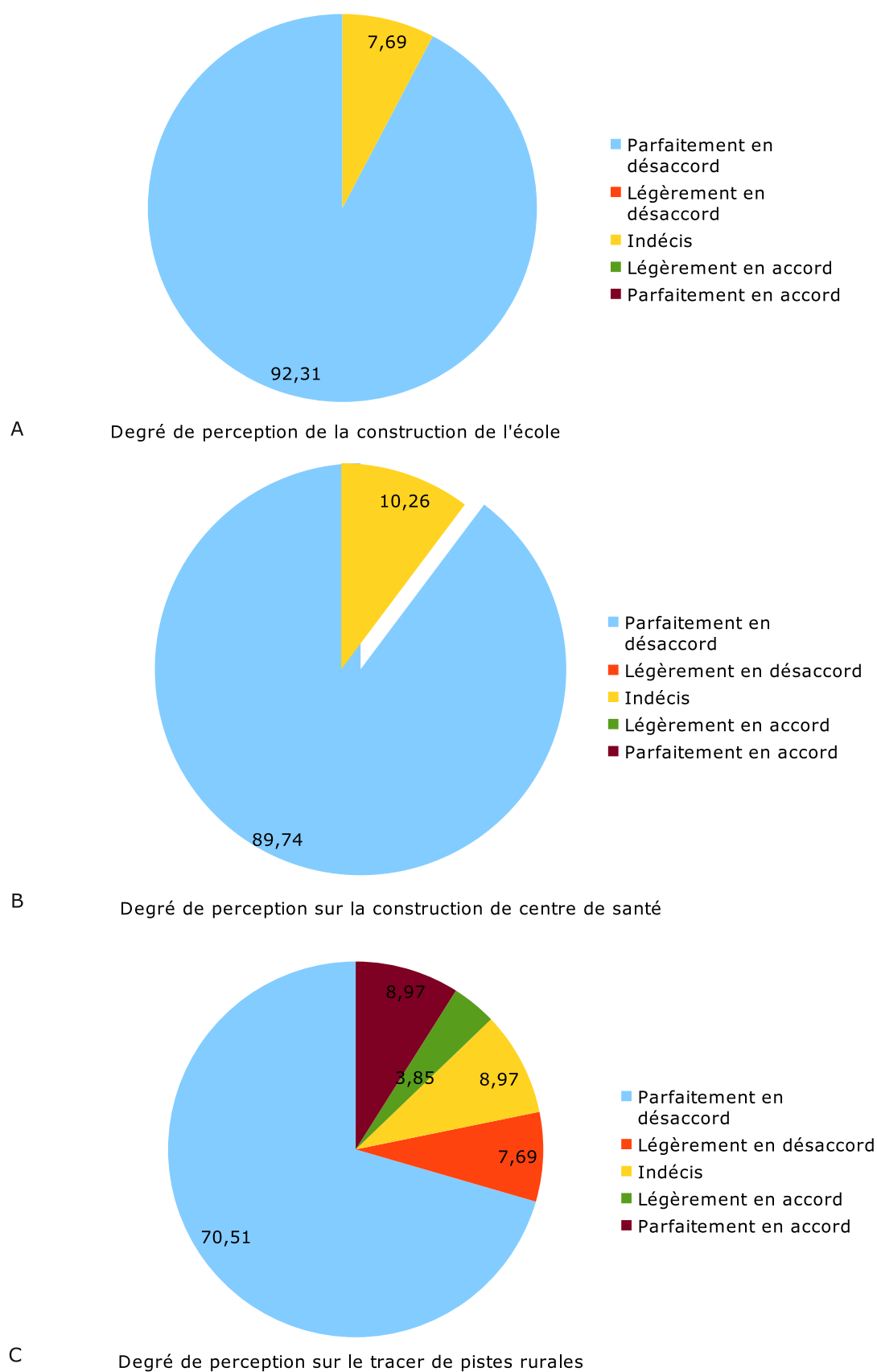
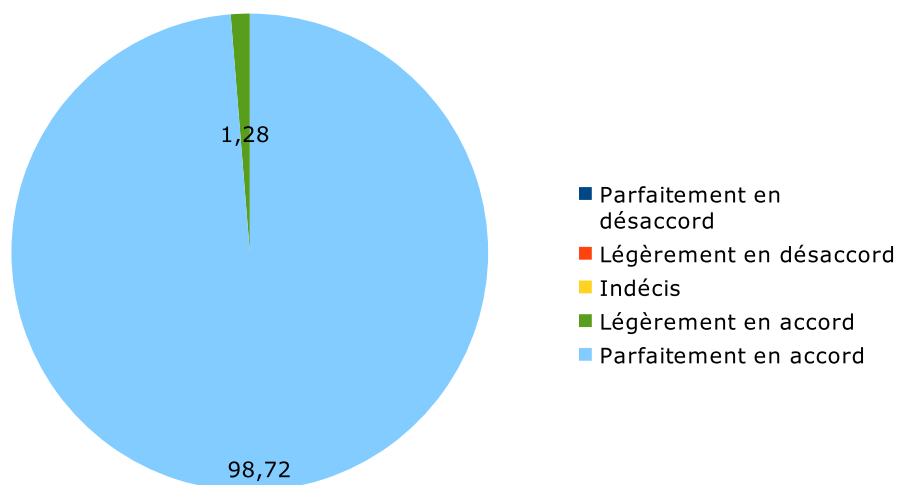


