

EXPLOITATION ET COMMERCIALISATION DES GISEMENTS DE GRAVIER DANS L'ARRONDISSEMENT D'AYOMI COMMUNE DE DOGBO, BÉNIN, Hervé Azouma KOMBIENI (Université d'Abomey-Calavi - Bénin)

hervekombieni@yahoo.fr

Résumé

L'exploitation et la commercialisation des gisements de gravier engendrent des conséquences sur l'environnement. La présente recherche vise à analyser les effets de l'exploitation et de la commercialisation des gisements de graviers dans l'arrondissement d'Ayomi. L'approche méthodologique adoptée est basée sur la collecte et le traitement des données, et l'analyse des résultats obtenus à l'aide du modèle PEIR. Les travaux ont permis d'interviewer 102 personnes composées de 3 personnes ressources et 99 exploitants de gravier, à l'aide de guides d'entretien et questionnaires. Il ressort des résultats que 3 sites de carrières de gravier sont exploités. Un seul exploitant des carrières de graviers a effectivement reçu une autorisation d'exploitation. L'activité mobilise en moyenne 250 acteurs, avec des revenus journaliers variant entre 2 250 F CFA et 200 000 F CFA. L'exploitation de la carrière de gravier entraîne le recul du couvert végétal et modifie l'équilibre écologique des milieux exploités. Malheureusement, cette exploitation des carrières de gisements de gravier n'est pas immédiatement suivie d'un plan de restauration des sites.

Mots clés : Ayomi, exploitation, commercialisation, gravier, contraintes.

EXPLOITATION AND MARKETING OF GRAVEL DEPOSITS IN THE AYOMI DISTRICT (DOGBO COMMUNE, BÉNIN)

Abstract

The exploitation and commercialization of gravel deposits have consequences on the environment. The present research aims to analyze the effects of the exploitation and commercialization of gravel deposits in the Ayomi district. To achieve this, a methodological approach was adopted. It is essentially based on the collection of data, particularly documentary and field data, the processing of the data and the analysis of the results obtained using the PEIR model. The work made it possible to interview 102 people composed of 3 resource persons and 99 gravel operators. Data was collected using questionnaires and interview guides. After investigations, it was found that 3 gravel quarry sites are being exploited in Ayomi District. Only one of the 20 gravel quarry operators has received an operating permit. The activity mobilizes an average of 250 actors. The daily income of these actors ranges from 2,250 CFA francs to 200,000 CFA francs. The exploitation of the gravel quarry leads to the retreat of the vegetation cover and modifies the ecological balance of the exploited environments. Unfortunately, this exploitation of gravel deposits is not immediately followed by a site restoration plan.

Keywords : Ayomi, exploitation, commercialization, graveldeposit.

Introduction

La dégradation de l'environnement constitue une des préoccupations de la communauté internationale (PNUD, 2002, p. 60). Au Bénin, les ressources minérales, notamment le gravier, le sable, sont des matières premières de base pour la construction. Le gravier qui est utilisé dans la construction des habitations et des travaux publics existe en grande quantité importante dans la commune de Dogbo. Au fil de temps, avec l'accroissement de la population, la compétition à l'accès des ressources naturelles sera plus accentuée avec pour conséquence, leur amenuisement et l'apparition de conflits (J. B. Vodounou, 2002, p. 18). En effet, dans la commune de Dogbo, le site d'Ayomi, le plus important de la commune, surnommé "Bitoukpodji" est pris d'assaut par des exploitants de plus en plus nombreux, avec une forte implication des enfants. Bien qu'elle contribue au développement de la commune et des populations, l'exploitation de gravier présente des conséquences diverses. Elle dégrade l'environnement à travers la destruction du couvert végétal, du sol et des terres cultivables. Elle pollue les cours d'eau et affecte la santé des acteurs et de la population riveraine (G. Boko, 2009, p. 10). Pour J. T. Affora et E. Akpinfa (2018, p.255), les effets de l'activité du concassage de granite sont beaucoup plus perceptibles sur la dégradation des ressources végétales. L'utilisation durable de ces ressources naturelles doit tendre vers un équilibre entre les besoins et les possibilités de la nature (B. S. Monguedé, 2009, p. 75). Selon H. Sèhonou (2016, p. 27), une utilisation intelligente des ressources naturelles doit tendre vers un équilibre entre les besoins de l'homme et les possibilités de la nature pour les satisfaire. Malheureusement, dans ce processus d'exploitation des carrières de gravier, les acteurs ne prennent aucune mesure environnementale et ne détiennent ni autorisation ni permis d'exploitation (I. Sidi, 2013, p. 14). Finalement, la population a mis en valeur les sites d'exploitation de gravier au point où aujourd'hui presque tous ignorent les règlements qui régissent l'exploitation des carrières au Bénin (OBRGM/DG mines, 2008, p. 58). Cette exploitation au sein de l'arrondissement d'Ayomi n'est suivie d'aucune mesure de restauration des sites.

À partir de ces constats, la question principale qui se dégage est la suivante : Comment se font l'exploitation et la commercialisation des gisements de gravier dans l'arrondissement d'ayomi ? L'objectif de cette recherche est d'analyser les effets de l'exploitation et de la commercialisation des gisements de graviers dans l'arrondissement d'Ayomi. Le présent article aborde successivement la présentation du cadre de recherche, les données et méthodes, les principaux résultats de la recherche puis la discussion.

1. Présentation du cadre de recherche

L'arrondissement d'Ayomi située dans la commune de Dogbo dans le Département du Couffo, est compris entre les parallèles $6^{\circ} 42' 45''$ et $6^{\circ} 49' 32''$ de latitude Nord d'une part, et entre les méridiens $1^{\circ} 40' 2''$ et $1^{\circ} 44' 50''$ de longitude Est d'autre part. Il est limité au nord-ouest par la commune de Djakotomey, au nord-est par l'Arrondissement de Tota, au sud par la commune de Lokossa, au sud-ouest par l'Arrondissement de Dévé et sud-est par l'arrondissement de Honton (figure 1). L'arrondissement comporte dix villages administratifs.

