

**REPUBLIQUE DU MALI**

**Un Peuple – Un But – Une Foi**

\*\*\*\*\*

**MINISTERE DU PLAN ET DE  
L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE**

\*\*\*\*\*

**INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE  
(INSTAT)**



Titre du projet : Estimation de la pauvreté au niveau des cercles et des communes du Mali en 2016, Estimation sur petits domaines

**Par Mamadou Founé TOUNKARA**

**Adresse : Institut National de la Statistique (INSTAT) – Hamdallaye ACI 2000 Bamako  
Mali, Email : [founemamadou@gmail.com](mailto:founemamadou@gmail.com) Tél : 00223 65355151**

## **Résumé**

Le présent papier traite une question sur l'estimation de la pauvreté au Mali dans les cercles et les communes en 2016, en utilisant la méthodologie de « estimation sur petits domaines » basée sur l'utilisation d'information auxiliaire sur le domaine afin de produire les estimateurs alternatifs.

Généralement les résultats des enquêtes auprès des ménages, au Mali, sont représentatifs au niveau national, au niveau des régions et du milieu de résidence. Le besoin d'information des utilisateurs (services techniques déconcentrés, décideurs, partenaires au développement, ...) fait que de plus en plus, les producteurs de l'information statistiques sont interpellés à fournir des résultats au plus bas niveau du découpage administratif.

Dans ce papier, nous développons un modèle d'estimation des dépenses par tête à partir de la base de données de l'Enquête Modulaire et Permanente auprès des Ménages (EMOP) en 2016. À partir des résultats de ce modèle, nous utilisons l'information auxiliaire des cercles et des communes à partir des données du RGPH 2009 pour estimer de dépenses par tête pour tous les ménages du Mali et enfin, estimer l'incidence de la pauvreté au niveau de chaque domaine (cercle et commune).

## **Mots clés:**

Estimations sur petits domaines, Enquête ménage, Recensement, Régression linéaire, dichotomisation

## **Abstract**

This paper focus the question of estimation of poverty rate in Mali, in the “Cercle” and “Commune” area in 2016, using the “small area estimation” methodology which is based on utilization of auxiliary information of the small area to produce alternative estimators.

Generally, in Mali, the results of household's survey are representative on the national area, regional area, urban/rural area. More and more, the needs of information of users (regional technical services, decision makers, development partners) mean that the producers of statistical information are challenged to provide results at the lowest level of the administration division.

In this paper, we develop a per capita expenditure estimation model using the EMOP 2016 database. From the results of this model, we use the auxiliary information of all the household from the census of 2009 to estimate the expenditure per capita for all of the household in Mali, and finally, to estimate the rate of poverty in each area (“cercle” and “commune”).

## **Keywords:**

Small area estimation, household survey, census, linear regression, dichotomization

## 1. Contexte du projet

Depuis 2011, l'Institut National de la Statistique, sur financement du Budget National, et la Statistique Suède sur financement de l'Agence Suédoise de la Coopération Internationale (ASDI), soutiennent l'initiative d'une enquête trimestrielle et permanente auprès des ménages, afin de fournir aux décideurs et aux cadres stratégiques de lutte contre la pauvreté, les indicateurs pertinents permettant de renseigner le Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté (CSCR), devenu Cadre stratégique pour la Relance Economique et le Développement Durable (CREDD) et les indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), devenu Objectifs du Développement Durable (ODD). Cette enquête, dénommée Enquête Modulaire et Permanente auprès des Ménages (EMOP), dont l'échantillon est d'environ 7200 ménages (1200 Sections d'Enumération **SE**) et dont le niveau de significativité des indicateurs est la région, le milieu de résidence et la strate (Région + milieu).

Les indicateurs produits par cette enquête nationale sont du domaine de l'éducation, la santé, l'emploi, les dépenses de consommation des ménages, les conditions de vie des ménage (logements et équipements), la migration et transferts des ménages, la pauvreté subjective, la pauvreté monétaire, etc...Donc toute une panoplie d'informations sont disponibles sur les indicateurs socioéconomiques des ménages et de façon régulière. Le besoin de plus en plus exprimé par les décideurs et les services déconcentrés, ce sont ces informations au niveau infrarégionales : cercle et commune, afin de mieux cibler les politiques.

Lorsqu'on souhaite estimer ces indicateurs au niveau infrarégional, on se trouve confronté au problème de la faible qualité des estimations relatives à ces niveaux où l'échantillon est de faible taille généralement. Il est alors nécessaire d'utiliser de l'information auxiliaire venant de sources exhaustives comme le Recensement Général de la Population et de l'Habitat au Mali (RGPH) et de modéliser les indicateurs en fonction des variables ayant un bon pouvoir explicatif.

