



CONSORTIUM POUR LA RECHERCHE
ÉCONOMIQUE ET SOCIALE



Université Cheikh Anta Diop de Dakar
FACULTÉ DES SCIENCES ÉCONOMIQUES ET DE GESTION
Laboratoire d'Analyse des Politiques Publiques (LAPP)

SÉRIE DE DOCUMENTS DE RECHERCHE

Tendance de la pauvreté au Sénégal entre 1994 et 2001 : une approche multidimensionnelle basée sur les ensembles flous

Fatoumata Lamarana DIALLO
Moussa HAMANI OUNTENI

Consortium pour la Recherche Économique et Sociale

Rue de Kaolack x Rue F, Tour de l'Oeuf, Point E, en face de la Piscine olympique,
Dakar, Sénégal – CP : 12023 - BP : 7988 Dakar-Médina

Tél. : (221) 33 864 77 57 - Fax : (221) 33 864 77 58

E-mail : cres@ucad.sn • cres_ucad@yahoo.fr • Site Web: www.cres-sn.org

2010 / 21

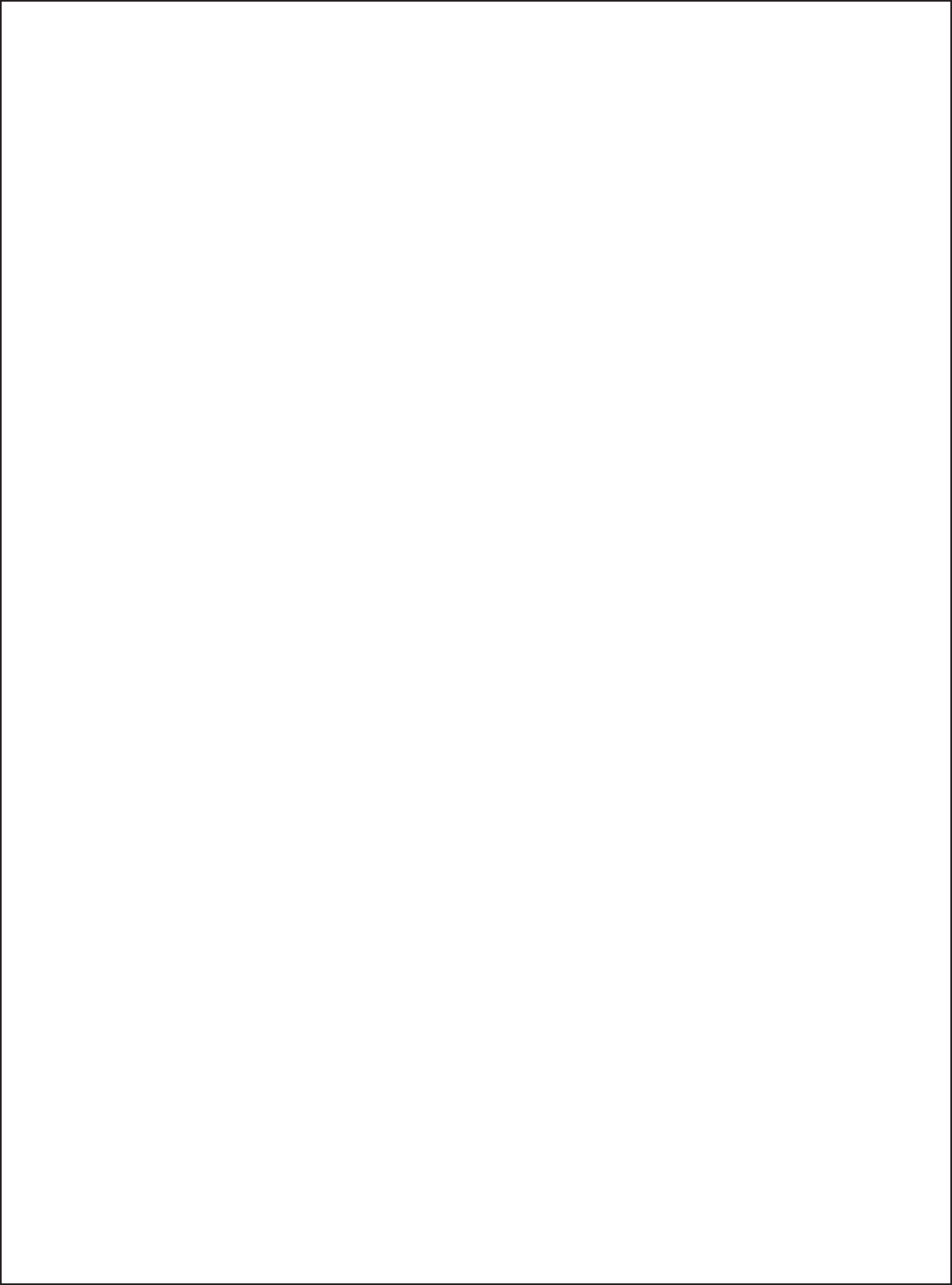
Consortium pour la recherche Economique et Sociale (CRES)
Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD)
Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG)
Laboratoire d'Analyse des Politiques Publiques (LAPP)

**Tendance de la pauvreté au Sénégal
entre 1994 et 2001 : une approche multidimensionnelle
basée sur les ensembles flous**

Fatoumata Lamarana DIALLO
faatdiallo@yahoo.fr

Moussa Ounténi HAMANI
outenimou@yahoo.fr

Cette recherche a été réalisée grâce à un financement du CRDI, dans le cadre du programme
« Analyse des Impacts sur la pauvreté et les inégalités de revenus des Politiques
Macroéconomiques et d'Ajustement au Sénégal ».
(MIMAP/SENEGAL)



Résumé

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés aux dimensions dominantes de la pauvreté multidimensionnelle au Sénégal entre 1994 et 2001. Notre objectif principal a été de dégager les tendances des différents aspects de la pauvreté au Sénégal entre 1994 et 2001 en utilisant une approche multidimensionnelle. Nous avons adopté la méthodologie de Dagum et Costa (2004) basée sur les ensembles flous, complétée par les méthodes de décomposition introduites par Mussard et Pi Alperin (2005). L'étude a été faite à partir des données de ESAM I (1994) et ESAM II (2001).

Les résultats montrent une dégradation relative des conditions de vie des ménages sénégalais entre 1994 et 2001. Ainsi, l'étude permet de voir l'évolution des variables en relation avec la pauvreté entre les deux périodes et nous renseigne sur l'état de privation des différents groupes à savoir les régions, le milieu de résidence et le genre entre 1994 et 2001. Une contribution des différents attributs à l'état de privation des groupes et à l'indice de pauvreté global de chaque période a été également mise en évidence.

Mots clés : pauvreté multidimensionnelle ; ensembles flous ; tendances

JEL : I32

Abstract

In this work, we investigated the dominant dimensions of multidimensional poverty in Senegal between 1994 and 2001. Our main objective was to identify the trends of different aspects of poverty in Senegal between 1994 and 2001 using a multidimensional approach. We have adopted the methodology of Dagum and Costa (2004) based on fuzzy sets, complemented by the decomposition methods introduced by Mussard and Pi Alperin (2005). The study was made by using data from ESAM I (1994) and ESAM II (2001).

The findings show a relative deterioration of living conditions of Senegalese households between 1994 and 2001. Thus, the study examines the evolution of variables related to poverty between the two periods and provides information on the state of deprivation of different groups namely regions, place of residence and gender between 1994 and 2001. A contribution of different attributes to the state of deprivation of groups and the overall poverty index for each period was also highlighted.

Keywords: Multidimensional Poverty; Fuzzy Sets; Trends

JEL: I32

1. Introduction

Suite à la dévaluation du franc CFA en 1994 et aux réformes qui l'ont accompagnée, l'économie sénégalaise s'est replacée sur le chemin d'une croissance soutenue qui a toutefois eu des effets négligeables en terme de lutte contre la pauvreté dont le niveau demeure encore très préoccupant notamment en milieu rural.

La pauvreté se présentant sous plusieurs facettes, il est nécessaire d'orienter les recherches vers une prise en compte du phénomène dans tous ses aspects. Dans le cadre des stratégies de lutte adoptées à cet effet, il est important, pour les gouvernements et les agences d'aide, d'identifier les pauvres, de savoir combien ils sont et où ils résident afin de mieux les cibler.

La lutte contre la pauvreté figure au premier plan des Objectifs du millénaire pour le développement (OMD) et occupe une place centrale dans les orientations du gouvernement Sénégalais. Selon les OMD, entre 1990 et 2015, la pauvreté doit être réduite de moitié. Pour relever ce défi, le gouvernement du Sénégal a élaboré un Document de stratégie de réduction de la pauvreté (DSRP) afin de mieux orienter les Programmes à mettre en oeuvre pour lutter efficacement contre la pauvreté. Trois principaux axes de priorité sont retenus : (i) la création de richesse ; (ii) le renforcement des capacités et la promotion des services sociaux de base ; (iii) l'amélioration des conditions de vie des groupes vulnérables.

Les programmes mis en oeuvre pour lutter contre la pauvreté tiennent compte des différents aspects du bien-être. Pour que cette lutte soit efficace, le phénomène de la pauvreté doit être analysé dans ses différentes dimensions.

Selon les données de l'enquête sénégalaise auprès des ménages (ESAM I) en 1994, la proportion des ménages en dessous du seuil de pauvreté est de 61,4% (DPS Sénégal, 2004). Cette proportion est passée à 48,5% en 2001 selon les données d'ESAM II, soit une baisse significative par rapport à 1994. Cependant, selon l'Enquête sur la perception de la pauvreté au Sénégal (EPPS) réalisée en 2001, et portant sur le même échantillon que celui de l'ESAMII a constaté que près de deux tiers des ménages estiment que la pauvreté a augmenté dans leur communauté durant les cinq dernières années. Elle révèle un écart entre l'incidence de la pauvreté calculée selon un seuil de pauvreté monétaire et la perception que les populations ont de son évolution.

Se plaçant dans une perspective temporelle, ce travail se fixe comme principal objectif de dégager les tendances des différents aspects de la pauvreté au Sénégal en utilisant une approche multidimensionnelle.

Les objectifs spécifiques visés sont les suivants :

- analyser l'évolution des variables en relation avec la pauvreté multidimensionnelle entre 1994 et 2001 afin de connaître les changements survenus ;
- identifier les groupes socioéconomiques les plus affectés, ceux qui contribuent le plus aux variations du niveau de pauvreté;
- mesurer les privations des ménages suivant les principaux attributs socio-économiques définis, en fonction du genre et des zones urbaines et rurales etc. ;
- identifier les dimensions (habitat, possession de biens durables, éducation, etc.) et les groupes (genre, région, etc.) qui contribuent à accroître le niveau de la pauvreté.