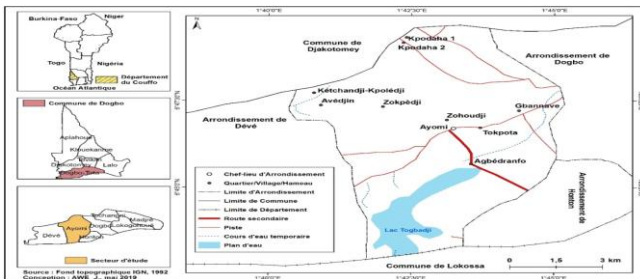


Figure 1 : Situation géographique de l'arrondissement d'Ayomi

L'arrondissement d'Ayomi dispose des cours d'eau temporaire et un lac favorisant la production des cultures de décrue. À cela il faut ajouter la présence des gisements de gravier. Le climat est du type subéquatorial caractérisé par de faibles écarts de température avec une moyenne de 27°C sur l'année. Les précipitations annuelles fluctuent autour de 1100 mm avec quatre saisons (S. Adam et M. Boko, 1983). C'est pour cela que le climat en l'occurrence les saisons pluvieuses et sèches constitue un facteur déterminant pour l'exploitation du gravier. Sur le plan de l'orographie, l'arrondissement d'Ayomi fait partie du bassin sédimentaire côtier du Bénin constitué de plaines et plateaux peu accidentés, entaillée par endroit de vallées très légères, avec une altitude moyenne de 80 mètres. Ces conditions biophysiques offrent plusieurs potentialités naturelles dont le gravier. De plus, l'arrondissement dispose également d'atouts humains non négligeables (Mairie de Dogbo, 2017).

Sur le plan démographique, l'arrondissement d'Ayomi compte 18 222 habitants dont 8 466 hommes et 9 756 femmes, soit 18 % de la population de la commune (INSAE, 2013). La population d'Ayomi a connu de 1992 à 2002 une augmentation passant de 11 427 habitants à 14 191 habitants soit un taux d'accroissement de 24,18 %, puis à 18 222 habitants en 2013 avec un taux 28,4 %. Avec un tel accroissement, l'exploitation du gravier connaît également une main-d'œuvre importante avec les jeunes de la localité, des communes environnantes et les migrants venant de Porto-Novo, Abomey et du Togo (INSAE, 2013).

Pour ce qui concerne les activités économiques, l'agriculture est dominante et se pratique itinérante sur brulis. De même, l'élevage constitue une activité génératrice de revenu non négligeable (INSAE, 2013 et Mairie de Dogbo, 2017). Avec l'exploitation du gravier, on note plusieurs activités génératrices de revenus, principalement dans les villages de Zohoudji et d'Ayomi-centre.

2. Données et méthodes

Elle prend en compte la collecte des données, leur traitement et l'analyse des résultats.

2.1. Échantillonnage

La méthode non probabiliste a été adoptée suite à l'inexistence de base de sondage. Cette méthode consiste à choisir les acteurs suivant les unités d'analyse répondant au profil défini du champ de travail car tous les acteurs n'ont pas la chance d'être choisis (échantillonnage intentionnel). L'activité d'exploitation de gravier se pratique dans trois villages de l'arrondissement. Les groupes cibles impliqués dans l'exploitation des carrières de gravier ont été sélectionnés par choix raisonné : avoir au moins 25 ans, être de sexe masculin et avoir séjourné au moins 5 ans sans discontinuité sur le site. Le tableau I présente les acteurs enquêtés sur les sites d'exploitation.

Tableau I : Répartition des acteurs enquêtés

Villages	Exploitants	Ouvriers	Commerçants	Transporteurs	Ca cv	%
Zohoundji	10	29	4	6	1	49
Avedjin	2	6	3	4	1	16
Ketchandji -Kpolédji	8	18	3	6	1	35
Total	20	53	10	16	3	100

Source : Enquêtes de terrain, mars 2020

Le tableau I représente la répartition spatiale des enquêtés. Au total, 102 personnes sont interrogées dans les trois villages identifiés.

2.2. Données collectées et méthodes d'analyse

La première étape des travaux de terrain est dite étape exploratoire et a permis l'identification des villages où se pratique l'exploitation des gisements de gravier, la prise de contact avec les exploitants et les commerçants dans cette activité. L'enquête proprement dite qui est la deuxième étape a permis de recenser les exploitants, les commerçants et d'autres acteurs impliqués dans cette activité. Les outils de collecte adoptés sont : le guide d'entretien adressé aux personnes ressources, le questionnaire adressé aux exploitants et la grille d'observation. Ces

outils abordent les facteurs favorables à l'exploitation, l'importance socio-économique de l'exploitation du gravier, puis les contraintes qui y sont liées.

Les données collectées ont été saisies à l'ordinateur puis analysées à l'aide du tableur Excel et du logiciel SPSS 12. Il a été procédé à la catégorisation, au classement puis à la triangulation des données qualitatives recueillies. Les résultats obtenus sont interprétés dans une perspective systémique avec le modèle PEIR où sont abordés les pressions (forces agissantes) ensuite l'état (situation de base avec l'intervention des facteurs de la pression), et les réponses (mesures correctives).

3. Résultats

Les principaux résultats obtenus sont organisés autour des facteurs favorables, de l'importance socio-économique et des contraintes liées à l'exploitation des graviers à Ayomi.

3.1. Facteurs favorables à l'exploitation et à la commercialisation du gravier

Les facteurs favorables à l'exploitation et à la commercialisation du gravier à Ayomi mis en exergue sont entre autres la disponibilité des sites de carrières de gravier, les procédures favorables pour l'exploitation et le rôle des acteurs impliqués dans l'exploitation.

3.1.1. Disponibilité des sites de carrières de gravier

Les carrières de gravier se trouvent dans trois villages de l'arrondissement : Zohoudji, Kpolédji-Kétchandji et Avédjin.

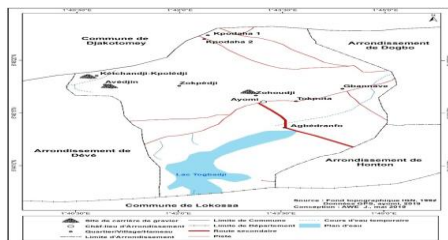


Figure 2 : Répartition spatiale des sites de carrière de gravier à Ayomi

La figure 2 présente les trois différents sites d'exploitation de gravier dans l'arrondissement d'Ayomi. Elle indique la prédominance de la nouvelle carrière dans le village de Zohoudji. Par contre, les carrières de gravier dans les villages de Kpolédji-Kétchandji et Avédjin n'ont pas encore atteint le même niveau de développement que celle de Zohoudji. En outre, la plupart des carrières ouvertes sont en violation des dispositions du code des mines et de la loi sur l'environnement.

Dans l'arrondissement d'Ayomi, plusieurs parcelles contenant de gravier sont encore exploitées anarchiquement. Cette situation due à l'absence de politique

claire de valorisation de l'exploitation du gravier au niveau local par la mairie, mérite d'être régularisée.