Dans ce contexte, ce document présentera une estimation du niveau de la pauvreté au niveau des cercles et des communes du Mali. Les modèles seront établis sur les données de l'EMOP 2016 et l'estimation dans les cercles et les communes sera faite en utilisant la base de données ménages du RGPH 2009 au Mali.

À la date du RGPH 2009<sup>1</sup>, le Mali comptait huit régions administratives et le district de Bamako. Les huit régions administratives sont découpées en 49 cercles et en 703 communes.

---

<sup>1</sup> Deux autres régions ont été créées en 2017 : Ménaka et Taoudéni. Ces nouvelles régions faisaient parties des régions de Gao et de Tombouctou avant leur création.

## 2. Méthodologie

La base de données de l'EMOP de l'année 2016 contient 5215 ménages et l'incidence de la pauvreté au niveau individuel est estimée en cette année est de 46,8%. Au niveau ménage, nous avons en EMOP 2016, un taux de pauvreté des ménages de 36,3 %. Dans cette enquête, les questions ont été posées sur les ménages sur leurs conditions de vie, c'est-à-dire les caractéristiques de leurs logements, le statut du logement (locataire, propriétaire), l'accès à l'eau, le mode d'éclairage, les combustibles pour la cuisine. Nous avons aussi des caractéristiques des SE telles que le milieu de résidence, la région, etc.

La base de données ménage du recensement de 2009 comptait 2 355 293 ménages. Le questionnaire utilisé interrogeait les ménages aussi sur les mêmes caractéristiques de logements comme citées pour l'EMOP. Nous avons donc des variables communes entre le recensement et l'EMOP.

Tout d'abord, nous avons élaboré un modèle de régression des dépenses par tête en utilisant les données de l'EMOP.

$y_{ij} = \beta_0 + \sum_{k=1}^m \beta_k x_{ijk} + u_{ij}$	(1)
--	-----

$y_{ij}$  représente les dépenses par tête du ménage  $j$  dans la grappe  $i$

$x_1 \dots x_m$  : variables communes à l'EMOP et RGPH

$x_{ijk}$  : valeur de la variable  $x_k$  dans le ménage  $ij$

$\beta_0 \dots \beta_m$  : coefficients à estimer

$u_{ij}$  : l'erreur (déviation du modèle)

Les variables explicatives utilisées sont : la région, la commune, le milieu de résidence, le type de logement, le nombre de pièces du logement, la nature des murs, la nature de la toiture, la nature du sol, la source principale pour la cuisine, la source principale pour l'éclairage, la source d'approvisionnement en eau de boisson, le mode d'évacuation des eaux usées, le mode d'évacuation des ordures, le type d'aisance et le statut d'occupation.

La variable expliquée est la dépense par tête. Toutefois nous avons utilisé le logarithme de la dépense par tête, afin de rendre la distribution plus normale.

Nous avons utilisé une régression robuste linéaire sous stata en dichotomisant chaque modalité des variables catégorielles. À titre d'exemple, pour la variable « région », nous avons neuf (9) modalités : les huit régions et le district de Bamako. En dichotomisant cette variable, on crée (9 - 1 = 8) autres variables dont les valeurs sont Zéro ou Un. La modalité de référence de la variable à dichotomiser est la première modalité. Pour la variable « commune », une variable dichotomique est créée uniquement pour les communes qui ont été enquêtées à l'EMOP 2016.

Le modèle initial comptait alors 383 variables. Nous avons effectué une première régression et nous avons exclu du modèle les variables les moins significatives en regardant les valeurs de l'intervalle de confiance des coefficients. Puis nous avons effectué une seconde régression avec les variables significatives, à la suite de cette dernière régression, 97 variables ont eu un niveau de significativité de plus de 95%.

Le modèle ainsi construit, compte 97 variables, dont des variables catégorielles, des variables non catégorielles et la constante.

. rregfit	
robust regression measures	of fit
R-square = .44364861	
AICR = 5783.787	
BICR = 6518.6628	
deviance = 940.46882	
. display "R2="e(r2)	
R2=.53299146	
. display "adjusted R2 = "	e(r2_a)
adjusted R2 = .52257761	

Tableau 1 : Résultats globaux du modèle

Puis nous avons procédé à l'identification de chacune des variables du modèle dans la base du recensement. Nous avons élaboré à cet effet une matrice de correspondance entre les variables et les modalités communes des deux bases de données. Seules les modalités communes ont été retenues dans l'équation du modèle de régression.

Une fois les paramètres de l'équation estimés, nous avons procédé au calcul des dépenses par tête dans la base du recensement, et procédé à l'estimation du taux de pauvreté des ménages. Pour se faire, nous avons suivies les étapes suivantes :

- Calcul de ln (dépenses par tête)
- Calcul des dépenses par tête, en prenant l'exponentielle
- Calcul du taux de pauvreté des ménages, en comparant les dépenses par tête au seuil de pauvreté.

