

# Diversification de Revenu et Bien-être des Transporteurs de Sable dans l'Île d'Idjwi en République Démocratique du Congo

BISIMWA NGABO Arnold<sup>1\*</sup>, KAFIRONGO MANENO Jacques<sup>1</sup>, MUHANYA NZIGIRE Lambertine <sup>2</sup> et  
 APENDEZA MWEMA Christelle <sup>3</sup>

## ABSTRACT

### Paper History

Received : June 14, 2022;  
 Revised : January 24, 2023;  
 Accepted : February 10, 2023;  
 Published : Mars 27, 2023

The influence of income diversification on household welfare was assessed among sand transporters in Idjwi Island to see how they do create new activities to strengthen their livelihoods. This study used quantitative data collected through a survey questionnaire addressed to households of sand transporters in Idjwi Island. Diversification was measured using principal component analysis (PCA) and propensity score matching (PSM). Data processing was carried out using SPSS20 and Stata12 software.

### Keywords

Diversification, income, welfare, sand and Idjwi Island.

The results of the present study showed that income diversification does not improve the welfare of sand haulers' households in Idjwi Island. The efforts made by sand transporters to diversify income to meet the needs of their households have not been able to lift them out of precarious living conditions. The state authorities must therefore ensure that those in charge of these deposits and the owners of the barges put the sand transporters in the best possible conditions by increasing their remuneration, improving working conditions and producing statistics on the actors involved in these activities. Humanitarian aid can still help households to build up a portfolio of activities that improve their welfare.

<sup>1</sup>Institut supérieur pédagogique d'Idjwi et Centre d'expertise en gestion minière à l'Université Catholique de Bukavu, B.P. 285 Bukavu

<sup>2</sup>Institut supérieur d'études agronomiques et vétérinaires de Mushweshwe, B.P. 19 Bukavu et Institut national de préparation professionnelle de Bukavu.

<sup>3</sup>Université de développement durable en Afrique Centrale, Bukavu

\*Corresponding author : e-mail, bisimwa.ngabo@ucbukavu.ac.cd

## I. INTRODUCTION

Les sources de revenu des ménages ruraux sont réunies en plusieurs catégories d'activités impliquant un mécanisme de diversification, à savoir: l'emploi personnel non agricole relatif aux activités génératrices de revenu [FMI, 2013], l'emploi personnel agricole, l'emploi salarié, le transfert de revenu [KHAI et DAHN, 2010] et l'extraction des ressources minières.

L'importance du revenu issu de l'exploitation minière sur le bien-être des communautés des pays en voie de développement a été signalée depuis longtemps [BANQUE MONDIALE, 2010]. Les ressources provenant du secteur minier facilitent l'investissement dans d'autres secteurs, entre autres l'agriculture et le commerce. Elles offrent des bonnes perspectives de diversification des activités économiques

capable de produire des effets positifs sur le revenu, l'emploi, la croissance économique et le bien-être [MINDENDE, 2010].

En Afrique, le défi de développement a conduit à la diversification des revenus pour faire face à la faible performance économique des pays, surtout ceux de l'Afrique subsaharienne [ROMER, 1990 ; ACEMOGLU et ZIOBOTTI, 1997 ; STANLEY et BUNNAG, 2001]. D'aucun n'ignore que les économies des pays de grands lacs africains sont essentiellement fondées sur la production et l'exportation des matières premières créatrices d'une valeur ajoutée très faible. Le défi du développement pour ces pays nécessite de recourir à la diversification économique afin d'élever le niveau des échanges commerciaux dans la sous-région, en établissant une corrélation entre stabilité politique et sociale afin de dégager

les perspectives de développement économique [SOLANGE et MAKAYA, 2017]. Il convient de comprendre que le recours à la décision de diversification des activités ou de revenu est fonction de plusieurs facteurs, entre autres, la nécessité et le choix.

La diversification par choix est liée à la décision volontaire d'un ménage à diversifier tandis que la diversification par nécessité est le résultat du désespoir, c'est à-dire le dernier recours des ménages vulnérables pour survivre [ELLIS, 2000].

En République démocratique du Congo, particulièrement au Sud-Kivu, du fait des faiblesses que présente le secteur agricole et sa difficulté à réduire la pauvreté, à lutter contre l'insécurité alimentaire et à assurer le bien-être de la population [DSCR2, 2011 ; PNUD, 2009 et KIBALA, 2020], une bonne partie des ménages ruraux s'orientent vers l'exploitation des ressources naturelles non agricoles comme l'exploitation des minerais de développement. Tel est le cas de la population de l'île d'Idjwi qui, au-delà de l'isolement géographique au milieu des eaux du lac Kivu et des dérèglements climatiques, améliore son bien-être en développant des activités humaines autres que l'agriculture, notamment l'extraction du sable dans la côte du lac et rivières pour subvenir aux besoins de base [DSCR2, 2011].

La diversification des sources de revenus est une stratégie à travers laquelle les ménages ruraux d'Idjwi construisent un portefeuille diversifié pour fonder les moyens de subsistance en créant les nouvelles activités ou en orientant le revenu issu des activités d'extraction de sable vers d'autres activités. Pour y parvenir, ils vendent les biens et outils de production ou optent pour la suppression de la scolarisation des enfants et l'endettement ; ce qui aggrave davantage leur vulnérabilité face aux chocs futurs [BARRETT et REARDON, 2000].

La tendance à ce que les ménages ruraux s'engagent dans des multiples professions est souvent remarquée, mais peu de tentatives ont été faites pour lier ce comportement, de manière systématique, aux politiques de réduction de la pauvreté rurale [ELLIS, 1999] et du bien-être.

Parmi les études sur la diversification de revenu et le bien-être des ménages en R.D. Congo, aucune d'elles n'a jusqu'à ce jour appréhendé le bien-être à travers la diversification de sources de revenu des exploitants et transporteurs de sable dans les îles. Cette étude vient combler cette insuffisance des connaissances. Elle s'inscrit dans la théorie de la diversification économique. Cette dernière est une composante essentielle du développement économique grâce à laquelle un agent s'oriente vers une structure de production et d'échange plus variée [GARY, 2005].

