

# MESURE DE LA PAUVRETE EN AFRIQUE DE L'OUEST: UN DEFI METHODOLOGIQUE

Souleymane OUÉDRAOGO  
Ingénieur Statisticien Economiste  
Société Nationale d'Electricité du Burkina  
01 BP 54 Ouagadougou 01 Burkina Faso  
(00226) 76 07 77 05/(00226) 50 41 74 27  
statosmane@yahoo.fr/souleymane@sonabel.bf

**Résumé.** Cette communication est une contribution pour montrer que la représentativité des échantillons retenus dans les enquêtes servant à mesurer la pauvreté, peut être améliorée sans incidence budgétaire significative grâce à l'usage d'un Sondage systématique à score ordonné avec pondération du plus proche voisin (3So3Pv). En effet, cette dernière méthode pourrait servir aux organismes tels que les Instituts Nationaux de Statistique (INS) de l'Afrique de l'Ouest qui utilisent présentement un tirage aléatoire simple pour la sélection des zones de dénombrement et des ménages dans les grandes enquêtes. En permettant une réduction significative de l'erreur d'échantillonnage et par ricochet une amélioration de la représentativité transversale et longitudinale de l'échantillon, la méthode du 3So3Pv augmente considérablement la qualité des estimations.

**Mots-clés.** SAS, 3SoS, 3So3Pv, INS, erreurs d'échantillonnage, pondération, précision, pauvreté, AFRISTAT.

## 1. Introduction

Deux types d'erreurs sont possibles dans la conduite d'une enquête par sondage : les erreurs de mesure et les erreurs d'échantillonnage. Les erreurs de mesure surviennent lorsque la valeur considérée dans l'analyse est différente de la valeur réelle (mauvaise appréciation, erreurs d'enregistrement, etc.). Les erreurs d'échantillonnage traduisent l'écart entre les caractéristiques de la population mère et les caractéristiques de l'échantillon retenu. Les conséquences de l'une ou l'autre de ces erreurs se traduisent par des déviations plus ou moins importantes des estimations par rapport aux valeurs réelles. Ces erreurs sont souvent à l'origine de certaines polémiques autour des performances des projets de développement dont les résultats de l'évaluation peuvent sembler contradictoires aux attentes.

Ces dernières années, avec l'appui d'AFRISTAT, la plupart des pays de l'Afrique de l'Ouest ont adopté une approche méthodologique innovante permettant de minimiser les erreurs de mesure dans la réalisation des enquêtes sur les conditions de vie des ménages. La présente communication propose une approche méthodologique qui permet de réduire davantage les erreurs d'échantillonnage en améliorant la représentativité des échantillons.

## 2. Contexte

Il est délicat et complexe de mesurer la pauvreté car sa définition objective impliquerait une large gamme de phénomènes difficilement mesurables. Cependant, les spécialistes de la question s'accordent à retenir le niveau de revenu comme un indicateur satisfaisant de mesure de la pauvreté. En Afrique de l'Ouest, cet indicateur est obtenu par le biais d'une enquête par

sondage réalisée périodiquement dans les différents pays. Cette grande enquête qui permet aux autorités et aux partenaires d'apprécier l'impact des politiques, programmes et projets de développement mises en œuvre dans les pays, est une référence pour quantifier l'amélioration des conditions de vie des ménages. Il est donc impérieux qu'une telle enquête soit conduite avec un souci permanent de fournir des indicateurs fiables permettant de mesurer les progrès accomplis.

Sous l'égide d'AFRISTAT, l'approche méthodologique actuellement utilisée permet de minimiser les erreurs de mesure grâce à des passages périodiques. Cette stratégie présente l'avantage de confirmer la validité des données collectées et de tenir compte des fluctuations saisonnières des revenus, notamment en milieu rural. L'approche actuellement proposée permet donc d'obtenir des données « quasi-propres ». Mais elle reste totalement impuissante si l'échantillon sur lequel les données ont été collectées n'est pas représentatif. Or si l'analyste ne dispose d'aucune garantie sur la représentativité transversale et/ou longitudinale de l'échantillon, il est à craindre qu'il se livre à un exercice intellectuel infructueux et fâcheusement déroutant.

Par exemple, si une étude sur l'évolution des salaires d'une entreprise conduit lors d'un premier passage à la sélection d'une proportion démesurée d'ouvriers et lors d'un second à celle de cadres supérieurs, on obtiendra probablement<sup>1</sup> une forte croissance « fictive » des salaires liée au seul fait du mauvais échantillonnage des unités d'observations.

