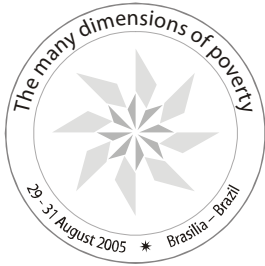


International Conference

The many dimensions of poverty

Brasilia, Brazil – 29-31 August 2005

Carlton Hotel



Pauvrete Multidimensionnelle au Senegal: une Approche Non Monetaire par les Besoins de Base

Conference paper

Jean Bosco Ki
UNESCO/BREDA

Salimata Faye
CREA

Bocar Faye
CONATEL, Sénégal

DFID Department for
International
Development



ipea
Institute for Applied
Economic Research

INTERNATIONAL
Poverty
centre
United Nations Development Programme





**PAUVRETE MULTIDIMENSIONNELLE AU SENEGAL :
UNE APPROCHE NON MONETAIRE PAR
LES BESOINS DE BASE**

0110100010101001100010101
1011101010010100111001010
1110101110110010101001110
0101110101010010011100101
0111010011010000001010100
1100010101101110101001010
0111001010111010111011001
0101001110010111010101001
0011100101011101001101000
1010100110011010101001001
0101100110101000101010011
0001010110111010100101001
1100101011101011101100101
0100111001011101010100100
1110010101110100110100010
1010011001101010100100101
0110011000111010110110100
0101010011000101011011101
0100101001110010101110101
1101100101010011100101110
1010100100111001010111010
0110100010101001100110101
0100100101011001101010001
0101001100010101101110101
0010100111001010111010111
0110010101001110010111010
1010010011100101011101001
1010001010100110011010101
0010010101100110001110101
1011010001010100110001010
1101110101001010011100101
0111010111011001010100111
0010111010101001001110010
1011101001101000101010011
0011010101001001010110011
0101000101010011000101011
0111010100101001110010101
1101011101100101010011100

Par :

Jean Bosco KI - UNESCO/BREDA - Sénégal

b.ki@unesco.org ou kijeanbos@yahoo.fr

Salimata FAYE - CREA - Sénégal

salifave@yahoo.fr

Bocar FAYE - SONATEI - Sénégal

bosanou2000@yahoo.fr

Juin 2005

REMERCIEMENTS

Nous remercions toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à l'aboutissement de cette recherche. Nos remerciements s'adressent à toute l'équipe du réseau PEP et au CRDI qui n'ont ménagé aucun effort pour nous apporter d'importants appuis techniques et financiers. Nous remercions les professeurs Jean-Yves Duclos, Louis-Marie Asselin, Dorothée Boccanfuso, Luc Savard, John Cockburn, Abdelkrim Araar, Chris Scott, Bernard Decaluwé, Cosme Vodounou, Sami Bibi et Touhami Abdelkhalek pour leurs contributions de toutes natures.

LISTE DES ACRONYMES

ACG/GCA	Analyse Canonique Généralisée
ACM/MCA	Analyse des Correspondances Multiples
ACP/PCA	Analyse en composantes Principales
CFA	Communauté Financière Africaine
COPA	Consistance Ordinale sur le Premier Axe
CRDI	Centre de Recherches pour le développement International
CREA	Centre de Recherches Economiques Appliquées
DPS	Direction de la Prévision et de la Statistique
DR	District de Recensement
DSRP	Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
ESAM	Enquête Sénégalaise Auprès des Ménages
FGT	Foster, Greer et Thorbecke
ICP	Indicateur Composite de Pauvreté
MIMAP	Micro Impacts of Macroeconomic and Adjustment Policies
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
PEP	Politiques Economiques et Pauvreté
PIB	Produit Intérieur Brut
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
QUID	Questionnaire Unifié sur les Indicateurs du Développement
SRP	Stratégie de Réduction de la Pauvreté
TBS	Taux Brut de Scolarisation
TNS	Taux Net de Scolarisation
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

SOMMAIRE

RESUME	6
1 INTRODUCTION	7
2 PRESENTATION DU SENEGAL	8
3 REVUE DE LA LITTERATURE	9
3.1 L'APPROCHE MONETAIRE	9
3.2 L'APPROCHE NON MONETAIRE	9
4 METHODOLOGIE	10
4.1 CHOIX METHODOLOGIQUES	10
4.2 FORME FONCTIONNELLE DE L'INDICATEUR COMPOSITE DE PAUVRETE (ICP).....	11
5 SOURCES DES DONNEES	12
6 PRESENTATION DES RESULTATS	13
6.1 ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES DES DIMENSIONS NON MONETAIRES DE LA PAUVRETE	13
6.2 CONSTRUCTION DE L'INDICATEUR COMPOSITE DE PAUVRETE (ICP)	16
6.3 INCIDENCE DE LA PAUVRETE MULTIDIMENSIONNELLE.....	26
6.4 LIEN ENTRE PAUVRETE MONETAIRE ET NON MONETAIRE.....	33
6.5 AMPLEUR DE LA DOUBLE PAUVRETE.....	35
7 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	38
8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	40
9 ANNEXES	42

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste préliminaire de 37 variables et 140 modalités pour l'Indicateur Composite de Pauvreté.....	13
Tableau 2 : Résumé du premier plan de l'Analyse des Correspondances Multiples.....	14
Tableau 3 : Liste finale de 21 variables et 44 modalités pour l'ICP	16
Tableau 4 : Scores, contributions et cosinus carré de l'ACM finale.....	20
Tableau 5 : Mesure de discrimination et contributions à la construction du premier axe.....	21
Tableau 6 : Pourcentage de ménages n'ayant pas accès aux besoins de base par quintiles de l'ICP.....	22
Tableau 7 : Proportion des classes	26
Tableau 8 : Caractéristiques de la classe pauvre.....	27
Tableau 9 : Caractéristiques de la classe non pauvre.....	28
Tableau 10 : caractéristiques du ménage de référence	29
Tableau 11 : 7 Pauvreté multidimensionnelle et monétaire selon les caractéristiques du chef de ménage.....	31
Tableau 12 : ICP et quintiles de dépenses par équivalent adulte	33
Tableau 13 : Dépenses par équivalent adulte en fonction de l'ICP.....	34
Tableau 14 : Pauvreté non monétaire et dépense par tête.....	35
Tableau 15 : Croisement pauvreté non monétaire et pauvreté monétaire	35
Tableau 16 : l'ampleur de la double pauvreté.....	36

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Premier plan de l'ACM finale	17
Figure 2 : Typologie de la pauvreté multidimensionnelle.....	18
Figure 3 : ICP et zone de résidence.....	23
Figure 4 : ICP et régions.....	23
Figure 5 : ICP et sexe du chef de ménage.....	24
Figure 6 : ICP et activités du chef de ménage	25
Figure 7 : ICP et statut matrimonial du chef de ménage	25
Figure 8 : ICP et taille du ménage.....	26
Figure 9 : Régression non paramétrique entre l'ICP et les dépenses par équivalent adulte.....	34

RESUME

Une mesure aussi complète que possible de la pauvreté constitue une étape indispensable à l'analyse des causes et des politiques de lutte contre la pauvreté. L'approche monétaire n'est pas suffisante pour cerner tous les aspects multiples du phénomène. Ainsi une analyse multidimensionnelle est nécessaire pour établir une mesure exhaustive. C'est l'objectif principal de cette recherche qui a permis de construire un indicateur composite de la pauvreté à partir des besoins de base. L'analyse de cet indicateur montre 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. L'incidence de la pauvreté multidimensionnelle vaut 60% contre 48,5% pour la pauvreté monétaire. Pour les deux concepts de pauvreté, la zone rurale demeure la plus touchée avec cependant une accentuation au plan multidimensionnel. Toutefois il faut noter que les deux types de pauvreté demeurent positivement corrélés.

Codes JEL : I31, I32

Mots clés : Pauvreté multidimensionnelle, indicateur composite, indice composite, besoins de base, pauvreté non monétaire, Analyse des Correspondances Multiples.

Abstract: Multidimensional poverty in Senegal: a nonmonetary approach using the basic needs.

A measurement of poverty as complete as possible constitutes an essential stage to the analysis of the causes and policies of poverty reduction. The monetary approach is not sufficient to capture the multiple aspects of the phenomenon. Thus a multidimensional analysis is necessary to establish an exhaustive measurement. This is the main objective of this research that allowed the construction of a composite indicator of poverty using the basic needs. The analysis of this indicator shows that the most widespread forms of poverty in Senegal are related to the vulnerability of the human existence and the lack of infrastructures, elements of comfort and equipment. The incidence of multidimensional poverty reaches 60%, compared to 48.5% for monetary poverty. For the two concepts of poverty, the rural zone is more affected than the urban one with a stressing for the multidimensional. However the two types of poverty are positively correlated.

JEL Codes: I31, I32

Key words: Multidimensional poverty, composite indicator, composite index, basic needs, nonmonetary poverty, Multiple Correspondences Analysis.

1 INTRODUCTION

L'approche monétaire de la pauvreté ne suffit pas toujours pour rendre compte des phénomènes multiples susceptibles d'empêcher toute vie décente et tranquille du fait que la pauvreté est un phénomène multidimensionnel. Même si un individu a les moyens de satisfaire ses besoins faudra-t-il que les biens et les infrastructures nécessaires soient disponibles et accessibles dans la localité où il vit. On peut être condamné à boire de l'eau non potable alors qu'on a les moyens de se payer les services d'une société des eaux si elle existait là où on se trouve. On peut avoir les moyens de s'offrir une éducation, faudra-t-il encore qu'existe une école. On peut mourir à la suite d'un petit malaise avant d'arriver à l'hôpital parce que tout simplement il est trop éloigné de la zone où l'on habite. Dans ces conditions, la pauvreté se présente comme un phénomène multidimensionnel. Il est donc important pour les chercheurs de tenir compte de ce caractère multidimensionnel dans la mesure et la compréhension de la pauvreté. D'où la nécessité de faire une analyse multidimensionnelle pour mieux identifier les pauvres ainsi que les stratégies permettant de la combattre efficacement.

Au Sénégal, très peu d'études ont abordé l'aspect multidimensionnel de la pauvreté par l'utilisation d'indicateurs composites. La présente recherche vise principalement la construction d'un Indicateur Composite de la Pauvreté (ICP) permettant d'étudier les liens entre pauvreté monétaire et non monétaire et d'élaborer un indice de la pauvreté multidimensionnelle pour évaluer son incidence.

2 PRESENTATION DU SENEGAL

Un pays touché par la pauvreté avec cependant d'importantes initiatives en cours

Le Sénégal est situé à l'extrême Ouest de l'Afrique et s'étend sur 196 000 km². Sa population est estimée à 10 500 000 en 2004 avec un taux de croissance démographique de 2,7%. Le taux brut de scolarisation primaire est de 80%¹. Le pays est peu doté en ressources naturelles mais dispose d'une longue façade maritime dont les fortes potentialités halieutiques sont d'ores et déjà surexploitées. La pêche demeure l'un des secteurs d'exportation les plus importants ainsi que les phosphates et l'arachide.

Sur le plan macro-économique, le pays a connu une croissance moyenne de 4,3% sur la période 1996-2001 pour atteindre 6,5% en 2003. L'inflation est maîtrisée et contenue sous la barre des 3% (le taux d'inflation est de 2,3 en 2003) respectant ainsi le critère de convergence de la zone UEMOA. Cependant le pays se trouve encore sous le joug de la dette (le service de la dette représente 74,3% des exportations).

La première enquête sénégalaise auprès des ménages (ESAM I), réalisée sur la période 1994-1995, a évalué l'incidence de la pauvreté monétaire à 57,9%². Cette incidence a connu une baisse passant à 48,5%³ en 2001 selon les résultats de l'ESAM II.

Parmi les orientations futures du gouvernement, la lutte contre la pauvreté occupe une place de choix et figure également au premier plan des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

Pour relever ce défi, le gouvernement a élaboré un Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP) afin de mieux orienter les Politiques, Programmes et Projets (PPP) à mettre en œuvre pour lutter efficacement contre la pauvreté. Ce document a permis de dégager trois axes de priorité pour la Stratégie de Réduction de la Pauvreté (SRP): (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. Cette stratégie doit relever des défis majeurs et les recherches dans le domaine de la pauvreté constituent une des bases d'appui qui permettront à ce vaste programme d'atteindre ses objectifs.

¹ 79,9% de TBS en 2004/Ministère de l'éducation

² Les seuils de pauvreté estimés par la DPS valent 787 francs CFA par jour pour la ville de Dakar, 429 francs CFA par jour pour les autres villes et 281 francs CFA pour la zone rurale.

³ L'incidence de 53,9% donnée dans le DSRP en 2001 est issue de l'estimation du vecteur des dépenses qui n'étaient pas disponibles avec les premiers résultats de l'ESAM II.

3 REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans la revue de la littérature des mesures de la pauvreté, on distingue deux grandes tendances : l'approche monétaire soutenue par les Welfaristes ou utilitaristes et l'approche non monétaire soutenue par les non Welfaristes.

3.1 L'APPROCHE MONETAIRE

Cette approche place la conceptualisation du bien-être dans l'espace de l'utilité (Ravallion, 1994) dont la satisfaction définit le niveau de bien-être. L'utilité n'étant pas directement observable, les ressources (revenus – dépenses) sont utilisées pour mesurer le bien-être. Cette approche utilitariste a ainsi une conception unidimensionnelle du bien-être. En terme de politique économique, elle préconise une réduction de la pauvreté en augmentant la productivité du travail par des interventions d'ordre générale.

Les travaux sur la pauvreté au Sénégal, surtout ceux du MIMAP et du DSRP ont beaucoup utilisé cette approche.

3.2 L'APPROCHE NON MONETAIRE

A l'opposé de l'approche monétaire, l'approche non monétaire correspondant à la vision des non utilitaristes, place le bien-être dans l'espace des libertés et des accomplissements. On distingue l'approche par les capacités (A. Sen) et l'approche par les besoins de base. Ils considèrent toutes que l'individu doit avoir certaines capacités jugées fondamentales qui sont nécessaires à l'atteinte d'un certain niveau de vie. A cet effet, il doit être adéquatement nourri, avoir une éducation, être en bonne santé, être adéquatement logé, prendre part à la vie communautaire, apparaître en public sans avoir honte etc. Les difficultés de mise en œuvre résident dans l'agrégation des différentes privations. En terme de politiques économiques, elle propose des interventions ciblées. Ce qui a pour avantage de réduire le biais de sélection en faveur des pauvres par rapport à une intervention générale.

Dans le cas du Sénégal, très peu d'études ont abordé cette approche par une méthode multidimensionnelle. Les indicateurs élaborés par le Programme des Nations Unis pour le Développement (PNUD) peuvent être considérés comme une tentative d'application de ce concept. Les travaux sur la pauvreté au Sénégal, notamment ceux réalisés dans le cadre du MIMAP, ont abordé des aspects non monétaires, caractérisant ainsi la pauvreté sous différentes facettes.

4 METHODOLOGIE

4.1 CHOIX METHODOLOGIQUES

Dans le cadre de cette étude, nous adopterons l'approche non monétaire basée sur les besoins fondamentaux qui place la conceptualisation du bien-être dans l'espace des accomplissements contrairement à l'approche monétaire qui privilégie l'espace des ressources. Les principaux domaines pris en compte par cette approche sont : éducation, nutrition, santé, hygiène, assainissement, eau potable, environnement, habitat, infrastructures, longévité, communication, accès à l'énergie, possession de biens durables et de confort etc.

Il s'agit ensuite de trouver une technique permettant d'agrèger les différentes dimensions de la pauvreté non monétaire afin d'avoir une vision d'ensemble de celle-ci dans sa globalité et de faciliter ainsi le suivi de leur évolution dans l'ensemble. Plusieurs approches permettent de relever ce défi parmi lesquelles on peut citer principalement l'approche d'**entropie**⁴ et l'approche d'**inertie**⁵.