3.1.2. Procédures pour l'exploitation d'une carrière

L'exploitation d'une carrière de gravier nécessite des procédures à savoir : permis de prospection, permis de recherche, permis d'exploitation, autorisation d'exploitation artisanale et acquisition de la terre.

➤ Permis de prospection

La prospection consiste à sonder, à visiter les zones censées contenir du gravier de qualité ou les endroits où le gravier a été précédemment exploité. Une fois la zone choisie, les ouvriers sarclent les mauvaises herbes et font la fouille. Après cela, la phase de la prospection peut prendre fin. Si la profondeur est très importante et la qualité de gravier peu intéressante, l'exploitant conclut que cette zone est stérile et change alors de site, si le propriétaire le lui permet. L'autorisation de prospection est régie par les articles 4, 14,16 de la loi n°2006-17 portant code minier et fiscalité minière en République du Bénin qui stipule respectivement :

- « Le droit de prospecter des substances minières ne peut être acquis qu'en vertu d'une autorisation de prospection » ;
- « Nul ne peut se livrer à des activités de prospection sans une autorisation préalable de prospection délivrée par le ministre chargé des mines » ;
- « L'autorisation de prospection est accordée pour une période de trois ans ».

Cette autorisation qui constitue une étape importante de la gestion des carrières, n'est malheureusement pas respectée par les exploitants qui prospectent d'abord les domaines avant d'en demander l'autorisation.

➤ Permis de recherche

C'est le deuxième acte requis dans la chaîne des pièces à obtenir pour exploiter les carrières de gravier. Selon l'article 20 de la loi n°2006-17 portant code minier et fiscalités minières en République du Bénin, « le permis de recherche confère, dans les limites de son périmètre et indéfiniment en profondeur, le droit exclusif de prospection et recherche de toutes les substances minières ou de carrière qui en font l'objet ».

➤ Permis d'exploitation

Selon l'article 30 de la loi n° 2006-17 citée ci-dessus, « nul ne peut exploiter une mine sans permis d'exploitation ». Le permis d'exploitation minière est attribué par décret pour une période de 10 ans, renouvelable deux (02) fois, à toute personne morale de droit béninois qui satisfait aux conditions énoncées concernant l'accessibilité du postulant au secteur minier et aux obligations du code minier. La lourdeur administrative des procédures d'obtention du permis d'exploitation fait que la majorité des exploitants des carrières dans la commune,

exerce dans l'illégalité ou sous le couvert d'autres exploitants ayant acquis ledit permis.

➤ **Autorisation d'exploitation artisanale**

Au titre de l'article 51 de la loi n° 2006-17 portant code minier et fiscalités minières en République du Bénin, « nul ne peut se livrer à des activités d'exploitation artisanale ou semi-industrielle sans autorisation préalable d'exploitation obtenue conformément à la réglementation minière ». La lourdeur des procédures d'obtention des différents permis et autorisation font que la majorité des exploitants des carrières exerce dans l'illégalité ou sous le couvert d'autres exploitants ayant acquis ledit permis.

➤ **Acquisition de la terre**

La terre est le facteur de production nécessaire pour l'exploitation du gravier et du sable. À cet effet, il existe trois modes de faire valoir :

- **L'héritage** : consiste à exploiter le gravier sur une terre appartenant à un parent et dont on est légitimement propriétaire. C'est le mode le moins courant actuellement (17%).
- **L'achat** : consiste à acquérir la terre auprès des tierces personnes qui en sont présumées propriétaires afin d'exploiter le gisement qui s'y trouve. Il représente 32% des modes d'acquisition de la terre au sein de l'arrondissement. Le coût d'acquisition varie, mais le montant moyen au "kati" (environ 24 m sur 24 m) est de 300 000 F CFA.
- **La location** : consiste à laisser temporairement une superficie de 576 m² de terre à une autre personne contre une somme d'argent (entre 120 000 F CFA et 250 000 F CFA). Le locataire est ainsi autorisé à exploiter le gravier contenu dans le sol et à effectuer le remblai au terme de l'exploitation. Il est à noter ici que le contrat n'a pas de durée déterminée, et ceci peut amener l'exploitant à exploiter cette terre autant d'année qu'il voudra. Le mode de faire valoir le plus courant est actuellement la location (51%). Il est moins contraignant pour la personne qui exploite le terrain, car dès qu'il finirait de tirer sa substance du sol, il pourrait aller sur un autre terrain. Ce phénomène engendre une exploitation abusive des sols.

3.1.3. Acteurs et rôle dans les étapes de l'exploitation de gravier

Ils sont classés en acteurs directs et indirects.

3.1.3.1. Acteurs directs

Les acteurs directs représentent les personnes impliquées directement dans les différentes étapes de l'exploitation des gisements du gravier tels que les ouvriers miniers.

Ouvriers de l'exploitation du gravier : Ils sont composés d'hommes (68%) et de femmes (32%) qui se chargent du décapage, de l'extraction, du tri, du lavage, du chargement et du transport du gravier.

➤ **Décapage**

Avant d'aborder cette phase qui enregistre deux à trois personnes, l'exploitant de gisement se doit de faire la prospection. Le décapage consiste dans un premier temps à abattre les arbres, et en second temps à enlever la terre de barre couvrant les bancs de gravier. Cette opération se fait à l'aide des outils tels que : coupe-coupe, houe, pioche et pelle. Lorsque le sol est dur, il est arrosé pendant des jours et laissé humecter. Cette phase peut durer deux à trois semaines.

➤ **Extraction**

L'extraction consiste à prélever les graviers mélangés de sable avec des pioches et des pelles. C'est aussi l'activité des hommes car elle nécessite beaucoup d'efforts physiques. Cela implique une personne. La photo 1 montre un ouvrier en pleine activité d'extraction.



Photo 1 : Extraction du gravier à Ayomi
Prise de vue : Awé, mars 2020

L'extraction du gravier commence après la phase de décapage comme on peut l'observer sur la photo 1 avec un ouvrier en pleine activité d'extraction.

➤ **Tri**

Le tri consiste à faire le tamisage du gravier à l'aide d'un tamis. On note la variation de diamètre des mailles du tamis qui est proportionnelle au type du gravier choisi pour l'exploitation. C'est essentiellement l'activité des femmes employées par le propriétaire de la carrière. Généralement, c'est une personne qui est utilisée pour cette activité. La photo 2 montre une femme en activité de tamisage.



Photo 2 : Tamisage de gravier sur le site de Zohoudji
Prise de vue : Awé, mars 2020

Il s'agit ici d'une femme en pleine activité de tamisage à l'aide de sa pelle, son tamis et sa bassine.