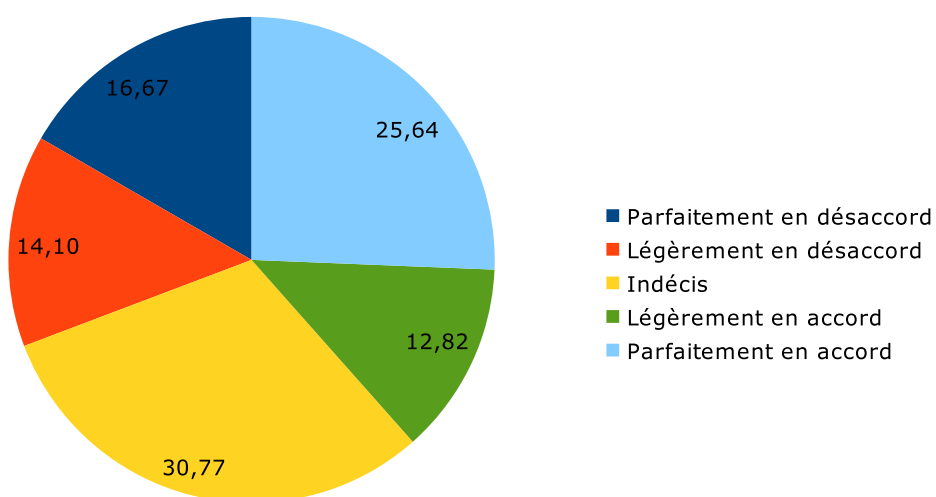
Figure 2: Perception de la population sur les impacts positifs des activités d'extraction de gravier.

Il s'agit des taux des répondants qu'ils soient en accord ou en désaccord avec les énoncés sur les services communautaires issus des activités d'extraction de gravier dans leur milieu de vie.