La diversification aide ainsi à gérer la volatilité et offre une voie plus stable vers une croissance et un développement équitables. Il est également un partage d'activités entre plusieurs métiers qui permettent de valoriser davantage les ressources ou les compétences [WERNERFELT, 1984]. Pour les transporteurs de sable, la diversification est une transformation structurelle qui désigne le transfert des ressources ou du revenu lié au transport de sable vers des secteurs autres que celui de minerai de développement. Il

s'agit donc de prendre l'activité de transporteur de sable comme une des composantes de l'ensemble d'activités humaines dans lesquelles les transporteurs peuvent opérer un choix pour accroître davantage leur bien-être.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'influence de la diversification des sources de revenu sur le bien-être des ménages des transporteurs du sable dans l'île d'Idjwi, axe Idjwi-Bukavu, dans l'intérêt de rendre disponible les données scientifiques probantes relatives aux activités des transporteurs de sable.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Zone d'étude

L'île d'Idjwi est située au milieu du lac Kivu à l'Est de la République démocratique du Congo. Sa superficie est de 310 km<sup>2</sup> avec environ 350 000 habitants [Territoire d'Idjwi, 2021]. Elle correspond aux coordonnées géographiques de 1°59' et 80° d'altitude sud 25°56' et 29°5' longitude Sud-Est.

L'île d'Idjwi est la plus grande île du pays, la deuxième grande île de l'Afrique [BISIMWA, 2020]. Erigée en territoire autonome par l'ordonnance n° 078/238 du 29 septembre 1974, l'île d'Idjwi est subdivisée en deux chefferies, à savoir la chefferie Rubenga au Nord et la chefferie Ntambuka au Sud.

L'exploitation du sable est l'une des spécialités de l'île depuis plusieurs décennies. Cette activité est effectuée sur les rives du lac Kivu et cela sur les versants de l'île et dans les rivières. Plusieurs personnes œuvrent dans cette exploitation pour acheminer le sable à Bukavu et à Goma dans des barges des investisseurs privés, de fois non originaires de l'île. À côté du secteur d'extraction du sable, l'île dispose d'autres secteurs d'activité économique fondant les moyens de subsistance de la population, il s'agit de l'agriculture, de la pêche, de l'élevage, du petit commerce et de services [BARAKA, 2017].

Quant aux statistiques des pratiquants, il est à préciser que les transporteurs de sable n'ont jamais fait objet d'un recensement par les services étatiques, mais les données de terrains et les entretiens ont révélé qu'ils s'élèvent au nombre de 370 personnes.

### 2.2 Matériel

L'enquête a porté sur les ménages des transporteurs de sable de l'île d'Idjwi dont l'activité constitue une importante source de revenu.

### 2.3 Méthodes

#### Collecte des données

Les données quantitatives ont été collectées grâce au questionnaire d'enquête soumis à un échantillon aléatoire de 120 ménages pris sur l'effectif total de 370 transporteurs de sables sur l'axe Idjwi-Bukavu. Les enquêtes se sont déroulées du 7 au 22 août 2022 pour renforcer les données collectées dans la première enquête de 2019 afin de tenir compte des changements intervenus avec le temps.

#### Variables d'étude

Cette étude regroupe sept variables renfermant en leur sein des modalités sur les activités et le bien-être de transporteurs de sable.

1. La variable âge (AGEMC) : elle est quantitative et représente l'âge du chef de ménage du transporteur de sable. Les résultats empiriques ont montré que jusqu'à un certain seuil, l'âge du chef de ménage augmente le niveau de bien-être économique du ménage [MENSAH, 2014]. Les ménages dans lesquels le chef est très âgé ont un niveau de bien-être faible et détient toujours peu d'épargne pour compenser cette baisse de productivité du chef de ménage. Quant aux jeunes, ils vivent des moyens de subsistance de leurs parents du temps qu'ils grandissent et gagnent plus des compétences pour diversifier les activités afin d'accumuler plus de revenu.

2. Le niveau d'étude (EDUCM) : cette variable est quantitative et regorge quatre modalités : (i) non scolarisé, (ii) primaire, (iii) secondaire et (iv) universitaire. La théorie du capital humain renseigne sur l'importance des qualifications individuelles dans la détermination des rémunérations et par ricochet des revenus. Pourtant, le stock du capital humain constitué à travers un processus éducatif contribue à l'amélioration de la productivité du travail et le revenu. Cette variable est catégorielle, elle prend 1 si le chef est sans niveau d'étude, 2 si le chef possède un niveau primaire, 3 s'il a un niveau secondaire et 4 s'il a un niveau universitaire.

3. Année d'expérience (ANEXP) : Cette variable est quantitative et détermine le nombre d'années passées dans l'activité.

4. Indice des actifs (INDCACTIF) : Il constitue la variable quantitative d'observation capturée en termes de nombre d'actifs constituant la richesse du ménage. Des études menées par KHATUN et ROY [2012], HEAVEN [2014] et BABATUNDE et QIAM [2009] soutiennent que la disponibilité d'actifs dans un ménage augmente les chances d'investir dans des nouveaux marchés et qu'une faible base d'actifs limite la capacité d'un ménage à diversifier les activités pour augmenter le revenu.

Dans le contexte de l'île d'Idjwi, la disponibilité des terres est également fondamentale dans les moyens d'existence [BARBIER et HOCHARD, 2014] et son absence affecte le développement des ménages tout en incitant les populations à diversifier les sources de revenu [HEAVEN, 2014].

L'indice des actifs prend la valeur 1 si le ménage possède l'un des actifs spécifiés dans le questionnaire et 0 dans le cas contraire. Pour cette étude, l'indice des actifs construit à partir de 11 biens détenus par les ménages; après l'ACP, la mesure d'adéquation de la solution factorielle de Kaiser-Meyer-Olkin (KIMO) de 0.52 [ $\geq 0.5$ ] et le test de sphéricité de Bartlett [0.000] ont permis de valider la factorisation et aussi de rejeter l'hypothèse d'absence de corrélation affirmant la validité convergente de l'échelle et d'affirmer que les variables retenues fournissent un ensemble cohérent et mesurent de manière adéquate l'indice de l'actif du ménage.

5. Taille du ménage (AIMEN) : Elle est quantitative et détermine dans quelle mesure le ménage supporte un poids quelconque afin de se nourrir et le nombre des personnes qui apportent une contribution au revenu. Le ratio de dépendance aide à mesurer le rapport de personnes à charge (personne de

moins de 15ans et ceux âgés de plus 64ans) de la population productive (15-64). Dans un ménage, le taux de dépendance mesure la capacité du ménage à répondre à ses besoins. Une augmentation du taux de dépendance poussera le ménage à se diversifier dans d'autres activités qui peuvent apporter plus de revenus aux ménages [KHATUN et ROY, 2012].

