

**CONSTRUCTION D'INDICATEUR(S) DE NIVEAU DE VIE DES  
MENAGES DANS UNE ZONE RURALE DU SENEGAL : NIAKHAR**

# I. LE NIVEAU DE VIE ET SA MESURE

Nous définissons dans cette partie le concept de niveau de vie puis examinons les différentes approches de mesure telles que rencontrées dans la littérature avant de nous pencher sur la question de la complémentarité ou substituabilité de ces dernières.

## I.1. Le concept de pauvreté et de niveau de vie

Notions difficiles à cerner, les définitions de pauvreté et de niveau de vie font généralement référence au bien-être, une notion elle-même sujette à de grands débats. « Comment évaluer le bien-être d'un individu ou d'un groupe d'individus ? », « Qui est pauvre ? », « Qui a un niveau de vie faible, moyen ou élevé ? ». Voilà autant de questions importantes qui ont longtemps intéressé bon nombre de personnes comme les décideurs en vue de l'orientation stratégique des politiques mais dont les réponses ne font pas toujours l'unanimité.

Le bien-être fait référence selon le dictionnaire Larousse 2011 à un « état agréable résultant de la satisfaction des besoins du corps et du calme de l'esprit ». « Vis bien » celui qui non seulement dispose des ressources lui permettant de satisfaire ses besoins physiques mais aussi qui ne se sent pas exclu de la société et qui y participe, qui se sent libre et dans une société « égalitaire », etc. Plusieurs dimensions interviennent donc dans cette définition et couvrant non seulement l'aspect matériel mais aussi psychologique. Ainsi considérera-t-on généralement comme pauvre, celui dont le bien-être est en dessous d'un minimum reconnu par sa société (RAVALLION, 1994). Mais la mesure de ce bien-être et la fixation de ce minimum posent déjà problème. La définition du concept de pauvreté et de sa mesure ont ainsi évolué au fil du temps et l'on s'accorde de plus en plus sur son caractère multidimensionnel. La pauvreté -donc le niveau de vie- n'est pas simplement une question d'argent, d'où l'on rencontre de plus en plus dans la littérature une diversité de définitions et de méthodes pour son évaluation.

De nos jours, l'on s'accorde à définir différentes formes de pauvreté. On parlera ainsi de :

- ☞ **Pauvreté monétaire** lorsque le revenu disponible est insuffisant et ne permet pas d'accéder à la consommation minimale souhaitée ;
- ☞ **Pauvreté générale** dans le cas d'une incapacité à satisfaire les besoins alimentaires mais aussi non alimentaires ;
- ☞ **Pauvreté extrême** si l'on n'est pas en mesure de satisfaire les besoins alimentaires minimaux ;
- ☞ **Pauvreté des conditions de vie** lorsque l'on est incapable de satisfaire les besoins fondamentaux ;

☞ **Pauvreté sociale ou humaine** en cas d'exclusion et aussi de rupture du lien social.

A partir de ces notions, l'on pourra juger du niveau de vie d'un individu ou d'un ménage.

## **I.2. Les différentes approches de mesure**

Jusque dans les années 70, les experts de la pauvreté limitaient le champ conceptuel de la pauvreté essentiellement à la consommation. Ainsi la mesure la plus unanimement acceptée consistait-elle à évaluer le phénomène à travers le revenu ou la consommation. Mais depuis, ce champ a largement évolué et de nouvelles dimensions vont tour à tour y être ajoutées : services sociaux, ressources, vulnérabilité, dignité, autonomie (COULIBALY, 2007). Une autre approche dite « non monétaire » va ainsi voir le jour.

### **I.2.1. L'approche monétaire**

Cette approche largement utilisée dans le passé et encore aujourd'hui, est inspirée de la théorie néoclassique du consommateur. Dite des « welfaristes » ou « utilitaristes », elle place le bien-être dans l'espace de l'utilité elle-même évaluable indirectement à partir des ressources. Les auteurs soutiennent ainsi que les dépenses constituent une bonne approximation du bien-être de l'individu. Les deux indicateurs les plus couramment rencontrés pour cette approche sont le revenu ou les dépenses de consommation. Toutefois, selon AFRISTAT et surtout dans les économies en développement comme celles de l'Afrique, la consommation constitue globalement un meilleur indicateur que le revenu. En effet, en plus d'être plus facilement mesurable que le revenu dont l'estimation pose problème notamment en milieu rural et qui reste d'ailleurs un sujet « tabou », la consommation est plus stable dans le temps et peut résumer la capacité du ménage à couvrir ses besoins fondamentaux. En outre, la consommation réelle est plus directement liée au bien-être d'une personne que le revenu qui ne permet que d'accéder à cette consommation (AFRISTAT). Comme l'on peut bien le constater, cette approche est une approche unidimensionnelle et la pauvreté mesurée avec cette approche est dite « *pauvreté monétaire* ».

### **I.2.2. L'approche non monétaire**

Soutenue par les « non-welfaristes » ou « non-utilitaristes », l'approche non monétaire place le bien-être dans l'espace des libertés et des accomplissements. C'est une approche multidimensionnelle, qui indépendamment des utilités individuelles des individus, fixe des conditions ou encore certaines capacités indispensables et donc souhaitables pour chaque individu. L'Indicateur de Pauvreté Humaine (IPH) mise en place par le PNUD est une belle illustration de cette approche.

Deux grandes sous-approches se distinguent dans cette catégorie selon que l'on aborde la question par les besoins de base ou par les potentialités.

☞ **L'approche par les besoins de base** : Elle définit des biens dits « de base » dont la satisfaction est considérée comme un préalable à toute vie humaine et donc capitale pour de bonnes conditions de vie et d'existence. Les besoins de base généralement mentionnés sont ceux concernant la santé, l'éducation, l'eau potable et l'assainissement. Cette approche a été propulsée par le Bureau International du Travail au milieu des années 70.

☞ **L'approche par les potentialités** : Elle est dite des « capacités » et est portée par *Amartya Sen*<sup>1</sup>. Considérant le bien-être comme un phénomène multidimensionnel, cette approche consiste à évaluer la pauvreté à partir des capacités humaines en considérant les caractéristiques de l'individu ou du ménage. Celles-ci peuvent concerner les domaines de l'habitat (qualité de l'habitat), la possession de certains biens, l'accès aux infrastructures de santé, d'éducation,...

Précisons que lorsque l'on mesure la pauvreté en utilisant l'approche non monétaire, on parle de « *pauvreté non monétaire* ».

**NOTE** : *Au-delà de ces approches et tel que rencontré dans la littérature, le concept de pauvreté peut également être vu sous d'autres angles : pauvreté **absolue/relative** selon que l'on l'évalue par rapport à un minimum absolu souhaité ou par rapport aux comparaisons entre individus et **objective/subjective** selon que l'on considère les perceptions que les individus ont eux-mêmes de leur état ou selon un niveau fixé pour tous.*

### **I.3. Les limites des différentes approches**

La revue fait clairement ressortir deux grandes approches de mesure de la situation économique des ménages : *l'approche monétaire* d'une part et *l'approche non monétaire* d'autre part qui elle-même est souvent abordée de deux manières différentes selon que l'on se base sur les conditions de vie/d'existence ou sur les potentialités. Il convient dès lors de se demander si ces différentes approches au final sont redondantes, substituables ou complémentaires.

Une étude réalisée dans un bidonville de Delhi, ville situé au Nord de l'Inde a abouti à des classes différentes de pauvres selon que l'on considère l'une ou l'autre des trois méthodes ci-dessus mentionnées (BISIAUX, 2011). Le fait est que chacune des approches possède des limites. La tendance qui semble se dégager est donc celle de la complémentarité des

---

<sup>1</sup> Economiste indien, prix Nobel d'Economie en 1998 pour sa contribution à l'économie du bien-être

deux approches (KI et *al.*, 2005 ; LACHAUD, 2002 ; etc.), tant les dimensions couvertes ne sont pas les mêmes et les résultats des études révélant une identification pas forcément identique des pauvres. C'est ce qui amène d'ailleurs des auteurs, face à la diversité des mesures aboutissant à des classes différentes de pauvres, à se demander si au final « à chacun son pauvre ».

Il faut toutefois signaler que les deux formes de pauvreté sont généralement positivement corrélées mais le degré dépendant des caractéristiques de la zone couverte par l'étude. L'étude de Jean Bosco KI par exemple menée au Sénégal (KI et *al.*, 2005) révèle cette corrélation positive : « La plupart des pauvres monétaires sont également pauvres sur le plan multidimensionnel et vice-versa ».