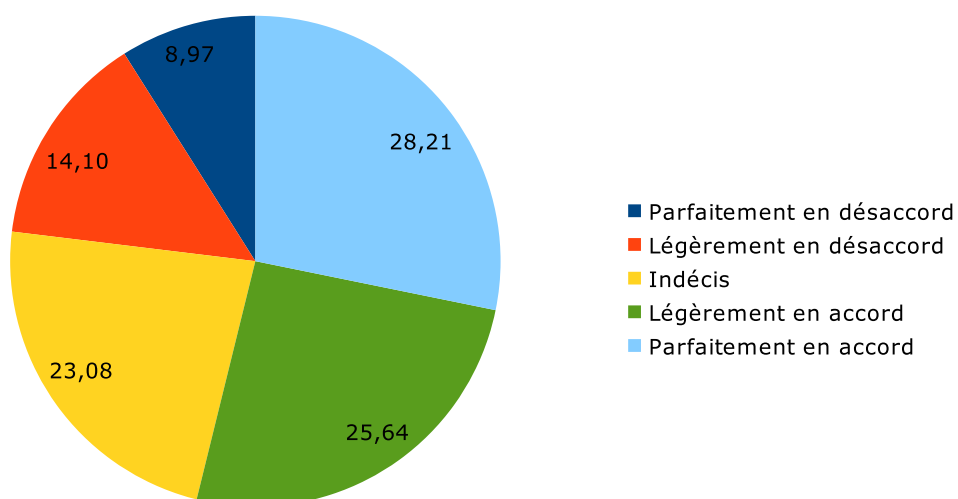
A

Degré de perception sur la dégradation des pistes rurales



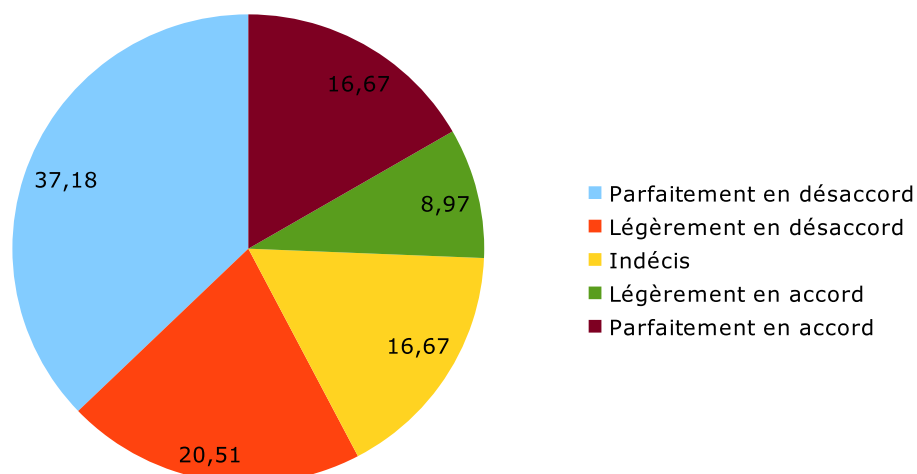
B

Degré de perception sur la pollution par la poussiere



C

Degré de perception sur la rareté des terres agricoles



D Degré de perception sur la déscolarisation

Figure 3: Perception de la population sur les impacts négatifs des activités d'extraction de gravier.

Il s'agit des taux des répondants qu'ils soient en accord ou en désaccord avec les énoncés sur les désagréments issus des activités d'extraction de gravier dans leur milieu de vie. Un total de 78 personnes enquêtées, résidant dans les zones de carrières de graviers de Oumako-Drè, Lokossa et Adidévo, dans les Départements du Mono et Couffo au Sud du Bénin.

Tableau 3

Fréquence des groupes sociodémographiques. Il s'agit des fréquences relative et absolue des différentes catégories socio-démographiques.

Catégories socio-démographiques	Nombre	Pourcentage
Age		
[18-38]	46	58,97
[40-60]	22	28,21
[62-90]	10	12,82
Profession		
Travailleurs de carrière	58	74,36
Autres	20	25,64
Situation matrimoniale		
Mariés	66	84,62
Célibataires	10	12,82
Veuf/veuve	2	2,56
Groupes socioculturels		
Adja	32	41,03
Cotafon	16	20,51
Watchi	28	35,9
Sahouè	2	2,56
Education		
Analphabètes	47	60,26
Primaire	16	20,51
Secondaire	15	19,23

Tableau 4

Les résultats de la régression logistique ordinale. Les coefficients de régression sont présentés accompagnés des erreurs type.