6. Revenu [REVN] : cette variable est quantitative et détermine le montant que reçoit un ménage mensuellement. Le revenu permet aux ménages de construire un portefeuille de diversifié [BARRETT et REARDON, 2000]. L'accès au crédit et la capacité d'obtenir des prêts permettent également la diversification et sont bénéfiques à un ménage [KHATUN et ROY, 2012 ; HEAVEN, 2014].

7. Vulnérabilité (VULNR) : cette variable est dichotomique et prend la valeur 1 si le ménage est vulnérable et 0 si c'est le contraire. Le ménage rural est soumis à plusieurs aléas (le risque minier, risques sociaux et politiques pendant le travail, risques économiques, etc.). Ces derniers affectent négativement le bien-être du ménage. L'exposition au risque peut être vue comme une dimension de la pauvreté, car les ménages pauvres sont plus exposés aux risques mais peu protégés. Cette exposition possède un effet direct sur le bien-être de ces ménages [HOOGVEEN, 2005].

Les risques retenus pour cette étude sont regroupés dans trois catégories, à savoir : risques minier durant le travail (accident, noyade, blessure et fracture) ; risques sociaux en milieu de travail (discrimination sociale, attaque des groupes armés, guerre, sorcellerie, conflit et vol) et risques économiques (chômage, crise actuelle et faillite dues souvent aux tracasseries).

Le traitement était procédé par l'analyse en composante principale « ACP » pour permettre de réduire la dimension et de construire un indice d'actifs (physiques, financiers, humains, sociaux et naturels) et enfin un test de PCM a permis d'analyser l'incidence de la diversification sur le bien-être des ménages des transporteurs du sable.

#### Modélisation économétrique

Pour prendre en considération le nombre des sources de revenu et la contribution de chaque source au revenu total du ménage, cette étude a fait recours à l'indice de diversification de Simpson [IDS]. Dès lors, les modèles logit et probit ont été utilisés comme variables catégorielles ou dichotomiques. Le gain de diversification du revenu des ménages est modélisé de la sorte:  $Y_i = \mu X_i + u_i$  avec  $X_i$  les caractéristiques du transporteur et du ménage et  $u_i$  le terme d'erreur.

Quant à la mesure du bien-être, l'approche monétaire est privilégiée suite à la nature des données en possession [KILOSHO, 2018]. La pauvreté monétaire pour cette étude exprime alors une insuffisance de ressources engendrant une consommation insuffisante.

La méthode d'appariement sur score de propension est la mieux indiquée pour cette étude parce qu'elle permet de répondre au problème de biais de sélectivité et cela grâce à la construction d'un contrefactuel permettant de ressortir l'effet du traitement [GIVORD, 2010 ; RAJEEV et WAHBA, 2002; ABADIE et IMBENS, 2005; SMITH & TODD, 2001]. De même, le Caliper Matching a été utilisé pour l'appariement

parce qu'elle permet une meilleure réduction du biais de sélection. Plusieurs auteurs ont comparé les méthodes d'appariement et les effets de celles-ci sur la réduction du biais de sélection [BASER, 2006].

Spécification du modèle d'estimation des scores de propension

La spécification du modèle d'estimation des scores de propension consiste à modéliser la probabilité que T soit égale à 1 sachant que les valeurs des variables explicatives se présente sous la forme  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ . Il a été jugé

Tableau 1 : Synthèse des variables entrant dans le modèle Logit

| Variables                           | Nature  | Signe attendu |
|-------------------------------------|---|---------------|
| Diversification du revenu du ménage | Qualitative   |               |
| Indice pauvreté monétaire           | Quantitative  | + ou -        |
| Age du chef de ménage               | Quantitative <sup>2005</sup><br>Qualitative <sup>2012</sup> | +             |
| Education du chef de ménage         | Quantitative  | +             |
| Situation matrimoniale              | Quantitative  | +             |
| Indice d'actif                      | Quantitative  | +             |
| Taille de ménage                    | Quantitative  | + ou -        |
| Année d'expérience                  | Quantitative  | +             |
| Revenu                              | Quantitative  | +             |

Source : Notre construction.

Toutes ces variables seront analysées grâce au logiciel SPSS20, STATA12, MS Word et Excel.

### 3. RESULTATS ET DISCUSSION

#### Description des enquêtés

Tous les transporteurs de sable enquêtés étaient hommes, parce que ce sont les hommes qui travaillent dans le chargement de sable dans les barges et les femmes s'occupent des travaux des ménages et de la stabilité familiale, et celles qui interviennent dans le transport de sable sont patronnes ou vendeuses des produits alimentaires.

Parmi ces répondants, 76.7% sont monogames contre 4.2% polygames et 19.2% célibataires. Par contre, 89.2% des enquêtés sont congolais ressortissants d'Idjwi et 10.8% des enquêtés sont ressortissants d'ailleurs, dont les congolais et rwandais. Caractéristiques socio-économiques des transporteurs de sable.

#### 1. Habitation

S'agissant du type d'habitation [Figure1] des ménages transporteurs du sable, 57.50% vivent dans des maisons en terre battue, 36.67% sont dans des maisons en briques cuites

nécessaire de déterminer les coefficients  $\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$  du modèle Probit tels que :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Probit}(\pi(X)) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n \\ \text{où } \text{Probit}(\pi(X)) = \text{Log} \left( \frac{\pi(X)}{1 - \pi(X)} \right) \\ \Rightarrow \pi(X) = \frac{e^{\lambda h[X_i]}}{1 + e^{\lambda h[X_i]}} \end{array} \right.$$

Les figure 1 et 2 présentent les caractéristiques socioéconomique des transporteurs de sable interviewés.

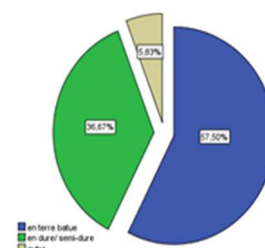


Fig1.Habitation

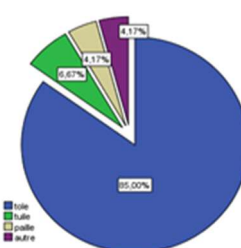


Fig 2. Toiture

et 5.83% vivent dans d'autres types des maisons [huttes et cabanes].