L'approche d'entropie est issue de la mécanique dynamique. Elle est beaucoup exploitée dans la théorie statistique de l'information. E. Massoumi (1986) s'est basé sur cette théorie pour proposer un Indicateur Composite optimal qui minimise une somme pondérée de divergences deux à deux. Les principales limites de cette approche résident dans le choix des paramètres et des pondérations utilisées dans la forme fonctionnelle de l'indicateur composite⁶.

Quant à l'approche d'inertie, elle tire son origine du champ de la mécanique statique. Elle est principalement basée sur les techniques d'analyses multidimensionnelles, encore appelées analyses factorielles. On retrouve chez Meulman (1992)⁷, Xavier Bry (1996)⁸, Michelle Volle (1993)⁹ et Escofier et Pagès (1990) une méthodologie complète de ces techniques. Parmi les principales techniques d'analyses factorielles utilisées, on peut citer : **l'Analyse en Composante Principales (PCA ou ACP)**, **l'Analyse Canonique Généralisée (GCA ou ACG)** et **l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM)**¹⁰. Les autres techniques d'analyses multidimensionnelles sont issues du développement des précédentes. L'approche inertie se base sur ces différentes techniques pour proposer une méthodologie permettant de construire un indicateur composite avec le moins d'arbitraire possible dans la définition de la forme fonctionnelle. Elle permet également de faire un choix optimal des dimensions pertinentes de la pauvreté tout en évitant la redondance de l'information. On retrouve un développement complet de cette approche dans **LOUIS-MARIE ASSELIN (2002), *Pauvreté multidimensionnelle***.

⁴ Cf. détails en annexe.

⁵ Cf. détails en annexe et Louis Marie ASSELIN 2002, « pauvreté multidimensionnelle, théorie ».

⁶ Cf. détails en annexe.

⁷ Louis Marie ASSELIN 2002, *Pauvreté multidimensionnelle*, IMG

⁸ Xavier Bry 1996, *Analyse Analyses factorielles simple*.

⁹ Michelle Volle 1993, *Analyse des données*, Paris 1993.

¹⁰ Cf. détails en annexe.

La méthodologie de construction de l'Indicateur Composite de Pauvreté sera basée sur l'approche d'inertie à l'aide des analyses multidimensionnelles. Le choix porté sur ces techniques s'explique principalement par le fait qu'elles permettent d'éliminer autant que possible l'arbitraire dans le calcul d'un indicateur composite. La technique d'analyse factorielle qui est la plus adaptée à notre cas est celle de l'Analyse des Correspondances Multiples (cf. principe en annexe) car toutes les variables sont qualitatives et peuvent être codifiées sous forme binaire en 0 ou 1.

4.2 FORME FONCTIONNELLE DE L'INDICATEUR COMPOSITE DE PAUVRETE (ICP)¹¹

La construction de l'ICP est basée sur l'approche inertie visant à définir un indicateur composite pour chaque unité d'une population donnée. Cette approche inertie utilise les techniques d'analyses multidimensionnelles. Parmi ces outils d'analyse, l'Analyse des Correspondance Multiples (ACM) est celle qui est le plus adaptée à notre cas (Cf. annexe pour les détails).

La forme fonctionnelle de l'ICP est définie comme suite¹² : considérons i l'indice d'un ménage donné et C_i sa valeur pour l'ICP, la forme fonctionnelle de l'ICP est alors (cf. Louis-Marie Asselin 2002, pauvreté multidimensionnelle):

$$C_i = \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{j_k=1}^{J_k} W_{j_k}^k I_{j_k}^k}{K}, \text{ où } K = \text{nombre d'indicateurs catégoriels ; } J_k = \text{nombre de catégories de l'indicateur } k ; W_{j_k}^k = \text{le coefficient de pondération (score normalisé sur le premier axe, } \frac{\text{score}}{\sqrt{\lambda_1}} \text{)}^{13} \text{ de la catégorie } J_k, \lambda_1 \text{ étant la première valeur propre.}$$

$I_{j_k}^k$ = la variable binaire 0/1, prenant la valeur 1 lorsque l'unité a la catégorie j_k .

Les coefficients de pondération obtenus par l'ACM correspondent aux scores normalisés sur le premier axe factoriel. La valeur de l'ICP pour tout ménage m correspond tout simplement à la moyenne des scores normalisés des variables catégoriques. Le poids d'une catégorie est la moyenne des scores normalisés des unités de population appartenant à cette catégorie.

Toutes les modalités des variables étant transformées en indicateurs binaires codés en 0 ou 1, donnant au total P indicateurs binaires, l'ICP pour un ménage i donné, peut encore s'écrire :

$$ICP_i = \frac{1}{K} (W_1 I_{i1} + W_2 I_{i2} + \dots + W_p I_{ip}), \text{ } W_p = \text{le poids (score de premier axe normalisé, } \frac{\text{score}}{\sqrt{\lambda_1}} \text{)} \text{ de la catégorie } p, \lambda_1 \text{ étant la première valeur propre.}$$

$I_{p, p=1 \text{ à } P}$: Indicateur binaire 0/1, prenant la valeur 1 lorsque le ménage a la modalité p et 0 sinon.

¹¹ Louis-Marie Asselin 2002, pauvreté multidimensionnelle

¹² Cf. détails en annexe.

¹³ SPAD utilise cette formule tandis que SPSS divise le score par la valeur propre λ_1 pour que la variance du facteur soit égale à 1

5 SOURCES DES DONNEES

Les principales sources de données utilisées proviennent de l'enquête QUID (Questionnaire Unifié sur les Indicateurs de Développement) et l'ESAM II (Enquête Sénégalaise Auprès des Ménages) réalisées par la Direction de la prévision et de la statistique en 2001-2002. L'enquête QUID constitue le premier passage de l'ESAM II au cours duquel seuls les indicateurs non monétaires ont été mesurés. Le deuxième passage a permis de recueillir les informations monétaires. Les autres données utilisées proviennent des comptes nationaux et d'autres rapports relatifs à la pauvreté.

6 PRESENTATION DES RESULTATS

6.1 ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES DES DIMENSIONS NON MONETAIRES DE LA PAUVRETE

Pour visualiser les aspects multidimensionnels de la pauvreté tenant compte de l'ensemble des dimensions non monétaires de la pauvreté entrant dans le cadre de cette étude (voir le tableau suivant), nous avons effectué une ACM¹⁴ préliminaire. Cette première ACM constitue également la base permettant la construction de l'Indicateur Composite de Pauvreté.

Tableau 1 : Liste préliminaire de 37 variables et 140 modalités pour l'Indicateur Composite de Pauvreté¹⁵

VARIABLES	VARIABLES
Education	Energie
Taux de scolarisation primaire	Mode éclairage
Taux de scolarisation secondaire	Electricité
Taux d'alphabétisation	Combustible
Accès à l'école primaire	Communication
Accès à l'école secondaire	Télévision
Santé	Radio/radiocassette
Accès aux services de santé	Accès au transport public
Consultation des services de santé	Eléments de confort, d'équipement et autres actifs
Taux d'assistance à l'accouchement	Voiture ou camion
Morbidité	Motocyclette
Soins prénatals	Bicyclette
Eau potable	Réfrigérateur/Congélateur
Source eau potable	Cuisinière
Accès à l'eau à moins de 30 minutes	Fer à repasser
Nutrition	Machine à coudre
Problèmes alimentaires	Matelas/lit
Accès au marché de produit alimentaire	Montre ou réveil
Habitat et assainissement	Terres, immeuble
Nature du toit	Autres terres
Nature des murs	Bétail
Statut d'occupation du logement	Moutons chèvres
Type de toilette	

L'histogramme des valeurs propres (voir annexe) de l'ACM met en exergue le décrochement du premier axe factoriel. Cet axe explique 10.29% de l'inertie totale du nuage des variables tandis que les autres axes ont un faible pouvoir explicatif (chaque axe avec moins de 3% d'inertie expliquée). Cette distinction du premier axe met en exergue un phénomène particulier qui est celui de la pauvreté. L'analyse de l'ACM sera principalement circonscrite à cet axe décrivant la pauvreté. En observant le premier plan factoriel simplifié ci-dessous, on découvre que les variables qui qualifient un état de pauvreté se trouvent à gauche et celles indiquant un état de richesse se trouvent à droite.

¹⁴ Analyse des Correspondances Multiples

¹⁵ L'indicateur malnutrition des enfants de moins de 5 ans n'a pas été pris en compte du fait que l'enquête QUID n'a collecté cette information que pour le quart des ménages. Ceci s'explique par des contraintes de temps pour mesurer et peser tous les enfants de moins de 5 ans dans tous les ménages enquêtés.

Tableau 2 : Résumé du premier plan de l'Analyse des Correspondances Multiples¹⁶

Facteur 2 (axe verticale): 2.89% d'inertie	
Manque de confort (Télévision, réfrigérateur, voiture, radio, montre/réveil, fer à repasser, cuisinière) Aucune consultation en cas de maladie Ménages avec membres tous analphabètes Aucun enfant scolarisés ou une partie scolarisée Faible accès faible infrastructures scolaires, sanitaires, au transport public et eau Eclairage et combustible non modernes Toilettes non assainies Eau non potable Logement en matériaux non solides Rencontre de problèmes alimentaires Non accès à l'électricité PAUVRETE	Accès aux infrastructures scolaires, sanitaires et aux transports publics Toilettes assainies Toit et murs solides, matelas/lit Sans terre, sans bétail, sans caprins Eau potable Naissances assistées à l'accouchement Rencontre rarement de problèmes alimentaires Combustible électricité, charbon de bois Eclairage groupe électrogènes, bougies Aucun membre malade, tous malades Pas de bicyclette Locataire RICHESSSE
Très faible accès aux infrastructures (éducation, santé, eau, transport public, marché) Aucune assistance à l'accouchement Aucun enfant scolarisé au primaire Une partie des membres alphabétisés Eclairage non moderne Eau non potable, Bicyclette Terres, Bétail, caprins, Propriétaire de logement	Confort (Voiture, télévision, radio, montre/réveil, Réfrigérateur, machine à coudre, cuisinière, Fer à repasser électrique), Logement solide Ménages tous alphabétisés Scolarisation de tous les enfants Bon accès à l'école secondaire Toilettes assainies Eclairage et combustible moderne Jamais de problèmes alimentaires
Facteur 1 (axe horizontal) : 10.29% d'inertie	

Source : ACM avec SPAD issue des données du QUID 2001

Le premier axe factoriel de l'ACM oppose globalement deux catégories de ménages : les ménages pauvres et les ménages non pauvres. Quant au deuxième axe il introduit une différenciation au sein de chaque classe. Au niveau de la classe nantie, il distingue les ménages très riches des ménages riches. De même au niveau de la classe pauvre, il distingue globalement les ménages pauvres des ménages très pauvres.

Dans l'ensemble, les pauvres ont un très faible accès à l'éducation, à la santé, à l'assainissement, à l'eau potable, à l'habitat, à l'énergie, aux moyens de communication, de déplacement, à l'alimentation et aux éléments d'équipement et de confort.

Le faible accès à l'éducation est caractérisé par un éloignement des écoles primaires, secondaires, un faible taux d'alphabétisation, un faible taux de scolarisation primaire et secondaire. Les ménages mettent souvent plus d'une heure pour atteindre les infrastructures scolaires.

En ce qui concerne le domaine de la santé, de l'assainissement et de l'eau potable, l'ACM montre que les pauvres ne consultent pas très souvent les services de santé en cas de maladies, ne sont pas très souvent assistés par du personnel de santé qualifié en cas d'accouchement. De plus les infrastructures sanitaires sont éloignées des pauvres et mettent dans certains cas plus

¹⁶ Voir le plan complet en annexe

d'une heure pour les atteindre. Ils ne possèdent pas de toilettes hygiéniques et n'ont pas accès à l'eau potable dont les sources d'approvisionnement, le plus souvent des forages, ne sont pas à leur proximité. Ces ménages déclarent au cours de l'enquête QUID qu'ils sont toujours ou quelquefois confrontés à des problèmes alimentaires et se trouvent souvent éloignés des marchés de produits alimentaires.

Dans le domaine de l'habitat, les pauvres n'ont accès à des logements de sécurité bien qu'ils soient le plus souvent propriétaire de leur maison. Leur habitat est caractérisé par des murs en banco, tôles ou paille, des toits en chaume ou en paille. Ces matériaux résistent très peu aux catastrophes naturelles. Dans le domaine de l'énergie, c'est le bois qui est le plus souvent utilisé comme combustible. Pour l'éclairage, ils utilisent le plus souvent la lampe-tempête à pétrole.

Par rapport aux moyens de communication, ils n'ont pas accès à la télévision et à la radio et se déplacent souvent à bicyclette en zone rurale. Ils manquent de moyens de confort tels que la cuisinière, le fer à repasser, le réfrigérateur ou le congélateur, le lit, le matelas, le réveil ...

Il faut noter que dans ce groupe de ménages pauvres sur le plan multidimensionnel, on retrouve une catégorie de ménages non pauvres¹⁷ par rapport à certaines dimensions telles que la possession de bétail, de volaille et de terre. Ceci fait ressortir l'une des caractéristiques intéressantes de l'approche multidimensionnelle qui tient compte de plusieurs critères avant de considérer un ménage comme pauvre. Si on considère les autres dimensions de la pauvreté telles que l'éducation, la santé, l'eau potable, l'habitat, l'assainissement, l'énergie, la communication, le confort et la nutrition, ces ménages sont très défavorisés.

Contrairement aux ménages pauvres, les ménages nantis sont ceux qui ont accès à l'éducation, à la santé, à l'assainissement, à l'eau potable, à un logement de sécurité, à l'énergie, aux moyens de communication, de déplacement, à l'alimentation et aux éléments de confort.

Dans le domaine de l'éducation, ces ménages, en majorité, sont tous alphabétisés, scolarisent tous leurs enfants, et ont accès aux infrastructures scolaires. Ils ont un accès acceptable aux services de santé, les naissances sont assistées à l'accouchement et ils consomment de l'eau potable. Ils n'ont jamais de problèmes alimentaires et vivent dans des logements sécurisés avec des murs et des toits en matériaux solides. Ils utilisent des toilettes assainies avec des chasses d'eau raccordées aux égouts, à une fosse ou ventilées. Ils utilisent les sources d'énergie moderne (électricité, gaz) pour l'éclairage, la cuisine et le matériel électroménager. Ils ont accès aux moyens de communication (télévision, radio) et de déplacement public et privé (transport public, voiture ...). En matière de bien de confort, ils sont les plus équipés avec des réfrigérateurs, des cuisinières, des fers à repasser, des lits/matelas...

Il faut noter que ces ménages, en majorité, ne sont pas propriétaire de leur maison, et sont dépourvus des patrimoines tels la terre et le bétail.

¹⁷ Il s'agit essentiellement de certaines ethnies comme les peuls

6.2 CONSTRUCTION DE L'INDICATEUR COMPOSITE DE PAUVRETE (ICP)

6.2.1 Sélection des variables pour la construction de l'ICP

L'Analyse des Correspondances Multiples nous a fourni les éléments de base permettant de sélectionner les variables qui vont servir dans la construction de l'ICP. Le principal critère utilisé est celui de la Consistance Ordinale sur le Premier Axe (COPA) factoriel qui traduit globalement une situation de bien-être. Cette propriété est une condition nécessaire pour que l'ICP ordonne les ménages en fonction de leur niveau de bien-être. Elle consiste, pour un indicateur primaire donné, à voir sa structure ordinale de bien-être respectée par la structure ordinale des coordonnées (scores) de ses modalités sur le premier axe. Les autres critères de second ordre concernent les mesures de discriminations, l'étalement sur le premier axe, la fréquence élevée de non-réponses ou les fréquences très faibles de certaines modalités. Les variables définitivement sélectionnées sont présentées dans le tableau suivant.