Variables indépendantes	Variables dépendantes			
	Tracé de pistes rurales	Pollution par la poussière	Rareté des terres agricoles	Déscolarisation des élèves
Age	-0,03 ± 0,02 ^{ns}	0,02 ± 0,01 ^{ns}	-0,02 ± 0,01 ^{ns}	-0,03 ± 0,01*
Education	-0,17 ± 0,09*	0,11 ± 0,06*	0,02 ± 0,06 ^{ns}	-0,08 ± 0,06 ^{ns}
Ethnie	-1,42 ± 0,39***	0,57 ± 0,25*	0,68 ± 0,25**	-0,07 ± 0,24 ^{ns}
Profession	2,21 ± 0,86**	-0,67 ± 0,53 ^{ns}	0,22 ± 0,53 ^{ns}	0,10 ± 0,53 ^{ns}
Statut matrimonial	1,84 ± 0,82*	-0,23 ± 0,50 ^{ns}	0,36 ± 0,45 ^{ns}	0,48 ± 0,47 ^{ns}

Chaque coefficient est accompagné de son erreur type. Un coefficient négatif indique que la variable indépendante influence négativement les perceptions de la population ; lorsqu'il est positif, alors l'influence l'est aussi. Les signes ***, **, * et • indiquent les seuils de significativité des régressions, respectivement 1%, 1%, 5% et 10%.

L'influence du statut matrimonial pourrait être expliquée par le poids des mariés (84,62%) (Tableau 3) dans l'échantillon. L'influence de la profession sur les perceptions des populations locales des sites d'extraction a déjà été signalée par Shi et He (36) qui ont remarqué l'influence de ce facteur sur les perceptions des populations locales sur la pollution de l'environnement par les activités des mines de charbon de la province de Shaanxi (Chine). Ce résultat traduit probablement l'influence de la relation de certains répondants avec les activités d'extraction de gravier. En effet, la perception de ceux qui travaillent dans les carrières est souvent affectée par leurs propres expériences (8), car vivant quotidiennement les réalités liées aux activités d'extraction. L'influence de l'éducation s'observe avec une marge d'erreur de 10%. Elle est négative sur le tracé de pistes rurales et positive sur la pollution de l'air. Ce résultat traduit donc que les personnes ayant un niveau d'éducation élevé rejettent l'énoncé affirmant que les activités d'extraction de gravier favorisent le tracé de pistes rurales, mais acceptent par contre que ces activités polluent l'air par la poussière. Ce résultat corrobore ceux de Dogaru *et al.* (12) qui ont signalé que les personnes éduquées sont plus préoccupées par les problèmes environnementaux, car ayant accès aux informations y référant. Par ailleurs, l'âge influence négativement les perceptions sur la déscolarisation des élèves.

En d'autres termes, ce sont les jeunes qui acceptent l'énoncé que les activités d'extraction de gravier contribuent à la déscolarisation des élèves. Ce résultat pourrait juste traduire le vécu de ces jeunes (18-38 ans) car ils sont les plus concernés par le phénomène de déscolarisation, mais également par leur poids dans l'échantillon (58,97%) (Tableau 3). Ce phénomène de déscolarisation des enfants a d'ailleurs été mentionné par le Programme International pour l'Abolition du Travail des Enfants (19) qui a enregistré 892 enfants de 5 à 17 ans travaillant sur les carrières de gravier dans les Départements du Mono et Couffo au Sud du Bénin sur 1034 enfants travailleurs enregistrés dans ce secteur. Les plus petits enfants suivent généralement leurs mères pour les aider, afin de maximiser le rendement (19, 21).

Conclusions et implications pour une gestion après carrière

Cette étude a montré que les populations locales ont globalement une perception négative des activités d'extraction de gravier qui, selon un point de vue général, ne fourniraient quasiment pas de services pour l'amélioration de leurs conditions de vie. Au contraire, ces activités entraînent la pollution de l'air par la poussière, la rareté des terres agricoles et favorisent la déscolarisation des enfants. Ces perceptions sont influencées par des facteurs sociodémographiques tels que la profession, le statut matrimonial, l'ethnie, l'âge et l'éducation.

Toutefois, ces activités d'extraction artisanales constituent une alternative économique pour beaucoup de ménages et contribuent d'ailleurs au renforcement des budgets communaux à travers les taxes de développement local (TDL) et les frais d'occupation des sites. Au regard de ces résultats, il est indispensable que les autorités communales prennent des mesures pour une atténuation des externalités; par exemple à travers l'arrosage régulier des pistes rurales et la remise en état des sites abandonnés afin de rendre ces terres disponibles pour l'agriculture.