Par ailleurs, 85% des ménages des transporteurs de sable vivent dans des maisons à toiture en tôles, [Figure 2],

6.67% vivent dans des maisons en tuiles, 4.17% vivent dans des maisons en paille, 4.17% vivent dans d'autre type des maisons non défini. Quant au mode d'acquisition, 78.30% avaient construit leurs propres maisons, 19.10% avaient hérité, 0.83% avaient acheté et 1.67% avaient acquis par d'autre moyen.

## 2. Accès à l'éducation

Les dépenses d'éducation sont en moyenne de 23064.58 francs congolais par ménage et par mois. Il convient de signaler que le taux de scolarisation des ménages transporteurs du sable est très faible. Sur 404 enfants identifiés sur l'ensemble des ménages enquêtés, 29.5% sont scolarisés, 57.17% n'ont jamais été scolarisés, 10.9% ont achevé l'école primaire, 1.9% ont atteint le secondaire. Aucun d'eux n'est arrivé à l'université. Les raisons avancées par les chefs des ménages quant à la non scolarisation des enfants sont pondérées de la manière suivante : 2.7% sont éloignés des écoles, 34.2% ont des moyens financiers insuffisants, 19.2% sont occupés par les travaux des ménages, 1.7% ne connaissent pas l'importance de l'école et 22.5% ont des

enfants qui n'ont pas encore atteint l'âge scolaire. Pour l'accès à l'éducation, 30.8% estiment avoir un accès facile à l'éducation et 68.3% estiment avoir un accès difficile à l'éducation.

## 3. Accès à la santé

La santé reste toujours mitigée. Les moyens pour payer les soins de santé sont difficiles à trouver pour plusieurs ménages enquêtés. Sur 120 ménages enquêtés, 63.3% estiment que l'accès aux soins de santé est difficile et 36.7% estiment avoir un accès facile.

Pour ce qui est de l'adhésion à la mutuelle de santé, 26.7% ont adhéré à la mutuelle de santé et 68.3% n'ont pas adhéré à la mutuelle de santé. Il a été constaté que les ménages non adhérents à la mutuelle de santé sont des ménages ayant un accès difficile aux soins de santé, alors que les ménages adhérents ont un accès facile du fait que la bonne partie des frais à payer sont supportés par la mutuelle.

## 4. Accès à l'eau

Tous les ménages enquêtés possèdent des bornes fontaines et des robinets, ou des sources d'eau potable et des rivières, mais pas toujours aux endroits les plus proches des ménages. La population combine l'eau de sources, de cours d'eau et l'eau du lac pour divers usages domestiques. Cette dernière, loin d'être potable, pourrait être à la base de plusieurs maladies hydriques.

Rapport entre les dépenses alimentaires et non alimentaires  
Le rapport des dépenses alimentaires et non alimentaires est rendu par la figure 4.

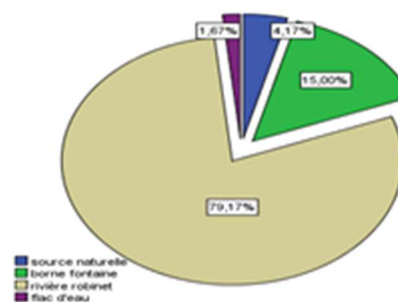


Figure 3 : Type d'approvisionnement en

## Dépenses des ménages

Les dépenses des ménages comprennent les dépenses alimentaires et les dépenses non alimentaires.

Les dépenses alimentaires (DA) concernent l'eau, la viande, le sucre, le pain, le fufou, le sombe, les légumes, le thé, la tomate, l'oignon, la banane, le manioc cru, le kifukama, le gourgeon, le fretin, les poisson frais et salés, la patate douce, l'igname, le sorgho, le lait, le soja et le haricot, la cigarette, le loisir, le lait de beauté, l'huile, les soins médicaux, la bougie, les allumettes, le charbon de bois et le transport.

Le ménage consomme un repas par jour généralement le soir et rarement deux repas, le matin et soir. Vivre avec un seul repas par jour et en plus sans viande ni poisson est donc une manifestation de la pauvreté, car elle soumet la personne à des conditions de vie jugées intolérables [LUKULI, 2005]. Sur les 120 enquêtés, aucun chef de ménage n'a avoué un cas de la malnutrition dans son ménage.

Les dépenses non alimentaires (DNA) sont constituées des dépenses quotidiennes et celles annuelles. Les dépenses quotidiennes portent sur l'achat des piles et des torches, du charbon, les dépenses de communication, des produits de beauté et des cigarettes; des chaussures, voyage, circoncisions, dépenses sociales, loyer, panneau solaire, radio, téléphone, lampe crédit, frais de santé, remboursement du crédit financier, aumône, loisirs et transports. Les dépenses annuelles portent sur les frais scolaires, l'habillement, les frais de construction et des voyages; les dépenses liées à la naissance, et les dépenses sociales (dépenses liées au mariage, au deuil, aux dommages ayant affectés la maison et aux dons et transferts).

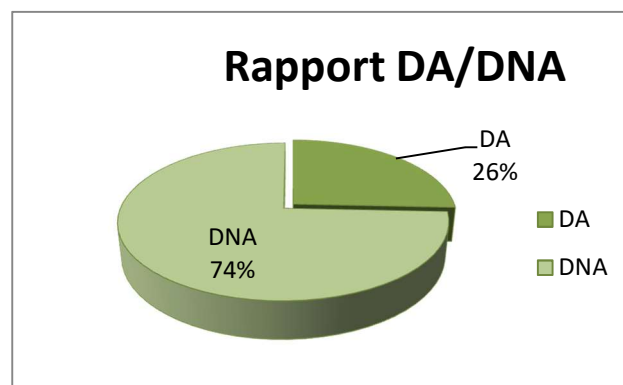




Figure 4 : Rapport entre les dépenses alimentaires et les dépenses non alimentaire.

Les dépenses alimentaires occupent 26 % dans les revenus totaux du ménage et 74 % des dépenses non alimentaire dans le revenu total du ménage.

#### Revenu des ménages des transporteurs de sable

Le revenu des ménages impliqués dans le transport de sable est présenté dans le tableau 4.