➤ **Lavage**

Le lavage est confié aux femmes, et consiste à laver les graviers issus du tamisage. C'est également une activité confiée à une personne. Des bassines, des seaux remplis d'eau sont des outils rudimentaires utilisés (Photo 3). A ce niveau, les femmes sont payées en moyenne 1 500 F CFA le m³.



Photo 3 : Une femme lavant le gravier sur le site d'Avédjin

Prise de vue : Awé, mars 2020

La photo 3 présente une femme en train de laver les graviers dans la carrière à Avédjin afin de les rendre prêts pour l'entreposage.

➤ **Entreposage**

L'activité se fait par deux personnes. Elle consiste à regrouper sur le site les graviers lavés de même type en un seul endroit approprié généralement par les femmes munies de leurs bassines afin de les rendre prêts pour le chargement. Ces femmes perçoivent 9 000 F CFA en moyenne par semaine.



Photo 4 : Chargement de graviers sur la tête par une femme à Ayomi

Prise de vue : Awé, mars 2020

La photo 4 présente une femme aidée par son enfant, qui charge de graviers sur la tête avec sa bassine pour l'entreposage.

➤ **Chargement**

Le chargement de gravier dans les carrières est fait par les ouvriers, organisés en équipe de travail composée de quatre à six personnes disposées dans le sens de la longueur et de la largeur du camion. Au bout de deux heures, ils

remplissent le camion à l'aide des pelles de longueur de 1,5 m. Ces ouvriers sont recrutés et payés à 40 000 F CFA le mois par les propriétaires de camion (photo 5).



Photo 5 : Chargement de gravier à la pelle à Ayomi
Prise de vue : Awé, mars 2020

➤ **Transport**

Il est assuré par des camions des carrières vers les lieux de ventes tels que Cotonou, Bohicon, Porto-Novo, Abomey-Calavi ou en direction des chantiers de construction. Les conducteurs de ces camions sont recrutés par le propriétaire du camion.

➤ **Exploitants**

Les exploitants sont situés à l'étape opérationnelle du secteur. Leur rôle est d'exploiter les carrières suivant la réglementation en vigueur. Ils recherchent également des marchés pour l'écoulement du gravier.

3.1.3.2. Acteurs indirects

❖ **Présumés propriétaires des sites**

Ils louent ou vendent des parcelles contenant des gisements de graviers aux exploitants. La location est le mode d'acquisition le plus courant. Le propriétaire de carrière loue la portion de terre contenant de graviers à exploiter chez les propriétaires terriens notamment un "kati" qui est une portion de terre en langue locale à 250000 F CFA pour une durée indéterminée. Le propriétaire de la carrière exploite le gravier sur le terrain qui lui a été loué et dès qu'il finit de tirer sa substance du sol, il va sur un autre terrain. Ce phénomène engendre une exploitation abusive des sols.

❖ **Entrepreneurs**

Les entrepreneurs achètent de grandes quantités de graviers ou de sables auprès des exploitants pour de grands travaux sur les chantiers.

❖ **Revendeurs**

Les revendeurs achètent des graviers auprès des exploitants et les revendent dans les villes telles que Lokossa, Comè, Cotonou, Abomey-Calavi, Bohicon et Porto-Novo. Selon les quantités, le prix d'achat des graviers varie entre 3000 et 4500 FCFA le mètre cube.

❖ **Association d'exploitants**

Il existe des collectifs d'artisans miniers au niveau village et arrondissement, qui coordonnent les activités de tous les exploitants. L'enregistrement à ces collectifs devient alors une obligation à tout exploitant, puisqu'il lui confère la légitimité. Pour leur fonctionnement, les collectifs perçoivent une somme de 150 FCFA sur chaque mètre cube vendu. Ces cotisations servent notamment à entretenir les voies d'accès aux sites, contribuer à la réparation des dommages causés à l'environnement, et contribuer au développement de l'arrondissement, et à assurer la défense des intérêts des exploitants.

Par ailleurs, ces associations prélevaient auprès des membres les redevances de restauration des sites. Malheureusement, soit les membres ne s'acquittent pas de leurs taxes, soit les fonds cotisés sont détournés par le bureau directeur. Parfois même, les fonds cotisés pour la préservation de l'environnement sont utilisés par l'autorité communale pour des fins non élucidées. Depuis ces mauvaises expériences, il n'y a plus de collecte des redevances de restauration auprès des exploitants.

❖ **Mairie**

Le rôle de la mairie dans le sous-secteur est relatif à la délivrance d'autorisations d'occupation de sites pour exploitation minière qui fait partie des pièces nécessaires pour la délivrance des permis et autorisations par le ministère en charge des mines. elle prélève une taxe de développement local qui s'élève à 1000 FCFA par m³. Ces taxes servent notamment, à la construction d'infrastructures sociocommunautaires ou à l'entretien des voies d'accès aux sites d'exploitations. Toutefois, il est important de noter que les autorités communales ne s'intéressent guère à l'organisation de l'activité d'exploitation de graviers. Elles développent quand même des actions de sensibilisation à l'endroit des exploitants pour les amener à mettre en œuvre les mesures de restauration des sites.

❖ **Ministère en charge des mines**

À travers la direction des mines, il est chargé de la régulation du secteur. Il est le seul habilité à délivrer les permis et les autorisations d'exploitation. Il a également le devoir de veiller à ce que l'exploitation des carrières se fasse selon les clauses contenues dans les autorisations. Au titre de l'article 99 de la loi N° 2006-17 portant code minier et fiscalités minières en République du Bénin, le ministère en charge des mines s'assure de la restauration des sites d'exploitation à travers le prélèvement obligatoire des droits pour restauration auprès des exploitants. Mais, actuellement le ministère joue faiblement les rôles qui lui sont dévolus. La majorité des exploitants ne s'acquittent plus des droits de restauration des sites exploités. Cette situation est due au fait que ce sont les agents dudit ministère qui sont acteurs directs ou indirects de l'exploitation des carrières. En conséquence, ils ne s'appliquent pas la loi et ont des difficultés pour l'appliquer aux autres acteurs, conscients de la situation.

3.2. Importance socio-économique de l'exploitation des carrières de gravier

Plusieurs personnes arrivent à satisfaire leurs besoins socio-économiques grâce à l'exploitation des carrières de gravier à Ayomi.

3.2.1. Évaluation des revenus tirés par acteurs

Cette activité procure de revenu aux différents acteurs qui travaillent sur ce site.