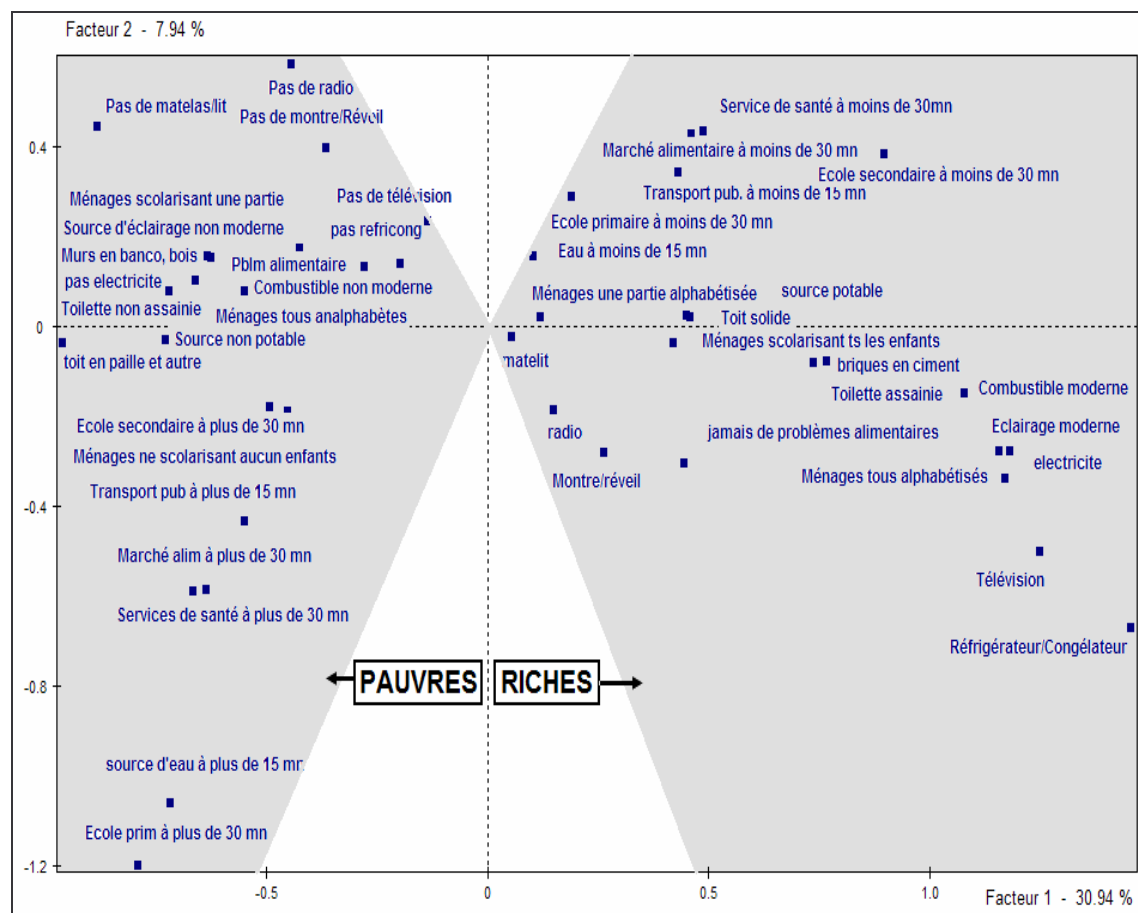
Tableau 3 : Liste finale de 21 variables et 44 modalités pour l'ICP

VARIABLES	MODALITES
Education	
Taux de scolarisation primaire	Ménages ne scolarisant aucun enfant Ménages scolarisant une partie des enfants Ménages scolarisant tous les enfants
Taux d'alphabétisation	Ménages analphabètes Ménages dont une partie est alphabétisée Ménages tous alphabétisés
Accès à une école primaire à moins de 30 minutes	moins de 30 minutes, Plus de 30 minutes
Accès à une école secondaire à moins de 30 minutes	moins de 30 minutes, Plus de 30 minutes
Santé	
Accès aux services de santé à moins de 30 minutes	moins de 30 minutes, Plus de 30 minutes
Eau potable	
Source d'eau utilisée pour boire	Eau potable, Eau non potable
Accès à l'eau potable à moins de 15 minutes	moins de 15 minutes, Plus de 15 minutes
Nutrition	
Accès au marché de produits alimentaires	moins de 30 minutes, Plus de 30 minutes
Problèmes alimentaires	Jamais eu de problème alimentaire, Rencontre de problèmes alimentaires
Habitat et assainissement	
Nature du toit	Toit solide (béton, ciment, ardoise, zinc), toit en paille et autre
Nature des murs	briques en ciment, briques en banco et bois
Type de toilette	Toilette assainie, Toilette non assainie
Energie	
Electricité dans le ménage	Oui, Non
Combustible	Combustible moderne, Combustible non moderne
Mode d'éclairage	Source d'éclairage moderne, Source d'éclairage non moderne
Communication	
Télévision	Oui, Non
Radio/radiocassette	Oui, Non
Accès au transport public à moins de 15 minutes	moins de 15 minutes, plus de 15 minutes
Bien de confort	
Possession de réfrigérateur/congélateur	Oui, non
Possession de Matelas/lit	Oui, Non
Possession de montre/réveil	Oui, Non

6.2.2 Une ACM finale sur les variables de l'ICP

Une ACM finale effectuée sur les 21 variables retenues pour la construction de l'ICP a abouti à une augmentation considérable du pouvoir du premier axe qui est passé de 10.29% à 30.94%. Le pouvoir explicatif du second axe a également augmenté passant de 2.89% à 7.94%. Dans le nouveau plan factoriel, le bien-être évolue de gauche à droite. Dans ce plan, toutes les variables ont la propriété de consistance ordinale sur le premier axe et il s'opère une nette séparation des pauvres et des riches qui sont opposés sur le premier axe factoriel décrivant une véritable situation de bien-être.

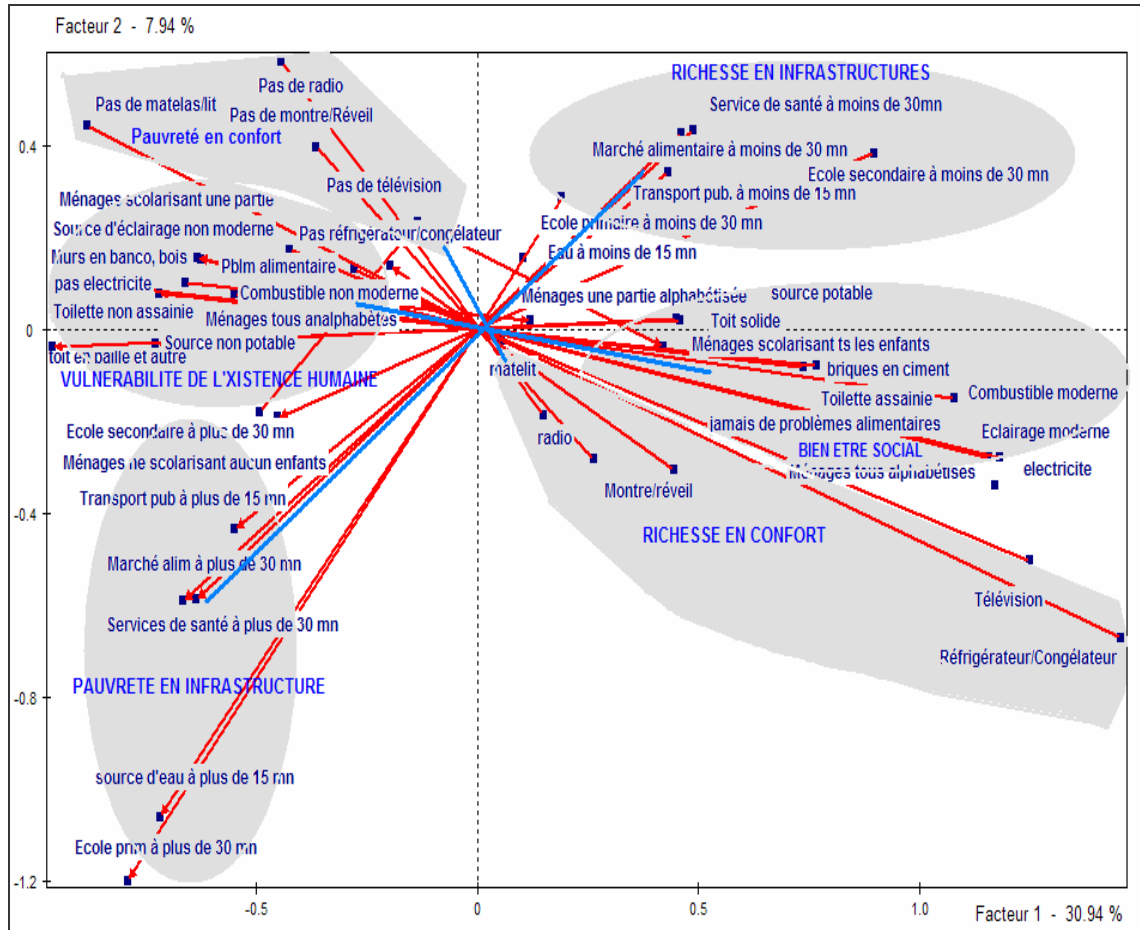
Figure 1 : Premier plan de l'ACM finale



6.2.3 Typologie de la pauvreté non monétaire

La figure ci-dessous permet de discerner trois types de pauvreté non monétaire : une pauvreté traduisant la vulnérabilité de l'existence humaine (insuffisance de capital humain et cadre de vie incommode), une pauvreté du point de vue des infrastructures et une pauvreté du point de vue confort du ménage.

Figure 2 : Typologie de la pauvreté multidimensionnelle



Source : Calcul avec SPAD à partir du QUID 2001/DPS

La vulnérabilité de l'existence humaine est la forme de pauvreté la plus perceptible, celle que tout œil extérieur perçoit le premier chez un pauvre. Tout part de l'habitat. Mûrs en banco (terre battue), toit en paille. A l'intérieur du logement, pas d'eau potable, pas de toilettes, pas d'électricité, pas de télévision, du bois comme combustible, de la lampe tempête pour éclairer. En plus de cette situation difficile, les parents tout comme les enfants ne sont pas scolarisés, ils ne fréquentent pas les services de santé et ne mangent pas à leur faim. Ces ménages vulnérables ne possèdent pas les capacités minimales leur permettant d'améliorer leurs conditions de vie et sont très limités dans les possibilités de choix.

De part et d'autre de la vulnérabilité de l'existence humaine, se trouvent la pauvreté en infrastructure et la pauvreté en équipement et confort. La première se manifeste par un faible accès aux infrastructures scolaires, sanitaires, aux sources d'eau potable, aux marchés de produits alimentaires. C'est une forme de pauvreté qui se situe souvent au-delà des possibilités du ménage. Elle est plutôt directement liée à la politique et à la capacité de l'Etat à offrir de façon équitable des infrastructures de base nécessaires à l'amélioration des conditions de vie des populations. Le troisième et le dernier type de pauvreté traduit un sous-

équipement des ménages en matière de biens d'équipement et de confort tels que le réfrigérateur, la télévision, la radio, le réveil et le lit.

6.2.4 Coefficients de pondération l'ICP

Par rapport à la forme fonctionnelle de l'ICP qui peut s'écrire :

$ICP_i = \frac{1}{K} (W_1 I_{i1} + W_2 I_{i2} + \dots + W_p I_{ip})$, où toutes les modalités des variables ont

été transformées en indicateurs binaires codés en 0 ou 1, les pondérations W_p , $p=1 \text{ à } p$ correspondent aux scores normalisés ($\frac{score}{\sqrt{\lambda_1}}$ ¹⁸, λ_1 la première valeur propre) sur le

premier axe factoriel. Ces scores sont présentés dans le tableau suivant ainsi que les contributions des variables à la construction de l'axe et les cosinus carré des modalités.

¹⁸ SPAD utilise cette formule tandis que SPSS divise le score par la valeur propre λ_1

Tableau 4 : Scores, contributions et cosinus carré de l'ACM finale

Variables/Modalités	Scores sur le premier axe	Contribution/Discrimination	Cosinus carrés	Distance au centre	Fréquences
Réfrigérateur/congélateur		5,7			
Réfrigérateur/congélateur	1,46	4,8	0,41	5,21	0,16
Pas de réfrigérateur/congélateur	-0,28	0,9	0,41	0,19	0,84
Télévision		7,4			
Possède télévision	1,25	5,6	0,53	2,92	0,25
Pas de télévision	-0,42	1,9	0,52	0,34	0,75
matelas/lit		0,6			
Possède matelas/lit	0,05	0	0,04	0,06	0,94
Pas de matelas/lit	-0,88	0,6	0,05	17,00	0,06
Radio		0,9			
Radio	0,15	0,2	0,07	0,33	0,75
Pas radio	-0,44	0,7	0,06	3,06	0,25
Montre/réveil		1,4			
Montre/Réveil	0,26	0,6	0,09	0,72	0,58
Pas de montre/Réveil	-0,36	0,8	0,09	1,40	0,42
Electricité		10,4			
Electricité	1,18	6,8	0,74	1,87	0,35
Pas d'électricité	-0,62	3,6	0,72	0,53	0,65
Problèmes alimentaires		1,2			
Jamais de problèmes alimentaires	0,44	0,9	0,09	2,23	0,31
Rencontre des problèmes alimentaires	-0,2	0,4	0,09	0,45	0,69
Nature du toit		6,2			
Toit solide	0,46	2	0,45	0,47	0,68
Toit non solide	-0,96	4,2	0,44	2,11	0,32
Nature des murs		8,2			
Briques en ciment	0,74	4	0,59	0,92	0,52
Briques en banco(terre battue)	-0,79	4,2	0,58	1,08	0,48
Eau potable		4,6			
Eau potable	0,45	1,8	0,33	0,61	0,62
Eau non potable	-0,73	2,8	0,33	1,63	0,38
Type de toilette		7,7			
Toilettes assainies	0,77	4	0,57	1,05	0,49
Toilettes non assainies	-0,72	3,7	0,54	0,95	0,51
Combustible pour la cuisine		8,3			
Combustible moderne	1,08	5,5	0,60	1,95	0,34
Combustible non moderne	-0,55	2,8	0,59	0,51	0,66
Mode d'éclairage		10,3			
Source d'éclairage moderne	1,16	6,7	0,74	1,81	0,36
Source d'éclairage non moderne	-0,63	3,6	0,72	0,55	0,64
Accès à l'eau		1			
moins de 15 minutes	0,1	0,1	0,07	0,14	0,87
plus de 15 minutes	-0,72	0,9	0,07	7,00	0,13
Accès au marché de produits alimentaires		4,1			
- moins de 30 minutes	0,46	1,7	0,29	0,72	0,58
- plus de 30 minutes	-0,64	2,4	0,29	1,39	0,42
Accès aux transports publics		3,3			
- moins de 15 minutes	0,43	1,5	0,24	0,78	0,56
- plus de 15 minutes	-0,55	1,9	0,24	1,29	0,44
Accès à l'école primaire		2,1			
- moins de 30 minutes	0,19	0,4	0,15	0,24	0,81
- plus de 30 minutes	-0,79	1,7	0,15	4,24	0,19
Accès à l'école secondaire		5,7			
- moins de 30 minutes	0,9	3,8	0,42	1,95	0,34
- plus de 30 minutes	-0,45	1,9	0,39	0,51	0,66
Accès aux services de santé		4,6			
- Moins de 30 minutes	0,49	1,9	0,33	0,73	0,58
- Plus de 30 minutes	-0,66	2,6	0,32	1,38	0,42
Taux net de scolarisation primaire		1,8			
Aucun enfant scolarisé	-0,49	1	0,16	1,52	0,40
Une partie des enfants scolarisés	-0,13	0	0,00	3,46	0,22
Tous les enfants scolarisés	0,42	0,7	0,11	1,64	0,38
Taux d'alphabétisation		4,3			
Tous analphabètes	-0,66	1,9	0,20	2,22	0,31
Une partie alphabétisée	0,12	0,1	0,02	0,76	0,57
Tous alphabétisés	1,17	2,3	0,19	7,38	0,12

Source : Calcul avec SPAD à partir des données du QUID 2001/DPS

Les modalités ayant un score positif augmente le bien-être tandis que celles ayant un score négatif le diminuent. Les plus grands scores positifs sont observés au niveau des biens et services de confort dont l'accès est limité à un certain nombre de ménages nantis. Sera d'autant plus riches, les ménages qui ont accès à de tels biens et services. Il s'agit de la possession du réfrigérateur, de la télévision, l'utilisation d'une source d'éclairage et de combustible moderne, l'accès à l'électricité, l'alphabétisation de tous les membres du ménage. Les modalités ayant les plus grands scores négatifs sur le premier axe concernent les biens et services les plus accessibles. Sera d'autant plus pauvres les ménages qui ne possèdent pas de tels biens. Il s'agit de l'absence de lit/matelas dans le ménage, des toits et des murs en matériaux non résistants, de l'absence d'eau potable, des toilettes non assainies, de l'analphabétisme et du non accès à l'école primaire.