Tableau 4: Statistiques du revenu de ménage

| Description de revenu des ménages |                    |          |       |        |
|-----------------------------------|--------------------|----------|-------|--------|
| Variables                         | Moyenne            | Sd       | Min   | Max    |
| Revenu principal                  | 104866,7<br>[0,82] | 34332,94 | 12000 | 10     |
| Revenu secondaire                 | 34247,9<br>[0,18]  | 46869,75 | 0     | 200000 |
| Revenu total                      | 139898,1           | 46869,75 | 50000 | 360000 |

Ce tableau indique que le revenu des ménages des transporteurs

| Variables et modalités                          | Diversification du revenu des ménages |            | Chi2     |
|---|---------------------------------------|------------|----------|
| Statut matrimonial du chef de ménage            | Ne diversifie pas                     | Diversifie |          |
| Monogame  | 38%                                   | 62%        | 14,78*** |
| Polygame  | 40%                                   | 60%        |          |
| Célibataire                                     | 82%                                   | 18%        |          |
|   | Ne diversifie pas                     | Diversifie | F        |
| Taille de ménage                                | 4,1                                   | 6          | 10,47*** |
| Années d'expérience                             | 6,5                                   | 9,7        | 6,41**   |
| Revenu du ménage                                | 96562,5                               | 177816,72  | 72,08*** |
| Age du chef de ménage                           | 27,4                                  | 31,5       | 4,33**   |
| Signification * p<0.1 ; ** p<0.05 et *** p<0.01 |                                       |            |          |

enquêtés varie selon qu'un ménage dispose d'une seule source de revenu ou de deux sources (activité principale et secondaire.

S'agissant de la taille de ménage, on constate que les transporteurs dont les ménages diversifient le revenu ont une taille moyenne de 6 membres, supérieure à la moyenne générale 5 membres, contrairement à celui des transporteurs dont les ménages ne diversifient pas (4 membres). Le test de Fischer montre que cette différence des caractéristiques est significative au seuil de 1%. Les transporteurs de sable enquêtés ont en moyenne 8 ans et deux mois d'expérience dans leur profession. Le croisement fait ressortir que les transporteurs dont les ménages diversifient le revenu sont ceux ayant plus d'années d'expérience dans l'activité de transport de sable (9.7 ans) que ceux dont les ménages ne diversifient pas le revenu (6.5ans). Cette différence est significative au seuil de 5%.

En ce qui concerne le revenu du ménage des transporteurs de sable, l'on remarque que les transporteurs dont les ménages diversifient ont un revenu moyen mensuel de 177 816.72 FC tandis que les transporteurs dont les ménages ne diversifient pas, ont un revenu moyen mensuel de 96562.5FC. Cette différence de moyenne est statistiquement significative au seuil de 1%.

S'agissant de l'âge du chef de ménage, on constate que les chefs dont les ménages ne diversifient pas le revenu ont l'âge moyen de 27 ans et quatre mois, âge inférieur à la moyenne générale de 29.6 ans, par contre les ménages dont les chefs diversifient le revenu ont l'âge moyen de 31.5ans. Le test de Fischer montre que cette différence de caractéristique est significative au seuil de 5%.

Le tableau 5 renseigne sur les distributions des caractéristiques des transporteurs enquêtés en % selon leur statut de diversification du revenu. Il fait ressortir que 62% des

transporteurs monogames diversifient tandis que 60% et 18% des transporteurs respectivement polygames et célibataires diversifient. Cette différence de proportion des

transporteurs en fonction du statut matrimonial est statistiquement significative au seuil de confiance de 99 %. Parmi eux, 107 soit 89, 2 % étaient congolais d'Idjwi et 13 soit 10, 8 % étaient d'ailleurs.

Dans l'échantillon de 120 ménages transporteurs du sable, les enquêtés sont tous des hommes. Ceci peut se justifier par le fait que ce sont les hommes qui travaillent dans ce secteur, les femmes restent à la maison en train de faire d'autres activités.

#### Taux de diversification du revenu

Le taux de diversification du revenu dans le territoire d'Idjwi représente le rapport entre l'effectif des ménages des transporteurs qui diversifient le revenu et l'effectif des transporteurs échantillonnés. Au total 65 enquêtés diversifient le revenu dans trois activités autres que leur activité principale. Ces activités sont entre autres le petit commerce, la pêche et l'agriculture. La catégorisation des transporteurs de sable diversifiant le revenu révèle que 52.3% font le petit commerce, 12.3% la pêche et 35.8% l'agriculture.

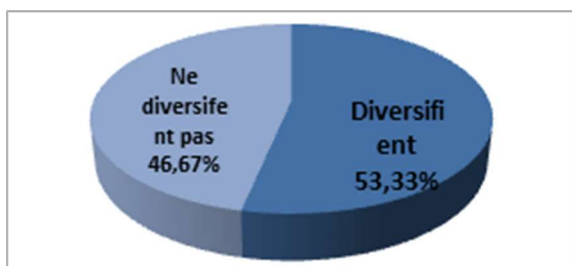


Figure 5. Taux de diversification de revenu

La figure 5 permet de constater globalement que les ménages des transporteurs de sable dans le territoire d'Idjwi connaissent un taux de diversification particulièrement élevé. Il ressort de la figure 5 que 53,33 % des transporteurs de sable diversifient le revenu dans différentes activités comme le petit commerce, pêche et élevage. La diversification est un élément clé de la stratégie d'existence, le degré de diversification peut dépendre des ressources disponibles et des risques associés aux options alternatives [SCOONES, 1998]. Alors que HEAVEN [2014] et BABATUNDE et QIAM [2009] ont soutenu que la disponibilité d'actifs dans un ménage augmente les chances d'investir dans des nouveaux marchés et qu'une faible base d'actifs limite la capacité d'un ménage à diversifier les activités pour augmenter le revenu.

#### Exposition aux risques

Les différents risques encourus par les transporteurs de sable sont consignés dans le tableau 6.