- **Les producteurs** de gravier sont payés au volume (m^3) ou par fut extrait et à la fin de chaque semaine surtout les samedis. Le mètre cube (m^3) est payé à 1500 FCFA à l'extraction par le propriétaire de la carrière. Un groupe de deux personnes souvent constituées d'homme et femme peut réaliser $3 m^3$ en moyenne par jour. Signalons que les ouvriers travaillent six jours dans la semaine et que chacun réalise un revenu moyen hebdomadaire (Rmh) de 9000 FCFA, soit un revenu mensuel de 36000 FCFA ;
- **Les chargeurs** sont composés de cinq à six personnes et payés après chaque chargement ; $1 m^3$ est chargé à 750 FCFA. Lorsqu'ils chargent un camion de $8 m^3$, ils perçoivent 1200 FCFA chacun ; soit un revenu moyen hebdomadaire (Rmh) de 7200 F CFA.
- **Les conducteurs** sont composés du chauffeur et de son apprenti. Ils sont souvent salariés et payés par le propriétaire de camion. Un conducteur de camion de $8 m^3$ perçoit en moyenne mensuellement 50000 F CFA, et un conducteur de camion de $16 m^3$, 100000 FCFA. Certains sont payés par voyage et selon la destination ; ainsi le coût du voyage Ayomi-Cotonou est de 5000 F CFA pour le conducteur.
- **Les propriétaires** de camion louent leurs camions selon la destination. Les frais de carburant sont à la charge du propriétaire de gravier. Un camion de $13 m^3$ est loué à 137000 F CFA et de $8 m^3$ à 85000 FCFA d'Ayomi pour se rendre à Cotonou.

Ce revenu contribue à satisfaire divers besoins des acteurs, comme le montre la figure 3.

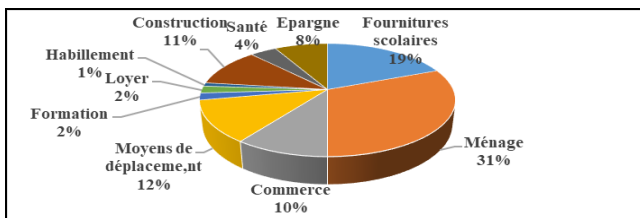


Figure 3 : Destination des revenus issus de l'exploitation du gravier.

Source : Travaux de terrain, Mars, 2020

L'analyse de la figure 3 montre que 19 % des ressources issues de l'exploitation de gravier sont orientées vers la scolarisation des enfants, 31 % sont

utilisés pour les besoins du ménage (restauration, achat des condiments et savons), 8 % et 10 % sont respectivement épargnés et utilisés pour le commerce du détail, alors que 4 % sont investis sur leur santé. Les revenus sont également utilisés pour la formation (2 %), le règlement des loyers (2 %), l'habillement (1 %) et la construction (11 %).

3.2.2. Typologie du gravier

Les types de gravier produits varient suivant le diamètre des mailles des tamis utilisés. Le gravier en général dans l'arrondissement d' Ayomi a un diamètre variant entre 2 mm et 40 mm. Ces types de gravier sont également fonction des prix de cession et ont des utilités en fonction des besoins et du type d'activité utilisant le gravier. On distingue dans le cadre de cette recherche la catégorie "tout venant", la catégorie "grain de riz" ou 4/8, la catégorie 1/15, la catégorie 15/25, et la catégorie 25/40.

- **Catégorie tout venant**

C'est le produit de la première étape de l'exploitation. C'est un mélange de gravier et sable (photo 6). Il est utilisé dans la construction des routes.



Photo 6 : Catégorie tout venant à Avedjin
Prise de vue : Awé, mars 2020

La photo 6 montre un tas de gravier de type "tout venant" à Avedjin. En dehors de ce type il y a aussi une catégorie de grain de riz.

- **Catégorie "grain de riz" ou 4/8**

Le grain de riz a un diamètre de 2 à 4 mm, il est surtout employé dans la construction de dalles très résistantes et non fissurées. Il est beaucoup plus sollicité sur le marché (photo 7).



Photo 7 : Catégorie grain de riz ou 4/8 à Zohoudji
Prise de vue : Awé, mars 2020

La photo 7 montre un tas de grain de riz sur un site à Zohoudji. Ainsi, le grain de riz est de petite taille et prend la couleur de la terre où il est extrait. Cependant, il y a aussi des graviers de 1/15.

- **Catégorie 1/15**

Ce sont des graviers dont le diamètre est compris entre 4 et 10 mm. Il est beaucoup demandé dans le pays pour les constructions en béton armé et des chainages (Photo 8).



Photo 8 : Gravier de catégorie 1/15 à Zohoudji
Prise de vue : Awé, mars 2020

La photo 8 présente le gravier de type 1/15, très utile pour la construction des voies et des habitations. Il existe aussi d'autres catégories de gravier appelées 15/25.

- **Catégorie 15/25**

Le diamètre de ces graviers est compris entre 10 et 20 mm. Ils sont utilisés pour faire la fondation des bâtiments (photo 9).



Photo 9 : Catégorie 15/25 à Kpoledji-Ketchandji
Prise de vue : Awé, mars 2020

La photo 9 présente le gravier de type 15/25, souvent utilisé dans la construction des fondations et des ponts. Aussi, avons-nous des graviers du type 25/40.

- **Catégorie 25/40**

Il s'agit des galets ou cailloux dont le diamètre varie de 20 à 40 mm. Ils sont rares et produits sur commande spécialement pour la construction des bâtiments dans les zones marécageuses, le pavage et la lutte contre l'érosion.

L'exploitation de gravier est une source de revenus aussi bien pour les exploitants, les propriétaires terriens que les autorités locales.

3.2.3. Prix de vente du gravier sur les carrières

Les privés disposant de moyens financiers importants viennent acheter le gravier non lavé puis le transporte sur les aires de lavage à Cotonou pour le revendre. Les prix de vente varient selon le type et la qualité du gravier. Le tableau II présente la variation du prix de production et de vente du gravier selon chaque diamètre sur les sites.

Tableau II : Prix des différents types de graviers dans l'arrondissement d'Ayomi

Catégories	Prix de vente par m ³ sur les sites en F CFA	Disponibilité sur les chantiers
4/8 (grain de riz)	5 000	Permanente
1/15	4 000	Permanente
15/25	3 000	Permanente
25/40	2 500	Très peu
Tout venant	2 000	Sur commande

Source : Enquêtes de terrain, mars 2020

Il ressort du tableau II que le grain de riz coûte plus cher et est beaucoup plus demandé par les consommateurs. Le 25/40 est rare parce qu'il est peu sollicité par les consommateurs.