Dans un précédent écrit, nous critiquions la méthodologie des grandes enquêtes réalisées au Burkina Faso, y compris celle relative aux conditions de vie des ménages. Cet article s'attache à démontrer par le biais de simulations que l'approche méthodologique actuellement utilisée par les Instituts Nationaux de Statistique en Afrique de l'Ouest peut être améliorée pour assurer la production d'indicateurs plus proches des données réelles ou tout au moins garantir la cohérence des comparaisons.

### 3. Méthodologie

Pour conduire nos travaux, nous avons généré une liste de 10 000 observations (ménages) décrites par une variable aléatoire (le revenu) entre deux dates  $T_1$  (vague 1) et  $T_2$  (vague 2). Une croissance systématique de 5% a été appliquée entre les deux dates. Ensuite, 100 échantillons de 100 ménages ont été tirés, selon différentes méthodes, aux deux dates :

- un tirage par sondage aléatoire simple (SAS) ;
- un tirage par sondage systématique à score  $x_i$  ordonné simple (3SoS) ;
- un tirage par sondage systématique à score  $x_i$  ordonné avec pondération du plus proche voisin (3So3Pv).

A chaque date, les 100 moyennes pondérées des 100 échantillons sont comparées à la moyenne réelle des revenus des 10 000 ménages. La pondération des observations est opérée avec les coefficients définis par :

$$\begin{cases} \alpha_i = \frac{N}{n} = \frac{1}{f} \text{ où } f = \text{taux de sondage} & \text{pour le SAS et le 3SoS} \\ \alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^N \mathbb{1}_{\{\text{Arg}[\text{Min } d(x_i, x_j)]\}}}{n} & \text{où } d(i, j) = \text{distance entre } x_i \text{ et } x_j \text{ pour le 3So3Pv} \end{cases}$$

Le même exercice est appliqué à l'écart-type. Les résultats de ces comparaisons sont présentés

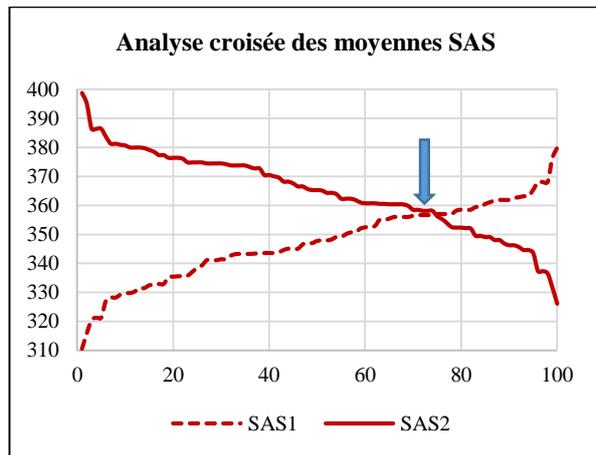
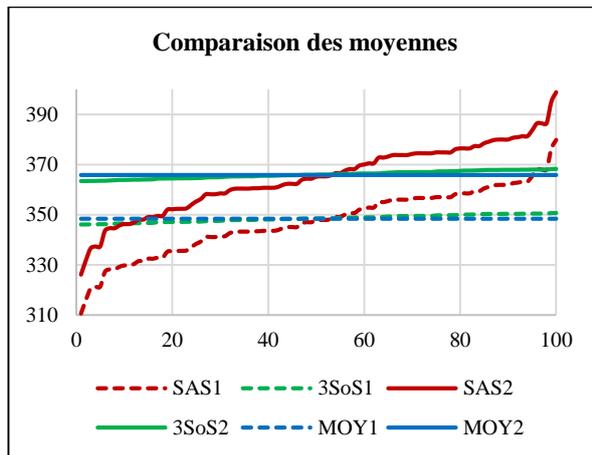
<sup>1</sup> En l'absence de redressement ou de pondération adéquate

dans les paragraphes qui suivent.