Cette manière de déterminer les pondérations confère à l'ACM une propriété intéressante visant à séparer autant que possible les pauvres des riches. Le fait d'attribuer des poids importants à des biens rares ou de luxe dans l'augmentation du bien-être et des poids élevés à des biens les plus accessibles dans la diminution du bien-être traduit la logique de l'ACM qui vise à mieux identifier les populations pauvres. Par cette logique, un ménage qui a accès à plusieurs biens de luxe aura tendance à avoir un niveau de vie élevé, ce qui correspond à une certaine réalité. Par ailleurs, sera d'autant plus pauvre un ménage qui n'a pas accès à des biens fondamentaux accessibles à la majorité de la population.

Les variables qui ont le plus contribué à la construction du premier axe concerne le domaine de l'énergie plus précisément l'accès l'électricité, le mode d'éclairage et le combustible utilisé pour la cuisine. Ensuite viennent la nature des murs, le type de toilette, la télévision, la nature du toit, le réfrigérateur, l'accès à l'école secondaire, l'accès à l'eau potable, l'accès aux services de santé et le taux d'alphabétisation.

Tableau 5 : Mesure de discrimination et contributions à la construction du premier axe.

Variables	Mesures de discrimination	Contributions (%)	Variables	Mesures de discrimination	Contributions (%)
Electricité	0,750	10,4	Taux d'alphabétisation	0,312	4,3
Mode d'éclairage	0,747	10,4	Accès au marché de produits alimentaires	0,296	4,1
Combustible pour la cuisine	0,601	8,3	Accès aux transports publics	0,239	3,3
Nature des murs	0,593	8,2	Accès à l'école primaire	0,15	2,1
Type de toilette	0,558	7,7	Taux net de scolarisation primaire	0,125	1,7
Télévision	0,536	7,4	Montre/réveil	0,098	1,4
Nature du toit	0,448	6,2	Problèmes alimentaires	0,089	1,2
Réfrigérateur/congélateur	0,411	5,7	Accès à l'eau	0,075	1,0
Accès à l'école secondaire	0,411	5,7	Radio	0,066	0,9
Eau potable	0,334	4,6	matelas/lit	0,047	0,7
Accès aux services de santé	0,329	4,6	Total	7,215	100

Source : calcul avec SPSS à partir des données de QUID 2001/DPS

Les variables qui ont le moins contribué à la formation du premier axe concernent la possession de lit ou de matelas, la possession de radio, les problèmes alimentaires et la possession de réveil.

6.2.5 Analyse de sensibilité de l'ICP

Il s'agit de mettre en évidence que l'ICP ordonne les ménages selon leur niveau de bien-être. Le tableau suivant indique nettement que le pourcentage de ménages qui n'ont pas accès aux besoins de base décroît strictement en passant du premier au dernier quintile de l'ICP. Par exemple le pourcentage de ménages qui n'ont pas accès à la télévision vaut 99,7 dans le premier quintile, 99,2% dans le deuxième quintile, 93,6 dans le troisième quintile, 62,9 dans le quatrième quintile et 17,2 dans le dernier quintile. On retrouve les mêmes tendances au niveau des autres dimensions telles que l'éducation, la santé, l'eau potable, la nutrition, l'habitat, l'assainissement, l'énergie, la communication et les biens de confort.

Tableau 6 : Pourcentage de ménages n'ayant pas accès aux besoins de base par quintiles de l'ICP

Dimensions de la pauvreté non monétaire	Quintiles ICP				
	1	2	3	4	5
Ne possédant pas de télévision	99,7	99,2	93,6	62,9	17,2
Ne possédant pas de matelas/lit	14,1	8,4	3,5	1,5	0,3
Ne possédant pas de radio	37,2	33,2	23,8	20,7	8,3
Ne possédant pas de montre/réveil	58,2	51,8	43,8	38,6	16,3
N'ayant pas accès à l'électricité	99,7	99,5	95	31,7	0,1
Rencontrant des problèmes alimentaires	83,1	78,7	71,3	65,8	46,2
Toit non solide	87,1	54,5	18,4	0,5	0
Murs non solides	98	83,7	48,4	8,8	0,9
Eau non potable	78	59,6	36,5	14,3	1,7
Toilette non assainies	96,9	83,7	58	16,4	1,5
Combustible non moderne	99,8	98,3	86,3	39,2	6,7
Eclairage non moderne	99,9	98,4	93,7	30	0,1
Source d'eau à plus de 15 minutes	30,6	14,7	8,4	6,9	1,9
Marché de produits alimentaires à plus de 30 minutes	87,4	57,8	31,8	26,4	5,6
Transport public à plus de 15 minutes	88,6	52,8	37,1	28	12,1
Ecole primaire à plus de 30 minutes	54,4	17,5	10,7	11,6	1,3
Ecole secondaire à plus de 30 minutes	99,5	92,7	72,9	50,5	15,1
Service de santé à plus de 30 minutes	92,9	58,1	30	23,8	5,6
Ménages ne scolarisant aucun enfant au primaire	63,6	46,9	40,8	27,7	12,4
Ménages analphabètes	62,1	44,4	28,2	17,2	3,5
Ne possédant pas de réfrigérateur/Congélateur	100	100	99,3	87,1	33,4

Source : A partir du QUID 2001/DPS

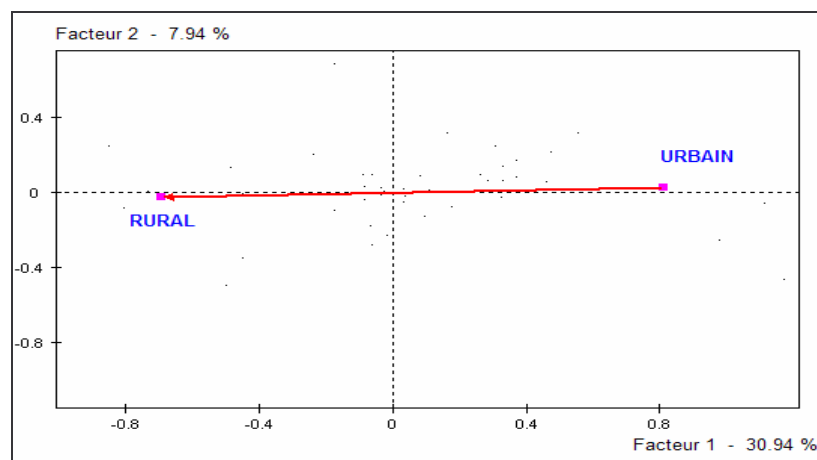
L'ICP est un indicateur de bien-être qui ordonne les ménages en fonction de leur niveau de bien-être non monétaire. Les paragraphes suivants nous permettront d'apprécier la position des zones urbaines et rurales, des régions et des groupes socio-économiques par rapport à cet indicateur.

6.2.6 ICP et zone de résidence

L'ICP pour une catégorie donnée correspond à la moyenne des scores normalisés sur le premier axe des individus possédant cette catégorie. Le graphique suivant donne la position de la zone urbaine et rurale par rapport à l'ICP. Le bien-être évolue de la gauche vers la

droite. Plus la catégorie se situe à gauche, plus elle est liée à la pauvreté, plus elle se situe à droite, plus elle témoigne d'une situation de richesse.

Figure 3 : ICP et zone de résidence



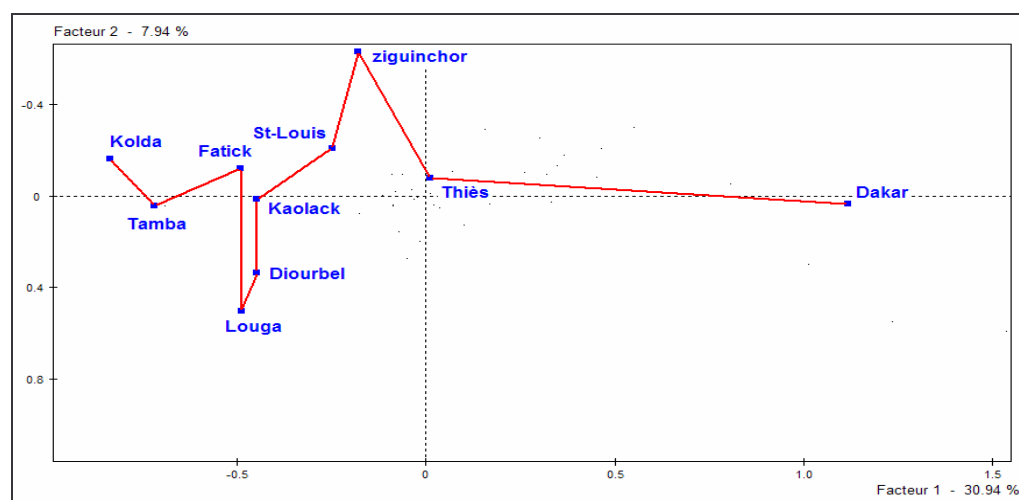
Source : calculs à partir des données du QUID 2001/DPS

L'axe du bien-être (l'axe horizontal) associe directement la zone rurale à la pauvreté et la zone urbaine à la richesse. Il indique que dans l'ensemble, le niveau de vie des ménages est nettement meilleur en zone urbaine qu'en zone rurale. L'ICP vaut $-0,69$ pour la zone rurale et $0,81$ pour la zone urbaine. Sur l'ensemble des trois formes de pauvreté non monétaire identifiées plus haut, c'est la zone rurale qui est la plus affectée.

6.2.7 ICP et région

Le graphique suivant présente les régions dans le premier plan factoriel.

Figure 4 : ICP et régions



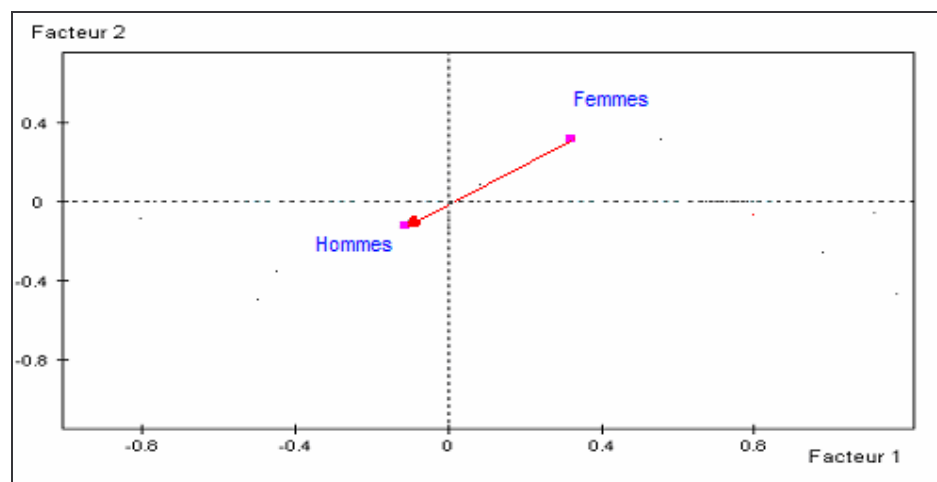
Source : calculs à partir des données du QUID 2001/DPS

L'axe de pauvreté isole les régions les plus urbanisées, à savoir Dakar et Thiès et montre que dans l'ensemble, les ménages de ces localités ont un niveau de bien-être supérieur à celui des ménages résidents dans les autres régions. Les régions à faible niveau de vie sont celle de Kolda et Tambacounda. Quant aux autres régions, elles se trouvent entre les deux extrêmes. Les régions de Ziguinchor, Louga et Diourbel s'écartent significativement du premier axe. Celle de Ziguinchor est non seulement affectée par la vulnérabilité de l'existence humaine, mais semble particulièrement touchée par le manque de confort et d'équipement des ménages. Quant aux régions de Louga et Diourbel, se singularisent par le manque d'infrastructures. Les valeurs de l'ICP pour les régions sont disponibles en annexe.

6.2.8 ICP et sexe du chef de ménage

Le graphique factoriel suivant montre que l'ICP est plus élevé chez les femmes (0,37) que chez les hommes (-0,10). Ce qui signifie que les ménages dirigés par une femme ont globalement un niveau de bien-être plus élevé que ceux dirigés par un homme.

Figure 5 : ICP et sexe du chef de ménage

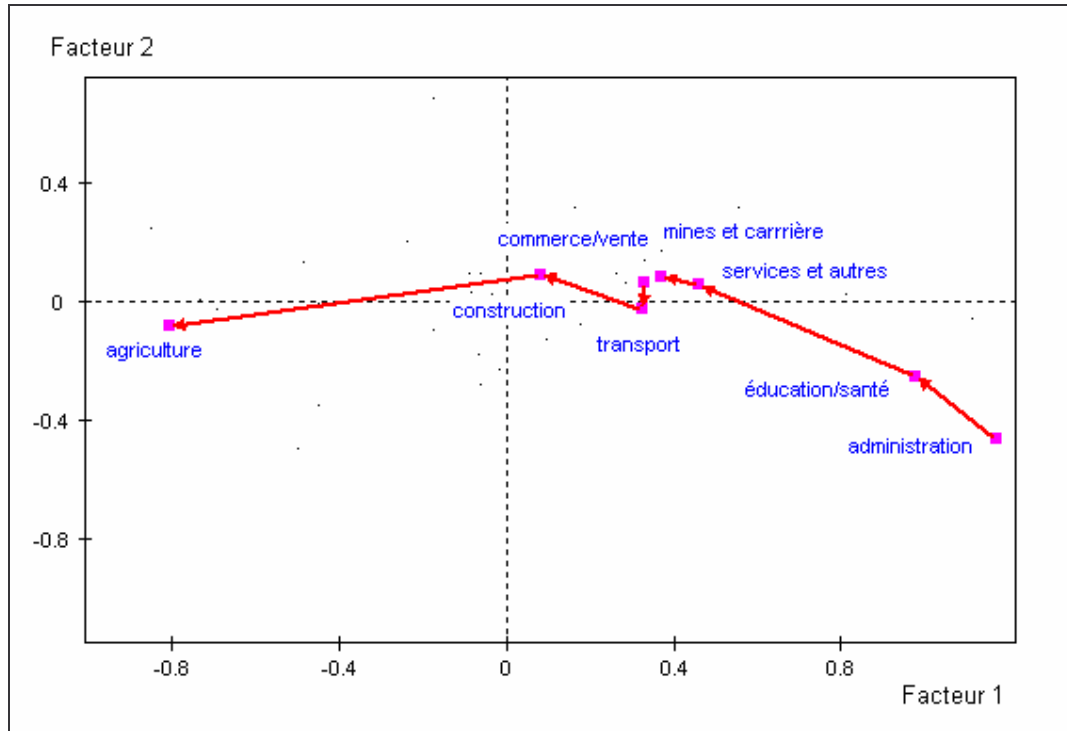


Source : calculs à partir des données du QUID 2001/DPS

6.2.9 ICP et activités du chef de ménage

L'Indicateur Composite de Pauvreté distingue très nettement deux catégories d'activités : l'agriculture au sens large et les autres activités non agricoles (administration, industrie, commerce, construction, services et autres). Sur le graphique factoriel, l'axe du bien-être associe l'agriculture à la pauvreté et les autres activités à la richesse. Ce qui signifie que le niveau de bien-être des ménages dont le chef exerce une activité agricole est moins élevé que celui des ménages dirigés par un chef exerçant les autres activités.