La suite du document est organisée comme suit. Une brève revue de la littérature est présentée dans la section 2. La section 3 développe la méthodologie utilisée qui est appliquée, dans la section 4, au cas du Sénégal, avant la conclusion dans la section 5.

2. Revue de la littérature sur la pauvreté multidimensionnelle

Dans la littérature, la mesure de la pauvreté s'appuie sur différentes approches théoriques utilisant une diversité d'indices et/ou indicateurs de mesure quantitative ou qualitative (Ki *et al.*, 2005 ; Asselin, 2002 ; Sahn, et Stifel, 2000 ; Mussard et Pi Alperin, 2005). Dans l'estimation de la tendance de la pauvreté, il est important d'utiliser les mêmes mesures de la pauvreté, quels que soient l'époque, la région ou le milieu de résidence (DPS, 2004).

2.1 Approches théoriques de la pauvreté

On distingue deux grandes tendances dans l'approche théorique de la pauvreté : l'approche monétaire et l'approche non monétaire.

L'approche monétaire qualifiée d'unidimensionnelle fut développée par Both (1969) et Rowntree (1901) à la fin du 19^{ème} siècle. Elle identifie les individus en situation de pauvreté sur la base d'une insuffisance dans un indicateur monétaire. La théorie implicitement sous-jacente à cette approche est l'utilitarisme qui est fonction du revenu ou des dépenses de consommation, comme approximation du bien-être. Dans cette approche, c'est le revenu qui est le critère de pauvreté, et celle-ci est appréhendée comme une faiblesse du niveau de vie.

Cette approche a donné lieu à de nombreuses applications empiriques concernant divers aspects de l'action publique. En termes de politique économique, elle préconise une réduction de la pauvreté par une augmentation de la productivité du travail. Cependant, cette approche présente des limites et ne permet pas de rendre compte du phénomène multidimensionnel de la pauvreté qui empêche toute vie décente et tranquille. D'où la nécessité de tenir compte de cet aspect pour mieux identifier les pauvres, afin de définir des stratégies efficaces de lutte permettant de sortir ces derniers de la pauvreté.

Précisons que les approches non monétaires, par les besoins de base, d'une part, et par les capacités, d'autre part, sont plus répandues.

- L'approche par les besoins de base considère qu'un individu doit pouvoir satisfaire certains besoins fondamentaux qui sont nécessaires à l'atteinte d'une certaine qualité de vie. Les principaux besoins de base sont l'éducation, la santé, l'hygiène, l'assainissement, l'eau potable, l'habitat, l'accès aux infrastructures de base, etc. L'économiste anglais B. S. Rowntree (1901) est généralement reconnu comme le premier auteur à avoir analysé et mesuré sérieusement le concept des besoins de base.

- L'approche par les capacités est de Sen (1985 et 1987). Elle traduit le bien-être à travers les droits positifs des individus et tente, à l'aide du concept de « fonctionnalités », de transposer ces droits dans un espace mesurable. L'individu doit posséder certaines capacités jugées fondamentales qui sont nécessaires à l'atteinte d'un certain niveau de vie.

2.2 Mesures empiriques de la pauvreté multidimensionnelle

En se référant à Maasoumi (1999), on peut distinguer les travaux relatifs au problème de calcul d'un indice composite de pauvreté à partir d'une distribution d'indicateurs de pauvreté sur une population donnée, et ceux visant à définir un indicateur composite de pauvreté pour chaque unité d'une population donnée.

2.2.1 L'indicateur composite

Dans le cas de l'indicateur composite de pauvreté, parmi les approches méthodologiques d'agrégation révélées par la littérature, on peut citer principalement l'approche d'entropie et l'approche d'inertie. L'approche d'entropie issue de la mécanique dynamique est beaucoup exploitée dans la théorie statistique de l'information. Massoumi (1986) s'est basé sur cette approche pour proposer un indicateur composite optimal qui minimise une somme pondérée de divergence deux à deux.

L'approche d'inertie qui tire son origine du champ de la mécanique statique est principalement basée sur les techniques d'analyse multidimensionnelles, encore appelées analyses factorielles. On retrouve une littérature complète sur ces techniques chez Meulman (1992), Bry (1996), Volle (1993) et Escofier et Pages (1990). L'approche d'inertie repose sur une méthodologie permettant de construire un indicateur composite et de faire un choix des dimensions pertinentes de la pauvreté tout en évitant la redondance de l'information (Asselin, 2002 ; Sahn et Stifel, 2000 ; Ki *et al.*, 2005.). Lorsque les indicateurs initiaux de la pauvreté collectés auprès des ménages sont sous forme qualitative et peuvent être codifiés sous forme binaire, la technique d'analyse factorielle appropriée est celle de l'analyse en correspondance multiple (ACM).

Dans une étude portant sur le Sénégal, Ki *et al.* (2005) ont utilisé l'analyse en correspondance multiple (ACM) pour construire un indicateur composite qui prend en compte les dimensions suivantes : l'éducation, la santé, l'eau potable, la nutrition, l'habitat, l'assainissement, l'énergie, la communication, les biens d'équipement, et les autres actifs. Cet indicateur a

montré que les formes de pauvreté les plus répandues au Sénégal, sont liées à la vulnérabilité de l'existence humaine, au manque d'infrastructures, d'éléments de confort et d'équipement, avec une incidence de la pauvreté multidimensionnelle de 60% en 2001. Toujours avec la méthode ACM, Body *et al.* (2006) ont analysé le niveau et l'évolution de la pauvreté multidimensionnelle au Togo, entre 1988 et 1998.

2.2.2 Les indices composites

La méthode des indices composites consiste à définir un seuil de pauvreté pour chacun des indicateurs primaires retenus, puis à procéder, premièrement, à une agrégation des différents indicateurs pour chaque unité de la population (équivalent à un indicateur composite), et deuxièmement, à une agrégation sur l'ensemble de la population de l'indicateur composite obtenu pour donner une mesure générale de la pauvreté.

Le rapport sur le développement humain publié par le PNUD (1997) affirme que le manque de revenu ne fournit qu'une image partielle des multiples causes qui agissent sur le niveau de bien-être des individus (avoir une longue vie, être en bonne santé, bien nourri, bien éduqué, bien intégré dans la société, etc.). Ceci étant, il serait donc indiqué de proposer une nouvelle mesure de la pauvreté qui prend en compte d'autres indicateurs de bien-être notamment :

- un indicateur qui renseigne sur la privation de vivre longtemps qu'on peut noter IPH_1 et qui est donné par le pourcentage des individus ayant une espérance de vie inférieure à 40 ans ;
- une mesure qui synthétise les problèmes liés à l'accès à l'éducation et à la communication. A cette fin, le pourcentage de la population adulte illettrée, noté IPH_2 , est l'indicateur approprié ;
- un indice composite résumant un aspect matériel du niveau du bien-être, noté IPH_3 qui s'obtient en calculant la moyenne arithmétique de trois indicateurs à savoir : le pourcentage de la population ayant accès aux services de santé ($IPH_{3,1}$), à l'eau potable ($IPH_{3,2}$) et le pourcentage des enfants âgés de moins de cinq ans souffrant de la malnutrition ($IPH_{3,3}$).

Dans la même dynamique et avec certaines variantes, Cerioli et Zani en 1990 ont développé une première méthode multidimensionnelle basée sur la théorie des ensembles flous pour mesurer la pauvreté. Dagum et Costa (2004) ont approfondi la méthode en y introduisant les indices unidimensionnels pour mesurer l'état de privation de chaque attribut pour l'ensemble de la population, permettant de mesurer la contribution de chaque dimension à la pauvreté globale. Sur la même lancée, Mussard et Pi Alperin (2005) ont pu alors proposer une décomposition synthétique qui combine à la fois le rôle des groupes d'une population et les dimensions de la pauvreté dans l'explication de la pauvreté totale.

Dans cette approche par les ensembles flous, la pauvreté d'une personne est identifiée par son degré d'appartenance aux sous-ensembles flous et ceci

respectivement à chacun des attributs de la pauvreté (Costa, 2002). Le degré d'appartenance est déterminé par le degré de possession de l'attribut, qui peut prendre la valeur un, la valeur zéro ou des valeurs appartenant à l'intervalle $[0, 1]$. La méthode multidimensionnelle fondée sur la théorie des ensembles flous permet ainsi d'identifier les aspects dominants de la pauvreté et de fournir les éléments nécessaires à l'élaboration de politiques socio-économiques visant à réduire cet état de fait.

Le choix de ce type d'analyse qui est une alternative à la mesure de la pauvreté peut se justifier par le fait qu'il semble particulièrement bien convenir à l'analyse de la pauvreté surtout en admettant que la distinction entre pauvres et non pauvres n'est pas aussi nette qu'on le prétend parfois, et qu'il existe, de surcroît, une transition graduelle entre un état de pauvreté extrême et des conditions de vie excluant toute idée de pauvreté.

En Afrique, il ya peu d'études qui se sont efforcées d'analyser la dynamique de la pauvreté, c'est-à-dire, l'étude des variations du bien-être d'un ensemble de ménages ou d'individus dans le temps. Or, c'est ce type d'étude qui permet de comprendre ce qui conduit ces derniers dans des situations de pauvreté, ou qui, au contraire, les en fait sortir.

Se basant sur l'approche des capacités de Sen (1985), Zerbo A. (2002) a construit un cadre théorique, non probabiliste, d'analyse multidimensionnelle du bien-être. Il propose une méthode d'application sur des données de panel à deux observations. Pour une population donnée, l'application de ce modèle dynamique successivement sur des panels différents, correspondant à différentes périodes, permet de cerner l'évolution, dans le temps, des difficultés ou des facilités d'accès des ménages ou de certains groupes spécifiques aux opportunités, et des contraintes sociales pesant sur la dynamique du bien-être. Ceci permet de savoir si les mesures structurelles (sociales ou économiques) se font – comme souhaité – dans le sens d'une insertion progressive des plus pauvres.

Le manque de données de panel des ménages ne nous permet pas de réaliser ce genre d'étude dans le cas du Sénégal étant donné que l'analyse de la dynamique de la pauvreté implique un suivi de ménages ou d'individus pendant une certaine période. Cependant, une analyse tendancielle par la méthode des ensembles flous, entre 1994 et 2001, permettra de cerner les causes de la pauvreté multidimensionnelle ainsi que leurs changements dans le temps. Elle permettra aussi d'appréhender les variations du niveau de pauvreté (incidence) au niveau des différents groupes (régions, milieux de résidence, genre, etc.), et les facteurs explicatifs¹ de ces variations dans le temps.