*La conclusion que l'on pourrait tirer de cette partie est que les notions de pauvreté et de niveau de vie sont fort complexes et leurs mesures sont encore loin de faire l'unanimité. Le caractère multidimensionnel de ces notions fait qu'elles ne sont pas faciles à appréhender. Même si des limites de l'approche monétaire ont été clairement soulevées face aux réalités du terrain, les nouvelles approches ne sont pas exempts de défaut et ne peuvent pas écarter totalement le côté monétaire. Il convient donc de juger de la pertinence de l'approche à utiliser selon l'étude que l'on veut mener, souligner exactement ce que l'on mesure en considérant une approche plutôt que l'autre et si besoin est, et autant que faire se peut, combiner les deux approches.*

## **II. METHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DE L'INDICATEUR**

Nous détaillons dans cette partie, la méthodologie retenue pour la mise en place de l'indicateur servant de mesure du niveau de vie des ménages.

### **II.1. Approche adoptée et exposé des préoccupations techniques**

#### **II.1.1. Approche adoptée et justification**

Parmi les différentes méthodes rencontrées dans la littérature pour cerner la pauvreté et le niveau de vie des ménages, nous avons mentionné essentiellement trois qui sont généralement utilisées. Il s'agit de l'approche monétaire qui se base sur la consommation ou le revenu des ménages, et les deux composantes de l'approche non monétaire que sont l'approche par les besoins de base et l'approche par les potentialités. L'une ou l'autre des approches peut s'avérer plus pertinente que les autres selon l'étude réalisée et il peut être important de combiner ces approches pour faire ressortir des aspects particuliers. Dans

notre cas, puisque nous supposons (Postulat 3) que la migration peut avoir un impact sur l'une quelconque des deux formes de pauvreté (monétaire ou non monétaire), il serait intéressant de mener cette étude en considérant ces deux formes.

Toutefois, nous ne disposons d'aucune information sur le revenu ni la consommation des ménages. Les enquêtes ménage-équipement qui sont nos seules sources de données quant à ce qui concerne la situation économique des ménages de Niakhar ne recueillent pas en effet ces genres d'informations. Elles se limitent aux informations sur certaines caractéristiques visibles du ménage telles que mentionnées plus haut. Nous nous limiterons donc à la seule approche non monétaire précisément l'approche par les besoins de base.

### **II.1.2. Exposé des préoccupations techniques**

Nous disposons pour l'année 2003 des informations sur les caractéristiques des ménages, leurs avoirs, leur mode de vie, etc. La question centrale est de savoir comment à partir de ces informations, constituer un indicateur unique qui permet de rendre compte au mieux du niveau de vie des ménages. Plusieurs questions viennent tout de suite à l'esprit :

*i. D'abord, quelles sont, parmi la multitude de variables dont on dispose, celles qui sont pertinentes et qu'il convient de retenir ? Ou faut-il les utiliser toutes ? N'existe-t-il pas des variables qui apportent « exactement » la même information*

*ii. Ensuite, comment agréger toutes les variables retenues pour obtenir l'indicateur souhaité ? Quelle forme fonctionnelle donner à celui-ci ?*

*iii. Par ailleurs, devrait-on affecter le même poids à chaque variable ? Certaines variables sont-elles plus caractéristiques du phénomène étudié que d'autres ? Si oui, comment devrait-on alors choisir les poids à affecter à chacune d'entre elles ?*

*iv. Enfin, comment évaluer la qualité de l'indicateur mis en place ? Permet-il d'appréhender le mieux possible le phénomène étudié à savoir le niveau de vie des ménages ? Ordonne-t-il « correctement » les ménages selon leur niveau de bien-être ?*

Voilà autant de questions qui méritent d'être posées et auxquelles l'on doit impérativement trouver de réponse pour utiliser la méthode adoptée. Nous exposons dans les lignes qui suivent une méthodologie pour répondre à ces différentes préoccupations.

## II.2. Forme fonctionnelle de l'indicateur

Nous disposons d'une multitude de variables. Celles-ci sont qualitatives ou à la limite transformées en qualitatives<sup>2</sup> et décrivent la situation de bien-être des ménages de Niakhar. Il n'est pas a priori facile de se prononcer sur la situation économique d'un ménage si l'on veut examiner ces variables une à une et ce pour les 3134 ménages présents dans la zone en 2003. Il est donc primordiale de synthétiser toutes les informations allant dans un sens bien donné comme celui du niveau de vie des ménages afin d'y procéder. Nous cherchons à mettre ainsi en place un indicateur permettant de répondre à cette préoccupation. Cet indicateur doit être quantitatif et permettre de comparer la situation économique des ménages. Par exemple, si la valeur de l'indicateur prise par un ménage A est supérieure à celle d'un ménage B, cela signifierait une situation économique relativement meilleure dans le ménage A. Mais la valeur de l'indicateur en elle-même n'a pas grand sens comme l'est le revenu par exemple.

Le constat est donc clair : nous voulons construire un indicateur quantitatif à partir de variables qualitatives. Avant d'y procéder, des transformations sont donc sans doute nécessaires. Précisons que chaque variable est en soi un indicateur primaire jugé pertinent, qui capte un aspect donné du phénomène. Pour ce faire, supposons que  $Q$  variables ou indicateurs primaires soient retenues pour la construction d'un indicateur synthétique  $IS$ . Notons  $J_q$  le nombre de modalités de la variable  $q$ . Nous allons transformer chaque modalité  $j, j \in J_q$  en une variable dichotomique  $X_j^q$  définie pour un ménage  $i$  par :  $X_j^q = 1$  si le ménage  $i$  a la modalité  $j$  et 0 sinon. Selon l'importance accordée à la modalité et son effet sur le niveau de vie, on affecte un poids  $W_j^q$  à chaque modalité  $j$ . La forme fonctionnelle de l'indicateur, telle que suggéré par ASSELIN en 2002 est ainsi donnée pour un ménage  $i$  par :

$$IS_i = \frac{1}{Q} \sum_{q=1}^Q \sum_{j \in J_q} W_j^q X_j^q \quad (1)$$

Signalons que l'indicateur ainsi présenté (une moyenne des poids des différentes modalités prises par le ménage) ne se situe pas dans une fourchette donnée mais peut prendre n'importe quelle valeur dans  $\mathbb{R}$ . Pour résoudre ce problème de variabilité et maintenir

---

<sup>2</sup> Il est aisé de transformer une variable quantitative en qualitative. Il suffit par exemple de constituer à partir de la variable quantitative des classes bien définies et ayant un sens

l'indicateur dans l'intervalle [0-1] en vue de faciliter les interprétations, on peut calculer un indicateur normalisé selon la formule :

$$IS_i^* = \frac{IS_i - \min(IS_i)}{\max(IS_i) - \min(IS_i)} \quad (2)$$

La forme fonctionnelle ainsi définie, il reste à savoir comment procéder pour choisir les variables pertinentes ainsi que leur poids. C'est l'objet des sections suivantes.

### **II.3. Choix des variables**

La sélection des variables pertinentes et susceptibles de capter le niveau de vie des ménages est une étape très importante dans la mise en œuvre de l'indicateur. La forme fonctionnelle de l'indicateur n'est en effet qu'une combinaison de celles-ci et donc un choix mal fait signifierait un indicateur non pertinent qui au final ne permettrait pas de cerner le phénomène étudié. Pour ce faire, nous utilisons plusieurs critères dûment choisis que nous détaillons dans les lignes qui suivent.

#### **II.3.1. La pertinence des variables initiales**

Il s'agit dans un premier temps, avant de se lancer dans une quelconque analyse, de décider des variables avec lesquelles démarrer. Il ne serait pas judicieux de vouloir partir de « n'importe quelle variable » puisque ce qui est recherché ici ce sont des variables pouvant caractériser le niveau de vie des ménages. Mieux, même si certaines variables paraissent a priori pertinentes, elles peuvent toutefois être écartées compte tenu de certaines caractéristiques des ménages de la zone d'étude. C'est l'exemple de certains biens possédés par la quasi-totalité des ménages de la zone. Avoir ce bien, n'est donc pas dans ce milieu un indice de richesse puisque tout le monde en possède.

Pour les biens rares, nous jugerons d'abord de l'importance réelle pour un ménage de la zone d'en avoir. Si la possession d'un bien est jugée très nécessaire alors que beaucoup ne le possèdent pas, c'est certainement un signe de pauvreté et cette variable sera retenue. Par contre, si les individus n'ont pas d'intérêt pour un bien donné, même s'ils ont un bon niveau de vie, ils ne chercheront pas à l'acquérir. Ces genres de biens seront écartés. Par ailleurs, si deux variables rapportent la même information ou presque, nous retiendrons qu'une d'entre elles. Une brève analyse descriptive nous permettra donc d'écartier certaines variables que nous jugerons non pertinentes.