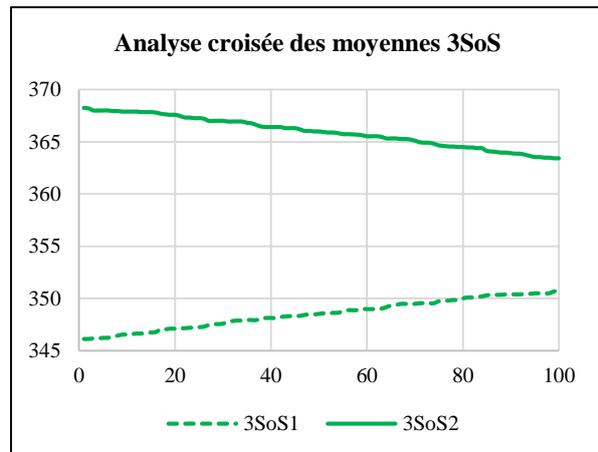
## 4. Comparaison des différentes méthodes

Le revenu moyen des 10 000 ménages est 348 390 FCFA (MOY1) à la date  $T_1$  et 365 809 FCFA (MOY2) à la date  $T_2$ . L'écart-type des revenus des 10 000 ménages est 144 091 FCFA (ECT1) à la date  $T_1$  et 151 296 FCFA (ECT2) à la date  $T_2$ .

### 4.1. Comparaison des moyennes



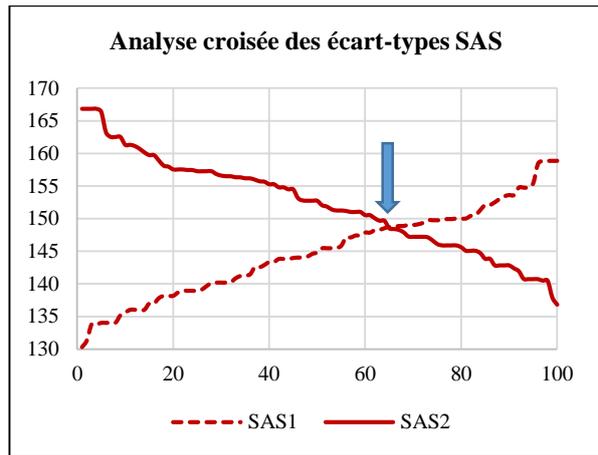
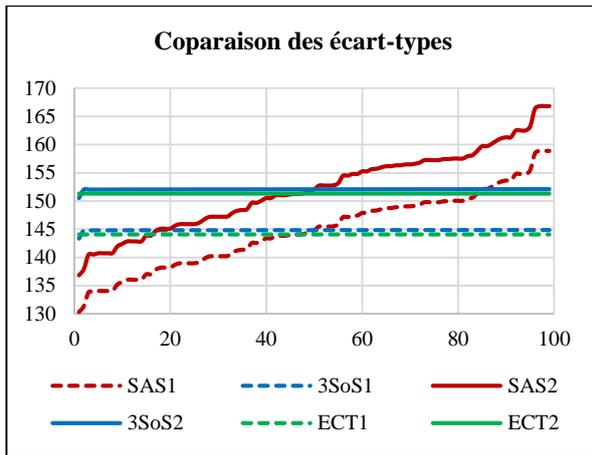
Alors que les déviations moyennes entre la moyenne réelle et les moyennes du 3SoS sont de 1 383 et 1 452 pour les deux vagues, ils s'établissent respectivement à 13 226 et à 13 884 pour le SAS. La méthode 3SoS permet donc d'améliorer très significativement (10 fois) la précision de l'estimation de la moyenne. En outre, on remarque que pour le SAS l'on aboutit dans 26% des cas à la fausse conclusion selon laquelle la moyenne de la vague 2 est inférieure à celle de la vague 1. Cette erreur d'échantillonnage est évitée avec le 3SoS.



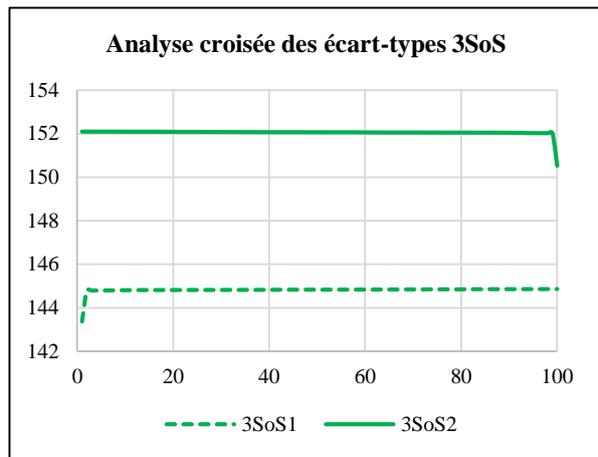
Ce constat pose l'épineuse question de la fiabilité et de la robustesse de la comparaison des estimations entre deux vagues d'enquête.