3. Méthodologie et données

Quels que soient l'époque, la région ou le milieu, selon les niveaux d'analyse, il est important d'utiliser les mêmes mesures pour estimer la tendance de la pauvreté. Comme approche, nous avons utilisé celle de Dagum et Costa (2004), complétée par les méthodes de décomposition de Mussard et Pi Alperin (2005) qui constituent une alternative dans la mesure

de la pauvreté. En suivant la démarche de Dagum et Costa, nous avons utilisé dans la définition des fonctions d'appartenance (X_{ij}) la proposition de Cheli et Lemmi (1995) et celle de Cerioli et Zani (1990) dans le calcul des poids (w_j).

La méthode des ensembles flous repose sur deux concepts : i) les entités économiques ou l'ensemble des ménages (a_i) situés dans un espace économique (A) ; et (ii) un vecteur de m dimensions ou attributs socio-économiques pour étudier l'état de pauvreté de l'espace A .

Le choix de l'ensemble des attributs socioéconomiques par rapport à l'état de la pauvreté consiste, pour chaque genre et chaque zone, en une sélection des ensembles socioéconomiques dont l'absence ou la possession partielle contribue à l'état de pauvreté des ménages.

3.1 Les fonctions d'appartenance

Soit un sous-ensemble (B) d'un espace (pays ou zone géographique) tel que chaque entité désigné ici par le ménage (a_i) appartenant à ce sous-ensemble présente un degré de privation au moins dans l'un des attributs.

La détermination de la fonction d'appartenance d'un ménage au groupe des pauvres (selon des degrés) constitue la principale difficulté dans cette approche. Plusieurs propositions ont été faites, dont celles élaborées par Cerioli et Zani (1990) et Cheli et Lemmi (1995). Pour la présente étude, la proposition de Cheli et Lemmi (1995) paraît la plus appropriée, car elle fournit un cadre plus cohérent de prise en compte de l'adéquation entre la

nature complexe de la pauvreté et l'outil de mesure, à savoir les ensembles flous (Fusco, 2005).

Cheli et Lemmi qualifient leur approche de *Totally Fuzzy and Relative* (TFR), c'est-à-dire "totalement floue" parce que, contrairement à celle de Cerioli et Zani, elle évite la spécification de seuils critiques inférieur et supérieur. Elle est aussi "totalement relative", car le degré de privation de chaque individu sur un attribut donné va dépendre de sa place dans la distribution de l'attribut, contrairement à la méthode de Cerioli et Zani qui détermine de façon linéaire les fonctions d'appartenance.

Nous noterons par X_{ij} la fonction d'appartenance au sous-ensemble flou B du i -ème ménage par rapport au j -ème attribut.

La détermination des fonctions d'appartenance varie selon que les variables sont de type dichotomique (exemple : possession ou non de biens durables), catégoriel ou ordinal (exemple : niveau d'instruction) et continu ou quantitatif (exemple : les dépenses).

Dans le cas de variables dichotomiques, telles que la possession ou non d'un bien ou la participation ou non à une activité, Chelli et Lemmi utilisent le même principe que Cerioli et Zani. Nous attribuerons ainsi deux modalités à la fonction d'appartenance : la modalité ($X_{ij}=1$) marquant un désavantage (comme la non possession ou la non participation) et celle ($X_{ij}=0$) marquant

¹ Les facteurs explicatifs peuvent varier d'un groupe à un autre.

une absence de désavantage (comme la possession ou la participation).

Pour les variables catégorielles ou quantitatives, les modalités sont rangées du plus faible au plus fort risque de pauvreté, et on leur associe respectivement le plus faible degré de privation (noté P_{ij}) au plus élevé.

Pour les variables catégorielles ou quantitatives, nous pouvons ainsi écrire la fonction d'appartenance (X_{ij}) sous la forme :

$$x_{ij} = 0 \quad \text{si } P_{ij} = P_j^1$$

$$x_{ij}^m = x_{ij}^{m-1} + \frac{F_j(P_j^m) - F_j(P_j^{m-1})}{1 - F_j(P_j^1)} \quad \text{si } P_{ij} = P_j^m \quad (1)$$

où F_j est la fonction de distribution cumulative de l'attribut j .

Ainsi, x_{ij} prend la valeur 1, si le i -ème ménage n'a pas le j -ème attribut, la valeur 0 si le i -ème ménage possède le j -ème attribut et une valeur comprise entre 0 et 1 si le i -ème ménage possède le j -ème attribut avec une intensité (degré) de privation comprise entre 0 et 1.

Alors le **ratio de pauvre** du i -ème ménage au sous-ensemble flou (B) des pauvres peut être défini comme une moyenne des x_{ij} sur l'ensemble des attributs :

$$\mu_B(a_i) = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij} w_j}{\sum_{j=1}^m w_j} \quad (2)$$

où w_j est le poids attaché au j -ème attribut.

Le ratio de pauvreté $\mu_B(a_i)$ prend la valeur 0 dans le cas où le ménage a_i possède la totalité des m attributs, la valeur 1 si le ménage a_i est totalement dépourvu de la totalité des m attributs et une valeur comprise entre 0 et 1 si le ménage a_i est partiellement ou totalement privé de quelques attributs mais pas totalement démuné de tous les attributs.

Le poids w_j représente l'intensité de privation liée à l'attribut j . C'est une fonction inverse du degré de privation de cet attribut pour la population des ménages. Plus le nombre de ménages privés de l'attribut j est petit, plus le poids w_j sera grand. Cerioli et Zani (1990) définissent un poids vérifiant cette propriété, à savoir :

$$w_j = \log \left[\frac{\sum_{i=1}^n g(a_i)}{\sum_{i=1}^n x_{ij} g(a_i)} \right] \quad (3)$$

$g(a_i)$ est le poids associé à l'observation du ménage a_i dans l'échantillon.

L'indice multidimensionnel de pauvreté (*IMP*) de la population se définit ainsi comme une moyenne pondérée des pauvretés individuelles des ménages donnée par l'équation (2) :

$$IMP = \mu_B = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_B(a_i) g(a_i)}{\sum_{i=1}^n g(a_i)} \quad (4)$$

Parallèlement à la détermination de l'indice de pauvreté multidimensionnel du i -ème ménage et celui de la population globale, l'utilisation de la théorie des ensembles flous permet aussi le calcul d'un indice unidimensionnel pour chacun des attributs considérés :

$$\mu_B(X_j) = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij} g(a_i)}{\sum_{i=1}^n g(a_i)} \cdot j=1,2,\dots,m \quad (5)$$

L'analyse des résultats obtenus par les indices unidimensionnels des attributs permettra d'identifier les variables en relation avec la pauvreté, et tracera ainsi des axes stratégiques d'intervention aux décideurs dans le cadre de la lutte contre la pauvreté.

3.2 Décompositions de l'indice multidimensionnelle de pauvreté

-D cvmwsppn ngyv w s#

Une autre manière d'évaluer la structure de la pauvreté est de procéder à une décomposition en groupes de population (Mussard et Pi Alperin, 2005). L'indice de pauvreté multidimensionnel est décomposé en indices associés aux groupes prédéfinis (voir Annexe A). Après cette étape, il est possible de mesurer la contribution de chaque groupe à l'indice multidimensionnel de pauvreté.

Cette décomposition permet ainsi d'identifier les groupes les plus affectés (régions, genre, niveaux d'éducation, etc.) par la pauvreté structurelle, et plus précisément, ceux qui contribuent à augmenter l'état d'exclusion sociale.

-D cvmwsppn wcy# yb

Dagum et Costa (2004) ont introduit la décomposition par attribut en démontrant qu'il est possible de calculer la contribution du j -ème attribut à l'indice de pauvreté global (Voir Annexe A). Il est également possible d'obtenir la contribution du j -ème attribut à chaque groupe prédéfini dans la population des ménages (Voir Annexe A).

Contrairement à la décomposition par groupes, ce deuxième type de décomposition permet aux décideurs d'obtenir plus d'informations sur les différentes dimensions de la pauvreté, offrant ainsi davantage de précisions pour la mise en place de politiques socio-économiques appropriées pour la réduction de la pauvreté.

Avec la contribution de chaque attribut à l'indice de pauvreté global, il est possible de trouver la contribution de chaque dimension à la variation de l'indice global entre les deux périodes. En effet, on peut supposer par exemple, qu'une variation donnée de l'indice de pauvreté global est due à une variation marginale au niveau de chaque dimension qui explique la pauvreté. Donc à partir de là, il est possible d'avoir la contribution de chaque attribut à la variation de l'indice de pauvreté multidimensionnelle.

-D cvmwsppn#n l p pn nspnn ll #wcygyv w ≠ € ypb ≠

En 1998, Chakravarty, Mukherjee et Ranade ont introduit une classe d'indices de pauvreté simultanément décomposables par attribut et par groupe. Cette décomposition simultanée donne toutes les combinaisons "attribut/groupe" qui contribuent à l'état de pauvreté de la surface économique. La mesure des contributions déterminera, par ordre d'importance, les priorités qui devront être accordées aux différentes interventions en matière de politiques de lutte contre la pauvreté. Ainsi, les dépenses publiques sociales pourront être allouées efficacement et de façon optimale.

3.3 Les données

Pour nos estimations, nous avons utilisé deux enquêtes portant sur les conditions de vie des ménages sénégalais : ESAM I réalisée en 1994/1995 avec 3278 ménages, et ESAM II en 2001/2002, avec 6594 ménages.

Portant sur les conditions de vie des populations, ces enquêtes ont permis de disposer des informations sur : (i) la distribution des dépenses annuelles selon certaines caractéristiques des ménages et les inégalités entre les différents groupes socio-économiques de la population ; (ii) les dépenses de consommation des ménages ; (iii) l'alimentation des populations ; (iv) l'emploi, l'éducation, la santé et la nutrition, le patrimoine et l'accès au logement.

Les deux enquêtes ont été réalisées non pas sur le même échantillon mais sur des échantillons représentatifs au plan national. Cette situation ne permet pas de faire une analyse de données de panel. Cependant, une analyse transversale permet d'appréhender les changements sur différentes facettes de la pauvreté au cours de la période.

4. Analyse de la tendance de la pauvreté

Dans cette section, l'évolution de l'incidence de la pauvreté sera traitée dans un premier temps et les différentes décompositions dans un second temps.

4.1 Evolution de l'incidence de la pauvreté

Avant d'aborder l'évolution de l'incidence de la pauvreté, la section suivante présente les différents attributs retenus.