### II.3.2. L'inertie, le CO2 et la contribution à partir d'une ACM préliminaire

Face à la multitude de variables dont nous disposons, il est clair que les techniques d'analyse descriptive simple ne peuvent pas permettre de résumer l'information. Puisque les variables sont qualitatives, l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) est une technique d'analyse factorielle bien appropriée. Trois entités à savoir les individus (ici les ménages), les variables et les modalités des variables sont concernées par une ACM qui permet de faire ressortir les tendances globales contenues dans de gros tableaux de données à variables qualitatives décrits sur des individus.

Divers outils sont ainsi utilisés parmi lesquels la distance entre individus ou encore entre modalités, l'inertie, le CO2 (cosinus carré), la contribution. Le nombre des variables et des individus sur lesquels l'on travaille en général est important ; d'où d'ailleurs la limite des méthodes classiques puisque la représentation par exemple sur un espace de dimension supérieur à 3 est quasi impossible. L'ACM va donc chercher des espaces généralement de dimension 2 (plan factoriel) ou de dimension 1 (axe) sur lesquels les projections sont les meilleures c'est-à-dire sur lesquels les images projetées s'étalent le plus en vue de s'approcher au mieux de la réalité. C'est ici que les facteurs et donc les axes ont toute leur importance (l'ACM est une méthode « factorielle ») car l'essentiel de l'information contenue dans les données sera obtenu à partir de ces axes.

La part de l'information apportée par un axe peut être appréhendée par l'inertie elle-même appréciée par la *valeur propre de l'axe*. Le premier axe est celui dont la valeur propre est la plus élevée et donc qui apporte le plus d'information. Au cas où l'on n'observe pas de décrochage entre le premier et le deuxième axe (pas de chute brusque de l'inertie), cela signifierait que le deuxième axe serait également caractéristique d'un aspect bien donné qu'il conviendrait d'examiner afin de voir comment l'appréhender. On pourra au besoin construire un second indicateur qui permettrait de capter cette information quand elle s'avère importante et pertinente.

Puisqu'il s'agit d'une projection sur les axes, l'étalement des variables est très important pour s'assurer que les variables projetées se rapprochent au mieux de la réalité. Pour ce faire, on se sert du *CO2* qui mesure la qualité de la représentation d'une modalité  $j$  sur un axe. Le *CO2* de la modalité  $j$  de la variable  $q$  sur un axe  $\alpha$ ,  $\Phi_{\alpha j}^q$  étant sa coordonnée sur cet axe et  $d^2(j, G)$  sa distance du centre de gravité, est donné par :

$$CO2_{\alpha j} = \frac{\Phi_{\alpha j}^q{}^2}{d^2(j, G)} \quad (3)$$

Pour les variables qui sont bien représentées, on observera leur contribution à la formation de l'axe. La contribution de la modalité  $j$  de la variable  $q$  à la formation de l'axe  $\alpha$  est donnée par :

$$CTR_{\alpha j}^q = \frac{f_{.j}^q * \Phi_{\alpha j}^q{}^2}{\lambda_{\alpha} * Q} \quad (4)$$

Avec  $f_{.j}^q$  la fréquence relative de la modalité  $j$ ;  $\lambda_{\alpha}$  la valeur propre de l'axe  $\alpha$ , les autres paramètres étant définis plus haut.

La contribution de la variable  $q$  sera la somme des contributions de ses modalités.

A l'issue de cela, l'on devra se prononcer sur les variables les plus corrélées et contributives à l'axe 1.

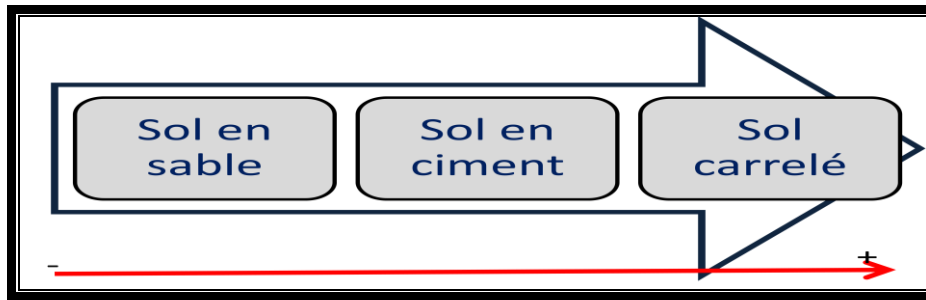
### II.3.3. Le critère COPA : Consistance Ordinale sur le Premier Axe

C'est l'un des critères les plus importants qui permet de s'assurer que l'indicateur qui sera mis en place permettra effectivement de classer les ménages suivant leur niveau de bien-être. Logiquement, comme les variables d'intérêt caractérisent théoriquement le niveau de vie des ménages, le premier axe de l'ACM qui sera mis en œuvre (axe qui rapporte la plus grande information contenue dans les données) devrait faire ressortir ce phénomène. Ainsi, après s'être assuré que tel est le cas, conviendrait-il d'examiner chaque variable pour voir le positionnement de ses modalités. Ces dernières devraient suivre une orientation donnée.

Pour illustrer ce critère, nous considérons la variable « nature du sol » avec les modalités « sol en carreaux », « sol en sable » et « sol en ciment ». L'on s'entend sur le fait que le pauvre, faute de moyens, laissera le sol de sa chambre en sable. Pour avoir un environnement convivial et finir avec le sable salissant, celui-ci, quand sa situation s'améliore, cherchera à cimenter sa maison et au final la carreler si ses moyens le lui permettent.

Les modalités de notre variable devraient donc se positionner sur le premier axe dans ce sens selon le positionnement des pauvres et des non pauvres. En longeant l'axe dans un sens quelconque donné, le niveau de bien-être devrait donc soit diminuer progressivement soit augmenter progressivement. C'est ce qu'illustre le graphique 1 où les pauvres sont situés à gauche et les non pauvres à droite. Les variables qui ne vérifient pas ce critère seront donc écartées.

**Graphique 1** : Illustration du critère COPA



**Source** : Construction propre

Après examen de ces différents critères, il sera retenu une liste restreinte de variables. La préoccupation suivante est donc inévitablement celle du poids à affecter à chacune d'elles.

## **II.4. Choix de la pondération et qualité de l'indicateur**

### **II.4.1. Poids des indicateurs primaires**

Toutes les variables qui seront retenues n'ont pas forcément la même importance. Posséder une radio ne caractérise pas forcément autant la richesse que posséder une télévision. La logique voudrait par exemple que la possession des biens rares et chers ou encore de luxe soit affectée d'un poids positif élevé et la privation des biens les plus accessibles d'un poids négatif élevé comme une diminution du bien-être. Le fait de ne pouvoir s'acquérir d'un bien auquel « tout le monde » a accès est signe en effet d'une pauvreté ou incapacité importante de l'individu.

Le choix de bons coefficients de pondération et réalistes est donc une étape importante pour la construction de l'indicateur. La méthode ACM nous permet de faire ce choix avec le moins d'arbitraire possible. Pour ce faire, après avoir retenu les variables pertinentes, on réalise une ACM à partir de ces dernières. Le premier axe devrait, en toute logique, refléter encore mieux le phénomène étudié et son pouvoir explicatif devrait augmenter. Si on note  $\Phi_{ij}^q$  la coordonnée de la modalité  $j$  de la variable  $q$  sur le premier axe et  $\lambda_1$  la valeur propre du premier axe, le coefficient de pondération est donné par la formule :

$$W_j^q = \frac{\Phi_{ij}^q}{\sqrt{\lambda_1}} \quad (5)$$

La formule finale de l'indicateur pour un ménage  $i$  devient donc :

$$IS_i = \frac{1}{Q} \sum_{q=1}^Q \sum_{j \in J_q} \frac{\Phi_{1j}^q}{\sqrt{\lambda_1}} X_j^q \quad (6)$$

*Il est important de remarquer que la valeur de l'indicateur pour un ménage donné correspond aussi à sa coordonnée sur le premier axe.*

#### **II.4.2. Evaluation de la qualité de l'indicateur**

Une fois l'indicateur mis en place, il serait judicieux de vérifier que celui-ci possède de bonnes qualités. Pour ce faire, nous examinerons sa *sensibilité* en nous servant d'une méthode utilisée par Jean Bosco KI en 2005<sup>3</sup>. Il s'agit de voir la proportion de ménages n'ayant pas accès à certains besoins de base par quartile de l'indicateur. Si une valeur élevée de l'indicateur correspond à un niveau de vie élevé, alors cette proportion devrait logiquement décroître en passant du premier groupe au dernier, les quartiles servant à diviser la population des ménages en quatre groupes partant des plus pauvres aux plus aisés.