Les gisements de gravier étant des ressources non renouvelables, une sensibilisation pour le maintien des enfants à l'école ou à l'apprentissage s'avère nécessaire pour éviter à long terme des problèmes sociaux liés au chômage.

Les résultats de cette étude constituent une base de données concrètes pour les aménagements après carrière. Cette étude de cas peut également servir de référence pour d'autres analyses de perceptions.

Toutefois, d'autres facteurs pourraient être pris en compte pour mieux expliquer les perceptions des populations locales des carrières et fournir plus d'informations pour les politiques d'aménagement après carrière et la gestion des risques liées aux activités d'extraction.

Par exemple, la prise en compte des propriétaires terriens dans l'échantillonnage pour comprendre les raisons qui les poussent à louer leurs terres au lieu de les cultiver et les données quantitatives sur les cas de décès par éboulements dans ces carrières.

Remerciements

Nous remercions le Dr A. Aoudji de l'école d'Economie, de Socio-Anthropologie et de Communication pour le Développement (ESACD) de la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) pour son appui scientifique à l'amélioration de la qualité de ce document. Nos remerciements vont également à l'endroit du Dr B. Kassa à travers la Direction Générale des Mines (DGM) du Bénin pour le soutien financier de ce travail.

Références bibliographiques

1. Afrique Conseil, 2006, *Monographie de la Commune de Dogbo*. 42 p.
http://www.ancb-benin.org/pdc-sdac/monographies/monographies_communes/Monographie%20de%20DOGBO.pdf (téléchargé le 10 avril 2014).
2. Afrique Conseil, 2006, *Monographie de la Commune de Houéyogbé*. 43.
http://www.ancb-benin.org/pdc-sdac/monographies/monographies_communes/Monographie%20de%20HOUEYOGBE.pdf (téléchargé le 10 avril 2014).
3. Afrique Conseil, 2006, *Monographie communale de Lokossa*. 54 p.
http://www.ancb-benin.org/pdc-sdac/monographies/monographies_communes/Monographie_Lokossa.pdf (téléchargé le 10 avril 2014).
4. Aïtondji A.L., Toyi M., Kassa B., Bogaert J. & Sinsin B., 2014, *Do differences in gravel quarrying traits result in different vegetation patterns?* Proof Mine Closure 2014, I.M. Weiersbye, A.B. Fourie, M. Tibbett and K. Mercer (Eds.). ISBN 978-0-620-62875-4, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.
5. Al-Awadhi J.M., 2001, Impact of gravel quarrying on the desert environment of Kuwait, *Environ. Geol.*, **41**, 365-371.
6. Armah F.A., Obiri S., Yawson D.O., Afrifa E.K.A., Yengoh G.T., Olsson J.A. & Odoi J.O., 2011, Assessment of legal framework for corporate environmental behavior and perceptions of residents in mining communities in Ghana, *J. Environ. Plann. Manage.*, **54**, 2, 193-209.
7. Banchirigah S.M., Hilson G., 2010, De-Agrarianization, Re-Agrarianization and Local Economic Development: Re-Orientating Livelihoods in African Artisanal Mining Communities. *Policy Sci.*, **43**, 2, 157-180.