4.1.1 Choix des indicateurs

Les leçons tirées de la littérature sur la pauvreté multidimensionnelle et le contenu des deux bases de données nous ont guidés dans le choix des attributs socio-économiques les plus significatifs pour déterminer l'état de bien-être des ménages dans les deux périodes.

Les attributs choisis sont indiqués dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1 : Les attributs et leurs modalités

Attributs	Modalités	Pourcentage (%)		Attributs	Modalités	Pourcentage (%)	
		Esam 1	Esam 2			Esam 1	Esam 2
Niveau d'instruction : X ₁	<i>Aucun</i>	72,3	70	Biens durables (possession) : X ₇			
	<i>Primaire</i>	13,8	13,1	Congélateur/ Réfrigérateur	<i>Oui</i>	2	19
	<i>Secondaire</i>	10,9	13,6		<i>Non</i>	98	81
	<i>Supérieur</i>	3	3,5	Cuisinière	<i>Oui</i>	4,9	5
Type de toilette : X ₂	<i>Aucun</i>	22,8	18,2		<i>Non</i>	95,1	95
	<i>Autre</i>	4,4	7	Voiture	<i>Oui</i>	4,6	6,1
	<i>Latrine non couverte</i>	20,9	20,7		<i>Non</i>	95,4	93,9
	<i>Latrine couverte</i>	34,8	15,2	Téléviseur	<i>Oui</i>	27,9	29,5
	<i>Cuvette/seau</i>	8,8	2,2		<i>Non</i>	72,1	70,5
	<i>Latrine avec chasse</i>	8,4	36,6	Radio	<i>Oui</i>	74	76,9
Indice de peuplement : X ₃	<i>Surpeuplé</i>	18,9	25,3		<i>Non</i>	26	23,1
	<i>Normal</i>	76,8	62,7	Moto	<i>Oui</i>	2,7	3,2
	<i>Sous peuplé</i>	4,3	12		<i>Non</i>	97,3	96,8
Dépenses Annuelles par ménage : X ₄	<i>Quintile1</i>	20	20	Machine à coudre	<i>Oui</i>	9,2	6,8
	<i>Quintile2</i>	20	20		<i>Non</i>	90,8	93,2
	<i>Quintile3</i>	20	20	Fer à Repasser	<i>Oui</i>	4,5	3,7
	<i>Quintile4</i>	20	20		<i>Non</i>	95,5	96,3
	<i>Quintile5</i>	20	20		Source d'approvisionnement en eau : X ₈	<i>Autre</i>	0,5
Statut d'occupation du logement : X ₅	<i>Gratuit/autre</i>	10,3	7,7	<i>Source/cours</i>		0,8	1,6
	<i>Locataire</i>	19,8	17	<i>Vendeur d'eau</i>		1,4	1,4
	<i>Propriétaire</i>	69,9	75,3	<i>Puits forage</i>		33,6	34,7
		Eléments de confort : X ₆	<i>Aucun</i>	54,3		50,5	<i>Robinet du voisin</i>
<i>Eau seulement</i>	8,2		26	<i>Robinet public</i>		23,3	21,3
<i>Electricité seulement</i>	0,1		4,6	<i>Robinet intérieur</i>		35,6	36,9
<i>Wc seulement</i>	0,1		2,3	Combustible pour la cuisine : X ₉	<i>Autre</i>	1,5	1,8
<i>Eau et électricité</i>	20,9		5,8		<i>Charbon de bois</i>	26	10,4
<i>Eau et Wc</i>	10		8		<i>Bois de chauffe</i>	44,9	48,2
<i>Electricité et Wc</i>	9,98		4,25		<i>Electricité</i>	0,1	0,1
<i>Eau, Wc et électricité</i>	6,4		2,8		<i>Gaz</i>	27,6	39,6

Source : Calcul des auteurs à partir de ESAM I et ESAM II.

Des attributs liés à la santé n'ont pas été sélectionnés faute d'informations relatives à ce secteur dans la base ESAM I de 1994.

Dans ce qui suit, nous présentons les principaux résultats de nos estimations.

4.1.2 Les indices de pauvreté unidimensionnelle et multidimensionnelle

Le Tableau 2 présente les indices de pauvreté unidimensionnelle et les indices multidimensionnels, au niveau national. A partir des indices unidimensionnels de pauvreté, nous avons identifié les domaines dans lesquels les ménages affichent le plus important degré de privation en 1994 et 2001. Les résultats révèlent que des différents attributs choisis, le « niveau d'instruction », l' « indice de peuplement » et les « éléments de confort » sont les principales variables en relation avec la pauvreté au Sénégal en 1994 et en 2001.

En effet, pour la dimension « niveau d'instruction », on est passé de 83,24% de pauvres en 1994 à 78,04% en 2001. Pour l'attribut « indice de peuplement » on est passé de 82,84% de pauvres à 70,65% entre les deux périodes. Pour ce qui est de l'attribut « éléments de confort » on enregistre 74,21% de pauvres en 1994 et 67,68% en 2001.

Pour les attributs « combustible pour la cuisine », on a 59,09% de pauvres en 1994 et 53,49% en 2001, « source d'approvisionnement en eau » (56,38% en 1994 et 47,73% en 2001) et « type de toilette » (45,03% en 1994 et 51,14% en 2001).

A noter que la privation au sein des principales variables en relation avec la pauvreté s'est améliorée entre 1994 et 2001. Cette amélioration est symbolisée par la baisse des indices unidimensionnels. Ainsi, pour les dimensions « niveau d'instruction », « indice de peuplement » et « éléments de confort » on note respectivement une baisse de 6,3%, 14,7% et 8,8%.

L'indice multidimensionnel de la pauvreté est passé de 0,3953 en 1994 à 0,4423 en 2001. Ainsi, de 39% en 1994, on enregistre 44% de ménages structurellement pauvres au Sénégal, soit donc une dégradation relative des conditions de vie des ménages sénégalais.

Par ailleurs, les résultats de l'approche monétaire montrent une baisse de la pauvreté entre les deux périodes.² La différence d'avec les résultats d'analyse de la pauvreté monétaire réside dans l'aspect multidimensionnel de notre analyse, car tenant compte des différentes privations qui constituent un obstacle à une vie décente des ménages.

Pour mieux comprendre la dégradation relative des conditions de vie des ménages on pourra se référer à l'analyse portant sur les contributions aux variations de la pauvreté.

² Les résultats de l'approche monétaires proviennent du document de la Direction de la Prévision et de la Statistique intitulé « La pauvreté au Sénégal : de la dévaluation de 1994 à 2001-2002 ».

Tableau 2 : Indices unidimensionnels de pauvreté, contributions absolues et relatives

Attributs	IUP(X _j)*		Contribution absolue		Contribution relative (%)	
	1994	2001	1994	2001	1994	2001
Niveau d'instruction (X ₁)	0,8324	0,7804	0,0205	0,0259	5,19	5,86
Type de toilette (X ₂)	0,4503	0,5114	0,0483	0,0457	12,22	10,33
Indice de peuplement (X ₃)	0,8284	0,7065	0,0209	0,0327	5,29	7,40
Dépenses annuelles par ménage (X ₄)	0,3762	0,4727	0,0495	0,0472	12,52	10,67
Statut d'occupation du logement (X ₅)	0,1435	0,1908	0,0375	0,0421	9,49	9,52
Éléments de confort (X ₆)	0,7421	0,6768	0,0297	0,0352	7,51	7,96
Biens durables (X ₇)	0,3955	0,4404	0,1037	0,1217	26,23	27,52
Source en eau potable (X ₈)	0,5638	0,4773	0,0434	0,0471	10,98	10,65
Combustible pour la cuisine (X ₉)	0,5909	0,5349	0,0418	0,0446	10,57	10,09
Total			0,3953	0,4423		

* IUP(X_j) indice unidimensionnel de pauvreté selon l'attribut j.

Source : Calcul des auteurs.

4.1.3 Les contributions aux variations de la pauvreté

L'analyse des contributions des différentes dimensions ou attributs à la variation de l'indice composite nous permet de comprendre en partie la hausse du niveau de pauvreté multidimensionnelle.

a) Les caractéristiques à contributions forte et faible

On constate que ce sont les dimensions associées aux biens durables (26,2% en 1994 contre 27,5% en 2001), aux dépenses annuelles par ménage (12,5% en 1994 contre 10,6% en 2001), au type de toilette (12,2% en 1994 contre 10,3% en 2001), à la source en eau potable (10,9% en 1994 contre 10,6% en 2001) et au combustible pour la cuisine (10,6% en 1994 contre 10% en 2001) qui ont la contribution la plus importante dans l'explication de l'état de pauvreté du pays dans les deux périodes. Toutes ces dimensions enregistrent une baisse de leur contribution entre 1994 et 2001, à l'exception de celle des biens durables qui enregistre plutôt une hausse de sa contribution.

Les dimensions qui ont contribué faiblement à l'état de pauvreté à savoir le niveau d'instruction (5,19% en 1994 et 5,89% en 2001), l'indice de peuplement (5,29% en 1994 et 7,40% en 2001), le statut d'occupation du logement (9,49% en 1994 et 9,52% en 2001) et éléments de confort (7,51% en 1994 et 7,96% en 2001) ont enregistré plutôt une hausse de leur contribution de 1994 à 2001. Elles ont contribué à hauteur de 58,2% à l'augmentation de l'état de pauvreté structurelle, contre seulement 3,4% pour les dimensions qui enregistrent une baisse de leur contribution. Les

biens durables, à eux seuls, contribuent jusqu'à 38,4% de la hausse du niveau de pauvreté (Tableau 4.B en annexe).

b) Fixation du poids (wj) et indices de pauvreté

La hausse du niveau de pauvreté structurelle peut également s'expliquer par une variation du poids lié aux différents attributs. Plus le nombre de ménages privés d'un attribut est petit, plus le poids *lié à cet attribut* sera grand (Cerioli et Zani, 1990). En effet, en 2001 les poids des différentes dimensions s'avèrent plus élevés en général qu'en 1994 du fait de la baisse relative des privations de la plupart de ces dimensions. Par ailleurs, ce sont les dimensions qui ont le poids le plus important qui enregistrent une hausse de leur contribution (comme expliqué précédemment) à l'état de pauvreté.

Ces deux effets combinés expliquent ainsi en partie la hausse globale du niveau de pauvreté. Comme le montre le tableau suivant, la variation des poids des dimensions a fortement contribué à la hausse de la pauvreté. Il ressort de ces résultats que 66,6% de la hausse du niveau de pauvreté sont dus à la variation du degré de privation dans toutes les dimensions $[66,6\%=(0,4423-0,411)/(0,4423-0,3953)]^3$. Cependant, il faut noter que l'incidence de la pauvreté reste toujours plus élevée en 2001 qu'en 1994.