**REMARQUE IMPORTANTE** : *Les termes que nous utilisons dans ce mémoire comme « non pauvres », « riches », « aisés », « bon niveau de vie »... sont relatifs et n'ont de sens réel que par rapport à la zone d'étude et par rapport à nos considérations. Par conséquent, ils doivent être strictement interprétés comme tels !*

---

<sup>3</sup> KI J-B et al, *Pauvreté multidimensionnelle au Sénégal : une approche non monétaire par les besoins de base*

### III. CONSTRUCTION DE L'INDICATEUR DE NIVEAU DE VIE

Nous mettons en œuvre dans cette partie la méthodologie décrite plus haut en vue de mettre en place l'indicateur de niveau de vie. Nous présentons en détail la procédure à partir de l'enquête ménage-équipement de 2003.

#### III.1. Choix des variables pertinentes

L'objectif de cette partie est de retenir une liste finale restreinte de variables pertinentes qui serviront à la construction de l'indicateur. Les critères décrits dans la partie *Méthodologie* nous seront utiles à cet effet.

Nous partons d'une liste de 36 variables couvrant divers domaines (habitat, communication, transport, santé, nutrition, énergie, eau, agriculture, élevage) comme présentée dans l'annexe 2. Précisons que nous disposons d'autres variables comme la concession d'appartenance du ménage, son village, l'ethnie du chef de ménage, sa situation matrimoniale, son sexe, sa religion et son niveau d'instruction. Ces variables nous permettront de peaufiner certaines analyses.

##### III.1.1. Caractéristiques sommaires de Niakhar en 2003

Nous présentons une vue sommaire sur la situation économique des ménages de la zone d'étude au regard des variables ci-dessus citées. Cette analyse nous permettra de se faire une idée quant à ce qui concerne la zone et surtout d'abandonner certaines variables qui ne seraient pas très caractéristiques du niveau économique des ménages.

###### Un usage incontournable de la lampe à pétrole

A Niakhar, en 2003, la quasi-totalité des ménages soit 99% utilisent la lampe à pétrole comme mode d'éclairage. 95 % d'entre eux utilisent uniquement ce moyen, les autres l'utilisent avec d'autres moyens comme l'usage du feu de bois, de la bougie, etc.

###### Une bonne moitié n'a pas accès à l'eau potable

L'eau potable n'est pas accessible à tous les ménages à Niakhar. La moitié des ménages n'a en effet accès qu'à des sources d'eau comme les puits, le marigot ou encore l'eau de pluie (en hivernage). Même si la moitié a accès à un robinet, seulement un peu plus de 2% d'entre eux disposent de leur propre robinet à l'intérieur de la concession. Pour chaque ménage, la source d'approvisionnement en eau en saison sèche comme en saison pluvieuse est presque la même.

### ☞ Des ménages bien équipés en matériel agricole, mais moins ailleurs

La plupart des ménages disposent de houe (85%), semoir (67%) et cheval (66%). La moitié possède une charrette et 46% un âne. La radio est assez répandue : 4 ménages sur 5 en ont accès. Par contre, seulement 2% ont accès à la télévision ou encore au téléphone. Les biens les plus rares possédés par moins de 1% des ménages sont la voiture, le réfrigérateur, le vélo, la mobylette, et le bœuf.

**Tableau 1:** Equipement des ménages de Niakhar

	Houe	Radio	Semoir	Cheval	Charrette	Ane	Gaz	Moustiquaire	Décortiqueuse
<i>Oui</i>	85,2	79,0	67,4	65,8	50,6	46,2	16,6	16,3	7,4
<i>Non</i>	14,8	21,0	32,6	34,2	49,4	53,8	83,4	83,7	92,6
<i>Total</i>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Télé	Phone	Panneaux	Mobylette	Vélo	Frigo	Voiture	Bœuf	
<i>Oui</i>	2,0	1,7	1,3	0,8	0,5	0,5	0,4	0,3	
<i>Non</i>	98,0	98,3	98,7	99,2	99,5	99,5	99,6	99,7	
<i>Total</i>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Source : EME Niakhar (2003), calculs propres

### ☞ Des problèmes de santé et de nutrition non récurrents

La grande majorité des ménages a affirmé n'avoir pas sauté de repas (93%) mais aussi n'avoir pas été incapable de soigner un malade ou n'avoir pas eu de malade (82%) depuis la fin des dernières pluies<sup>4</sup>. Ceci laisse à penser que les problèmes de santé et de nutrition ne sont pas fréquents dans la zone même si la qualité des repas et celle des soins restent à vérifier.

### ☞ L'assainissement : un véritable problème

Plus de 73% des ménages n'ont pas accès à des latrines, ce qui pose un véritable problème d'assainissement. Parmi ceux qui y ont accès, 25% disposent de leurs latrines personnelles, 48% se les partagent dans la concession et le reste utilise plutôt des latrines publiques

### ☞ Des toits essentiellement en paille, le mur et le sol en banco

Près des ¾ des ménages de Niakhar ont plus de la moitié des toits de leurs pièces en paille et 54% aucune de leurs pièces en tôle. Le ciment est presque inutilisé comme matériau du toit (99 ménages sur 100 ne l'utilisent pas). Pour ce qui concerne les murs, ils sont le plus souvent en banco et seuls 11% des ménages ne l'utilisent pas du tout. Le second matériau le plus utilisé est le ciment: 1 ménage sur 5 a plus de la moitié de ses pièces en ciment. Par

<sup>4</sup> Les dernières pluies s'arrêtent en fin septembre ; l'enquête a été réalisée en janvier donc une durée totale d'un peu plus de 3 mois environ.

ailleurs, les sols sont principalement en banco avec 84% l'utilisant dans plus de la moitié des pièces. Trois quart des ménages n'ont ni le ciment ni les carreaux dans aucune de leurs pièces.

**Tableau 2** : Proportion des pièces du ménage ayant la caractéristique donnée de l'habitat

	TOIT			MURS			SOL		
	<i>Paille</i>	<i>Tole</i>	<i>Ciment</i>	<i>Bois/ tige mil</i>	<i>Banco</i>	<i>Ciment</i>	<i>Banco</i>	<i>Sable</i>	<i>Ciment/ carreau</i>
<i>0%</i>	16,0	53,5	99,3	96,8	10,9	73,2	11,0	96,1	75,5
<i>10-50%]</i>	10,2	13,1	0,6	1,3	6,7	7,0	5,0	1,9	7,1
<i>50% et plus</i>	73,8	33,4	0,1	1,9	82,4	19,8	84,0	2,0	17,4
<b>Total</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : EME Niakhar (2003), calculs propres

**NOTE : Quelles leçons tirer de cette brève analyse ?**

Le moyen d'éclairage de prédilection des ménages de la zone est la lampe à pétrole ; la quasi-totalité de ceux-ci l'utilise en effet. Cette variable ne permet donc pas de distinguer les pauvres des non pauvres dans la zone. D'autres ménages ont pu s'acquérir des panneaux solaires. Vu que l'électricité n'était pas disponible dans la zone en 2003<sup>5</sup>, la possession de panneaux sera retenue pour la suite de l'analyse.

Que ce soit en saison sèche ou en saison pluvieuse, le mode d'approvisionnement en eau est pratiquement le même. Nous retiendrons donc uniquement la variable *Mode d'approvisionnement en eau en saison sèche* pour la suite de l'analyse.

Certains biens sont extrêmement rares dans la zone. Il s'agit notamment du vélo, de la mobylette, de la voiture, du réfrigérateur (frigo), du bœuf. La possession de réfrigérateur ne semble pas très importante dans la zone à cause de l'absence d'électricité. Pour le vélo et la mobylette, cela semble être une réalité au Sénégal (au moins jusqu'en 2003) que les individus n'ont pas trop de prétention pour ses biens. Ce qui suppose que même si le niveau économique d'un ménage est bon, il ne cherchera pas forcément à acquérir ces biens. D'autres moyens semblent en effet remplacer ceux-ci comme l'usage de la charrette ou du cheval (en milieu rural). La possession de bœuf également ne semble pas une priorité, par contre le cheval semble l'être. En milieu rural, compte tenu de l'insuffisance des infrastructures routières et des activités des individus, la voiture n'est pas forcément une nécessité. Nous allons pour ces raisons, écarter les variables possession de vélo, de mobylette, de voiture, de réfrigérateur et de bœuf au risque de ne distinguer au final qu'un groupe très restreint de ménages qui possèdent ces biens des autres.