### 4.2. Comparaison des écarts-types

La littérature a démontré que la précision d'un estimateur s'apprécie par son écart-type. Plus ce dernier est petit, plus l'estimateur sera considéré efficace. La confusion à ce niveau tient au fait que beaucoup d'analystes considèrent la faiblesse fortuite de la valeur de l'écart-type (son estimation) comme un indicateur de précision. Il n'en est rien. L'analyse ci-dessous montre qu'un écart-type faible peut être le fruit d'un échantillon trop homogène, mais non représentatif. La comparaison des estimations des écart-types du SAS et du 3SoS permet d'apprécier la grande précision des estimations 3SoS.

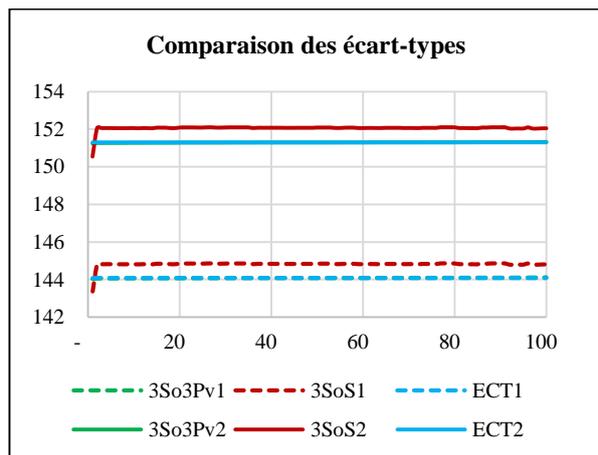
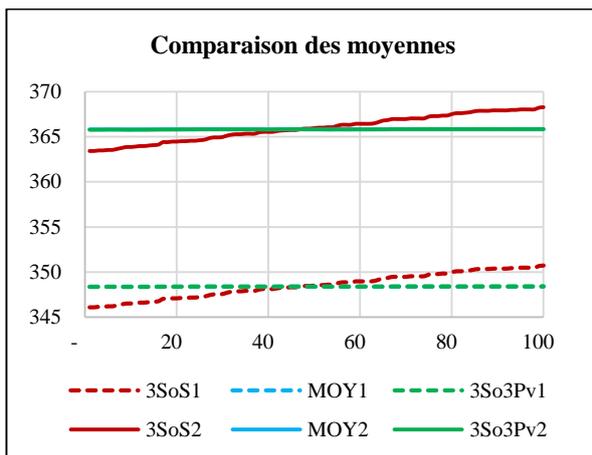


Alors que les déviations moyennes entre l'écart-type réel et les écarts-types de la méthode 3SoS sont de 739 et 776 pour les deux vagues, ils s'établissent respectivement à 6 915 et à 7 261 pour le SAS. La méthode 3SoS permet donc d'améliorer très significativement (10 fois) la précision de l'estimation de l'écart-type. En outre, on remarque que pour le SAS l'on aboutit dans 36% des cas à la fausse conclusion selon laquelle l'écart-type de la vague 2 est inférieur à celui de la vague 1. Cette erreur d'échantillonnage est évitée avec le 3SoS.



### 4.3. La méthode 3So3Pv

Les analyses ci-dessus révèlent l'efficacité absolue des estimations 3SoS par rapport aux estimations SAS. Nous allons à présent comparer les méthodes 3SoS et 3So3Pv.



Avec la méthode 3So3Pv, les estimations de la moyenne et de l'écart-type sont quasi-indiscernables avec la moyenne et l'écart-type réels (voir graphiques ci-dessus). En effet, pour la vague 1, la déviation moyenne des estimations avec la moyenne réelle est de 22 FCFA, contre 1 383 FCFA pour la méthode 3SoS. Quant à l'écart-type, la déviation moyenne des estimations avec l'écart-type réel est de 14 FCFA, contre 739 FCFA pour la méthode 3SoS.

Pour la vague 2, la déviation moyenne des estimations avec la moyenne réelle est de 23 FCFA, contre 1 452 FCFA pour la méthode 3SoS. Quant à l'écart-type, la déviation moyenne des

estimations avec l'écart-type réel est de 15 FCFA, contre 776 FCFA pour la méthode 3SoS.