Tableau 3 : Calcul de l'indice composite par fixation des poids de dimensions

Attributs	Contribution absolue		Contribution relative (%)	
	1994	2001	1994	2001
Niveau d'instruction (X ₁)	0,0205	0,0193	5,19	4,68
Type de toilette (X ₂)	0,0483	0,0549	12,22	13,35
Indice de peuplement (X ₃)	0,0209	0,0179	5,29	4,35
Dépenses annuelles par ménage (X ₄)	0,0495	0,0622	12,52	15,12
Statut d'occupation du logement (X ₅)	0,0375	0,0498	9,49	12,12
Éléments de confort (X ₆)	0,0297	0,0272	7,51	6,61
Biens durables (X ₇)	0,1037	0,1052	26,23	25,60
Source en eau potable (X ₈)	0,0434	0,0368	10,98	8,95
Combustible pour la cuisine (X ₉)	0,0418	0,0379	10,57	9,21
Total	0,3953	0,4110		

Source : Calcul des auteurs.

³ Calcul effectué à partir des totaux des tableaux 1 et 2.

4.2 Les différentes décompositions

Les décompositions suivantes permettent d'avoir plus de précision dans l'état d'exclusion des ménages sénégalais.

4.2.1 La décomposition par groupes

La décomposition de l'indice composite en sous-groupes socio-économiques permet également d'appréhender les changements dans la variation du phénomène de pauvreté multidimensionnelle. Comme le montre le tableau 3, cette décomposition a été faite selon les régions, le genre, la zone de résidence et la taille des ménages.

a) La décomposition selon les régions

La situation géographique, le climat, la pluviométrie, les opportunités économiques, l'urbanisation peuvent causer un accès inégal aux ressources et, donc, être sources de différences dans la probabilité d'être pauvre.

La décomposition selon les régions montre systématiquement une augmentation de l'indice multidimensionnel de la pauvreté de toutes les régions entre 1994 et 2001, à l'exception seulement de la région de Diourbel. Ce sont surtout les régions de Kolda au Sud, et les régions au Centre du pays, Kaolack, Louga et Fatick qui enregistrent une très forte hausse du degré de privation.

Les régions de Tambacounda (45,84%), de Kolda (43%), de Ziguinchor (42,8%) apparaissent comme les plus pauvres en 1994. En 2001, la région de Fatick (46,3%) vient s'ajouter à la liste.

Les régions de Ziguinchor et Kolda, situées dans la partie périphérique du pays, sont d'accès relativement difficile. La position de la région de Louga peut s'expliquer par le fait qu'elle connaît d'importants flux migratoires vers l'étranger. En effet, les transferts d'argent effectués par ses ressortissants contribuent à relever le niveau de vie de la population locale.

Il faut noter que la contribution à l'indice de la pauvreté de chacune de ces régions est restée pratiquement la même, entre 1994 et 2001.

Tableau 4 : Indices multidimensionnels de pauvreté (IMP) pour chaque décomposition, contributions absolues et relatives

Décomposition	IMP (%)		Contribution Absolue		Contribution relative		
	1994	2001	1994	2001	1994	2001	
	Kolda	43,01	50,14	2,95	3,68	0,07	0,08
	Dakar	41,48	43,71	9,08	11,62	0,23	0,26
	Ziguinchor	42,76	49,85	2,14	2,35	0,05	0,05
	Diourbel	39,06	38,42	3,35	3,84	0,08	0,09
Régions administratives	Saint-Louis	39,77	45,31	4,13	4,57	0,10	0,10
	Tambacounda	45,84	47,25	2,56	2,75	0,06	0,06
	Kaolack	37,04	44,23	4,79	4,34	0,12	0,10
	Thiès	36,27	41,40	5,08	5,24	0,13	0,12
	Louga	35,89	43,72	2,80	2,96	0,07	0,07
	Fatick	38,09	46,26	2,67	2,85	0,07	0,06
Sexe du chef de ménage	Masculin	38,85	44,24	32,93	35,68	0,83	0,81
	Féminin	43,33	44,19	6,60	8,54	0,17	0,19
Milieu de Résidence	Dakar	41,60	43,85	8,82	11,39	0,22	0,26
	Autre urbain	40,79	43,62	7,37	8,45	0,19	0,19
	Rural	38,44	44,62	23,34	24,38	0,59	0,55
	1 à 4 pers	51,41	50,72	1,95	7,03	0,05	0,16
	5 à 9 pers	43,67	46,25	13,15	19,46	0,33	0,44
Taille du Foyer	10 à 14 pers	39,57	41,47	11,91	11,24	0,30	0,25
	15 à 19 pers	36,01	39,31	6,57	4,23	0,17	0,10
	20 à 24 pers	34,23	36,70	2,96	1,50	0,07	0,03
	24 à 29 pers	33,01	35,54	1,76	0,62	0,04	0,01
	30 pers et plus	32,57	39,50	1,22	0,15	0,03	0,00

*IMP : Indice multidimensionnel de pauvreté selon le groupe k.

Source : Calcul des auteurs.

La région de Dakar affiche la contribution la plus élevée par rapport aux autres régions. Ce qui peut se justifier par le fait que Dakar héberge la part de la population la plus importante par rapport aux autres régions.

La situation de pauvreté qu'affichent nos résultats au plan régional, est un peu semblable à celle observée au plan monétaire.⁴ Le document intitulé « La pauvreté au Sénégal : de la dévaluation de 1994 à 2001 » indique que les régions les plus pauvres sont Ziguinchor, Kolda, Kaolack et Diourbel. Ensuite viennent les régions de Tambacounda, Thiès, Saint-Louis et Fatick. Les régions les moins pauvres sont celles de Dakar et Louga.

b) La décomposition selon le genre

La discrimination qui existe entre les hommes et les femmes se traduit, généralement, par une marginalisation de ces dernières qui ne peuvent jouir des mêmes opportunités que les hommes en matière d'accès à l'éducation, à la formation et à l'emploi. Les femmes sont souvent confinées aux tâches domestiques et sont absentes du processus de prise de décision. Le manque de moyens et d'accès aux ressources qui naît de cette situation peut rendre les femmes plus vulnérables à la pauvreté.

La décomposition, selon le genre, indique que les ménages dirigés par les femmes sont plus pauvres (43,3%) que ceux dirigés par les hommes (38,8%) en 1994. En 2001, l'incidence de pauvreté est presque la même au sein des deux groupes (44%), montrant ainsi une dégradation des conditions de vie des ménages dans les deux groupes. La contribution des ménages dirigés par les hommes à l'état de pauvreté est plus élevée (81% en 2001, 83% en 1994) que ceux dirigés par les femmes. Cela s'explique par le fait que les chefs de ménage hommes sont majoritaires dans la population.

Avec l'approche monétaire, la pauvreté est moins répandue dans les foyers dirigés par des femmes que dans ceux dirigés par des hommes. Cependant, nos résultats ne vont pas dans le même sens en ce qui concerne la variation du niveau de pauvreté pour les ménages dirigés par des femmes entre les deux périodes. En effet, l'approche monétaire, indique une baisse de pauvreté dans les deux groupes entre les deux périodes.

c) La décomposition selon la zone de résidence

Un aspect important à noter est que le milieu rural qui a moins accès aux infrastructures de production, d'équipement, de travailleurs hautement qualifiés, de structures de financement et de services sociaux de base peut avoir un niveau de bien-être plus bas que le milieu urbain.

Au sein des centres urbains eux-mêmes, le degré d'urbanisation peut être un facteur de différenciation de niveau de vie des populations.

⁴ Les résultats monétaires proviennent du document de la Direction de la Prévision et de la Statistique intitulé « La pauvreté au Sénégal : de la dévaluation de 1994 à 2001-2002 »

L'analyse de la pauvreté selon le milieu de résidence montre une incidence de 38,4% en milieu rural et des incidences de 41,60% et 40,79% respectivement pour Dakar et Autres urbain en 1994. En 2001, bien qu'on note un accroissement des incidences de la pauvreté dans toutes les zones, Dakar (43,85) et Autre urbain (43,62) enregistrent des indices en dessous de la moyenne nationale (44,2 %) alors que le milieu rural (44,6%) passe au dessus de celle-ci. On note une hausse de la pauvreté entre les deux périodes, contrairement à ce qu'indiquent résultats de l'approche monétaire. Les résultats de l'approche monétaire montrent que la pauvreté a diminué dans toutes les zones entre les deux périodes. Il faut noter que dans les deux approches, la pauvreté apparait comme un phénomène rural en 2001.

d) La décomposition selon la taille du ménage

La décomposition par taille du foyer fait ressortir des résultats mitigés en ce sens qu'on s'attend souvent à ce que la pauvreté évolue avec la taille du ménage. Elle montre que 51,41% des ménages ayant entre une à quatre personnes sont structurellement pauvres en 1994 contre 50,72% pour l'année 2001. Pour les ménages ayant entre cinq à neuf personnes, on note que 43,67% sont structurellement pauvres en 1994 contre 46,25% en 2001. Pour les ménages de 30 personnes et plus, on note une incidence de la pauvreté de 32,57% en 1994 contre 39,50% en 2001. Notons que la pauvreté a augmenté entre les deux périodes au sein de tous les groupes de ménages, excepté, celui comprenant entre une et quatre personnes (Tableau 3).

Alors que nos résultats indiquent une baisse de l'incidence de la pauvreté au fur et à mesure que la taille du ménage augmente, ceux de l'approche monétaire indiquent qu'elle évolue avec la taille du ménage.

4.2.2 Décomposition par attribut et selon les groupes

Pour comprendre le fait qu'un groupe passe d'un état de privation à un autre, il est nécessaire de décomposer l'indice composite par groupe et par attribut.

a) La décomposition par attribut et par région

La décomposition par région et par attribut montre que les dimensions niveau d'instruction (X_1), indice de peuplement (X_3), élément de confort (X_6) sont les variables en relation avec la pauvreté au sein de toutes les régions. Ensuite viennent les dimensions source d'approvisionnement en eau (X_8) et combustible pour la cuisine (X_9) pour toutes les régions excepté la capitale Dakar.

En prenant l'attribut Niveau d'instruction entre 1994 et 2001, l'on observe une diminution de l'indice pour toutes les régions excepté celles de Diourbel au Centre et Ziguinchor au Sud où les indices passent respectivement de 89,58% en 1994 à 91,73% en 2001 et de 66,29% en 1994 à 69,61% en 2001. L'attribut Indice de peuplement enregistre une diminution de l'indice entre 1994 et 2001 pour toutes les régions. (Tableau 5). La dimension Dépense annuelle qui est un corrélat de la pauvreté c'est-à-dire une variable en relation avec la pauvreté dans les régions de Dakar, Louga et Saint-louis (2001) enregistre une hausse de l'indice entre les deux périodes. La

dimension élément de confort enregistre une baisse de l'indice au niveau de toutes les régions, excepté celles de Saint-louis et Louga au Nord, et de Kolda au Sud.