<sup>5</sup> De nos jours, 3 villages sur les 30 sont électrifiés

Pour ce qui concerne les variables relatives à l'habitat, nous ne retiendrons que 2 variables pour caractériser le toit, le même nombre pour les murs et le sol. En effet, dans tous les cas la 3<sup>ème</sup> variable n'est qu'un complément des deux autres qui suffisent pour avoir toute l'information. Il s'agit d'éviter la redondance dans les données. Ainsi, conservons-nous les matériaux paille et tôle pour le toit, banco et ciment/carreaux pour le sol, tôle et banco pour les murs.

### III.1.2. Vers la constitution d'une liste finale de variables

Nous mettons en œuvre ici l'ACM préliminaire tout en prenant le soin d'écartier les variables ci-dessus mentionnées. A l'issue de cette partie, une liste finale de variables pertinentes seront retenues pour la construction de l'indicateur.

L'histogramme des valeurs propres fait remarquer un décrochage entre le deuxième et le troisième axe. Par contre, il n'y a pas un décrochage entre le premier axe avec un pouvoir explicatif de 13,25% et le deuxième axe (10,59%). Ces deux axes sont donc porteurs d'informations particulières qu'il convient d'analyser. Le premier plan à lui seul permettrait ainsi de reconstituer une part importante (24%) de l'information véhiculée dans nos 26 variables avec 65 modalités qui ont servi à cette ACM préliminaire. La remarque importante à ce niveau d'analyse est qu'il n'est pas opportun d'ignorer le deuxième axe qui est lui aussi tout comme le premier axe, porteur d'information importante.

**Graphique 2** : Histogramme des 10 premières valeurs propres de l'ACM préliminaire

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENTAGE	POURCENTAGE CUMULE
1	0.1988	13.25	13.25
2	0.1589	10.59	23.85
3	0.0812	5.42	29.26
4	0.0659	4.39	33.66
5	0.0625	4.16	37.82
6	0.0584	3.89	41.71
7	0.0556	3.71	45.42
8	0.0506	3.37	48.79
9	0.0465	3.10	51.89
10	0.0417	2.78	54.67

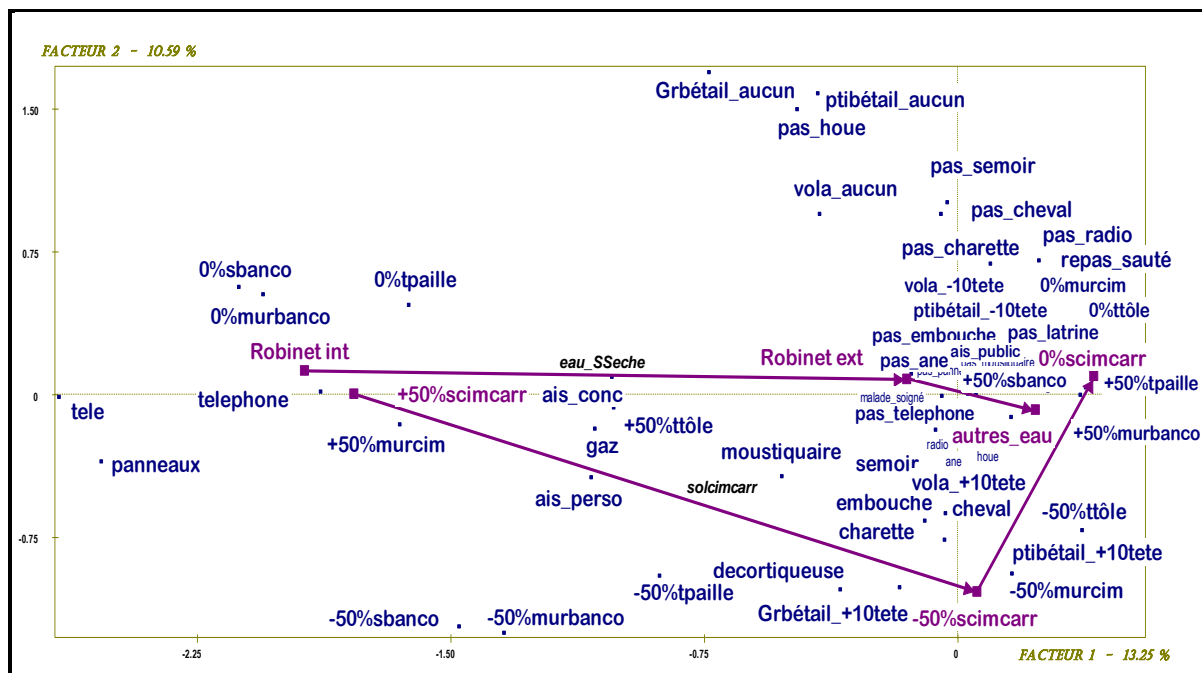
**Source** : EME Niakhar (2003), construction propre

Pour chacun des axes, nous observons les variables qui y sont les mieux représentées et parmi ces variables, celles qui sont les plus contributives à la formation de l'axe. Un constat se fait tout de suite remarquer. Les variables les mieux représentées et aussi les plus contributives à la formation du premier axe sont celles relatives aux caractéristiques de l'habitat des ménages (toit, mûr, sol). Les autres variables concernent le mode d'approvisionnement en eau en saison sèche, le lieu d'aisance et la possession de certains biens comme la gazinière, les panneaux solaires, le téléphone ou encore la télévision. Par contre, les variables portées par le deuxième axe sont caractéristiques d'un phénomène



particulier : l'agriculture et l'élevage. En effet, ces variables qui concernent la possession de matériel agricole (houe, semoir, décortiqueuse, cheval) et d'animaux (volaille, petit bétail, gros bétail) et qui sont très mal représentées sur le premier axe (des CO2 inférieur ou égale 0,03 sauf pour gros bétail 0,13) sont les mieux représentées et les plus contributives à l'axe 2.

**Graphique 3** : Projection des modalités de l'ACM préliminaire sur le 1<sup>er</sup> plan factoriel



Source : EME Niakhar (2003), construction propre

L'observation du nuage des modalités montre que l'axe 1 permet bien de caractériser le niveau de vie des ménages. Il oppose en effet deux types de ménages que l'on pourrait qualifier de « pauvres » situés à droite et de « non pauvres » situés à gauche (graphique 3). Le niveau de vie s'améliore donc en passant de la droite vers la gauche. Les non pauvres se caractérisent par un habitat adéquat essentiellement fait de mur et de sol en ciment, de toit en tôle pour la plupart. Ils disposent généralement d'un robinet à l'intérieur de la concession comme source d'approvisionnement en eau, possèdent une gazinière, un téléphone, etc. En plus, leurs lieux d'aisance sont personnels au ménage ou du moins à la concession. Les pauvres sont tout le contraire : sous équipés, sol et murs en banco, toit en paille, puits ou marigot comme source d'eau et quelquefois usage de robinet de voisins.

L'axe 2 permet de distinguer les ménages qui sont bien équipés en matériel agricole et qui possèdent beaucoup d'animaux des autres. Il peut s'agir là d'une richesse particulière que nous appelons « richesse agro-pastorale ». Les ménages riches dans ce domaine peuvent être qualifiés de « ménages agricoles ». Cette distinction est assez intéressante quand on

sait que la pratique de l'agriculture est prépondérante dans la zone de Niakhar qui est une zone rurale.

Nous allons donc construire deux indicateurs à partir de ces deux axes. Le premier que nous appelons « Indicateur Synthétique de Niveau de Vie » (ISNV) sera construit à partir du premier axe et permettra de « reconstituer » le caractère multidimensionnel de la pauvreté et le deuxième « Indicateur Synthétique de Richesse Agro Pastorale » (ISRAP) permettra de faire ressortir l'aspect agricole.

La mise en œuvre du critère COPA a permis de retenir la liste finale de variables pour la construction de ces indicateurs (tableau 3). Nous avons illustré ce critère sur le graphique précédent avec les variables « Lieu d'approvisionnement en eau » et « Proportion des pièces dont les murs sont en ciment ou carreaux ». On remarque qu'en passant des riches aux pauvres, on passe de « robinet interne » à « robinet externe » puis « puits/autres » et aussi de « plus de 50% de pièces en ciment ou carreaux » à « moins de 50% » puis 0%.