Tableau 6: Résultats liés aux risques encourus par les transporteurs de sable

| Risques                   | %                          | Stratégies   |
|---------------------------|----------------------------|--|
| 1. Risque minier          |                            | Marcher bien sur la planche et être prudent pendant les heures des travaux.                                  |
| Accident et noyade        | 20, 8                      |  |
| Noyade et fracture        | 30, 7                      | Connaitre nager et se munir d'une pommade  |
| Fracture et accident      | 9, 9                       | Se faire masser 3 fois dans la semaine   |
| Blessure et fracture      | 38, 6                      | se faire soigner   |
| 2. Risque socio-politique | Oui : 70, 8<br>Non : 29, 2 | Une aide associative : aller s'adhérer et se munir d'une carte d'identification.                             |
| Discrimination social     |                            |  |
| Attaque groupe armée      | Oui : 65, 8<br>Non : 34, 2 | Montre les cartes d'identité et coopérer avec les responsables.<br>Eviter de passer dans les eaux Rwandaise. |
| Guerre                    | Oui : 84, 2<br>Non : 15, 8 | S'éloigner de l'endroit<br>Appel au chef d'équipe<br>Se réconcilier<br>collaboration                         |
| Sorcellerie               | Oui : 21, 7<br>Non : 77, 3 | ne pas manger n'importe où<br>changement d'équipe et barge.<br>Se faire soigner                              |
| Conflit                   | Oui : 71, 7<br>Non : 28, 3 | S'entretenir autour d'une bouteille en présence de notre chef pour nous réconcilier                          |
| Vol                       | Oui : 87, 5<br>Non : 12, 5 | Laisse l'argent au chef d'équipe   |
| 3. Risque économique      |                            |  |
| Chômage                   | Oui : 85, 8<br>Non : 14, 2 | Diversification des activités  |
| Crise                     | Oui : 90, 8<br>Non : 9, 2  | S'emprunter chez un ami ou à une association<br>Utilisation de l'épargne                                     |
| Vol                       | Oui : 71, 7<br>Non : 28, 3 | Garder l'argent à la carte Sim<br>Déposer l'argent dans des tontines<br>Cacher l'argent loin dans la maison  |

#### Déterminants de la décision entrepreneuriale dans le cadre de la diversification de revenu

Les variables devant orienter la décision pour la diversification de revenus des transporteurs de sable sont présentées dans le tableau 7.

Tableau 7: Déterminants de la décision d'entrepreneuriale

| Variables  | %                          |
|--|----------------------------|
| Lancement d'une activité génératrice de revenu financé par fonds propres                             | Oui : 41, 7<br>Non : 57, 5 |
| Lancement d'une activité génératrice de revenu financé par les fonds empruntés                       | Oui : 34, 2<br>Non : 65    |
| Les transporteurs qui aimeraient prendre un emprunt pour financer une activité génératrice de revenu | Oui : 68, 3<br>Non : 30, 8 |
| Les transporteurs qui sont capables de travailler chaque jour  | Oui : 86, 7<br>Non : 12, 5 |
| Les transporteurs qui sont prêt à travailler en dehors du territoire loin de la famille              | Oui : 72, 5<br>Non : 27, 5 |
| Niveau de satisfaction de la profession  | Oui : 72, 5<br>Non : 27, 5 |

Analyse factorielle exploratoire de l'indicateur des actifs physiques des ménages

Dans l'ensemble, les actifs des ménages des transporteurs sont constitués de 11 biens qui sont : la moto, le vélo, la télévision, le portable cellulaire, la radio, la machine à coudre, l'armoire et les chaises, le matelas, le cheptel, les instruments aratoires [houe, machette, râteau, pelle, hanche, brouette...] et les champs achetés. L'analyse de ces facteurs dégagés révèle qu'à travers un processus itératif, 7 items ont été supprimés sur base des critères de communalités (inférieur

à 0.5), de critère de corrélation [supérieur à 0.3] à plusieurs composantes à la fois. Les items retenus forment un ensemble cohérent et mesure comme il faut le concept des actifs des ménages. Sa cohérence se justifie par le fait que le test lié à son adéquation est significatif tel que KMO de 0.52 et la significativité du test de sphéricité de Bartlett égal (0.000). Quant à ce qui concerne la fiabilité de l'échelle de mesure, l'alpha calculé après purification a été de valeur faible, soit 0.42. Les détails sur la structure factorielle après rotation sont repris dans le tableau 8.

Tableau 8 : Structure factorielle des actifs physiques des ménages

| Eléments des actifs du ménage                           | Facteurs principaux |       | Communalités | Variance expliquée Totale | Alpha de Cronbach |
|---|---------------------|-------|--------------|---------------------------|-------------------|
|   | 1                   | 2     |              |                           |                   |
| Actif matelas   |                     | 0,836 | 0,711        | 65,96%                    | 0.42              |
| Actif cheptel   | 0,790               |       | 0,624        |                           |                   |
| Actif [houe, machette, râteau, pelle, hanche, brouette] |                     | 0,779 | 0,657        |                           |                   |
| Actif champs achetés                                    | 0,799               |       | 0,648        |                           |                   |

Source : Compilation sous SPSS 20 sur base des données de terrain.

Il ressort du tableau 8 que quatre actifs ont été indispensables pour mesurer l'indicateur d'actifs des ménages : le matelas, le cheptel, les objets aratoires (houe, machette, râteau, pelle, hanche, brouette) et les champs achetés. Ces derniers sont possédés par 68% des ménages alors que d'autres ménages n'en ont pas.

#### Impact de la diversification du revenu sur le bien-être des ménages

Pour déterminer l'effet moyen de l'indice de la pauvreté [bien-être] sur la probabilité que le ménage du transporteur diversifie ou non son revenu, cette étude utilise la méthode d'appariement permettant de construire pour chaque groupe traité un contre factuel. Ainsi l'appariement étant effectué, on procède à l'analyse de l'impact. Cette section présente les

#### Rapport diversification et bien-être

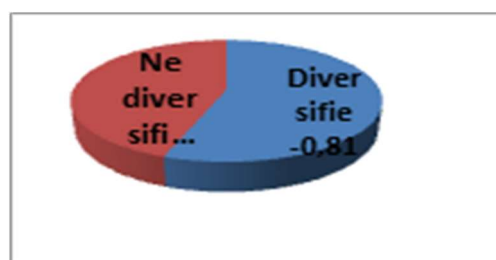


Figure 6: Indice du bien-être par statut de diversification

Quant aux résultats de la Figure 6, en moyenne les ménages des transporteurs qui diversifient ont un indice de pauvreté négatif (-0,81) inférieur à celui des ménages qui ne diversifient pas (-0,65). Néanmoins, le constat général est que ces deux catégories sont plongées dans un état de pauvreté, car ces deux valeurs sont inférieures à 0, donc non statistiquement significatives. Il est toutefois difficile d'affirmer que cette différence du niveau de bien-être est



Le tableau ci-dessous présente l'indice de bien-être des transporteurs de sable de l'île d'Idjwi.

| Tableau 9: Statistiques descriptives de l'Indice de la pauvreté |         |      |      |     |
|---|---------|------|------|-----|
| Variables   | Moyenne | Sd   | Min  | Max |
| Indice du bien-être   | -0.73   | 0.60 | -1.8 | 1,2 |

#### Analyse comparative des effets de la diversification sur le bien-être

Les résultats de l'impact de la diversification du revenu sur le bien-être des ménages des transporteurs du sable sont repris dans le tableau 10.