Tableau 5: Indice unidimensionnel de pauvreté (IUP) par attributs et par région (%)

Régions	Année	Attributs*								
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Dakar	1994	62,87	75,41	85,00	68,62	29,35	41,40	27,49	22,08	34,31
	2001	58,00	90,02	71,35	76,37	40,37	39,74	34,08	13,48	12,86
Ziguinchor	1994	66,29	48,19	77,94	27,93	19,22	81,98	42,55	75,17	71,53
	2001	69,61	37,89	50,52	27,52	19,36	81,29	58,53	81,06	76,62
Diourbel	1994	89,58	35,98	78,06	32,74	24,53	77,03	34,75	52,07	57,87
	2001	91,73	41,60	71,42	32,10	6,72	66,50	42,21	37,70	57,85
Saint-louis	1994	91,01	47,00	85,09	33,77	6,97	73,29	46,93	50,30	71,94
	2001	88,10	43,15	72,98	45,94	10,91	74,35	48,91	51,30	68,49
Tamba	1994	91,79	31,33	82,61	30,51	16,74	92,79	54,72	89,48	67,59
	2001	87,73	29,93	68,46	32,67	13,43	89,50	48,31	75,85	81,32
Kaolack	1994	90,37	38,26	82,55	23,06	6,13	85,30	40,97	63,59	69,56
	2001	84,24	36,97	71,62	28,38	14,86	80,13	44,92	62,35	71,66
Thiès	1994	88,94	31,19	82,70	30,76	6,07	81,99	39,21	65,86	61,61
	2001	80,63	44,72	73,62	43,07	11,94	65,66	44,31	44,54	51,86
Louga	1994	90,83	33,40	84,56	42,82	4,79	78,23	36,13	51,60	62,99
	2001	90,01	28,61	72,78	47,17	8,29	80,58	43,84	61,80	70,37
Fatick	1994	89,78	27,19	83,56	18,91	8,93	93,53	42,91	82,89	65,58
	2001	85,16	29,22	67,99	38,61	10,39	85,25	50,32	69,67	75,77
Kolda	1994	93,66	37,58	80,53	17,92	8,17	95,08	56,87	85,46	68,37
	2001	86,14	28,85	72,46	28,52	9,56	95,52	56,55	91,33	81,44

Source : Calcul des auteurs.

* X₁=Niveau d'instruction ; X₂=Type de toilette X₃=Indice de peuplement X₄=Dépenses annuelles par ménage X₅=Statut d'occupation du logement X₆=Eléments de confort X₇=Biens durables X₈=Source en eau potable X₉=Combustible pour la cuisine.

La dimension Bien durable est un corrélat de la pauvreté pour les régions de Ziguinchor, Kolda et Tambacounda. On note une baisse de son indice entre les deux périodes pour les régions de Tambacounda et Kolda. L'attribut Source d'approvisionnement en eau enregistre une baisse de l'indice entre 1994 et 2001 pour les régions de Tamba, Kaolack, Thiès, Diourbel et Fatick et une hausse pour les régions de Ziguinchor, Saint-louis, Louga, et Kolda.

L'attribut Combustible enregistre une augmentation de son indice pour la majeure partie des régions (Tableau 5).

Une analyse en terme de contributions fait ressortir que les dimensions Bien durable, Source d'approvisionnement en eau et Combustible pour la cuisine contribuent fortement à la pauvreté des différentes régions dans les deux périodes. Par ailleurs à Dakar ce sont les dimensions Types de toilette, Dépense annuelle et Statut d'occupation du logement qui contribuent fortement à la pauvreté de la région (Tableau 1.B en annexe).

b) La décomposition par attribut et par genre

Cette décomposition nous indique que les principales variables en relation avec la pauvreté au sein des deux groupes sont les dimensions Niveau d'instruction, Indice de peuplement, Eléments de confort et Combustible pour la cuisine. On note que les femmes enregistrent les indices les plus élevés dans les attributs Niveau d'instruction, Type de toilette, Dépenses annuelles, Statut d'occupation du logement et Biens durables. Ceci n'est pas trop surprenant lorsqu'on sait qu'il existe des disparités importantes entre les hommes et les femmes surtout en matière de scolarisation. Il est important de noter que pour les femmes, entre 1994 et 2001, il y a eu une baisse de l'indice de pauvreté pour les attributs : Niveau d'instruction, Indice de peuplement, Statut d'occupation du logement, Elément de confort, Source d'approvisionnement en eau et Combustible pour la cuisine.

En terme de contributions, on constate que les attributs Dépenses annuelles, Possession de biens durables, Source d'approvisionnement en eau et Combustible pour la cuisine contribuent fortement à la pauvreté des hommes dans les deux périodes. En ce qui concerne les femmes, ce sont les attributs Possession de biens durables, Dépenses annuelles par ménage, Type de toilette et Statut d'occupation qui contribuent fortement à la pauvreté des femmes dans les deux périodes.

Tableau 6: Indices unidimensionnels de pauvreté (IUP) par attribut et par sexe du chef de ménage (%)

Genre	Année	Attributs*								
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
	1994	82,84	42,96	83,30	35,80	12,41	76,62	39,23	59,66	59,35
Homme	2001	77,27	48,56	72,04	44,79	18,65	70,30	43,76	50,86	55,63
	1994	85,46	56,53	80,36	47,73	25,13	60,79	41,30	38,15	57,64
Femme	2001	81,27	61,91	64,86	57,62	20,89	56,76	45,23	34,68	44,60

Source : Calcul des auteurs.

*X₁=Niveau d'instruction ; X₂=Type de toilette X₃=Indice de peuplement X₄=Dépenses annuelles par ménage X₅=Statut d'occupation du logement X₆=Eléments de confort X₇=Biens durables X₈=Source en eau potable X₉=Combustible pour la cuisine.

c) La décomposition par attribut et par zone de résidence

La décomposition par attribut et par zone de résidence indique que les attributs Niveau d'instruction (baisse de l'indice), Type de toilette (hausse de l'indice), Indice de peuplement (baisse de l'indice) et Dépenses annuelles (hausse de l'indice) affichent les indices les plus élevés dans la région de Dakar. Pour les autres centres urbains, on note les mêmes dimensions qu'à Dakar auxquelles on ajoute la dimension combustible pour la cuisine qui a enregistré une baisse de son indice entre 1994 et 2001. Cependant, il faut signaler que les dimensions Niveau d'instruction, Dépense annuelle, Elément de confort, Type de toilette enregistrent une hausse de l'indice entre les deux périodes.

Tableau 7: Indices unidimensionnels de pauvreté (IUP) par attribut et par milieu de résidence (%)

Milieu de résidence	Année	Attributs								
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Dakar	1994	62,41	76,04	85,02	69,67	30,05	40,71	26,94	21,42	33,78
	2001	57,36	91,27	71,23	77,33	41,10	39,17	33,94	12,86	12,03
Autres urbains	1994	71,31	63,47	82,94	54,10	21,33	50,17	33,14	30,19	63,47
	2001	69,99	63,96	68,74	58,64	23,75	51,12	41,50	32,85	47,07
Rural	1994	94,07	28,70	82,06	21,51	6,78	93,07	45,86	76,39	66,62
	2001	90,73	27,52	71,06	28,95	6,96	87,11	49,75	69,58	75,48

Source : Calcul des auteurs.

X₁=Niveau d'instruction ; X₂=Type de toilette X₃=Indice de peuplement X₄=Dépenses annuelles par ménage X₅=Statut d'occupation du logement X₆=Eléments de confort X₇=Biens durables X₈=Source en eau potable X₉=Combustible pour la cuisine.

En ce qui concerne le milieu rural, ce sont les dimensions Niveau d'instruction, Indice de peuplement, Élément de confort, Source en eau potable et Combustible pour la cuisine qui ont les indices les plus élevés avec une baisse des indices entre les deux dates excepté la dimension combustible pour la cuisine.

Une analyse en termes de contribution indique que les dimensions Types de logement, Dépenses annuelles, Statut d'occupation du logement et Biens durables contribuent fortement à la pauvreté du milieu urbain. Pour le milieu rural, ce sont les dimensions Biens durables, Source d'approvisionnement en eau et Combustible pour la cuisine qui contribuent fortement à la pauvreté du milieu (Tableau 3.B en annexe).

A Dakar et dans les autres centres urbains, on observe une baisse de la contribution des dimensions Types de toilette, Dépenses annuelles et Statut d'occupation du logement entre 1994 et 2001.

En milieu rural on enregistre un accroissement de la contribution des dimensions Source d'approvisionnement et Combustible pour la cuisine.

5. Conclusion

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés aux dimensions dominantes de la pauvreté multidimensionnelle au Sénégal entre 1994 et 2001. Notre objectif principal a été de dégager les tendances des différents aspects de la pauvreté en utilisant une approche multidimensionnelle. Nous avons adopté comme méthode celle de Dagum et Costa (2004), complétée par les méthodes de décomposition introduites par Mussard et Pi Alperin (2005).

Nous avons calculé des indices de pauvreté multidimensionnelle et unidimensionnelle au niveau national et dans différents groupes de ménages spécifiés selon les régions, le milieu de résidence, le genre et la taille du ménage. La contribution de chaque indice unidimensionnel et de chaque groupe à l'indice de pauvreté a été également calculé. Les résultats auxquels nous sommes parvenus mettent en évidence plusieurs aspects du phénomène. Il ressort que la pauvreté s'est accrue entre les deux périodes d'études.

A partir des indices unidimensionnels de pauvreté, nous avons remarqué que les principales variables en relation avec la pauvreté sont le Niveau d'instruction, l'Indice de peuplement et les Eléments de confort auxquelles on peut ajouter le Combustible pour la cuisine et la Source d'approvisionnement en eau.

La décomposition par régions montre que Tambacounda, Kolda, Ziguinchor sont les régions les plus structurellement pauvres en 1994. En 2001, la région de Fatick vient s'ajouter à la liste précédente. En matière de contribution, la région de Dakar est celle qui détermine le plus l'indice de pauvreté.

L'analyse en termes de genre fait ressortir que les ménages dirigés par des femmes sont plus pauvres que ceux dirigés par des hommes, en 1994. En revanche, en 2001, l'incidence de pauvreté est presque la même au sein des deux groupes. Il y a eu une dégradation des conditions de vie des ménages dans les deux groupes. La contribution des hommes à l'état de pauvreté est plus élevée, du fait également que les ménages dirigés par les hommes sont majoritaires dans la population sénégalaise.