3.2.4. Taxes prélevées

Dans l'arrondissement d'Ayomi, les taxes sont prélevées par la mairie et les associations d'exploitants. Les photos 10 et 11 sont des exemples de taxes prélevées.



Photo 10 : Ticket du collectif des artisans **Photo 11 : Ticket de taxe de la mairie**
Prise de vue : Awé, 2020

La photo 10 présente un ticket d'exploitation de carrière de gravier distribué par le collectif des artisans miniers. Les valeurs dépendent de la quantité transportée. Pour un camion contenant une charge de 8 m³ par exemple, le collectif perçoit 1200 F CFA à raison de 150 F CFA par mètre cube. Quant à la photo 11,

elle présente trois différents tickets d'exploitation de carrière de la mairie de Dogbo dont les prix varient de 1000 F CFA, 5000 F CFA et 7000 F CFA. Ces tickets sont distribués à la sortie des camions. Le calcul se fait en fonction du volume du camion ; par exemple pour un camion de 6 roues la mairie prélève entre 8 000 F CFA.

- **Au niveau de la Mairie**

La mairie se contente de prendre une taxe de 1000 F CFA par m³, qu'elle justifie comme étant "une taxe sur transport" du gravier. Aucune mesure n'est encore prise au plan local pour réorganiser ce secteur qui contribue pourtant au budget de la commune. Le tableau III présente les recettes prélevées par la mairie de Dogbo de 2015 à 2018.

Tableau III : Recettes prélevées sur l'exploitation du gravier par la mairie de Dogbo dans l'arrondissement d'Ayomi

Années	Montant (CFA)
2015	26 900 000
2016	31 618 000
2017	61 135 000
2018	96 105 000

Source : Compte administratif, mars 2020

Ces chiffres montrent que l'exploitation de carrières de gravier procure des ressources importantes à la commune de Dogbo. L'accroissement des carrières de gravier augmente les recettes de la commune. Mais, ces recettes sont souvent mal utilisées, car il n'y a même pas de voies d'accès aux sites tant en saison pluvieuse qu'en saison sèche.

- **Le collectif des artisans miniers**

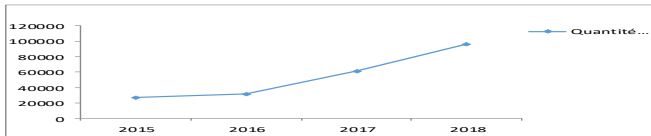
Le collectif des artisans miniers est une organisation mise en place au niveau de l'arrondissement d'Ayomi pour coordonner les activités de tous les exploitants, qu'ils soient en groupements ou individuels. L'enregistrement à ce collectif est une obligation à tout exploitant, puisqu'il lui confère la légitimité. Il faut ajouter que, tout comme au niveau des groupements, le collectif perçoit une somme de 150 F CFA sur chaque mètre cube vendu. Ces taxes constituent l'essentiel des fonds qui permettent au collectif d'assurer son fonctionnement, de contribuer à la réparation des voies, et de contribuer au développement de l'arrondissement. Malheureusement, de nombreux problèmes sont enregistrés.

3.2.5. Production de gravier

De façon artisanale, la production varie entre 6 et 20 m³ par jour et par exploitant suivant la demande et la saison (enquête de terrain). La production augmente pendant la saison sèche. Il faut signaler que dans les villages, pendant la période de faibles activités champêtres, femmes, jeunes et adultes convergent tous

vers les carrières. Pendant la saison des pluies, l'activité baisse dans les carrières ; car les sols étant mouillés, l'extraction devient difficile et les affaissements sont fréquents et occasionnent un double travail de décapage. Dans l'arrondissement d'Ayomi de 2015 à 2018, il est évalué 204 758 m³ de gravier exploités. La figure 4 présente l'évolution de l'exploitation des carrières de gravier dans l'arrondissement d'Ayomi de 2015 à 2018.

Figure 4 : Évolution de l'exploitation des carrières de gravier dans l'arrondissement d'Ayomi de 2015 à 2018



Source : Mairie de Dogbo, avril, 2020

La figure 4 indique que de 2015 à 2018, la production est ascendante dans l'arrondissement d'Ayomi avec 26900 m³ de gravier exploité en 2015 et 96105 m³ en 2018. Ces résultats montrent que les populations se sont investies dans l'exploitation des carrières de gravier. Mais, plusieurs problèmes en découlent et il importe de proposer des mesures pour redynamiser ce secteur.

3.3. Contraintes liées à l'exploitation des graviers à Ayomi

3.3.1. Problèmes de santé

L'exploitation des carrières de gravier à Ayomi présente un risque pour la santé des artisans miniers. En l'absence des précautions préventives, les ouvriers sont exposés à la fatigue générale, les maladies pulmonaires, les douleurs musculo-squelettiques. Causées par l'inhalation de la poussière et les conditions de travail très pénibles. Il est remarqué que la douleur musculaire est le malaise le plus courant avec 87 plaintes, soit 85% des personnes enquêtées. Les hommes sont plus touchés par cette affection sur le site. L'effort musculaire quotidien que déploient ces exploitants explique la récurrence de ce malaise à leur niveau. À cela s'ajoute la consommation de l'alcool et du tabac qui contribue également à la détérioration de l'état sanitaire des acteurs exploitants.

Le tabac et l'alcool sont des produits utilisés par les ouvriers dans le secteur d'étude dans l'intention de renforcer l'énergie musculaire. Ces produits qui sont en fait, des drogues très nuisibles à la santé, servent aux exploitants de stimulant pour travailler dans les carrières. La présence des femmes et des petits enfants sur les sites de gravier à Ayomi est aussi remarquée. Il arrive que les femmes abandonnent leur bébé sur des tas de gravier, au soleil, pour mieux mener leurs activités. Elles ne se donnent aucune hygiène avant de consommer leurs aliments avec leurs enfants sur les sites ; ce qui explique les cas de diarrhée observés sur les sites. La planche 1 montre certains exploitants sans mesure de protection sur les sites d'exploitation.



Planche 1 : Femmes et enfants sans équipements de protection sur les sites
Prise de vue : Awé, mars 2020

La planche 1 présente une femme qui charge son enfant d'une bassine remplie de gravier pour l'entreposage. Ainsi que des enfants d'un manoeuvre exposés sous soleil avec repas à Ketchandji-Kpolédji. Pendant la saison des pluies, les trous laissés par des camions et des anciennes carrières remplis d'eau deviennent une véritable source de multiplication des moustiques, exposant ainsi les populations au risque du paludisme, car la majorité des ouvriers ne dorment que dans des taudis sans moustiquaires. En dehors des maladies, il y a également des accidents de travail comme les blessures, les engelures, les entorses, etc.