## 5. Synthèse des résultats

Le tableau suivant permet de mesurer la performance de chacune des trois (03) méthodes de sondage utilisées dans cette analyse.

Date	Vague 1				Vague 2			
	Moyenne		Ecart-type		Moyenne		Ecart-type	
Méthode	EAM <sup>2</sup> (FCFA)	ERM <sup>3</sup> (%)	EAM (FCFA)	ERM (%)	EAM (FCFA)	ERM (%)	EAM (FCFA)	ERM (%)
SAS	13 223,16	3,80	6 915,06	4,80	13 884,31	3,80	7 260,82	4,80
3SoS	1 383,06	0,40	738,69	0,51	1 452,21	0,40	775,62	0,51
3So3Pv	22,13	0,01	14,18	0,01	23,25	0,01	14,91	0,01

Les erreurs d'estimations de la méthode 3So3Pv sont largement plus faibles que celles des deux autres approches. Cette méthode permet de réduire très significativement l'erreur d'échantillonnage. Cette conclusion est conforme au résultat classique selon lequel la stratification (sondage stratifié) en unités homogènes permet d'améliorer la qualité des estimations.

La pratique actuelle en Afrique de l'Ouest dans la conduite des grandes enquêtes, notamment les enquêtes sur les conditions de vie de ménages qui permettent de mesurer l'incidence de la pauvreté, consiste à utiliser un SAS (sélection aléatoire d'une vingtaine de ménages) dans les zones de dénombrements sélectionnées également selon un SAS. Alors que les simulations ont démontré qu'une telle pratique peut conduire à des estimations non conformes à la réalité.

## 6. Comment mettre en œuvre le 3So3Pv

La grande difficulté de la méthode 3So3Pv concerne la détermination de variables discriminantes simples à collecter (eau, électricité, latrine, habitat, taille du ménage, etc.) lors des opérations de dénombrement et qui sont liées au phénomène étudié (la pauvreté). La disponibilité de ces variables pour tous les individus de la population permet de calculer et d'ordonner les scores des unités statistiques par ordre croissant ou décroissant puis d'en tirer un échantillon selon la méthode classique du tirage systématique.

La distance entre les différents scores permet de déterminer les coefficients de pondération de chaque observation. Ainsi, chaque observation sera pondérée par le nombre d'observations ayant des scores relativement proches au sien. Il existe plusieurs logiciels performants permettant de faire de tels calculs.

En somme, cette méthode peut être mise en œuvre sans incidence majeure sur le budget des enquêtes. Car elle ne demande qu'un effort de conception et de contrôle supplémentaire dans le tirage et la pondération des observations.

## 7. Conclusion

Au regard de son apport très appréciable sur la précision des estimations (une réduction des erreurs d'environ 550% !) la méthode du 3So3Pv devrait bénéficier d'une grande attention de la part des instituts nationaux et transnationaux de statistique, des chercheurs, des partenaires au développement et des autorités, en quête de statistiques fiables.

Cette communication souhaite qu'une réflexion soit entreprise pour l'opérationnalisation de cette méthode dans la pratique des sondages car elle apportera des solutions relativement efficaces à bien de problèmes statistiques (pondération des valeurs extrêmes, estimation de la

<sup>2</sup> EAM représente l'Erreur Absolue Moyenne

<sup>3</sup> ERM représente l'Erreur Relative Moyenne

variance, etc.) et permettra d'améliorer la qualité des estimations issues des enquêtes par sondages.

## **8. Bibliographie**

- [1] Souleymane OUEDRAOGO (2012), Bilan de 20 ans de pratique d'enquêtes par sondage au Burkina Faso : les insuffisances, *Communication au 7ème colloque francophone sur les sondages*, Rennes (France).
- [2] INSD (1994 et 1998), Enquête prioritaire sur les conditions de vie des ménages (EP), *Rapport*, Burkina Faso.
- [3] Ministère de l'Agriculture (1993), Méthodologie de l'enquête nationale sur les statistiques agricoles, *Rapport*, Burkina Faso.
- [4] INSD (2005 et 2007), Enquête Annuelle sur les conditions de vie de ménages (EA/QUIBB), *Rapport*, Burkina Faso.
- [5] INSD (2003), Enquête Burkinabè sur les conditions de vie des ménages (EBCVM), *Rapport*, Burkina Faso.
- [6] INSD (2009), Enquête Intégrale sur les conditions de vie des ménages (EICVM), *Rapport*, Burkina Faso.