L'analyse de la pauvreté selon le milieu de résidence montre une incidence faible en milieu rural par rapport aux autres milieux, en 1994. En 2001, cette incidence s'accroît, et se situe au dessus de la moyenne nationale, dépassant les incidences des autres milieux de résidence. Le milieu rural affiche la contribution la plus importante.

En ce qui concerne les décompositions par groupe et par attribut, le constat est que les variables en relation avec la pauvreté changent d'un groupe à un autre. Cela signifie que l'intensité du phénomène n'est pas la même au sein de chaque groupe selon la dimension considérée.

Il ressort ainsi que d'une manière générale, le Revenu ou les Dépenses de consommation ne sont pas les seules dimensions pertinentes dans l'explication de l'état de pauvreté de la population sénégalaise. Des dimensions comme le Niveau d'éducation, l'Indice de peuplement, les Eléments de confort, ainsi que le Combustible utilisé pour la cuisine et la Source d'approvisionnement en eau sont des dimensions dominantes du phénomène de la pauvreté. La prise en compte de ces dernières dans cette étude a montré une divergence dans les résultats par rapport aux études de tendance qui ne privilégient que la dimension monétaire (Revenu ou Dépenses de consommation).

En définitive, cette étude s'est limitée à faire une analyse de la tendance de la pauvreté entre 1994 et 2002. La disponibilité de données de panels aurait permis de mieux cerner l'évolution, dans le temps, des difficultés ou des facilités d'accès des ménages ou de certains groupes spécifiques aux opportunités et, des contraintes sociales pesant sur la dynamique du bien-être.

Références bibliographiques

- Adams R.H et Page J. 2001. Holding the line: Poverty Reduction in the Middle East and North Africa, 1970-2000. Poverty Reduction Group, The World Bank, Washington D.C.
- Anand S. et Sen A. K. 1997, "concepts of Human Development and Poverty : A Multidimensional Perspective", Human Development Papers, United Nations Development Programme (UNDP), New York.
- Asselin L.M. 2002. Multidimensional poverty: composite Indicator of multidimensional poverty. Institut de Mathématique Gauss: Lévis, Québec.
- Body L. et al. 2006, Analyse comparative de l'état de pauvreté et d'inégalité au Togo : une approche multidimensionnelle basée sur l'indice de richesse, PR-PMMA-414, Rapport Final, PEP.
- Both C. 1969. Life and Labour of the People in London, A M Kelley, New York.
- Bry X. 1996. Analyses factorielles multiples, Economica, Paris.
- Ceriolii A. and Zani S. 1990, A Fuzzy A Approach to the measurement of Poverty in: Dagum C and Zenga M (editors), income and Wealth Distribution, Inequality and Poverty, Studies in Contemporary Economics, Springer Verlag, Berlin, 272-284.
- Chakravarty S.R., Mukherjee D. et Ranade R.R. 1998. "On the Family of Subgroup and Factor Decomposable Measures of Multidimensional Poverty", Research on Economic Inequality 8, 175-194.
- Cheli B. et Lemmi A. 1995. A Totally fuzzy and Relative Approach too the multidimensional analysis of poverty, in economic notes 24 (1), 115-133.
- Collicelli C. et Valerii M. 2000, "A New Methodology for Comparative Analysis of Poverty in the Mediterranean: A Model for differential Analysis of Poverty at a Regional Level", Economic Research Forum Working Paper 2023.
- Collicelli C. and Valerii M. 2001, "Poverty in Transformation: Definition Indicators, and Key players at the National and Mediterranean Level", Euro-Mediterranean Forum of Economic Institutes, Marseille, France.
- Costa M.2002, "A multidimensional approach to the measurement of poverty" , IRISS working paper n 2002-05
- Dagum C.et Costa M., 2004. "Analysis and Measurement of poverty Univariate and Multivariate Approaches and their Policy implications: A case of study Italy", In Dagum C. and Ferrari G. (eds) ; household Behaviour, Equivalence Scales, Welfare and Poverty, Springer Verlag, Germany, 221-271.
- Direction de la Prévision et de la Statistique. 2004. La Pauvreté au Sénégal : de la dévaluation de 1994 à 2001-2002. Ministère de l'économie et des finances, Sénégal.

- Escofier B. et Pages J. 1990. *Analyses factorielles simples et multiples, objectifs méthodes et interprétation*. Dunod, 284 P.
- Fusco, A. (2005), "La contribution des analyses multidimensionnelles à la compréhension et à la mesure du concept de pauvreté ; application empirique au PCM", Thèse de Doctorat ès Sciences Economiques, Université de Nice-Sophia Antipolis.
- Ki B. J., Faye B. et Faye S. 2005. "Pauvreté multidimensionnelle au Sénégal : une approche non Monétaire fondée sur les besoins de base", Rapport final, pr-pmma 044, Réseau PEP.
- Maasoumi E. 1986. "The Measurement and decomposition of Multi-dimensional Inequality". *Econometrica*, vol.54, no.4, pp.991-997.
- _____ 1999. "Multidimensional Approaches to Welfare Analysis". Chap 15 In J Silber ed, *Handbook of income Inequality, Measurement*, Kulwer Academic Publishers.
- Meulman J.J. 1992. The Integration of multidimensional Scaling and multivariate analysis with optimal transformations, *Psychometrika*, vol 57, n 4 539-565.
- Mussard S. et Pi Alperin M.N. 2005. "Multidimensional Decomposition of Poverty: A Fuzzy Set Approach". Accepted paper to be present in the International Conference in Memory of Two Eminent Social Scientists: C. Gini and M. O. Lorenz. Their impact in the XX-th century development of probability, statistics and economics. Università Degli Studi di Siena
- Mussard et Pi Alperin (2007), « Théorie des ensembles flous et décomposition multidimensionnelle de la pauvreté : le cas du Sénégal », cahier de recherche, Groupe de Recherche en Economie et Développement International (GREDI), Université de Sherbrooke.
- PNUD. 1997. *Human Development Report*. Economica. Paris.
- Ravallion. M. 1994. *Poverty Comparisons*, Chur; Switzerland: Harwood Academic Publishers.
- Rowntree B.S. 1901. *Poverty : A Study of Town Life*, MacMillan, London.
- Sahn D.E. et Stifel D.C. 2000. Poverty comparisons over Time and Across Countries in Africa, *World Development*, 28, pp.2123-2155.
- Sen A.K. 1985. « *Commodities and Capabilities* ». Amsterdam North Holland.
- _____ 1987. *The Standard of Living*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Volle M. 1993. *Analyse des données*, Econometrica, Paris.
- Zerbo A. 2002. « Une approche non probabiliste d'analyse de la dynamique multidimensionnelle du bien-être Pauvreté, vulnérabilité et exclusion ».

ANNEXES

Annexe A : Méthodologie

Décomposition de l'indice de pauvreté multidimensionnelle

Nous présentons ici les méthodes de décomposition de l'indice flou de pauvreté multidimensionnelle qui ont été introduites et développées dans un travail précédent (Mussard et Pi Alperin, 2005).

✓ Décomposition en groupes

Divisons la surface économique totale en k groupes (S_k) de taille n_k ($k = 1, \dots, s$). L'intensité de la pauvreté du i -ème ménage (a_i) de S_k est donnée par :

$$\mu_B(a_i^k) = \sum_{j=1}^m x_{ij}^k w_j / \sum_{j=1}^m w_j, \quad (1)$$

où w_j est le poids attaché au j -ème attribut, et

x_{ij}^k est la fonction d'appartenance au sous-ensemble flou B du i -ème ménage ($i=1, \dots, n$) de S_k par rapport au j -ème attribut ($j=1, \dots, m$).

L'indice de pauvreté multidimensionnel associé au groupe S_k est alors défini de la manière suivante⁵ :

$$\mu_B^k = \sum_{i=1}^{n_k} \mu_B(a_i^k) g(a_i^k) / \sum_{i=1}^{n_k} g(a_i^k) \quad (2)$$

A partir de là, il est possible de mesurer la contribution du k -ème groupe à l'indice de pauvreté total :

$$C_{\mu_B}^k = \sum_{i=1}^{n_k} \mu_B(a_i^k) g(a_i^k) / \sum_{i=1}^n g(a_i). \quad (3)$$

✓ Décomposition par attributs

Dagum et Costa (2004) ont introduit la décomposition par attribut en démontrant qu'il est possible de calculer la contribution du j -ème attribut à l'indice de pauvreté global. A partir des équations pour les indices unidimensionnels de pauvreté (équation 6) et des poids attachés à chaque

⁵ $g(a_i^k) / \sum_{i=1}^{n_k} g(a_i^k)$ est la fréquence relative représentée par l'observation de

l'échantillon a_i^k du groupe S_k .

attribut (équation 4), les auteurs obtiennent la contribution (absolue) du j -ème attribut ($C_{\mu_B}^j$) à l'indice de pauvreté multidimensionnel :

$$C_{\mu_B}^j = \mu_B(X_j) w_j / \sum_{j=1}^m w_j. \quad (4)$$

Par ailleurs, avec l'équation (4), il est possible de calculer la contribution du j -ème attribut au k -ème group. On introduit, pour ce faire, l'indice unidimensionnel de pauvreté du j -ème attribut pour le k -ème groupe⁶ :

$$\mu_B(X_j^k) = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} x_{ij}^k g(a_i^k)}{\sum_{i=1}^{n_k} g(a_i^k)} \quad (5)$$

La contribution du j -ème attribut au k -ème groupe est donc :

$$C_{\mu_B}^j = \mu_B(X_j^k) w_j / \sum_{j=1}^m w_j \quad (6)$$

✓ **Décomposition multidimensionnelle : par groupes et attributs**

En 1998, Chakravarty, Mukherjee et Ranade ont introduit une classe d'indices de pauvreté simultanément décomposables par attributs et par groupes. Comme Mussard et Pi Alperin (2005) l'ont démontré, l'indice de pauvreté floue μ_B satisfait cette propriété.