**Tableau 3** : Liste finale des variables retenues pour la construction de l'ISNV et l'ISRAP

ISNV	ISRAP
Proportion de pièces dont le toit est en paille	Possession d'une charrette
Proportion de pièces dont le toit est en tôle	Possession de cheval
Proportion de pièces dont le sol est en banco	Possession de semoir
Proportion de pièces dt le sol est en ciment/carreaux	Possession de houe
Proportion de pièces dont les murs sont en banco	Possession de décortiqueuse
Proportion de pièces dont les murs sont en ciment	Possession de volaille
Possession d'une télévison	Possession de petit bétail
Possession d'un téléphone	Possession de gros bétail
Possession d'une gazinière	Pratique d'embouche
Possession d'un panneau solaire	
Mode d'approvisionnement en eau en saison sèche	
Lieu d'aisance	

Source : EME Niakhar (2003), calculs propres

## III.2. L'ISNV et l'ISRAP

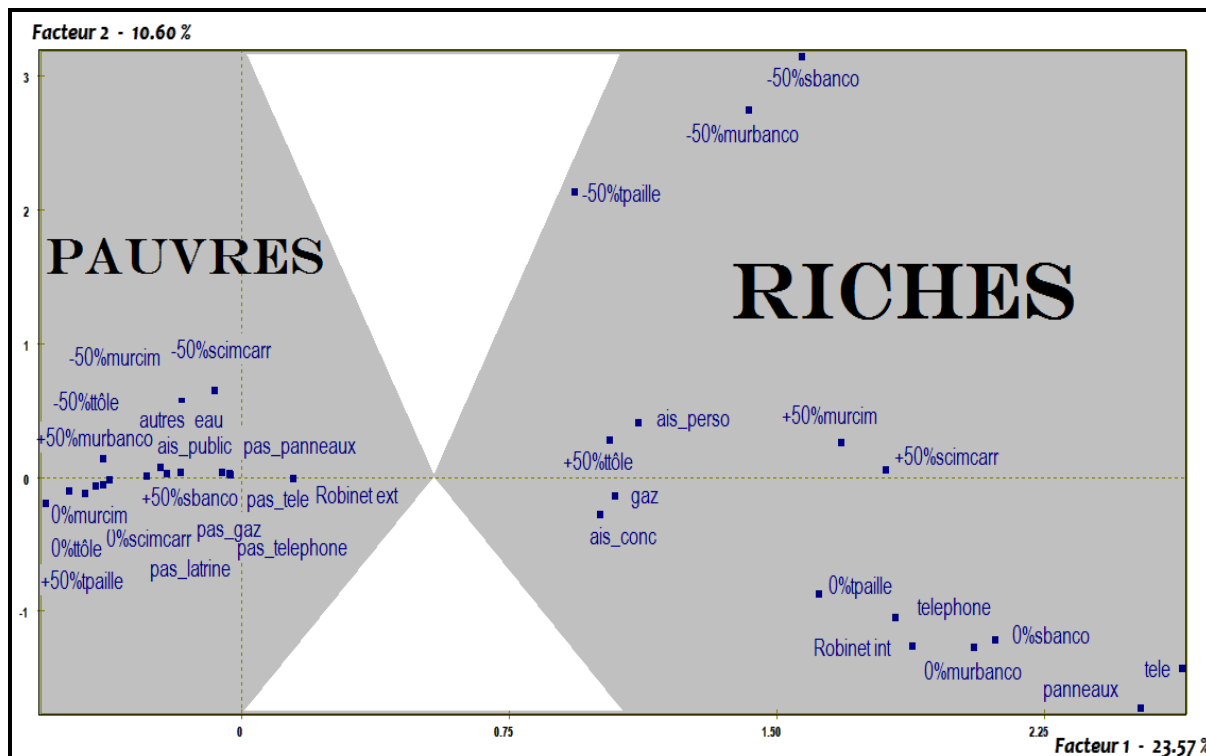
Nous mettons en œuvre ici tour à tour une ACM finale sur les variables retenues en vue de la construction de nos deux indicateurs.

### III.2.1. L'ISNV

L'ACM a concerné les 12 variables sélectionnées avec 33 modalités pour caractériser le niveau de vie des ménages. Contrairement à l'ACM préliminaire, on observe comme l'on pouvait si attendre, un décrochage entre le premier et le deuxième axe. Le pouvoir explicatif du premier axe s'est amélioré. La distinction entre « pauvres » situés cette fois-ci à gauche

et « non pauvres » ou « riches » est nette et bien visible. En longeant l'axe, de la gauche vers la droite, le niveau de vie s'améliore. Plusieurs dimensions peuvent ainsi caractériser le niveau de vie: l'habitat, l'assainissement, l'eau potable, la communication, l'équipement, etc.

**Graphique 4** : Premier plan factoriel de l'ACM finale pour la construction de l'ISNV



Source : EME Niakhar (2003), construction propre

Quant à ce qui concerne les coefficients de pondération, ils sont calculés suivant la formule (5) donnée dans le chapitre II. Les résultats sont présentés dans le tableau 4 (avec la première valeur propre  $\lambda_1 = 0,412481$ ). Les modalités (transformées en variables dichotomiques : 1 si le ménage a la modalité, 0 sinon) auxquelles sont affectées des poids positifs contribuent à améliorer le bien-être et ce d'autant plus que le poids est élevé ; par contre celles qui ont un poids négatif contribuent à le diminuer. La remarque générale et importante est que des poids positifs importants sont attribués aux biens rares comme la télévision ou encore les panneaux solaires (respectivement 4,10 et 3,52) par rapport à ceux qui sont plus accessibles comme la gazinière (1,63). Par rapport à l'habitat, les ménages dont aucune de leurs pièces n'a son toit en tôle, ses murs en ciment ou son sol en ciment ou carreaux se sont vus attribués des poids négatifs importants et ceux ayant la majorité de leurs pièces en ces matériaux des poids positifs importants. Cet indicateur permettrait donc de distinguer clairement les ménages pauvres des non pauvres.

**Tableau 4 : Coefficients de pondération pour l'ISNV<sup>6</sup>**

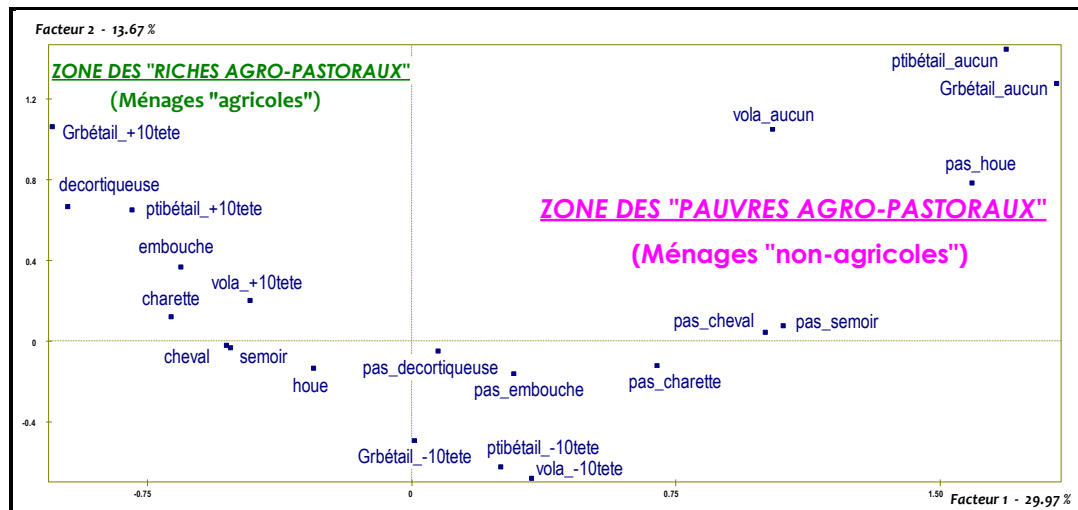
VARIABLES / MODALITES	CONTR.	COORD.	POIDS	VARIABLES / MODALITES	CONTR.	COORD.	POIDS
<b>% pièces dt le toit est en paille</b>	<b>13,75</b>			<b>% pièces dt le toit est en tôle</b>	<b>10,85</b>		
50% et plus	3,45	-0,48	<b>-0,75</b>	50% et plus	7,19	1,03	<b>1,61</b>
]0-50%[	1,79	0,93	<b>1,45</b>	]0-50%[	0,40	-0,39	<b>-0,60</b>
0%	8,50	1,62	<b>2,52</b>	0%	3,26	-0,55	<b>-0,86</b>
<b>% pièces dt le sol est en banco</b>	<b>14,69</b>			<b>% pièces dt le sol est en ciment/car</b>	<b>14,01</b>		
50% et plus	2,31	-0,37	<b>-0,57</b>	50% et plus	11,45	1,81	<b>2,81</b>
]0-50%[	2,46	1,57	<b>2,44</b>	]0-50%[	0,01	-0,08	<b>-0,12</b>
0%	9,92	2,11	<b>3,29</b>	0%	2,54	-0,41	<b>-0,64</b>
<b>% pièces dt les murs st en banco</b>	<b>14,46</b>			<b>% pièces dt les murs st en ciment</b>	<b>14,17</b>		
50% et plus	2,48	-0,39	<b>-0,60</b>	50% et plus	11,29	1,68	<b>2,62</b>
]0-50%[	2,75	1,42	<b>2,21</b>	]0-50%[	0,04	-0,17	<b>-0,26</b>
0%	9,23	2,05	<b>3,19</b>	0%	2,84	-0,44	<b>-0,68</b>
<b>Possession de télé</b>	<b>2,92</b>			<b>Possession de téléphone</b>	<b>1,15</b>		
tele	2,86	2,63	<b>4,10</b>	telephone	1,13	1,83	<b>2,85</b>
pas_tele	0,06	-0,05	<b>-0,09</b>	pas_telephone	0,02	-0,03	<b>-0,05</b>
<b>Possession de gaz</b>	<b>4,42</b>			<b>Possession de panneaux</b>	<b>1,66</b>		
gaz	3,68	1,05	<b>1,63</b>	panneaux	1,64	2,52	<b>3,92</b>
pas_gaz	0,73	-0,21	<b>-0,32</b>	pas_panneaux	0,02	-0,03	<b>-0,05</b>
<b>Lieu aisance</b>	<b>5,45</b>			<b>Source d'eau en saison sèche</b>	<b>2,47</b>		
latrine commune à la concession	2,63	1,00	<b>1,56</b>	Robinet extérieur à la concession	0,20	0,15	<b>0,23</b>
latrine personnelle	1,73	1,11	<b>1,73</b>	Robinet intérieur à la concession	1,75	1,88	<b>2,93</b>
latrine publique	0,04	-0,17	<b>-0,27</b>	Puits/autres	0,52	-0,23	<b>-0,35</b>
pas de latrine	1,05	-0,27	<b>-0,41</b>				