8. Bate B., 2005, How Green is My Quarry? Quarrying's annual conference 2006: 25-30. http://www.greenbalance.co.uk/sites/default/files/How_Green_is_My_Quarry_QM_Feb06.pdf (téléchargé le 3 janvier 2015)
9. BGS (British Geological Survey), 2008, A guide to minerals information in the central belt of Scotland. Natural Environment Research Council, 16 p. <http://www.scotland.gov.uk/resource/doc/224888/0060853.pdf> (téléchargé le 3 janvier 2015).
10. Bloodworth A.J., Scott P.W, McEvoy F.M., 2009, Digging the backyard: Mining and quarrying in the UK and their impact on future land use, *Land Use Policy*, **26**, 317-325.
11. Buxton A., 2013, *Responding to the challenge of artisanal and small-scale mining. How can knowledge networks help?* IIED, London, 40. <http://www.ddiglobal.org/login/resources/responding-to-the-challenge-of-asm-how-can-knowledge-networks-help.pdf> (téléchargé le 7 janvier 2015).
12. Dogaru D., Zobrist J., Balteanu D., Popescu C., Sima M., Amini M. & Yang H., 2009, Community Perception of Water Quality in a Mining-Affected Area: A Case Study for the Certej Catchment in the Apuseni Mountains in Romania, *Environ. Manage.*, **43**, 1131-1145.
13. Fisher E., Mwaipopo R., Mutagwaba W., Nyange D. & Yaron G., 2009, The ladder that sends us to wealth": Artisanal mining and poverty reduction in Tanzania. *Resour. Policy*, **34**, 32-38.
14. Gbadebo A.M., Kehinde I.A. & Adedeji O.H., 2012, Participatory Roles of Women in Quarrying Activities in Abeokuta Metropolis, *Sociol., Econ. Political Sci.* **12**, 13, 12-26.
15. Hilson G., 2009, Small-scale mining, poverty and economic development in sub-Saharan Africa: An overview, *Res. Policy*, **34**, 1-5.
16. Hinton J.J., Veiga M.M. & Beinhoff C., 2003, *Women and Artisanal Mining: Gender Roles and the Road Ahead*. In: *The Socio-Economic Impacts of Artisanal and Small-Scale Mining in Developing Countries*, Ed. G. Hilson, Swets Publishers, Netherlands, 29. <http://siteresources.worldbank.org/INTOGMC/Resources/336099-1163605893612/hintonrolereview.pdf> (téléchargé le 7 janvier 2015).
17. ICMM (International Council on Mining and Metals), 2012, *Mining's contribution to sustainable development - an overview*. London, United Kingdom, 8.
18. INSAE, 2013, *Résultats provisoires du rgph4. Cotonou, Bénin*, 8 p. www.insae-bj.org/recensement-population.html?.../rgph/Resultats_provisoires (Téléchargé le 21 février 2013).
19. IPEC (Programme international pour l'abolition du travail des enfants), 2013, *Approfondissement des connaissances sur le travail des enfants dans les mines et carrières du Bénin*. OIT, Genève, 167.
20. Khater C., 2004, *Dynamiques végétales post-perturbations sur les carrières calcaires au Liban. Stratégies pour l'écologie de la restauration en régions Méditerranéennes*. Thèse de doctorat, Université Montpellier II, Sciences et Techniques du Lanquedoc, 183.
21. Lahiri-Dutt K., 2006, *Gendered livelihoods in small mines and quarries in India: Living on the edge*. Rajiv Gandhi Institute for Contemporary Studies, New Delhi, 45.
22. Lahiri-Dutt K., 2004, Informality in mineral resource management in Asia: Raising questions relating to community economies and sustainable development, *Nat. Res. Forum*, **28**, 123-132.
23. Likert, R., 1932, A technique for the measurement of attitudes, *Arch. Psychol.*, **140**, 5-53.
24. Lockie S., Franettovich M., Petkova-Timmer V., Rolfe J. & Ivanova G., 2009, Coal mining and the resource community cycle: A longitudinal assessment of the social impacts of the Coppabella coal mine, *Environ. Impact Assess. Rev.*, **29**, 330-339.
25. Luther R., Wigmore B. & Baas P., 2003, *the impact of heavy vehicles on residents on arterial roads and state highways*. TERNZ Ltd, 13. https://www.ipenz.org.nz/ipenztg/papers/2004/11_Luther_Wigmore_Baas.pdf (téléchargé le 7 janvier 2015).
26. Mankelow J.M., Bate R., Bide T., Mitchell C.J., Linley K., Hannis S. & Cameron D., 2008, *Aggregate resource alternatives: options for future aggregate supply in England*. British Geological Survey Open Report OR/08/025. http://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/downloads/aggregate_resourcealternatives.pdf (téléchargé le 3 janvier 2015)