3.3.2. Impacts environnementaux de l'exploitation de graviers

En matière d'environnement, l'accent est mis sur les composantes directement affectées par l'activité telles que la végétation, l'air, l'eau, le sol et la faune.

3.3.2.1. Régression du couvert végétal et dégradation des sols

De nombreuses actions anthropiques sont responsables des dommages causés aux éléments environnementaux. L'exploitation des carrières de graviers porte atteinte à l'écosystème naturel. Concernant la végétation, on assiste à la disparition des certaines espèces végétales comme le montre la planche 2.



Planche 2 : Effets d'exploitation des carrières de graviers sur les sites à Ayomi.
Prise de vue : Awé, mars 2020

La planche 2 présente la disparition des espèces végétales sur le site de Zohoudji. On note également que le plateau est transformé en une série de lacs artificiels en raison de pluie. L'état des voies en saison pluvieuse dans l'arrondissement d'Ayomi est décevant. Les transporteurs de graviers causent de grands dommages aux routes et aux pistes rurales de l'arrondissement. Cette situation fait que certains hameaux de villages de Zohoudji, d'Avédjin, d'Ayomi centre, Tokpota et Gbannavé sont difficilement accessibles pendant cette saison.

L'exploitation des carrières de graviers laisse des fossés dans les sites et environnement immédiat. Les terres agricoles s'amenuisent à cause des espaces occupés par les carrières, également par la dégradation des surfaces cultivables du fait de l'érosion des rebuts. On note la perte de la fertilité des sols qui se traduit par le lessivage ou le drainage des éléments minéraux des sols. Cela contribue à la réduction des rendements des cultures accentuant les problèmes d'insécurité alimentaire.

3.3.2.2. Pollution de l'air

L'exploitation des graviers génère des aérosols qui participent activement à la pollution atmosphérique, c'est la remarque faite sur les sites. Les acteurs et les riverains des sites inhalent de la poussière qu'émettent les activités d'exploitation de graviers et les gaz d'échappement des camions transporteurs. La poussière est produite pendant toute le processus d'exploitation des gisements de graviers, et abondante pendant la saison sèche. Elle affecte dangereusement la santé des artisans miniers et des populations riveraines avec des maladies respiratoires comme le rhume, la toux, etc. qui sont régulièrement enregistrées.

3.3.2.3. Régression de la faune

La végétation étant un lieu d'abri pour les animaux, lorsqu'elle est détruite, elle cause la migration des espèces fauniques vers d'autres zones écologiques plus stables. Dans l'arrondissement d'Ayomi, l'exploitation des gisements de graviers provoque une désorganisation de l'environnement dans la mesure où elle fait fuir les animaux sauvages constitués d'aulacodes, d'écureuils, de singes, de biches.

4. Discussion

La perte économique au niveau du secteur agricole (A. Yabi, 2015, p. 96). Au Bénin, les ressources naturelles, notamment le gravier et le sable sont des matières premières de base pour la construction. Ainsi, des carrières se sont multipliées dans le but de satisfaire aux exigences dans l'immobilier et les travaux publics. L'arrondissement d'Ayomi connaît cette situation où il y a une multiplication de carrière de gravier dans lesquelles, on enregistre une partie importante de la population qui s'adonne à cette activité lucrative.

Pour ce qui concerne les facteurs favorables à l'exploitation des gisements de gravier dans l'arrondissement d'Ayomi, il est à remarquer que les résultats ont révélé une multitude de carrières dans des villages de l'arrondissement. Ces

carrières ont favorisé la multiplication des sites d'exploitation de gravier. C'est dans cette logique que S. Agbomahènan (2007, p. 19), affirme que la cohabitation des gisements minéraux avec d'autres formes d'occupation du sol, dont les habitations humaines entraînent des problèmes sociaux au niveau des communautés locales. Au nombre de ces problèmes, on peut citer la forte exposition des travailleurs et des riverains aux particules fines ou contaminants, la modification de la géomorphologie du milieu, la pollution sonore et atmosphérique, la perturbation et la destruction des écosystèmes, l'instabilité de la géologie du sol, l'érosion, la perte de la fertilité des sols, le lessivage des résidus miniers. Ces problèmes traduisent

En ce qui concerne l'importance socio-économique de l'exploitation des gisements de gravier, il en résulte que les divers acteurs de la filière engrangent des revenus qui entrent dans l'amélioration de leurs conditions de vie. C'est dans cette logique que MEHU (2001, p. 106), affirme que, même si les conséquences néfastes de l'exploitation des carrières sont nombreuses, elle contribue fortement au renforcement des budgets communaux à travers la perception des taxes de développement local auprès des exploitants et des transporteurs. J. Lebel (2003, p. 23) reste dans la même logique et confirme qu'en raison de la libéralisation du secteur de gravier et des revenus importants tirés, l'extraction du gravier s'est accrue ces dernières années. Pour lui, l'exploitation des carrières contribue à la résorption du chômage et à l'amélioration du pouvoir d'achat de plusieurs familles. Le plein épanouissement de l'être humain ne peut être assuré par un environnement appauvri, dégradé ou pollué. Malgré les mauvaises conditions de travail, cette activité représente une source de revenu importante pour de nombreuses familles. E. Fassinou (2008, p. 91), renchérit cette idée en affirmant que les ressources naturelles représentent le facteur capital du bien-être d'une nation, mais elles sont limitées et certaines non renouvelables. Il est donc indispensable d'en assurer la conservation et les utiliser avec sagesse.

S'agissant des contraintes liées à l'exploitation des gisements de gravier dans l'arrondissement d'Ayomi, il convient de dire qu'elles sont de toutes sortes et sont essentiellement liées à la santé humaine et à l'environnement de vie des hommes. Mais elles sont essentiellement du fait des actions anthropiques. Ce résultat est conforme à celui de B. Tenté (2000, p. 83), pour qui, les causes de la dégradation peuvent largement s'expliquer par l'évolution démographique sans cesse croissant. F. Donou, (2007, p. 6), ajoute qu'elle est une énumération répétitive des causes ou des phénomènes responsables de l'effondrement de l'écosystème, mais plutôt à la recherche et à la mise en œuvre au plus vite de solutions concrètes pour enrayer ce fléau de dégradation des ressources minières et de l'environnement qui menace de plus en plus la survie de l'humanité toute entière. C'est pourquoi C. Brodhag (2007, p. 23), reste dans la même logique et propose que pour freiner la dégradation du sous-sol, une politique de gestion durable et efficiente doit être définie afin que les générations futures puissent

bénéficiaire de leur potentiel productif. Mais, G. Soglohoun (2005, p. 13) et G. Wokou (2007, p. 18), déclarent que toute sorte de dégradation peut être consécutive à une modification de la végétation ou à l'utilisation de méthodes culturales mal appropriées.