Figure 6 : ICP et activités du chef de ménage

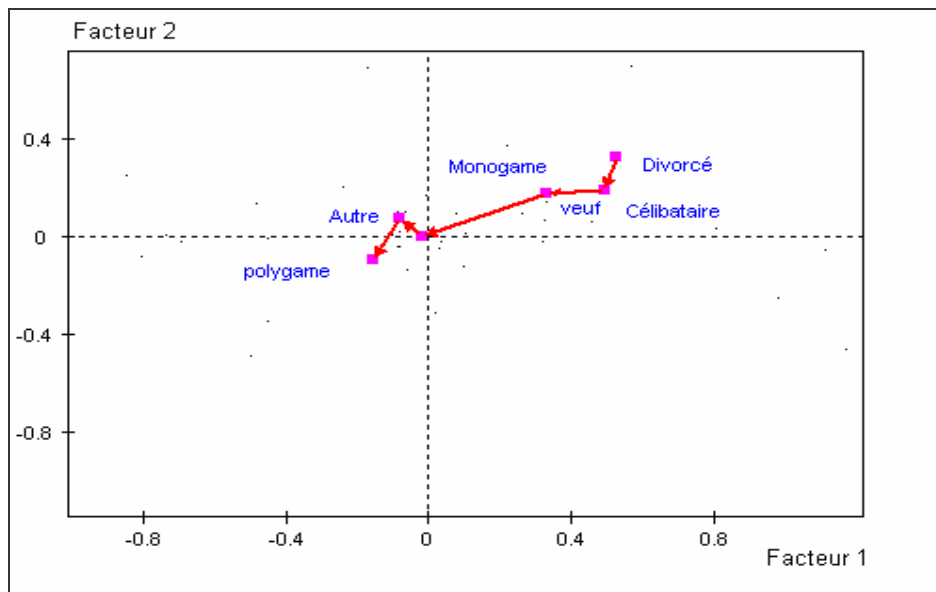


Source : calculs à partir des données du QUID 2001/DPS

6.2.10 ICP et statut matrimonial du chef de ménage

Le graphique suivant montre que la polygamie est associée à la pauvreté tandis que les monogames, divorcés, veufs et célibataires se trouvent du côté de la richesse.

Figure 7 : ICP et statut matrimonial du chef de ménage

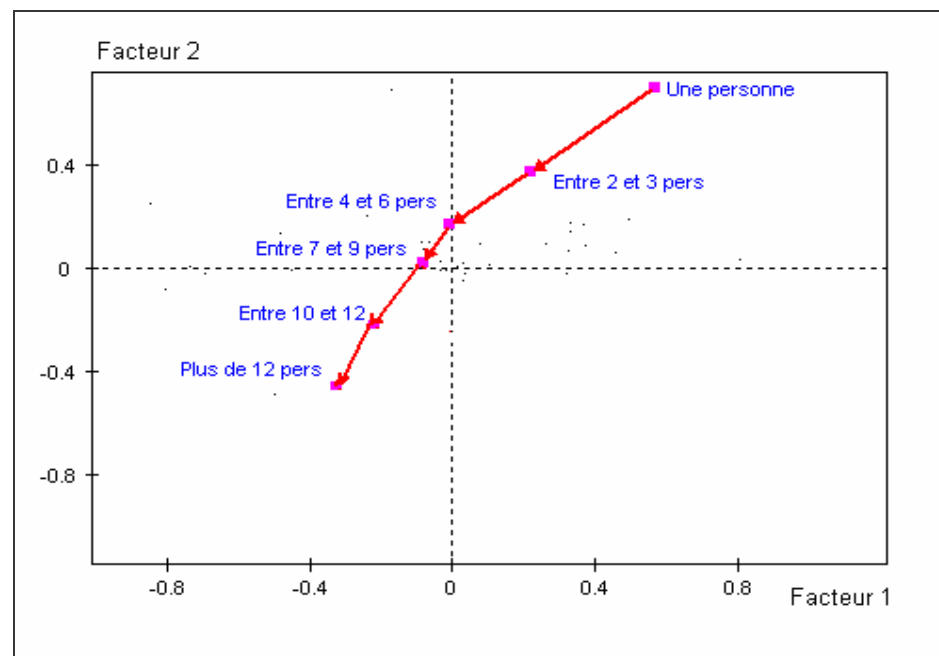


Source : calculs à partir des données du QUID 2001/DPS

6.2.11 ICP et taille du ménage

Sur le graphique suivant, l'axe du bien-être montre que le niveau de vie des ménages diminue avec leur taille. Plus la taille du ménage est élevée, plus le niveau de pauvreté l'est aussi.

Figure 8 : ICP et taille du ménage



Source : calculs à partir des données du QUID 2001/DPS

6.3 INCIDENCE DE LA PAUVRETE MULTIDIMENSIONNELLE

6.3.1 Classification des ménages

En faisant une classification hiérarchique ascendante (cf. annexe pour le principe) des ménages suivant l'ICP, l'histogramme des nœuds d'indice (cf. annexe) montre le décrochement entre le premier et le deuxième nœud indiquant la pertinence d'un regroupement des ménages en deux classes. Les résultats de la classification sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Proportion des classes

	Minimum	Maximum	%
Pauvre	-1,03	0,1172	61
Non pauvre	0,1178	1,11	39
Total	-1,03	1,11	100

Source : calculs à partir des données du QUID 2001/DPS

6.3.2 Caractéristique des classes

Comme indique le tableau suivant, les ménages pauvres sont ceux qui n'ont pas effectivement accès aux besoins de base.

Tableau 8 : Caractéristiques de la classe pauvre

Variables actives	modalités	% de classe dans la modalité	% de la modalité au sein de la classe	Fréquence globale de la modalité
Accès à l'électricité	pas d'accès à l'électricité	92	98	65
Mode éclairage	source d'éclairage non moderne	92	97	64
Combustible	combustible non moderne	87	94	66
Nature des murs	briques en banco	96	76	48
Type toilette	toilettes non assainies	94	78	51
Télévision	pas de télévision	80	97	74
Nature du toit	toit non solide	100	53	32
Réfrigérateur/congélateur	pas de réfrigérateur/congélateur	72	100	84
Accès à l'école secondaire	plus de 30 minutes	80	87	66
Eau potable	source non potable	92	57	38
Accès aux services de santé	plus de 30 minutes	86	59	42
Accès au marché de produits alimentaires	plus de 30 minutes	85	58	42
Accès aux transports publics	plus de 15 minutes	82	59	44
Alphabétisation	ménages analphabètes	88	45	31
Scolarisation au primaire	ménages ne scolarisant aucun enfant	82	39	29
Accès à l'école primaire	plus de 30 minutes	87	27	19
Possession de réveil/Montre	pas de réveil/montre	75	51	42
Problèmes alimentaires	rencontre de problèmes alimentaires	68	77	69
Accès à une source d'eau potable	plus de 15 minutes	86	18	12
Possession de radio	pas de radio	78	31	25
Possession de lit/matelas	pas de lit/matelas	93	8	6
Variables illustratives				
Zone de résidence	rurale	93	82	54
Activité principale	agriculture	95	50	32
Région	Kolda	94	11	7
Région	Tamba	89	8	6
Région	Kaolack	82	13	10
Région	Fatick	87	9	6
Sexe	masculin	64	86	81
Région	Diourbel	80	14	11
Etat matrimonial	polygames	67	32	29
Taille du ménage	plus de 9 personnes	64	40	38
Etat matrimonial	monogame	62	56	56
Taille du ménage	entre 6 et 9 personnes	61	39	39
Activité principale	construction	60	3	3
Activité principale	transport	48	2	3

Source : Calcul à partir des données du QUID 2001/DPS

Cette classe pauvre regroupe majoritairement les ménages qui n'ont pas accès à l'énergie moderne, à la santé, à l'éducation, aux logements de sécurité, aux médias, à l'eau potable, à la nutrition, aux infrastructures de base, aux biens de confort. Ces ménages résident en majorité (82%) en zone rurale. Ils exercent l'agriculture comme activité principale. Cette classe est également typique des familles nombreuses et des polygames. Les ménages dirigés par les hommes y sont plus prépondérants que ceux dirigés par les femmes. Il faut noter qu'aucun ménage de cette classe pauvre ne possède un réfrigérateur et tous les ménages qui n'ont pas un toit solide se trouvent dans cette classe.

Quant à la classe riche, elle regroupe les ménages qui ont un accès satisfaisant aux besoins de base. Les caractéristiques de cette classe sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 9 : Caractéristiques de la classe non pauvre

Variables actives	modalités	% de classe dans la modalité	% de la modalité au sein de la classe	Fréquence globale de la modalité
Electricité dans le ménage	électricité	97	86	35
Mode d'éclairage	Source d'éclairage moderne	96	87	36
Combustible	Combustible moderne	90	78	34
Nature des murs	briques en ciment	72	95	52
Type de toilette	Toilette assainie	74	91	48
Télévision	télévision	94	61	25
Nature du toit	Toit solide	57	100	68
Réfrigérateur/congélateur	Réfrigérateur/congélateur	99	41	16
Accès à l'école secondaire	moins de 30 minutes	77	66	34
Accès à l'eau potable	source potable	58	92	62
Accès aux services de santé	Moins de 30 minutes	57	85	58
Accès au marché de produits alimentaires	moins de 30 minutes	56	83	58
Accès aux transports publics	moins de 15 minutes	56	79	56
Alphabétisation	Ménages tous alphabétisés	88	27	12
Accès à l'école primaire	moins de 30 minutes	45	93	80
Possession de réveil/Montre	montre	49	73	58
Problèmes alimentaires	jamais de problèmes alimentaires	56	44	31
Scolarisation au primaire	ménages scolarisant tous les enfants	56	40	28
Possession de radio	radio	45	86	75
Accès à une source d'eau potable	moins de 15 minutes	43	95	87
Possession de lit/matelas	lit/matelas	41	99	94
Alphabétisation	Ménages dont une partie est alphabétisée	43	63	57
Variables illustratives				
Zone de résidence	urbaine	76	90	46
Région	Dakar	92	60	26
Activité principale	administration	92	7	3
Activité principale	éducation/santé	83	6	3
Sexe	féminin	54	26	19
Activité principale	services et autres	59	15	10
Activité principale	commerce/vente	53	18	13
Etat matrimonial	Divorcé	64	4	2
Etat matrimonial	Célibataire	60	5	3
Taille du ménage	entre 1 et 5 personnes	45	28	24
Etat matrimonial	Monogame	38	54	56
Région	Thiès	36	12	13
Région	Ziguinchor	24	3	5
Région	St Louis	26	7	11

Source : Calcul à partir des données du QUID 2001/DPS

Cette classe non pauvre est caractérisée par l'accès à l'électricité, au logement de sécurité, à l'eau potable, à la santé, à l'éducation, à la nutrition, aux médias et aux biens d'équipement et de confort. Ce sont des ménages qui résident en majorité en zone urbaine (90%) et exercent des activités administratives, le commerce et les activités de services. Ils sont peu nombreux et le chef est souvent monogame, célibataire ou divorcé.

6.3.3 Seuils de pauvreté multidimensionnelle

On peut considérer la valeur intermédiaire qui sépare les deux classes pauvres et non pauvres comme un seuil en dessous duquel le ménage est considéré comme pauvre. Cette valeur peut être approximée par :

[Valeur maximale de l'ICP* dans la classe pauvre]*[Poids de la classe pauvre] + valeur minimale de l'ICP* dans la classe riche]*[Poids de la classe riche].

Avec la valeur maximale de 0,1172 pour la classe pauvre et la valeur minimale de 0,1178 pour la classe non pauvre, on a une valeur intermédiaire de 0,1174.

A partir de cette valeur, on peut calculer les indices FGT¹⁹ pour $\alpha = 0$ correspondant à l'incidence de la pauvreté.

On peut également définir un seuil de pauvreté en partant de seuils partiels déterminés pour chaque indicateur de base ayant servi dans la construction de l'ICP. En considérant un ménage de référence ayant accès aux besoins de base, on peut calculer son ICP qui va définir un seuil de pauvreté multidimensionnelle.

Dans notre cas, nous avons 19 variables binaires et 2 variables (éducation primaire et alphabétisation) qui ont 3 modalités. Si nous considérons que notre ménage de référence n'est pauvre dans aucune dimension, le résultat serait presque le même que si l'on faisait l'intersection à partir des seuils partiels de pauvreté.

Pour un ménage qui n'est pas pauvre dans les 19 dimensions (binaires) et qui scolarise tous ses enfants et tous les membres du ménage sont alphabétisés, ce ménage aura la plus grande valeur de l'ICP qui est de 1,11. Pour un autre qui est démuné dans toutes les dimensions, il aura la valeur minimale de l'ICP qui vaut -1,03. Pour définir notre seuil, nous avons considéré un ménage de référence qui a accès à un sous groupe de biens et services fondamentaux. La plupart des seuils partiels considérés proviennent du DSRP du Sénégal. Ce ménage possède les caractéristiques suivantes :

Tableau 10 : caractéristiques du ménage de référence

Biens auxquels il a accès	Biens auxquels il n'a pas accès
1 - il scolarise tous ses enfants	14 - Pas de télévision
2 - Il a accès l'école primaire en moins de 30 minutes	15 - Pas de montre/Réveil
3 - il a accès aux services de santé en moins de 30 minutes	16- Combustible pour la cuisine non moderne
4 - il a utilise de l'eau potable pour la boisson	17- Marché de produits alimentaires à plus de 30 minutes
5 - La source d'eau est à moins de 15 minutes	18- Pas de réfrigérateur/congélateur
6 - il n'a pas de problèmes alimentaires	19 - Peut ne pas avoir accès à l'électricité produit par la SENELEC mais utilise une source d'énergie moderne
7 - Une partie des membres sont alphabétisés	20 - Transport publics à plus de 15 minutes
8 - il utilise de l'énergie moderne (électricité, soleil, gaz)	21- Ecole secondaire à plus de 30 minutes
9- il possède une radio	
10 - un toit en matériaux résistants	
11 - des murs en matériaux résistants	
12 - Possède matelas/lit	
13 - Des toilettes assainies	Valeur de l'ICP pour le ménage de référence (seuil) = 0,088

Avec ces caractéristiques, le ménage de référence à un score (ICP) de 0,08820. Ce seuil est proche de celui obtenu par classification hiérarchique des ménages (0,1174). Les incidences obtenues sont présentées dans le paragraphe suivant.

¹⁹ Foster, Greer et Thorbecke [1984]

6.3.4 Pauvreté monétaire et multidimensionnelle selon les caractéristiques du chef de ménage

L'incidence de la pauvreté avec une classification hiérarchique des ménages correspond au poids de la classe pauvre qui est de 61%. Avec le ménage de référence on a une incidence qui voisine qui est de 60% contre une incidence de 48,5 pour la pauvreté monétaire.

Sur le plan monétaire comme non monétaire, la zone rurale demeure la plus touchée comparativement à la zone urbaine avec cependant une accentuation au plan multidimensionnel.

Les régions les moins pauvres sont celles qui sont le plus urbanisées à savoir Dakar, Thiès et Saint-Louis. Les régions les plus pauvres concernent celles de Kolda, Tambacounda et Fatick. La situation de pauvreté régionale au plan multidimensionnel est semblable à celle observée au plan monétaire. En effet la corrélation des rangs des régions suivant les deux types de pauvreté est de 0,73.

Pour les deux concepts de pauvreté, les ménages dirigés par une femme sont moins pauvres que ceux dirigés par un homme. La pauvreté monétaire comme non monétaire augmente avec la taille du ménage. Il faut noter que la pauvreté multidimensionnelle n'augmente pas indéfiniment avec la taille du ménage. Par rapport l'état matrimonial du chef de ménage, les polygames sont plus pauvres que les monogames, les célibataires, les veufs et les divorcés. Par rapport à l'activité, au plan monétaire comme non monétaire, ce sont les agriculteurs qui demeurent les plus pauvres.

²⁰ Les coordonnées factorielles des modalités sont divisés par la racine carré de la première valeur propre ($\sqrt{\lambda_1}$) correspondant à la méthode de calcul avec SPAD à partir de A. Morineau, Lebart et Marie P. statistique exploratoire multidimensionnelle.