27. Médénouvo F., 2012, *La géographie du Bénin*. Edition le Perroquet, 167.
28. Meite V., 2004, Pour une autre approche de l'exploitation minière artisanale en Afrique subsaharienne, *Africa Pangea*, 41-42, 17-24.
29. MMSD (Mining, Minerals and Sustainable Development), 2002, *Breaking New Ground*. IIED, WBCSD, 32.
30. Norušis M. J., 2010, PASW Statistics 18.0. *Advanced Statistical Procedures Companion, Chapter 4. Ordinal regression*.
http://www.norusis.com/pdf/ASPC_v13.pdf
(téléchargé le 7 janvier 2015).
31. NSC (Natural Stone Council), 2009, *Best Practices of the Natural Stone Industry. Quarry Site Maintenance and Closure*. The University of Tennessee Center for Clean Products, 14.
<http://web.utk.edu/~isse2006/ccp/projects/naturalstone/pdfs/BPSiteMaintQuarryClosure.pdf> (téléchargé le 5 août 2014).
32. Ololade O.O., Annegarn H.J., 2013, *Contrasting community and corporate perceptions of sustainability: A case study within the platinum mining region of South Africa*. *Resources Policy*, **38**, 568–576.
33. Petra T.A. et Kamini S.B., 2007, Marginalization in Ghana's Artisanal Mining Sector, *J. Rock Mech. Mining Sci.*, **38**, 7, 1057-1063.
34. Phillips P., 2013, *Social Effects of Proposed Changes at Brookby Quarry with Specific Reference to Amenity Effects*. Brookby Quarries Ltd, 25.
http://www.aucklandcouncil.govt.nz/EN/AboutCouncil/meetings_agendas/hearings/Documents/brookbyquarry/hgsbrookbyquarryaeeappendix4socialimpactassessment.pdf
(téléchargé le 3 janvier 2015).
35. Ripley B., Venables B., Hornik K., Gebhardt A. & Fith D., 2013, *Package MASS: support functions and datasets for Venables and Ripley's MASS. R package version 7.3-26*.
<http://cran.rproject.org/web/packages/MASS/index.html> (téléchargé le 28 Septembre 2014).
36. Shi X., He F., 2012, The Environmental Pollution Perception of Residents in Coal Mining Areas: A Case Study in the Hancheng Mine Area, Shaanxi Province, China, *Environ. Manage.*, **50**, 505–513.
37. Team R.C., 2013, A Language and Environment for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>
38. Terminski B., 2012, *Mining-induced displacement and resettlement: social problem and human rights issue (a global perspective)*. 45 p.
<http://refugeereseach.net/ms/km/wp-content/uploads/sites/2/2014/02/Mining.pdf>
(Téléchargé le 7 janvier 2015).
39. Tilghman L., Baker M. & DeLeon S.D., 2005, *Artisanal Sapphire Mining in Madagascar: Environmental and Social Impacts*. University of Vermont, 54 p.
http://www.uvm.edu/rsenr/gemecology/assets/Tilghman_et_al_Madagascar_2005.doc (téléchargé le 7 janvier 2015).
40. Weber-Fahr M., Strongman J., Kunanayagam R., McMahon G., Sheldon C., 2001, Mining and Poverty Reduction, 38 p.
<http://www.intussen.info/OldSite/Documenten/Noord/Internationaal/WB/PRSP%20Sourcebook/20%20Minng%20and%20poverty%20reduction.pdf>
(téléchargé le 7 janvier 2015)

A.L. Aïtondji, Béninoise, Doctorante, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Cotonou, Benin.

M. Toyi, Béninoise, PhD, Enseignant Chercheur, Enseignant chercheur, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Cotonou, Benin.

J. Bogaert, Belge, PhD, Professeur ordinaire, Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Unité Biodiversité et Paysage, Passage des Déportés, Gembloux, Belgique.

B. Sinsin, Béninois, PhD, Professeur Titulaire, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Cotonou, Benin.