Tableau 10: Impact de la diversification du revenu sur le bien-être

| Variable           | Echantillon | Traité  | Contrôle | Différence |
|--------------------|-------------|---------|----------|------------|
| Ln <sub>pauv</sub> | Non         | -0.8112 | -0.649   | -0.16**    |
|                    | matché      |         |          |            |
|                    | ATT         | -0.815  | -0.601   | -0.21***   |
|                    | ATE         |         |          | -0.15      |

ATT : Effet moyen de traitement sur les traités

ATE : Effet moyen de traitement sur l'ensemble de l'échantillon apparié

Il ressort de l'analyse du tableau 10 que l'indice de pauvreté des ménages qui diversifient est négatif (-0.8112) et inférieur à celui du groupe de contrôle (-0.649), soit une différence négative et significative de -0.16. Cette analyse pousserait à conclure abusivement que la diversification du revenu impacte négativement l'indice de pauvreté des ménages enquêtés.

Pourtant ces analyses résultent d'une comparaison de deux groupes de ménages n'ayant pas les caractéristiques similaires [non matché], ce qui veut dire que la différence ne résulte pas forcément de la diversification. Pour ressortir la part de la diversification dans cette différence, le résultat de l'ATT a été mis à contribution. Ce dernier révèle que l'indice de pauvreté des ménages serait de -0,601 si ces derniers n'avaient pas diversifié le revenu, ce qui réduit le niveau induit par la diversification de -0.815.

La différence de niveau de vie (-0,21) traduit un impact négatif et significatif au seuil de confiance de 99%. De par ce résultat, on peut donc affirmer l'hypothèse de départ selon laquelle la diversification du revenu n'améliore pas le bien-être des ménages des transporteurs de sable dans l'île d'Idjwi. Ceci montre que quelques soient les efforts consentis par les transporteurs en diversifiant leur revenu afin de subvenir aux besoins de leurs ménages, le niveau de vie est toujours dans la précarité. Ces résultats rencontrent ceux de BLOCK et WEBB [2001] qui montrent que la diversification des revenus au sein des ménages ruraux dans les pays en voie de développement n'influence pas le niveau de vie des habitants. Alors qu'ils s'opposent aux résultats de MINDENDE [2010] qui soutient que les ressources minières offrent de bonnes perspectives de

## 4. CONCLUSION

La présente étude est partie de la théorie de diversification économique pour évaluer l'impact de la diversification des sources de revenu sur le bien-être des ménages des transporteurs du sable dans l'île d'Idjwi. Pour ce faire, l'étude est partie de la littérature théorique à la littérature empirique pour exploiter les perceptions de la communauté des scientifiques par rapport à cette thématique et identifier les travaux qui ont déjà été réalisés par d'autres chercheurs sur la même thématique. L'objectif ici était de connaître ce qui existe actuellement comme connaissances sur la « diversification économique et le bien-être », quelles études antérieures ont été menées et les résultats sur lesquels elles ont débouché et qu'est-ce qui, jusqu'à aujourd'hui, n'a pas été abordé. Ceci a permis de définir une orientation méthodologique de cette étude.

Les données quantitatives ont été recueillies grâce au questionnaire d'enquête administré aux transporteurs de sable « chefs des ménages » pour comprendre à fond leurs perceptions sur l'activité « de transporteur de sable » et sur l'impact de la diversification des sources de revenu sur leur bien-être. L'analyse descriptive, l'analyse en composante principale et la méthode d'appariement des scores de propension ont permis d'analyser les données avec les logiciels SPSS20 et Stata 12.

Les résultats de cette étude en ce qui concerne l'impact de la diversification de revenu des ménages sur le bien-être révèlent que l'indice de pauvreté des ménages est négatif et réduit le niveau de vie de -0.21, ceci traduit un impact négatif et significatif au seuil de confiance de 99%. Ce résultat permet de confirmer l'hypothèse de départ selon laquelle la diversification du revenu des ménages ruraux n'améliore pas le bien-être des transporteurs de sable dans l'île d'Idjwi. Ceci montre que quels que soient les efforts consentis par les transporteurs en diversifiant les revenus pour subvenir aux besoins de leurs ménages, le niveau de vie est toujours dans la précarité. Cependant d'autres chercheurs peuvent mener des études en adoptant l'approche de l'écologie politique pour tester l'impact de l'extraction du sable sur les écosystèmes et sur l'agriculture dans l'île d'Idjwi.

## 5. RESUME

L'influence de la diversification de revenu sur le bien-être des ménages a été évaluée chez des transporteurs du sable dans l'île d'Idjwi pour voir comment ces derniers créent de nouvelles activités afin de renforcer leurs moyens de subsistance. Cette étude a utilisé les données quantitatives

collectées grâce à un questionnaire d'enquête adressé aux ménages des transporteurs du sable dans l'île d'Idjwi. La diversification a été mesurée à l'aide de l'analyse en composantes principales (ACP) et de la méthode d'appariement des scores de propensions (PCM). Le traitement des données a été réalisé grâce au logiciel SPSS20 et Stata12. Les résultats de la présente étude ont montré que la diversification du revenu n'améliore pas le bien-être des ménages des transporteurs de sable dans l'île d'Idjwi.

Les efforts consentis par les transporteurs de sable pour diversifier les revenus afin de subvenir aux besoins de leurs ménages n'ont pas été en mesure de sortir ces derniers dans la précarité des conditions de vie. Les autorités étatiques doivent donc veiller à ce que les responsables de ces gisements et les propriétaires des barges mettent les transporteurs de sable dans les meilleures conditions en augmentant leur rémunération, en améliorant les conditions de travail et en produisant des statistiques sur les acteurs qui interviennent dans ces activités. Les aides humanitaires peuvent tout de même aider les ménages à constituer un portefeuille d'activités qui améliorent leur bien-être.