Tableau 11 : 7 Pauvreté multidimensionnelle et monétaire selon les caractéristiques du chef de ménage

Variables	modalités	Incidence pauvreté multidimensionnelle /Classification (1)	Incidence pauvreté multidimensionnelle / ménage de référence (2)	Incidence /Pauvreté monétaire (3) ²¹	Ecart (1)-(3)	Ecart (2)-(3)
Zone	urbaine	23,9	22,3	37,6	-14	-15
	rurale	93,1	92,3	64,9	28,2	27,4
Total		61,2	60	48,5	12,7	11,5
Région	Dakar	8,6	7,4	33,6	-25	-26,2
	Ziguinchor	75,8	74,3	67,1	8,7	7,2
	Diourbel	80,9	80,2	61,5	19,4	18,7
	St Louis	74,3	72,9	41,2	33,1	31,7
	Tamba	89,5	88,6	56,2	33,3	32,4
	Kaolack	81,7	80,4	65,3	16,4	15,1
	Thiès	64,6	62,5	48,6	16	13,9
	Louga	80,4	79,4	36,2	44,2	43,2
	Fatick	87,7	86,9	46,3	41,4	40,6
	Kolda	94	93,8	66,5	27,5	27,3
Total		61,2	60	48,5	12,7	11,5
Sexe	masculin	64,7	63,6	51,2	13,5	12,4
	féminin	46,4	45,1	37,1	9,3	8
Total		61,2	60	48,5	12,7	11,5
Taille	1 personne	34,9	34,6	3,3	31,6	31,3
	2 à 3	51,5	50,2	8,7	42,8	41,5
	4 à 6	62,7	61,8	32,7	30	29,1
	7 à 9	64,7	63,1	53,5	11,2	9,6
	10 à 12	63,5	61,9	60,4	3,1	1,5
	Plus de 12	59,8	59	69,4	-9,6	-10,4
Total		61,2	60	48,5	12,7	11,5
Etat matrimonial	Monogame	62,3	61,2	47	15,3	14,2
	Polygame	66,8	65,4	56	10,8	9,4
	Célibataire	39,4	39,4	28,2	11,2	11,2
	Veuf	48,9	47	41,9	7	5,1
	Divorcé	35,7	35	38,2	-2,5	-3,2
	Autre	55,5	55,5	-	-	-
Total		61,2	60	48,5	12,7	11,5
Activité principale	agriculture	95,2	95	72,2	23	22,8
	mines, carrière	45,3	43,1	36,6	8,7	6,5
	construction	59,3	58,1	52,9	6,4	5,2
	transport	48	46,1	37,3	10,7	8,8
	commerce/vente	47,6	46	33,7	13,9	12,3
	Services	41	39,7	34,2	6,8	5,5
	éducation/santé	16,9	16,9	15,3	1,6	1,6
	administration	8,7	7,8	8,6	0,1	-0,8
	Autres	50,7	48,7	44,1	6,6	4,6
Total		61,2	60	48,5	12,7	11,5

Source : Rapport de l'ESAM II/DPS pour les résultats monétaires et Calcul à partir des données du QUID 2001/DPS

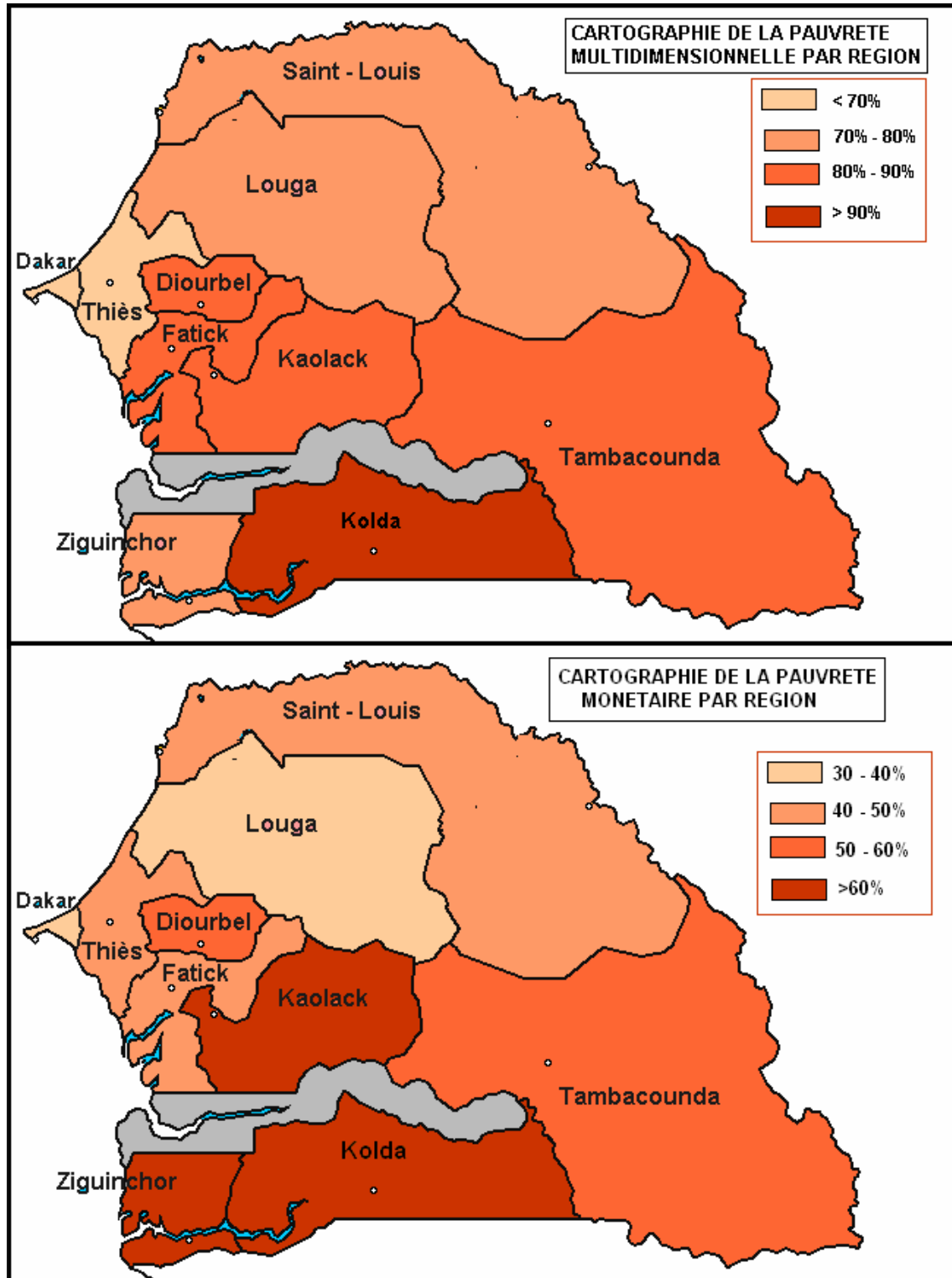
6.3.5 Divergence et convergence de la pauvreté multidimensionnelle et monétaire par région

Avec une corrélation des rangs des régions selon les deux mesures de 0,5, la convergence globale est moyenne. Comme indique la carte ci-dessous, elle est parfaite les régions de Dakar et Saint-Louis qui conserve le mêmes rangs par rapport aux deux mesures.. La convergence est aussi forte pour les régions de Kolda, Tambacounda et Diourbel. Elle est moyenne pour les régions de Thiès, Louga et Fatick. Il y a une forte divergence pour la région de Ziguinchor moins pauvre sur le multidimensionnelle mais très pauvre sur le plan monétaire. Ceci est certainement dû à sa bonne situation en éducation étant la région enregistrant chaque année les meilleurs taux d'accès à l'éducation au Sénégal. Mais cette situation n'est pas

²¹ Les résultats monétaires proviennent du Rapport de l'ESAM II sur la pauvreté produit par la DPS intitulé « LA PAUVRETE AU SENEGAL : de la dévaluation de 1994 à 2001-2002 »

accompagnée d'un bon accès aux ressources monétaires dû aux imperfections des marchés surtout celui de l'emploi.

Carte 1 : Cartographie de la pauvreté multidimensionnelle et monétaire

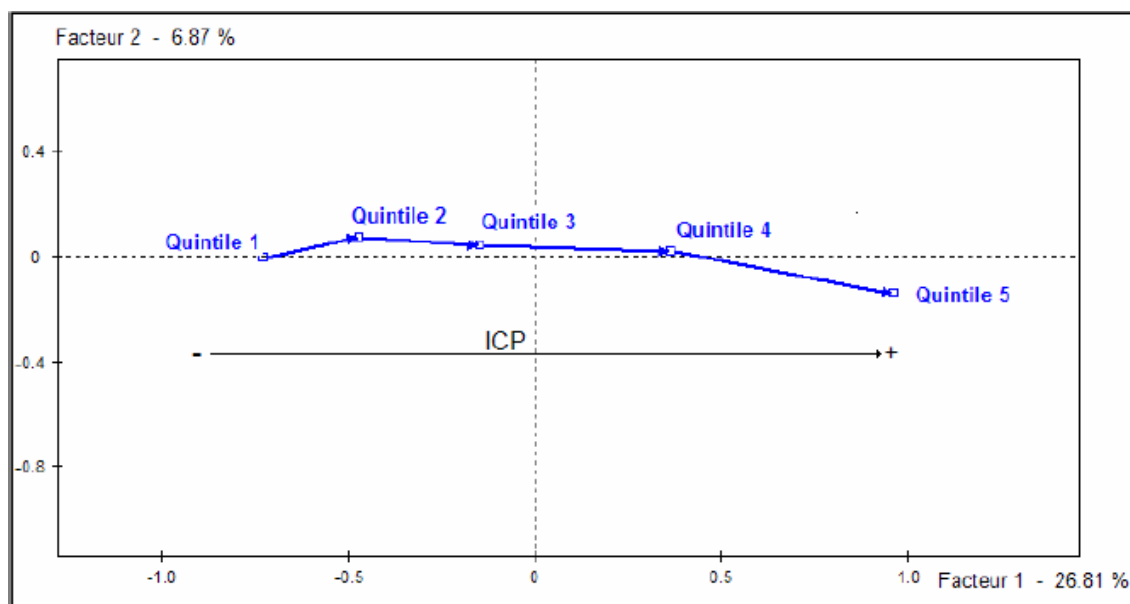


Source : Rapport de l'ESAM II/DPS pour la pauvreté monétaire et calcul des auteurs pour la pauvreté multidimensionnelle

6.4 LIEN ENTRE PAUVRETE MONETAIRE ET NON MONETAIRE

Il s'agit d'une façon globale d'explorer les corrélations entre la pauvreté monétaire et non monétaire et d'une façon particulière de voir si les pauvres non monétaires sont également ceux qui sont pauvres sur le plan monétaire. Le graphique suivant qui positionne les quintiles de dépenses par tête et par équivalent adulte par rapport à l'indicateur composite de pauvreté, décèle une liaison positive entre les deux indicateurs de mesure du bien-être. Les premiers quintiles se positionnent vers les plus faibles valeurs de l'ICP et les derniers quintiles vers les plus fortes valeurs.

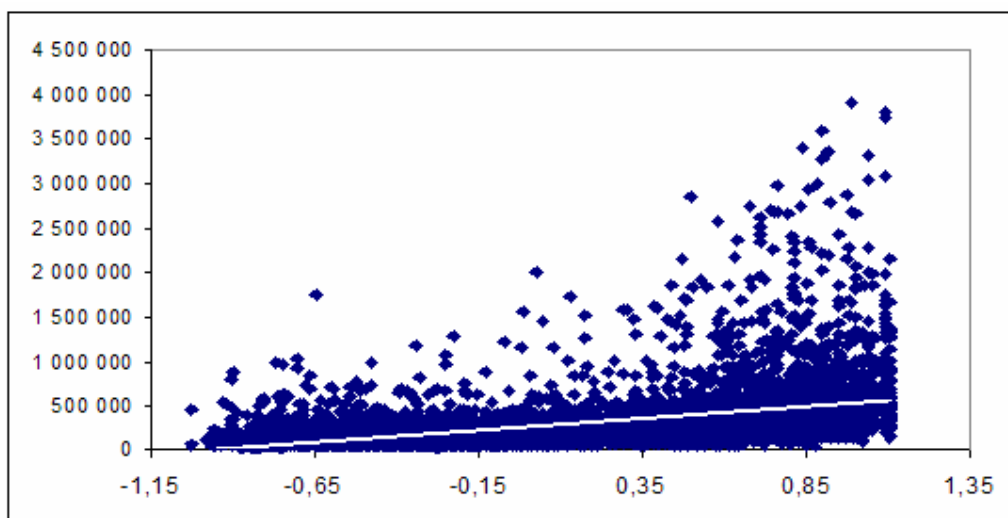
Tableau 12 : ICP et quintiles de dépenses par équivalent adulte



Source : calculs à partir des données du QUID et ESAM II 2001/DPS

Le graphique suivant qui présente les dépenses par tête en fonction de l'ICP montre un nuage de points révélant une corrélation positive entre les deux indicateurs. Ce résultat corrobore la liaison dépistée avec le graphique factoriel précédent.

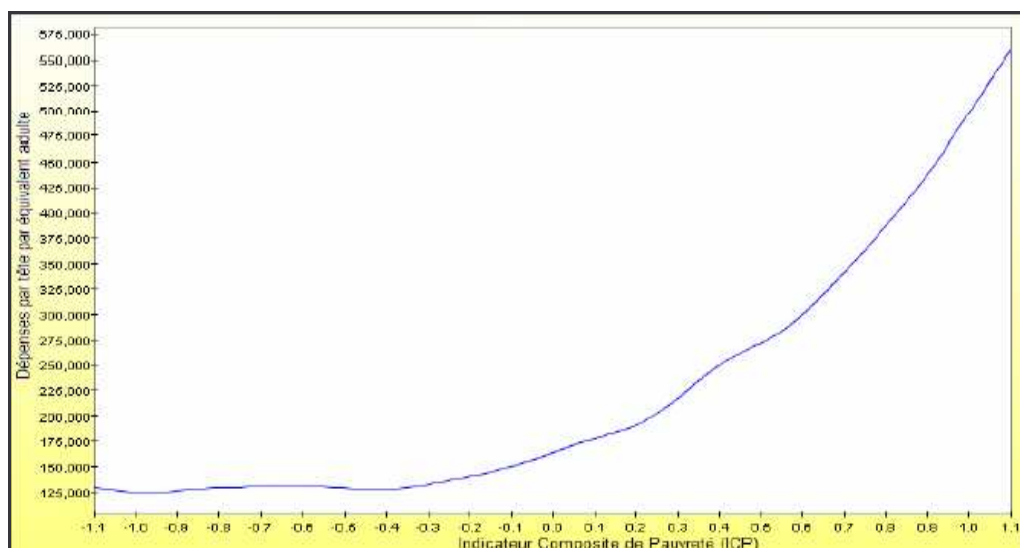
Tableau 13 : Dépenses par équivalent adulte en fonction de l'ICP



Source : calculs à partir des données du QUID et ESAM II 2001/DPS

Le coefficient de corrélation entre l'Indicateur Composite de Pauvreté et les dépenses par tête et par équivalent adulte est de (0, 47²²). Le coefficient de corrélation non paramétrique entre les rangs des ménages selon l'ICP et les dépenses par tête est de 0,60. Ces résultats montrent qu'il existe une liaison positive entre la pauvreté monétaire et non monétaire. Ce qui signifie que quand on est démuné sur le plan non monétaire, il existe de forte chance qu'on le soit également au plan monétaire. Les résultats d'une régression non paramétrique montrant le lien entre l'ICP et les dépenses par tête et par équivalent adulte corroborent ceux énoncés précédemment.

Figure 9 : Régression non paramétrique entre l'ICP et les dépenses par équivalent adulte



Source : calculs à partir des données du QUID et ESAM II 2001/DPS

²² Significatif au seuil de 1%, Pondération=poids*taille.