Conclusion

La présente recherche, portant sur l'exploitation et commercialisation des gisements de gravier dans l'arrondissement d'Ayomi, a permis d'identifier les facteurs favorables à l'exploitation des gisements de gravier. Parmi ces facteurs, on peut citer les facteurs naturels qui se rapportent aux composantes de l'environnement tel que le sol, la végétation, l'hydrographie. Quant aux facteurs humains, ils sont composés de la main-d'œuvre et de l'organisation sociale, responsables des avantages personnels et individuels puis ceux contribuant au développement local. Par ailleurs, la recherche a également relevé l'importance socio-économique de l'exploitation des gisements de gravier. À ce niveau, il convient de dire que la pratique de l'exploitation et de la commercialisation des gisements de gravier contribue aujourd'hui à la réduction du taux de chômage et participe à l'amélioration des conditions de vie des populations locales. De même, cette activité contribue au ralentissement du phénomène de l'exode rural. Enfin, les contraintes liées à l'exploitation des gisements de gravier dans l'arrondissement d'Ayomi sont importantes. Elles concernent essentiellement l'état sanitaire des acteurs de la filière et les impacts négatifs observés sur le cadre de vie.

À ces contraintes, il est proposé de reboiser les carrières abandonnées et accompagner les acteurs de la filière dans le but d'améliorer leurs conditions de vie et de travail. De même, il est important de créer une base de données de tous les exploitants, procéder de façon périodique à un audit environnemental, règlementer la vente des terres par les paysans aux exploitants pour contribuer à l'organisation de cette filière et faire respecter les normes d'exploitation afin d'éviter les pertes en vie humaines et les dégâts corporels. Ainsi, les acteurs de la filière pourront, sur le plan sanitaire, prendre davantage conscience des effets négatifs que l'exploitation a sur leur santé et sur l'environnement. De toutes les façons, si ces exploitants sont convaincus de l'amélioration de leurs situations et conditions de vie, il serait beaucoup plus facile de mettre en place des politiques de gestion durable du gravier sans que ces exploitants sentent leurs menaces.

Références bibliographiques

- ADAM KolawoléSikirou et BOKO Michel, 1993, *Le Bénin*, Edition Edicef / Sodimas, 93 p.
- AGBOMAHENAN Saturnin, 2007, Importance socio-économique et environnementale des activités de poteries dans la commune de Djidja, Mémoire de maîtrise, FLASH, UAC, 76 p.

- BOKO Gildas, 2009, Cartographie du risque érosif en utilisation de l'USLSE et les SIG : cas du Bassin bénin béninois du Niger, Mémoire de DEA, FLASH/UAC, 96 p.
- BRONDHAG Christian, 2007, Le rapport intitulé « indicateur de développement durable », 23 p.
- DONOU Fanou, 2007, Exploitation et impacts de sable siliceux dans la commune de Houéyogbé, Mémoire de maîtrise de géographie, FLASH/UAC, 78 p.
- FASSINOUE Eliane, 2008, Exploitation des carrières de sable jaunes de Djèrègbé et ses impacts dans la commune de Sèmè-Podji, Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/ FLASH, DGAT, 91 p.
- INSAE, 2013, Cahier des villages et quartier de ville, Cotonou, 134 p.
- INSAE, 2013, Recensement Général de la Population et de l'Habitation, Cahier village, DED, INSAE, Cotonou, 33 p.
- LEBEL Jean, 2003, La santé, une approche éco-systémique, CRU, 68 p.
- Maire de Dogbo, 2017, Plan de Développement Communal troisième génération (2017 - 2021), 179 p.
- MEHU, 2001, Agenda 21 National. CBDD, 210 p.
- MONGUEDE Biova Séverin, 2009, Impacts socio-économique et environnementale de l'exploitation des carrières de gravier dans la commune de Houéyogbé, Mémoire de maîtrise de géographie, FLASH/UAC, Abomey-Calavi, 75 p.
- OBRGM, 2008, Orientation et Plan d'Actions Stratégiques de développement du secteur Minier en République du Bénin, 123 p.
- PNUD, 2002, La pierre, la connaître et savoir l'utiliser, 60 p.
- AFFORA Jacob Tayo et AKPINFA Edouard, 2018, Le concassage de pierre dans la Commune de Dassa-Zoumè : Une activité de transformation et de subsistance des populations, Revue Espace Géographique et Société Marocaine, N°20/21, Janvier 2018, pp.245-259.
- SEHONOU Honoré, 2016, Effets socio-économiques et environnementaux de l'exploitation de carrières de gravier dans l'arrondissement de Dèvé. Mémoire de maîtrise de Géographie, DGAT/FLASH/UAC, 77 p.
- SIDI Imorou, 2013, Impacts socio-économiques et environnementaux de l'exploitation des carrières de sable à Berni, 68 p.
- SOGLOHOUN Gilbert, 2005, Les systèmes d'exploitation agricole et impacts sur les ressources dans le département du Couffo : cas de la commune de Klouékanmey, Mémoire de maîtrise de géographie, FLASH/ UAC, 102 p.
- TENTE Brice, 2000, Dynamique actuel de l'occupation du sol dans le massif de l'Atacora. Secteur Perma-Toucountouna, Mémoire de DEA, FLASH, UNB, Abomey-Calavi, 83 p.
- VODOUNOU Jean Bosco, 2002, Les systèmes d'exploitation des ressources naturelles et leurs impacts sur les éco système dans la vallée de Sô, Mémoire de DEA, UAC/FLASHS, 98 p.

Hervé Azouma KOMBIENI / Exploitation et commercialisation des gisements de gravier dans l'arrondissement d'Ayomi commune de Dogbo, Bénin, / revue *Échanges*, n° 020, juin 2023

WOKOU Guy, 2007, Production agricole à Ouinhi : importances socio-économiques et environnementales, Mémoire de maîtrise de géographie, FLASH/UAC, 88 p.

YABI Alain, 2015, Effets socio-économiques et environnementaux de l'exploitation des carrières de sable et gravier dans la commune de Tchaourou, Mémoire de maîtrise de géographie, FLASH/UAC, 96 p.