D'après (5), on définit l'indice de pauvreté comme une fonction pondérée des indices unidimensionnels du j -ème attribut dans le k -ème groupe :

$$\mu_B = \frac{\sum_{k=1}^S \sum_{j=1}^m \mu_B(X_j^k) w_j}{\sum_{j=1}^m w_j} \quad (7)$$

Ainsi, la contribution du j -ème attribut du groupe k à l'indice de pauvreté global s'écrit :

$$C_{\mu_B}^{jk} = \mu_B(X_j^k) w_j / \sum_{j=1}^m w_j \quad (8)$$

⁶ Sachant que $\sum_{k=1}^S n_k = n$

Annexe B

Tableau 1.B: Contributions relatives à l'indice de pauvreté des IUP par attributs et par région

Régions	Année	Attributs*								
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
	1994	3,74	19,49	5,18	21,73	18,46	4,00	17,46	4,10	5,85
Dakar	2001	4,37	18,36	7,54	17,40	20,34	4,72	21,80	3,03	2,45
	1994	3,82	12,08	4,61	8,58	11,72	7,68	26,14	13,53	11,83
Ziguinchor	2001	4,60	6,78	4,68	5,50	8,55	8,46	32,66	15,99	12,78
Diourbel	1994	5,65	9,88	5,05	11,01	16,39	7,90	23,38	10,26	10,47
	2001	7,86	9,64	8,58	8,31	3,85	8,97	30,65	9,64	12,51
	1994	5,62	12,62	5,39	11,12	4,55	7,36	30,90	9,70	12,74
Saint- louis	2001	6,41	8,49	7,43	10,09	5,30	8,51	30,08	11,13	12,57
	1994	4,93	7,33	4,56	8,74	9,53	8,11	31,35	15,03	10,42
Tamba	2001	6,12	5,65	6,69	6,89	6,26	9,83	28,49	15,78	14,31
	1994	6,01	11,07	5,63	8,18	4,32	9,23	29,07	13,22	13,28
Kaolack	2001	6,27	7,45	7,47	6,39	7,39	9,39	28,32	13,85	13,47
	1994	6,04	9,22	5,76	11,14	4,37	9,06	28,42	13,98	12,01
Thiès	2001	6,42	9,63	8,21	10,36	6,35	8,23	29,79	10,58	10,42
	1994	6,24	9,98	5,96	15,67	3,48	8,73	26,48	11,07	12,41
Louga	2001	6,78	5,83	7,68	10,74	4,17	9,56	27,97	13,89	13,38
	1994	5,81	7,65	5,55	6,52	6,11	9,84	29,60	16,75	12,17
Fatick	2001	6,06	5,63	6,78	8,31	4,94	9,56	30,30	14,80	13,61
	1994	5,37	9,37	4,73	5,47	4,95	8,86	34,71	15,30	11,24
Kolda	2001	5,66	5,13	6,67	5,66	4,20	9,88	31,38	17,91	13,50

Source : Calcul des auteurs.

* X₁=Niveau d'instruction ; X₂=Type de toilette X₃=Indice de peuplement X₄=Dépenses annuelles par ménage X₅=Statut d'occupation du logement X₆=Eléments de confort X₇=Biens durables X₈=Source en eau potable X₉=Combustible pour la cuisine

Tableau 2.B: Contributions relatives à l'indice de pauvreté des IUP par attributs et par genre (%)

Genre	Année	Attributs								
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Homme	1994	5,25	11,85	5,42	12,10	8,33	7,90	26,54	11,82	10,79
	2001	5,75	9,78	7,52	10,08	9,28	8,24	27,58	11,30	10,45
Femme	1994	4,86	13,99	4,69	14,47	15,13	5,62	25,06	6,78	9,41
	2001	6,06	12,49	6,78	12,98	10,41	6,66	28,52	7,71	8,39

Source : Calcul des auteurs.

X₁=Niveau d'instruction ; X₂=Type de toilette X₃=Indice de peuplement X₄=Dépenses annuelles par ménage X₅=Statut d'occupation du logement X₆=Eléments de confort X₇=Biens durables X₈=Source en eau potable X₉=Combustible pour la cuisine.

Tableau 3.B: Contributions relatives à l'indice de pauvreté des IUP par attributs et par milieu de résidence (%)

Milieu de résidence	Année	Attributs								
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Dakar	1994	3,70	19,60	5,17	22,00	18,85	3,92	17,06	3,96	5,74
	2001	4,31	18,55	7,50	17,56	20,64	4,63	21,64	2,88	2,28
Autres urbains	1994	4,30	16,65	5,13	17,39	13,62	4,92	21,31	5,69	10,98
	2001	5,29	13,07	7,27	13,39	11,98	6,08	26,55	7,40	8,97
Rural	1994	6,03	8,01	5,40	7,35	4,60	9,70	31,35	15,30	12,25
	2001	6,70	5,50	7,35	6,46	3,44	10,13	31,05	15,33	14,06

Source : Calcul des auteurs.

X₁=Niveau d'instruction ; X₂=Type de toilette X₃=Indice de peuplement X₄=Dépenses annuelles par ménage X₅=Statut d'occupation du logement X₆=Eléments de confort X₇=Biens durables X₈=Source en eau potable X₉=Combustible pour la cuisine.

Tableau 4.B: Contribution des attributs à la variation de l'IMP

Attributs	IMP		Contribution absolue		Contribution à la variation de l'IMP		Regroupement
	1994	2001	1994	2001	absolu (c)=(b)- -a)	relative(%) (d)=(c)/0,0469	
Niveau d'instruction (X ₁)	0,8324	0,7804	0,0205	0,0259	0,0054	11,5%	
Indice de peuplement (X ₃)	0,8284	0,7065	0,0209	0,0327	0,0118	25,2%	58,2%
Statut d'occupation du logement (X ₅)	0,1435	0,1908	0,0375	0,0421	0,0046	9,8%	
Eléments de confort (X ₆)	0,7421	0,6768	0,0297	0,0352	0,0055	11,7%	
Type de toilette (X ₂)	0,4503	0,5114	0,0483	0,0457	-0,0026	-5,5%	
Dépenses annuelles par ménage (X ₄)	0,3762	0,4727	0,0495	0,0472	-0,0023	-4,9%	3,4%
Source en eau potable (X ₈)	0,5638	0,4773	0,0434	0,0471	0,0037	7,9%	
Combustible pour la cuisine (X ₉)	0,5909	0,5349	0,0418	0,0446	0,0028	6,0%	
Biens durables (X ₇)	0,3955	0,4404	0,1037	0,1217	0,018	38,4%	38,4%
Total			0,3953	0,4423	0,0469	100,0%	100%

Source : Calcul des auteurs.

Annexe C

Calcul des fonctions d'appartenances x_{ij}

Niveau d'instruction (X_1)

Niveaux d'instruction		Fonctions d'appartenance			
		ESAMI		ESAMII	
		Fj	Xij	Fj	Xij
Aucun	4	1	1	1	1
Autre	4	1	1	1	1
Primaire	3	0,2773	0,2550	0,3005	0,27555
Secondaire	2	0,1391	0,1126	0,1700	0,14038
Supérieur	1	0,0299	0	0,0344	0

Type de toilette (X_2)

Type de toilette		Fonctions d'appartenance			
		ESAMI I		ESAM II	
		Fj	Xij	Fj	Xij
Aucun	5	1	1	1	1
Autre	5	1	1	1	1
Latrine non couverte	4	0,7286	0,70374	0,7476	0,60177
Latrine couverte	3	0,5193	0,47528	0,5403	0,27469
Cuvette/seau	2	0,1715	0,09562	0,388	0,03440
Latrine avec chasse	1	0,0839	0	0,3662	0

Indice de peuplement (X_3)

Indice de peuplement		Fonctions d'appartenance			
		ESAMI I		ESAM II	
		Fj	Xij	Fj	Xij
surpeuplé	3	1	1	1	1
normal	2	0,8112	0,80278	0,7469	0,71248
sous peuplé	1	0,0427	0	0,1197	0

Dépenses annuelles par ménage (X₄)

Quintile de dépenses		Fonctions d'appartenance			
		ESAM I		ESAM II	
		Fj	Xij	Fj	Xij
Quintile1	5	1	1	1	1
Quintile2	4	0,8	0,75	0,8	0,75
Quintile3	3	0,6	0,50	0,6	0,50
Quintile4	2	0,4	0,25	0,4	0,25
Quintile5	1	0,2	0	0,2	0

Statut d'occupation du logement (X₅)

statut		Fonctions d'appartenance			
		ESAM I		ESAM II	
		Fj	Xij	Fj	Xij
autre	4	1	1	1	1
gratuit	3	1	1	1	1
locataire	2	0,8972	0,65893	0,9231	0,68854
propriétaire	1	0,6986	0	0,7531	0

Éléments de confort (X₆)

Éléments		Fonctions d'appartenance			
		ESAM I		ESAM II	
		Fj	Xij	Fj	Xij
aucun	8	1	1	1	1
Eau seulement	7	0.4574	0.4199	0.4947	0.4803
Electricité seulement	6	0.3750	0.3318	0.2351	0.2132
wc seulement	5	0.3741	0.3308	0.189	0.1658
Eau et électricité	4	0.3735	0.3302	0.1655	0.1416
Eau et wc	3	0.1645	0.1067	0.1073	0.0818
Electricité et wc	2	0.1645	0.1067	0.0703	0.0437
Eau wc et électricité	1	0.0647	0	0.0278	0

Biens durables (X₇)

Biens		Fonctions d'appartenance	
		ESAM I X _{ij}	ESAM II X _{ij}
Congélateur/	Oui	0	0
Réfrigérateur	Non	1	1
Cuisinière	Oui	0	0
	Non	1	1
Voiture	Oui	0	0
	Non	1	1
Téléviseur	Oui	0	0
	Non	1	1
Radio	Oui	0	0
	Non	1	1
Moto		0	0
		1	1
Machine à coudre	Oui	0	0
	Non	1	1
Fer à repasser	Oui	0	0
	Non	1	1

Source d'approvisionnement en eau (X₈)

		Fonctions d'appartenance			
		ESAM I		ESAM II	
		F _j	X _{ij}	F _j	X _{ij}
Autre	7	1	1	1	1
Source/cours	6	0.9948	0.9919	0.9937	0.9900
Vendeur	5	0.9872	0.9801	0.9782	0.9654
d'eau					
Puit forage	4	0.9732	0.9583	0.9642	0.9433
Robinet du	3				
voisin		0.6373	0.4363	0.6171	0.3931
Robinet	2				
public		0.5894	0.3618	0.5816	0.3368
Robinet	1		0		
intérieur		0.3566		0.3691	0

Combustible pour la cuisine (X₉)

		Fonctions d'appartenance			
		ESAM I		ESAM II	
		Fj	Xij	Fj	Xij
Autre	5	0.2758	1	1	1
Charbon de bois	4	0.2767	0.9793	0.9823	0.9707
Bois de chauffe	3	0.7254	0.6208	0.8784	0.7986
Electricité	2	0.2767	0.0012	0.3966	0.0008
Gaz	1	0.2758	0	0.3961	0