Le graphique précédent montre que plus la valeur de l'ICP est élevée, plus les dépenses par tête et par équivalent adulte le sont également. Ce qui signifie que les ménages à capital humain élevé, qui ont accès aux infrastructures et aux biens de confort auront tendance à être moins pauvres monétairement.

Le tableau suivant vient toujours en appui aux conclusions précédentes montrant une décroissance de l'incidence de la pauvreté monétaire quand on passe du premier au dernier quintile de l'ICP. De même l'incidence de la pauvreté multidimensionnelle décroît du premier au dernier quintile de dépenses par tête et par équivalent adulte.

Tableau 14 : Pauvreté non monétaire et dépense par tête

Quintile de dépenses par tête et par équivalent adulte	Incidence pauvreté multidimensionnelle /Classification	Incidence pauvreté multidimensionnelle / ménage de référence	Quintiles ICP	Incidence /Pauvreté monétaire
1	93,7	92,6	1	73,3
2	83,4	82,3	2	72,5
3	69,0	67,6	3	59,1
4	42,6	40,8	4	30,5
5	17,4	16,9	5	7,2
Total	61,2	60	Total	48,5

Source : calculs à partir des données du QUID et ESAM II 2001/DPS

A la question combien de pauvres monétaires peut-on identifier au niveau des pauvres non monétaires et vice-versa, le tableau suivant nous donne quelques éléments de réponses.

Tableau 15 : Croisement pauvreté non monétaire et pauvreté monétaire

	Incidence de la pauvreté non monétaire - classification	Incidence de la pauvreté non monétaire - ménage de référence	Incidence de la pauvreté monétaire
Groupe des pauvres non monétaires - classification	100%	98%	68%
Groupe des pauvres non monétaires - ménage de référence	100%	100%	68%
Groupe des pauvres monétaires	85%	84%	100%

Source : calculs à partir des données du QUID et ESAM II 2001/DPS

Parmi l'ensemble des pauvres multidimensionnels, environ 68% d'entre eux sont également affectés par la pauvreté monétaire. Quant aux pauvres monétaires, plus de 84% sont également touchés par la pauvreté multidimensionnelle. Ces résultats montrent qu'il existe un large recoupement entre les deux concepts de pauvreté, cependant il existe des pauvres non monétaires qui échappent à la pauvreté monétaire et vice-versa. Le paragraphe suivant permet de mettre en exergue cette situation.

6.5 AMPLIEUR DE LA DOUBLE PAUVRETE

Il s'agit de déterminer la proportion des ménages qui sont touchés à la fois par la pauvreté monétaire et non monétaire, la proportion de ceux qui sont pauvres au plan non monétaire et non pauvres au plan monétaire et vice-versa et ceux qui échappent à cette double pauvreté. Les différentes proportions sont présentées par le tableau suivant.

Tableau 16 : l'ampleur de la double pauvreté

		Méthode classification					Méthode avec le ménage de référence				
		Pauvres multidimensionnels et monétaires	Pauvres multidimensionnels et non monétaires	Non pauvres multidimensionnels et non monétaires	Non pauvres multidimensionnels et non monétaires	Total	Pauvres multidimensionnels et monétaires	Pauvres multidimensionnels et non monétaires	Non pauvres multidimensionnels et non monétaires	Non pauvres multidimensionnels et non monétaires	Total
zone	urbaine	16,8	7,1	20,8	55,3	100	15,7	6,6	21,9	55,8	100
	rurale	60,1	32,9	4,8	2,1	100	59,6	32,7	5,3	2,4	100
Total		41,6	19,6	6,9	31,8	100	40,8	19,2	7,7	32,3	100
région	Dakar	4,7	3,9	28,9	62,9	100	4,0	3,4	29,6	63,0	100
	Ziguinchor	58,2	17,6	8,9	15,3	100	57,1	17,2	10,0	15,7	100
	Diourbel	57,5	23,3	4,0	15,1	100	57,0	23,2	4,5	15,3	100
	St Louis	37,7	36,5	3,5	22,2	100	37,0	35,9	4,2	22,9	100
	Tamba	53,1	36,3	3,1	7,6	100	52,6	36,0	3,6	7,8	100
	Kaolack	61,1	20,6	4,2	14,1	100	60,2	20,2	5,1	14,5	100
	Thiès	40,1	24,5	8,5	27,0	100	38,8	23,7	9,8	27,7	100
	Louga	33,7	46,7	2,5	17,2	100	33,3	46,1	2,9	17,7	100
	Fatick	43,7	44,0	2,6	9,7	100	43,3	43,6	3,0	10,1	100
	Kolda	65,1	28,9	1,4	4,2	100	65,0	28,8	1,5	4,7	100
Total		41,6	19,6	6,9	31,8	100	40,8	19,2	7,7	32,3	100
sexe	masculin	44,9	19,8	6,3	29,0	100	44,1	19,5	7,1	29,3	100
	féminin	27,5	18,9	9,6	44,0	100	26,7	18,4	10,4	44,5	100
Total		41,6	19,6	6,9	31,8	100	40,8	19,2	7,7	32,3	100
Taille	1 personne	2,9	32,1	0,4	64,6	100	2,9	31,7	0,4	65,0	100
	2 à 3	7,1	44,4	1,6	47,0	100	6,9	43,3	1,8	48,0	100
	4 à 6	29,2	33,5	3,5	33,9	100	28,8	33,0	3,9	34,3	100
	7 à 9	48,3	16,3	5,2	30,1	100	47,1	16,0	6,4	30,5	100
	10 à 12	52,8	10,7	7,6	28,8	100	51,4	10,5	9,0	29,1	100
	Plus de 12	54,0	5,8	15,4	24,8	100	53,3	5,7	16,1	24,9	100
Total		41,6	19,6	6,9	31,8	100	40,8	19,2	7,7	32,3	100
Etat matrimonial	Monogame	41,6	20,7	5,4	32,3	100	40,9	20,3	6,1	32,7	100
	Polygame	47,9	18,8	8,1	25,1	100	46,9	18,5	9,1	25,5	100
	Célibataire	22,2	17,2	6,0	54,5	100	22,2	17,2	6,0	54,6	100
	Veuf	29,7	19,2	12,2	38,9	100	28,5	18,5	13,4	39,6	100
	Divorcé	25,7	10,0	12,5	51,9	100	25,2	9,8	13,0	52,0	100
Total		41,6	19,6	6,9	31,8	100	40,8	19,2	7,7	32,3	100
Activités	agriculture	70,2	25,1	2,0	2,8	100	70,1	24,9	2,1	2,9	100
	mines, carrière	27,4	17,9	9,2	45,5	100	26,1	17,0	10,5	46,4	100
	construction	40,7	18,6	12,2	28,5	100	39,9	18,2	13,0	28,9	100
	transport	28,7	19,4	8,6	43,3	100	27,6	18,5	9,7	44,2	100
	commerce/vente	25,7	21,8	8,0	44,5	100	24,8	21,2	8,9	45,1	100
	services	24,0	17,0	10,2	48,8	100	23,2	16,5	11,0	49,3	100
	éducation/santé	8,4	8,5	6,9	76,2	100	8,4	8,5	6,9	76,2	100
	administration	2,7	6,0	5,9	85,4	100	2,4	5,4	6,2	86,0	100
	Autres	34,3	16,4	9,8	39,5	100	32,9	15,8	11,2	40,1	100
Total		41,6	19,6	6,9	31,8	100	40,8	19,2	7,7	32,3	100

Source : calculs à partir des données du QUID et ESAM II 2001/DPS

Plus de 40% des ménages sénégalais est affectés par la double pauvreté et environ le tiers y échappe. L'incidence de la double pauvreté est particulièrement élevée en zone rurale comparée à la zone urbaine. Elle demeure l'apanage des ménages ruraux qui manquent non seulement de moyens financiers, mais aussi d'infrastructures, de cadre de vie agréable et ne parviennent pas à satisfaire leurs besoins de base (nutrition, éducation, santé, eau potable ...) La proportion de ceux qui échappent à la pauvreté monétaire mais qui tombent sous le joug de

la pauvreté non monétaire est particulièrement élevée. Ce qui signifie que pour certains ménages de la zone rurale, malgré l'existence de moyens financiers, ils sont condamnés à mener une vie non décente, car ils manquent d'infrastructures, de cadre de vie, et de capacités fonctionnelles.

En zone urbaine la proportion des ménages non pauvres au plan non monétaire mais pauvres au plan monétaire est particulièrement élevée comparée à la zone rurale. Ceci corrobore les difficultés financières quotidiennes auxquelles sont confrontées les populations des villes. Malgré l'existence d'infrastructures, de cadre de vie et de capacités fonctionnelles, ces ménages sont confrontés aux difficultés financières. Cette situation soulève plusieurs questions relatives à la politique de redistribution des revenus et au bon fonctionnement des marchés surtout celui de l'emploi.

D'une manière générale, la double pauvreté touche les groupes les plus pauvres. Ainsi les régions de Kolda, Tambacounda et Diourbel sont les plus affectées, de même que les familles nombreuses, les polygames et les agriculteurs. Les ménages dirigés par un chef féminin sont moins touchés par la double pauvreté que à ceux ayant à leur tête un chef masculin.

7 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'approche monétaire de la pauvreté ne suffit pas toujours pour rendre compte des phénomènes multiples susceptibles d'empêcher toute vie décente et tranquille du fait que la pauvreté est un phénomène multidimensionnel. D'où la nécessité de faire une analyse multidimensionnelle pour mieux identifier les pauvres ainsi que les stratégies permettant de combattre efficacement le phénomène.

Appliquée au cas du Sénégal, cette approche multidimensionnelle de la pauvreté basée sur le calcul d'un indicateur composite issu de l'Analyse des Correspondances Multiples et prenant en compte les dimensions éducation, santé, eau potable, nutrition, habitat, assainissement, énergie, communication, biens d'équipement, de confort et autres avoirs, a permis de tirer d'importantes conclusions sur la pauvreté.

Au plan multidimensionnel, tous les ménages ne sont pas affectés par le même type de pauvreté. Les formes de pauvreté les plus répandues sont celles liées à la vulnérabilité de l'existence humaine (insuffisance de capital humain et cadre de vie incommode), à l'insuffisance des infrastructures de base et au manque d'éléments de confort et d'équipement des ménages.

L'incidence de la pauvreté multidimensionnelle a été évaluée à environ 60% par rapport à un ménage de référence pouvant satisfaire un minimum de besoins fondamentaux. Par ailleurs la pauvreté monétaire touche 48,5% des ménages. Que ce soit au plan monétaire comme non monétaire, la zone rurale se trouve plus touchée que la zone urbaine. En zone urbaine les difficultés monétaires sont prépondérantes par rapport aux difficultés non monétaires alors que c'est l'inverse qui prévaut en zone rurale. Malgré la présence du capital humain et des infrastructures, les ménages urbains ont toujours du mal à surmonter les difficultés monétaires. Ce qui remet en cause le bon fonctionnement des marchés surtout celui de l'emploi.

Les régions de Tambacounda et Kolda demeurent les plus pauvres tandis que les moins pauvres demeurent celles qui sont les plus urbanisées à savoir Dakar et Thiès. Par rapport à l'activité du chef de ménage, les résultats exhibent les agriculteurs comme les plus touchés. Quant au statut matrimonial du chef de ménage, les polygames sont les plus affectés comparés aux monogames, divorcés, et célibataires. Les ménages dirigés par une femme ont globalement un léger avantage par rapport à ceux dirigés par un homme. La pauvreté non monétaire, tout comme la pauvreté monétaire, demeurent également l'apanage des familles nombreuses.

Il faut noter qu'il existe un lien positif entre la pauvreté monétaire et non monétaire avec une corrélation positive et significative entre l'Indicateur Composite de Pauvreté (ICP) et les dépenses par équivalent adulte. La plupart des pauvres monétaires sont également pauvres sur le plan multidimensionnel et vice-versa.

En terme de politique économiques, les interventions d'ordre général pour augmenter la productivité du travail, conformément à la théorie des utilitaristes, doivent être privilégiées en zone urbaine où la pauvreté est à caractère monétaire, tandis que pour la zone rurale qui se trouve confrontée aux deux formes de pauvreté avec cependant une accentuation au plan multidimensionnel, une combinaison efficace d'interventions par ciblage, tributaires de l'approche des non utilitaristes et d'ordre général est plutôt indiquée.

8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Benzécri, J.P and F., 1980, *L'Analyse des données, Analyse des correspondances, Exposé élémentaire*, Dunod.

BRY (Xavier)-1995- *Analyses factorielles simples*, Economica, Paris.

BRY (Xavier)-1995- *Analyses factorielles multiples*, Economica, Paris.

Chakravarty, S.R. Mukherjee, D. Ranade, R.R. 1997. on the Family of sub-groups and factor decomposable measures of multidimensional poverty.

Daffé, G.& Badji, M. S.(2003), *Le profil de pauvreté féminine au Sénégal*, Programme de recherche MIMAP/Sénégal-CREA.

Direction de la statistique et de la prévision (2001), *Plan d'échantillonnage de l'enquête QUID 2001/ESAM II*.

DPS-1995- *Enquêtes Sénégalaises Auprès des ménages, Rapport préliminaire*, Dakar.

DPS-1997- *Enquêtes Démographiques et de Santé III, Rapport*, Dakar.

DPS-1998- *Situation économique du Sénégal*, Dakar.

DPS 2003, *comptes révisés du Sénégal 1996-2001*

DPS 1988, *population du Sénégal, structure par âge et par sexe en 1988 et projection de 1988 à 2015*.

Duclos Jean-Yves, David S., Stephen D ; Y. (2002), *Comparaison robuste de la pauvreté multidimensionnelle*, CIRPEE & Cornell University.

Duclos, Jean-Yves; Araar Abdelkrim (2004) *Poverty and Equity: Measurement, Policy and Estimation with DAD*.

Escofier B. et Pagès J. (1990), *Analyses factorielles simples et multiples, objectifs méthodes et interprétation*, DUNOD, 284 P..

Fatou C. et Racine K. (2002), *Profil de la pauvreté au Sénégal : approche monétaire*, Programme de recherche MIMAP/ Sénégal-CREA.

Francis Gendreau (1998), *Crises, pauvreté et changement démographiques dans les pays du sud*.

Foster, James, Joel Greer, And Erick Thorbecke (1984), *A class of decomposable poverty Measures*, Econometrica.

Greenacre M. and J. 1994, *Correspondance analysis in the social sciences, Recent developments and applications*, Academic Press, Harcourt Brace & Company Publishers

KI JEAN BOSCO & KOFFI AKAKPO (2001), *Dimensions spatiales de la pauvreté humaine au Sénégal*, Mémoire de fin d'étude, ENEA-STADE.

KRUGMAN (P.), OBSTFELD (Maurice)-1995- *Economie internationale*, 2è éditions Nouveaux horizons les Prémisses.

LACHAUD 2000. *Dépenses des ménages, développement humain et pauvreté au Burkina Faso : Substitution ou complémentarité ?*, Document de travail n°49, Université Montesquieu-Bordeaux IV, Centre d'économie de développement.

LEBART(Ludovic), MORINEAU (Alain), PIRON (Marie)-1995- *Statistique exploratoire multidimensionnelle*, DUNOD, PARIS.

LOUIS-MARIE ASSELIN (2002), *Pauvreté multidimensionnelle*, CRDI, IMG.

Maasoumi E. (1999), *multidimensional approaches to Welfare Analysis*, chap 15 in J. Silber ed., *Handbook of Income Inequality, Measurement*, Kluwer Academic Publishers

Meulman J.J (1992), The integration of multidimensional scaling and multivariate analysis with optimal transformations, *Psychometrika*, Vol. 57, n°4 539-565.

MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DES FINANCES 2002, *Document Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP)*

PNUD 1990. *Rapport mondial sur le développement humain 1990*, PNUD.

Ravallion, M. (1994), *Poverty Comparisons*, Chur, Switzerland : Harwood Academic Publishers.

Sami B. (2002), *Measuring Poverty in a Multidimensional Perspective: A Review of Littérature*, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion de Tunis, CIRPEE, Université Laval, Québec, Canada.

Sen, A. 1985. *Commodities and capabilities*. Amsterdam North Holland.