Source : EME Niakhar (2003), calculs propres

### III.2.2. L'ISRAP

A partir des 9 variables et 21 modalités caractérisant la possession de matériel agricole et d'animaux, nous faisons à nouveau une ACM.

**Graphique 5 : Premier plan factoriel de l'ACM finale pour la construction de l'ISRAP**



Source : EME Niakhar (2003), construction propre

Le premier axe a un pouvoir explicatif de presque 30% et permet de classer les ménages selon qu'ils sont bien équipés en matériel agricole et produits d'élevage (« ménages

<sup>6</sup> CONTR.= Contribution ; COORD.= Coordonnée

agricoles ») ou non. Sur le graphique, en allant de la gauche vers la droite le long de l'axe 1, l'on passe des « riches agro-pastoraux » aux « pauvres agro-pastoraux ».

Les poids affectés aux différentes modalités sont présentés dans le tableau suivant (avec la première valeur propre  $\lambda_1 = 0,399647$ ). La formule de calcul reste la même sauf que nous avons multiplié par -1 afin qu'une augmentation de l'indicateur soit interprétée comme une amélioration de la « richesse agro-pastorale » et ce, compte tenu du positionnement des modalités sur l'axe 1.

**Tableau 5 : Coefficients de pondération pour l'ISRAP<sup>7</sup>**

VARIABLES / MODALITES	CONTR.	COORD.	POIDS	VARIABLES / MODALITES	CONTR.	COORD.	POIDS
<b>Pratique d'embouche</b>	<b>5,29</b>			<b>Possession d'une houe</b>	<b>12,29</b>		
embouche	3,66	-0,65	<b>1,03</b>	houe	1,82	-0,28	<b>0,44</b>
pas_embouche	1,63	0,29	<b>-0,46</b>	pas_houe	10,46	1,59	<b>-2,52</b>
<b>Possession d'une charrette</b>	<b>13,23</b>			<b>Possession de petit bétail</b>	<b>13,86</b>		<b>0,00</b>
charrette	6,54	-0,68	<b>1,08</b>	Plus de 10 tetes	6,24	-0,79	<b>1,25</b>
pas_charrette	6,70	0,70	<b>-1,10</b>	Moins de 10 tetes	1,01	0,26	<b>-0,40</b>
<b>Possession d'un cheval</b>	<b>14,65</b>			Aucun	6,60	1,69	<b>-2,68</b>
cheval	5,01	-0,52	<b>0,83</b>	<b>Possession de gros bétail</b>	<b>15,68</b>		
pas_cheval	9,64	1,01	<b>-1,59</b>	Plus de 10 tetes	5,73	-1,02	<b>1,61</b>
<b>Possession d'une décortiqueuse</b>	<b>2,10</b>			Moins de 10 tetes	0,00	0,01	<b>-0,02</b>
decortiqueuse	1,95	-0,97	<b>1,54</b>	Aucun	9,95	1,83	<b>-2,90</b>
pas_decortiqueuse	0,15	0,08	<b>-0,12</b>	<b>Possession de volailles</b>	<b>7,82</b>		
<b>Possession d'un semoir</b>	<b>15,08</b>			Plus de 10 tetes	3,09	-0,46	<b>0,72</b>
semoir	4,92	-0,51	<b>0,81</b>	Moins de 10 tetes	1,12	0,34	<b>-0,54</b>
pas_semoir	10,16	1,06	<b>-1,67</b>	Aucun	3,61	1,03	<b>-1,63</b>

Source : EME Niakhar (2003), calculs propres

**REMARQUE : ACM, Une vision pessimiste de la part d'information expliquée**

Dans l'ACM préliminaire, les deux premiers axes permettaient d'expliquer chacun moins de 14% de l'inertie totale. Pour la construction des indicateurs, ce pourcentage ne dépasse guère 24% pour l'ISNV et 30% pour l'ISRAP. L'on pouvait se demander ce que l'on fait du reste de l'information surtout si l'on est habitué à l'Analyse en Composantes Principales (ACP) où généralement les deux premiers axes permettent d'expliquer plus de 70% de l'inertie totale.

En ACM, on montre en effet que la part d'inertie expliquée  $\tau_\alpha$  par un axe  $\alpha$  de valeur propre  $\lambda_\alpha$  est toujours inférieure à l'inverse du nombre moyen de modalités par variables :

<sup>7</sup> CONTR.= Contribution ; COORD.= Coordonnée

$$\tau_{\alpha} < \frac{1}{\frac{1}{p} \sum_q \text{Card}(J_q)}$$

p étant le nombre de variables et  $J_q$  l'ensemble des modalités de la variable q. Par exemple, avec des variables ayant en moyenne 4 modalités, on aura  $\tau_{\alpha} < 1/4$  soit  $\tau_{\alpha} < 25\%$ . La part d'inertie expliquée en ACM est toujours faible, ce qui donne une vision pessimiste de la part d'information extraite et ceci d'autant plus que le nombre de modalités par variable est important.

Toutefois, l'on ne doit pas ignorer un fait important. En effet, si chacune des variables entrant dans l'ACM était indépendante, chaque variable serait représentée par un axe et la part d'inertie expliquée serait égale à l'inverse du nombre total de modalités. Dans l'ACM préliminaire par exemple, avec nos 65 modalités, cette part serait de  $1/65$  c'est-à-dire 1,5%. Le premier axe avec 13,25% a donc un pouvoir explicatif de 9 fois plus et le premier plan 15 fois plus. Au regard d'ailleurs du décrochage entre les deux premiers axes et les autres, cette part n'est pas du tout négligeable et ces deux axes véhiculent bien des informations données qu'il convient d'examiner comme nous l'avons fait.

### III.3. Qualité et corrélation entre l'ISNV et l'ISRAP

Nous vérifions dans cette partie si nos indicateurs construits possèdent de bonnes qualités. Ceci est nécessaire pour s'assurer que l'on mesure effectivement les phénomènes que ceux-ci sont censés ressortir. Nous vérifions ensuite si une quelconque corrélation existe entre ces deux indicateurs.

#### III.3.1. Qualité de l'ISNV et l'ISRAP

Nous observons le comportement de nos indicateurs selon certaines caractéristiques des ménages. Pour l'ISNV\* (l'ISNV normalisé selon la formule (2)), puisqu'il est censé mesurer le niveau de vie des ménages, nous considérons quelques traits caractéristiques d'un état de privation de bien-être. Le constat est clair : dans tous les cas, la proportion des ménages privés de la dimension de bien-être considérée décroît du groupe des plus pauvres au groupe des plus riches. Par exemple, si on considère la non-accessibilité à une latrine, on constate que l'on passe d'une proportion de 95% dans le groupe des plus pauvres à 88% dans le deuxième groupe puis à 64% dans le troisième et enfin à 46% dans le dernier groupe qui est celui des plus aisés. Ainsi, 95% des ménages du groupe des plus pauvres n'ont-ils pas accès à des latrines, proportion qui diminue jusqu'à 46% chez les plus aisés. De

même si l'on considère les caractéristiques de l'habitat, par exemple la proportion des ménages dont aucune de leurs pièces n'est faite de mur en ciment (sachant qu'avoir des murs en ciment est signe de richesse dans la zone), nous passons de 100% à 91% puis 81% et enfin 22% en allant du groupe des plus pauvres à celui des plus aisés. L'ISNV\* permet donc de bien ordonner les ménages suivant leur niveau de bien-être.