### 3. Résultats

Les résultats ont été disponibles pour les niveaux géographiques dit « cercle » et « commune ». Nous présentons les résultats pour le niveau cercle, sur la figure 1 ci-dessous. Les résultats sur l'incidence de la pauvreté par commune sont disponibles sur un classeur Excel.

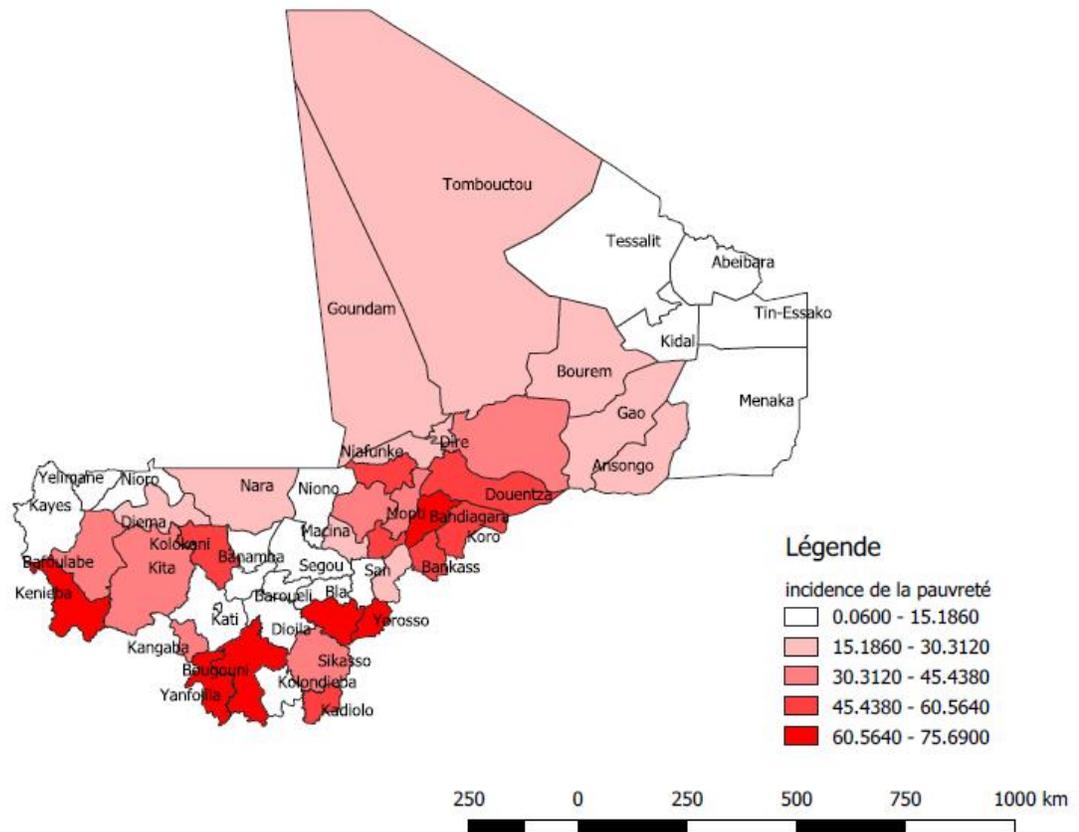


Figure 1 : Incidence de la pauvreté par cercle en 2016 (en %)

#### 4. Perspectives

En perspective il serait aussi intéressant de reprendre cet exercice plus solidement avec les résultats du recensement général de la population et de l'habitat prévu pour l'année 2019 et de l'enquête EMOP de 2019. En effet, du point de vue méthodologique, il est plus conseillé de mener une analyse de petits domaines avec une donnée de recensement et une donnée d'enquête de même année, ou de dates assez proches.

**Références bibliographiques**

Thomas Polfeldt (2017) *Introduction à l'estimation de la pauvreté sur les petits domaines*. Cours INSTAT Mali

Guillaume Chauvet, *estimation de variance – estimation sur petits domaines*. Cours ENSAI France

Harold COULOMBE et al. (2012) *Cartographie de la pauvreté et des Objectifs du Millénaire pour le Développement du Mali en 2009* INSTAT Mali

Rao, J.N.K. (2003) *Small Area Estimation*. Wiley.

Rao, J.N.K. and Molina, I. (2015) *Small Area Estimation*. Second Edition. Wiley

Ardilly, P. (2005). *Panorama des principales méthodes d'estimation sur petits domaines*. Actes des Journées de Méthodologie Statistique, Insee