Volle M., 1993. *Analyse des données*, Paris 1993.

9 ANNEXES

1. Revue de la littérature sur les indices et les indicateurs composites de pauvreté

Dans la revue de la littérature²³ sur les indicateurs²⁴ et les indices²⁵ composites de la pauvreté, on distingue deux cas : les Indicateurs Composites de Pauvreté et les Indices Composites de Pauvreté. Un indicateur composite de pauvreté est défini pour chaque unité d'une population donnée et représente la valeur agrégée de plusieurs indicateurs primaires de pauvreté à l'aide d'une forme fonctionnelle, alors qu'un indice composite résulte de l'agrégation d'un indicateur composite de pauvreté sur une population donnée.

1.1 Indicateur composite de pauvreté

Dans le cas de l'indicateur composite de pauvreté, on distingue deux principales approches : l'approche d'entropie et l'approche d'inertie²⁶. L'approche d'entropie est issue de la mécanique dynamique et l'approche d'inertie tire son origine du champ de la mécanique statique.

1.1.1 Aperçu de l'approche d'entropie

L'approche d'entropie est exploitée dans la théorie statistique de l'information. C'est une approche paramétrique. E. Massoumi (1986) est parti de cette théorie s'appuyant sur une mesure de divergence entre deux distributions pour proposer un indicateur composite optimal (C) qui minimise une somme pondérée de divergence deux à deux. La forme fonctionnelle de l'indicateur est la suivante :

$$C_i = \left[\sum_{k=1}^K \delta_k I_{ik}^{-\gamma} \right]^{-1/\gamma} \quad \text{avec : } \gamma \neq 0, -1 ; I_{ik} : \text{valeur de l'indicateur } I_k \text{ pour l'individu } i \text{ de la population ; } \delta_k \text{ sont des}$$

pois arbitraires sur les composantes de divergences relatives aux indicateurs I_k , $\sum \delta_k = 1$. C_i est alors un indicateur

individuel. la possibilité de compensation du fait que le terme $[(C_i/I_{ik})^{\gamma-1}-1]$ peut être négatif car C_i est la moyenne des I_{ik} . Les principales limites de cette approche résident dans : le choix des paramètres et des pondérations utilisées dans la forme fonctionnelle de l'indicateur composite. L'approche inertie propose à cet effet des solutions intéressantes.

1.1.2 Aperçu de l'approche d'inertie

Cette approche basée sur les Analyses Multivariées (MVA) propose des méthodologies qui éliminent autant que possible l'arbitraire dans le calcul d'un indicateur composite. On retrouve chez Meulman (1992), Xavier Bry (1996)²⁷, Michelle Volle (1993)²⁸, Escofier et Pagès (1990), une méthodologie complète ces analyses. Elles permettent de représenter un nuage de points ou un champ de vecteur situé dans un espace de dimension m , ($m > 2$) dans un espace de dimension inférieure p ($p < m$), en général p est une droite ou un plan.

L'ACM, issue des analyses multidimensionnelles, s'applique à un tableau contenant des indicateurs codifiés en 0 ou 1. Avec K indicateurs et n individus, chaque unité de la population peut être représentée par un vecteur-ligne de dimension $(1,K)$. De même chaque indicateur catégorielle peut être représenté par un vecteur-colonne de dimension $(n,1)$. MCA recherche un sous-espace optimal dans lequel on peut dépister les liaisons entre indicateurs, entre individus ou entre indicateurs et individus. Le processus de recherche du sous-espace optimal passe par la maximisation de l'inertie du nuage de points. Ce qui conduit à la recherche de vecteurs propres associés aux premières valeurs propres qui mesurent l'inertie du nuage de points projetés. Le premier vecteur propre associé à la première valeur propre est l'axe en direction duquel l'étalement du nuage de points est maximal. Sur le premier axe factoriel issu de la projection du nuage des points-variables, chaque indicateur catégoriel a une coordonnée factorielle encore appelé score. Le poids recherché dans la forme fonctionnelle de l'indicateur composite correspond à ce score normalisé. (rapport entre le score et la valeur propre avec SPSS, rapport entre le score et la racine carrée de la valeur propre avec le logiciel SPAD).

Dans une analyse des correspondances multiples incluant S variables et P modalités, avec n individus, l'inertie totale à expliquer vaut :

$$\frac{P}{K} - 1 \quad \text{Si } Z \text{ désigne le tableau disjonctif complet de mesure dont le terme général s'écrit : } z_{ij} = 1 \text{ ou } z_{ij} = 0,$$

D la matrice diagonale ayant les éléments de la diagonale du tableau de Burt²⁹,

²³ Louis-marie ASSELIN dans « Pauvreté multidimensionnelle, théorie », E. Maasoumi (199)

²⁴ Soit I_{ik} la valeur de la variable I_k pour l'individu i . I_k représente la valeur d'un indicateur de pauvreté

²⁵ Agrégation sur une population d'un indicateur de pauvreté à l'aide d'une mesure de pauvreté donnée.

²⁶ Louis Marie ASSELIN 2002, « pauvreté multidimensionnelle, théorie ».

²⁷ Xavier Bry 1996, Analyse Analyses factorielles simple, Economica, Xavier Bry 1996, Analyse Analyses factorielles multiples, Economica

²⁸ Michelle Volle 1993, Analyse des données, Paris 1993.

²⁹ Le tableau de Burt est le tableau croisant toutes les variables (avec toutes les modalités) incluses dans une ACM.

L'équation du $\alpha^{ième}$ axe factoriel qui maximise l'inertie du nuage des variables en direction d'un vecteur U_α est donnée par :

$\frac{1}{K} Z' Z D^{-1} U_\alpha = \lambda_\alpha U_\alpha$; où U_α est un vecteur propre de la matrice d'inertie $\frac{1}{K} Z' Z D^{-1}$ et λ_α est la valeur propre associée au vecteur propre U_α . Pour trouver les axes factoriels, U_α , on diagonalise la matrice $\frac{1}{K} Z' Z D^{-1}$.

L'équation du $\alpha^{ième}$ facteur $\Phi_\alpha = D^{-1} U_\alpha$ maximisant le nuage des variables s'écrit :

$$\frac{1}{K} D^{-1} Z' Z \Phi_\alpha = \lambda_\alpha \Phi_\alpha$$

De même l'équation du $\alpha^{ième}$ facteur F_α maximisant le nuage des individus s'écrit :

$$\frac{1}{K} Z D^{-1} Z' F_\alpha = \lambda_\alpha F_\alpha$$

Les facteurs Φ_α et F_α représentent respectivement les coordonnées factorielles des variables et des individus.

Les relations de transition entre les facteurs Φ_α et F_α s'écrivent :

$$\begin{cases} \Phi_\alpha = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} D^{-1} Z' F_\alpha \\ F_\alpha = \frac{1}{K \sqrt{\lambda_\alpha}} Z \Phi_\alpha \end{cases} \quad \begin{cases} \Phi_{\alpha j} = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{i \text{ possédant } j} \frac{z_{ij}}{z_{.j}} F_{\alpha i} = \frac{1}{z_{.j} \sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{i \text{ possédant } j} F_{\alpha i} \\ F_{\alpha i} = \frac{1}{K \sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{j=1}^P \frac{z_{ij}}{z_{.j}} \Phi_{\alpha j} * I_j = \frac{1}{K \sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{j=1}^P \Phi_{\alpha j} * I_j \end{cases}$$

La coordonnée factorielle d'un individu i, sur un axe α , correspondant aussi à valeur de l'ICP de i, est donnée par

$$F_{\alpha i} = \frac{1}{K \sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{j=1}^P \Phi_{\alpha j} * I_j$$

, avec K le nombre total de variables, λ_α (valeur propre) l'inertie expliquée par l'axe α , $\Phi_{\alpha j}$ le score de la modalité j sur l'axe α , I_j vaut 1 si l'individu a la modalité j et 0 sinon.

La distance d'une modalité j au centre de gravité G vaut : $d^2(j, G) = \frac{n}{n_j} - 1 = \frac{1}{f_j} - 1$, avec n le nombre total d'individus, n_j la fréquence absolue de la modalité j, f_j la fréquence relative de la modalité j.

Le cosinus carré qui mesure la qualité de la représentation d'une modalité j sur un axe α vaut : $\text{Cos}_{\alpha j}^2 = \frac{\Phi_{\alpha j}^2}{d^2(j, G)}$. La contribution d'une

modalité j à la formation d'un axe α vaut : $\text{Ctr}_{\alpha j} = \frac{f_j \Phi_{\alpha j}^2}{\lambda_\alpha * K}$

L'indicateur composite de la pauvreté correspond à la moyenne des scores normalisés. Si i désigne l'indice d'un ménage donné et Ci sa valeur pour l'indicateur composite, la forme fonctionnelle de l'indicateur, est définie par :

$$Ci = \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{j_k=1}^{J_k} W_{j_k}^k I_{j_k}^k}{K} \quad \text{où } K = \text{nombre d'indicateurs catégoriels} ; J_k = \text{nombre de catégories de l'indicateur } k ;$$

$W_{j_k}^k$ = le poids (score de premier axe normalisé, $\frac{\text{score}}{\sqrt{\lambda_1}}$) de la catégorie J_k , λ_1 étant la première valeur propre.

$I_{j_k}^k$ = la variable binaire 0/1, prenant la valeur 1 lorsque l'unité u a la catégorie j_k et 0 sinon.

Pour des applications pratiques, on peut encore réécrire l'indicateur composite sous une forme élatée. Toutes les modalités des variables étant transformées en indicateurs binaires codés en 0 ou 1, avec P modalités au total inclus dans l'analyse, l'ICP

$$\text{pour un ménage } i \text{ donné peut s'écrit : } ICP_i = \frac{1}{K} (W_1 I_{i1} + W_2 I_{i2} + \dots + W_P I_{iP})$$

$W_{j, j=1 \text{ à } P}$: Coefficients de pondération correspondant au score normalisé de la modalité I_j , P étant le nombre total de modalités (indicateurs binaires 0/1).

$I_{j, j=1 \text{ à } P}$: Indicateur binaire 0/1, prenant la valeur 1 lorsque le ménage a la modalité p et 0 sinon, K le nombre total de variables.

³⁰ SPAD utilise cette formule tandis que SPSS divise le score par la valeur propre λ_1 pour que la variance du facteur soit égale à 1

Avec cette formule, pour un ménage donné, on peut calculer la valeur de l'ICP qui correspond aussi à son score sur l'axe factoriel. Etant donné un ménage i avec des caractéristiques $I_1 \hat{a} I_p$, ($I_j = 1$ si l'individu a la modalité j et 0 sinon).

$$ICP_i = \frac{1}{K\sqrt{\lambda_1}} \sum_{j=1}^p \Phi_{\alpha_j} * I_j, \text{ avec } \Phi_{\alpha_j} \text{ le score de la modalité } j \text{ sur l'axe } \alpha.$$

Coordonnées d'un ménage supplémentaire.

Etant donné un ménage i avec des caractéristiques $I_1 \hat{a} I_p$, ($I_j = 1$ si l'individu a la modalité j et 0 sinon).

$$ICP_i = \frac{1}{K\sqrt{\lambda_1}} \sum_{j=1}^p \Phi_{\alpha_j} * I_j, \text{ avec } \Phi_{\alpha_j} \text{ le score de la modalité } j \text{ sur l'axe } \alpha.$$

1.2 Indice composite de pauvreté

Chakravarty, S.R. Mukherjee et D. Ranade (1997) ont développé une littérature intéressante relative à un indice micro-multidimensionnel de la pauvreté additif selon les groupes et les attributs. D'autres indices existent dans la littérature, notamment ceux développés par Bourguignon et Chakravarty (1998) et Tsui (2002).

3. Principe et algorithme de la classification

Le principe consiste à former des classes homogènes en minimisant la dispersion intra-classes et en maximisant la dispersion inter-classes. Les deux fonctions de base sur lesquelles repose l'algorithme sont les suivantes : La fonction de réallocation : elle partitionne, c'est à dire qu'elle affecte chaque individu du nuage E aux centres d'attractions que forment les noyaux. Elle est définie par l'équation suivante :

$$\pi(X, A_j) = \frac{1}{n_j} \sum_{X \in A_j} d(X, X') \text{ où } n_j \text{ est le nombre d'éléments du noyau. La fonction de recentrage calcule les nouveaux noyaux à partir des classes déjà formées : } V(A_j, P_j) = \frac{1}{N_j} \sum_{X \in P_j} \pi(X, A_j), \text{ où } N_j \text{ est le nombre d'éléments de la classe.}$$

L'algorithme se déroule comme suite :

- 1 - Initialisation aléatoire des K premiers noyaux
- 2 - Affectation: Calcul de la classe de chaque point du nuage
- 3 - Mise à jour des centres (ou attributs des classes).
- 4 - Calcul des nouveaux centres de chaque classe (barycentre)
- 5 - Test de convergence : L'exécution de l'algorithme se termine lorsque le partitionnement n'évolue plus, c'est-à-dire lorsque le critère d'inertie intra-classe, défini par l'équation suivante, converge.

$$I_w = \sum_{j=1}^K \sum_{X \in P_j} d^2(X, G_j), \text{ où } G_j \text{ est le centre de gravité de la classe définie par l'équation suivante : } G_j = \frac{\sum_{o_i \in E} \mu_i o_i}{\sum \mu_i}$$

Histogramme des 5 premières valeurs propres de l'ACM préliminaire

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE
1	0.2915	10.29	10.29
2	0.0820	2.89	13.18
3	0.0664	2.34	15.52
4	0.0646	2.28	17.80
5	0.0550	1.94	19.74

Histogramme des 5 premières valeurs propres de l'ACM finale

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE
1	0.3426	30.94	30.94
2	0.0879	7.94	38.88
3	0.0634	5.73	44.61
4	0.0548	4.95	49.56
5	0.0515	4.65	54.21

Tableau A. 1 : Coordonnées, contribution et cosinus carrés de l'ACM finale (variables illustratives)

Variables	Coordonnées axe 1 (valeur ICP)	Variables	Coordonnées axe 1 (valeur ICP)
zone		Activité principale	
urbain	0.82	agriculture	-0.81
rural	-0.68	mines, carrière	0.37
région		construction	0.08
Dakar	1.13	transport	0.32
Ziguinchor	-0.17	commerce/vente	0.33
Diourbel	-0.46	services et autres	0.46
St Louis	-0.24	éducation/santé	0.98
Tamba	-0.74	administration	1.17
Kaolack	-0.46	Autres activités	0.26
Thiès	0.04	Taille	
Louga	-0.51	1 personne	0.57
Fatick	-0.49	2 à 3 personnes	0.22
Kolda	-0.84	4 à 6 personnes	-0.01
sexe		7 à 9 personnes	-0.08
masculin	-0.10	10 à 12 personnes	-0.09
féminin	0.37	Plus de 12 personnes	-0.10
classe d'âge		Etat matrimonial	
20 -24 ans	-0.10	Monogame	-0.02
25 - 29 ans	-0.04	polygame	-0.16
30 - 34 ans	-0.08	Célibataire	0.50
35 - 39 ans	0.01	veuf	0.33
40 - 44 ans	0.03	Divorcé	0.53
45 - 49 ans	0.10	Autre	-0.08
50 - 54 ans	0.11		
55 - 59 ans	-0.03		
60 - 64 ans	-0.09		
65 ans et plus	-0.06		

Source : ACM issue des données du QUID 2001

Histogramme des 5 premiers nœuds d'indice de la classification

```

**** 13217 13213 1956 252272.91 0.00403 **
**** 13219 13214 1741 262003.23 0.00871 ***
**** 13218 13220 2916 507075.91 0.01326 *****
**** 13222 13221 3697 514276.16 0.05069 *****
**** 13223 13224 66131021352.13 0.25020 *****

```

Le décrochement entre le premier et le deuxième nœud montre la pertinence du découpage en deux classes



International Poverty Centre

SBS – Ed. BNDES, 10º andar
70076-900 Brasilia DF
Brazil

povertycentre@undp-povertycentre.org
www.undp.org/povertycentre
Telephone +55 61 2105 5000