### Mots Clés

Diversification, revenu, bien-être, sable et île d'Idjwi.

## 6. REFERENCES

- ABADIE, A. and IMBENS, G. W. [2005]. Large sample properties of matching estimators for average treatment effects. *Econometrica*, 74,1,235-267.
- ACEMOGLU D. et ZILIBOTTI. [1997]. Was Prometheus unbound by chance? Risk Diversification and growth. *Journal of political economy*, 105, 709-751.
- BABATUNDE R. O. and QUIAN M. [2009]. The role of off-farm income diversification in rural Nigeria: Driving forces and household access. *Quarterly journal of international agriculture*, 48,4, 305-320.
- BANQUE MONDIALE [2010]. Working Together. How large-scale mining can engage with artisanal and small-scale miners International Finance Corporation (IFC) communities and Small-scale Mining (CASM), International Council on Mining & Metals (ICMM).
- BARAKA AKILIMALI J. [2017]. Territoire et foncier en Afrique contemporaine: de la marchandisation des droits fonciers vers la redéfinition des dynamiques territoriales à Idjwi (RDC). Faculté des sciences économiques, sociales, politiques et de communication, Université catholique de Louvain. Thèse de master. Prom. : Ansoms, An. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:11906>.
- BARBIER J. P. et HOCHARD [2014]. Poverty and the spatial distribution of rural population. Policy research working Paper 7101. World bank développement.
- BARRETT, C & REARDON, T [2000]. Asset, activity and income Diversification among African Agriculturist, Some Practical issues. Project Report to USAID BASICS CRSP. Cornell University, Ithaca: 1-40.
- BASER, M. [2006]. Effects of conceptual change and traditional confirmatory simulations on pre-service teachers' understanding of direct current circuits. *Journal of Science Education and Technology*, 15, 367-381. Doi:10.1007/s10956-006-9025-3.
- BISIMWA NGABO A. F. [2020]: monographie du territoire île d'Idjwi : le secret des pays de grands lacs. Edition des universités européennes. 978-620-2-53639-4.
- BLOCK, S. and WEBB, P. [2001]. The Dynamics of Livelihood Diversification in Post-Famine Ethiopia. *Food Policy*, 26, 333-350. [http://dx.doi.org/10.1016/S0306-9192\(01\)00015-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0306-9192(01)00015-X). Document de la stratégie de croissance et de réduction de la pauvreté de seconde génération [DSCR2], 2011
- ELLIS, F [2000]. Rural livelihood and Diversity in Developing Countries, Oxford University Press, Oxford.
- ELLIS, F [1999]. Rural livelihood diversity in developing countries: evidence and policy implication, Overseas Development Institute.
- FONDS MONETAIRE INTERNATIONAL [2013]. Rapport technique sur l'Afrique.FMI n°13/225.
- GARY M.S. [2005]. Implementation strategy and performance outcomes in related diversification. *Strategic Management Journal*, vol.26, p. 643-664,
- GIVORD, P. [2010]. Méthodes économétriques pour l'évaluation de politiques publiques. Technical report, INSEE.
- HEAVEN SOPHY M. [2014]. Analysis of economic determinants for households involvement in fishing for livelihoods in coastal villages of Agamoyo district, Sokoine University of Agriculture, Morogoro, Tanzania.
- HOOGEVEEN J. [2005]. Measuring welfare for small but vulnerable group : poverty and disability in Uganda. *Journal of african economies*, 14, 603-631.
- SMITH J.A. et TODD P.E. [2001]. Reconciling Conflicting Evidence on the Performance of Propensity-Score Matching Methods. 91, 2, 112-118.
- KIBALA J. K. [2020]. Pauvreté et chômage en République Démocratique du Congo : état des lieux, analyses et perspectives. Revue hal-02909695.
- KILOSHO, B.J [2018]. Industrialisation et traçabilités minières au Sud-Kivu, Quel avenir pour les exploitants miniers artisanaux ?, Thèse de doctorat, Université d'Anvers.
- KHAI, T., DANH, N. [2010]. Determinants of income diversification and its effect on household income in rural Vietnam; school of Economics, University of Economics Ho Chi Minh City, Vietnam.
- KHATUN D, ROY BC [2012]. Rural livelihood diversification in west Bengal: determinant and Constraints. *Agricultural economics and research review*, 25,1, 115-124.
- LUKULI PETEMOYA [2005]. La pauvreté au Sud-Kivu : concept et mesure, LEAD, Projet PIC « Dynamique des filières productives et développement rural intégré », CUD, Document de travail, miméo, LEAD, UCB.

MENSAH E.J. [2014]: Infrastructure and Household Welfare in Rural Ghana, *the Development Review*, 26, 3 ,508-519.

MIDENDE, G. 2010 : «Les exploitations minières artisanales du Burundi». In F. Reyntjens & S. Marysse Ed. *L'Afrique des Grands Lacs. Annuaire 2009-2010*. Paris: Le Harmattan.

PAM [2008] : Rapport annuel sur la RD Congo.

PNUD [2009]. Profil Résumé de la pauvreté et condition de vie des ménages, Bukavu, Unité de lutte contre la pauvreté, 20p.

RAJEEV H. D. et WAHBA S. [2002]. Propensity score matching methods for non-experimental causal studies. *Review of Economics and Statistics* 84, 1, 151-161..  
ROMER, P. [1990]. Endogenous technological change», *Journal of political economy*, 98, 5.

SOLANGE PATRICIA ET MAKAYA GABOUA [2017]. La stratégie de diversification économique des pays des Grands Lacs, facteur de stabilité et de développement : une analyse du Burundi, du Congo et de la République Démocratique du Congo [RDC]. *Journal Council for the Development of Social Science Research in Africa, RD Congo* .,49-82.

STANLEY, L., D. ET BUNNAG. [2001]. A new look at the benefits of diversification: Lessons from, Central America», *Applied economics*, 33, 1369-1383  
TERRITOIRE D'IDJWI [2021]. : Rapport annuel.

WERNERFELT, B. [1984]. A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5, 171-180.  
<https://doi.org/10.1002/smj.4250050207>