**Tableau 6** : Proportion des ménages par quartile de l'ISNV\* selon quelques caractéristiques de privation de bien-être

		QUARTILES DE L'ISNV*			
		<i>Le plus pauvre</i>	<i>Second</i>	<i>Troisième</i>	<i>Le plus riche</i>
<b>PRIVATION DE BIEN-ETRE</b>	<i>N'a pas de latrine</i>	95,3	87,6	63,7	46,2
	<i>N'a pas de radio</i>	29,7	20,7	19,7	14,3
	<i>N'a pas de charrette</i>	60,3	52,1	46,0	39,4
	<i>N'a pas de gaz</i>	100,0	100,0	76,4	57,5
	<i>N'a pas de panneaux</i>	100,0	100,0	98,9	96,1
	<i>Plus de 50% de toit en paille</i>	100,0	100,0	79,8	15,7
	<i>0% de toit en tôle</i>	100,0	71,5	37,4	6,4
	<i>Plus de 50% de sol en banco</i>	100,0	100,0	98,5	37,9
	<i>0% de sol en ciment</i>	100,0	92,0	83,7	27,0
	<i>Plus de 50% de mur en banco</i>	100,0	100,0	96,6	33,3
	<i>0% de mur en ciment</i>	100,0	91,0	81,1	21,5

**Source** : EME Niakhar (2003), calculs propres

Pour ce qui concerne l'ISRAP\* (l'ISRAP normalisé selon la formule (2)), nous considérons quelques variables caractéristiques d'une « pauvreté agricole ». Nous observons également une décroissance dans tous les cas de la proportion de ménages qui en sont concernés.

**Tableau 7** : Proportion des ménages par quartile de l'ISRAP\* selon quelques caractéristiques de privation de biens agricoles

		QUARTILES DE L'ISRAP*			
		<i>Le plus pauvre</i>	<i>Second</i>	<i>Troisième</i>	<i>Le plus riche</i>
<b>PRIVATION DE BIENS AGRICOLES</b>	<i>N'a pas de charrette</i>	94,5	73,7	27,8	2,5
	<i>N'a pas de cheval</i>	88,0	42,5	5,9	1,0
	<i>N'a pas de semoir</i>	89,4	36,1	5,3	0,4
	<i>N'a pas de houe</i>	53,4	4,9	1,0	0,1
	<i>N'a pas de décortiqueuse</i>	99,2	97,9	94,8	78,7
	<i>N'a aucune volaille</i>	31,2	10,1	6,2	1,8
	<i>N'a aucun petit bétail</i>	29,4	3,9	0,0	0,0
	<i>N'a aucun gros bétail</i>	40,0	2,2	0,4	0,0
	<i>Ne pratique pas l'embouche</i>	91,2	83,0	62,6	40,4

**Source** : EME Niakhar (2003), calculs propres

L'ISNV comme l'ISRAP permettent de bien classer les ménages selon le phénomène qu'ils sont censés mesurer. Ces deux indicateurs possèdent donc de bonnes qualités et peuvent être utilisés pour des analyses par la suite.

### III.3.2. Corrélation entre l'ISNV\* et l'ISRAP\*

En vue de s'assurer que les deux indicateurs construits mesurent bien deux phénomènes différents, nous essayons de détecter dans cette partie une quelconque liaison entre eux. Nous commençons d'abord par tester s'il existe une corrélation linéaire entre eux. Après nous faisons un test de corrélation de rang, en observant le rang des ménages suivant les deux indicateurs.

Pour la corrélation linéaire, on teste la significativité du coefficient de corrélation linéaire définie pour deux variables quantitatives X et Y décrits sur les mêmes individus par :

$$\rho(X, Y) = \frac{Cov(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (7)$$

Avec :  $Cov(X, Y)$  = Covariance entre X et Y ;  $\bar{X}$  = moyenne de X ; n = nombre d'observations ;  $\sigma_X$  = Ecart type de X.  $X_i$  = valeur prise par la variable X pour l'individu i. On a :

$$-1 \leq \rho(X, Y) \leq 1 \quad (8)$$

Pour le second test, nous utilisons le test de corrélation de rang de Spearman. Il s'agit de remplacer les valeurs des indicateurs par le rang des ménages obtenu à partir de ces mêmes indicateurs puis de calculer à nouveau le coefficient de corrélation linéaire sur ces rangs.

Les deux tests aboutissent à conclure à l'existence d'une corrélation significative à 5% entre les deux indicateurs. Toutefois, le coefficient de corrélation linéaire est de l'ordre de **-0,0354** proche de 0. Il s'agit donc d'une très faible corrélation linéaire négative. Les non pauvres (sur le plan non monétaire) semblent donc en général être plus des « ménages non agricoles ». Toutefois, la corrélation est très faible ce qui nous permet de conclure que l'ISNV et ISRAP mesurent bien deux phénomènes différents. D'ailleurs si ces deux indicateurs mesuraient le même phénomène, l'on devrait avoir une forte corrélation positive entre eux.



## IV. LE NIVEAU DE VIE DES MENAGES DE NIAKHAR EN 2003

Nous examinons ici les caractéristiques de notre zone d'étude en nous servant des indicateurs construits.

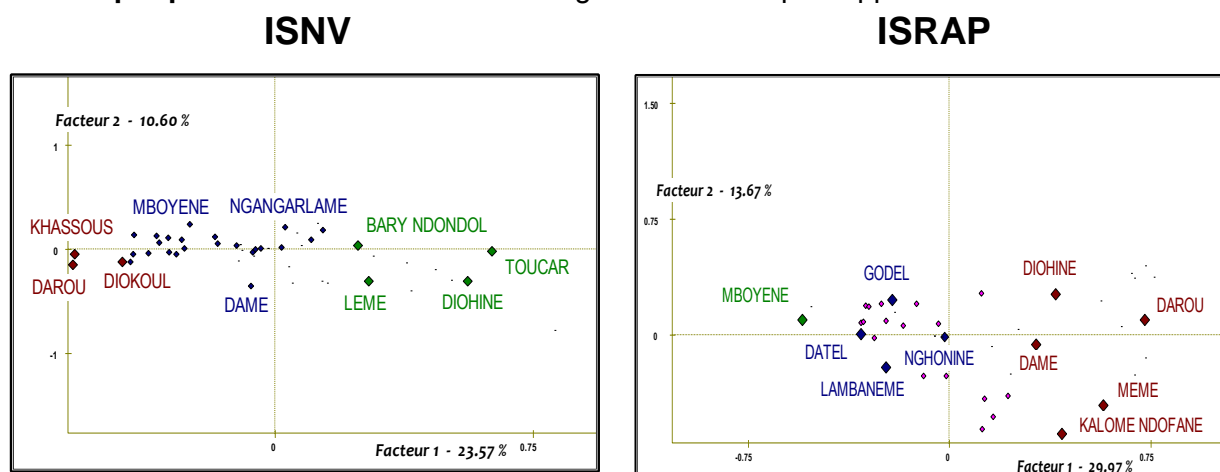
### IV.1. Le niveau de vie des ménages par village

#### IV.1.1. Aperçu général

La situation économique des villages est assez proche par rapport aux deux indicateurs au regard de leur concentration sur les plans factoriels. Toutefois, des disparités sont constatables selon que l'on considère l'un ou l'autre indicateur. Considérant l'ISNV, les villages les plus pauvres sont Darou, Khassous et Diokoul. A l'opposé, les plus aisés sont Toucar et Dohine auxquels on peut ajouter Leme et Bary Ndongol.

L'ISRAP révèle que le village dans lequel l'on rencontre le plus de ménages « agricoles » qui sont relativement bien équipés en matériel agricole et disposant d'animaux est Mboyene.<sup>8</sup> Au nombre des moins équipés sur ce plan, l'on peut citer Darou, Meme, Dohine,... Remarquons que Dohine, le deuxième village le plus « riche » selon l'ISNV figure parmi les plus « pauvres » sur le plan agricole.

**Graphique 6** : Positionnement des villages de Niakhar par rapport à l'ISNV et l'ISRAP



Source : EME Niakhar (2003), construction propre

#### IV.1.2. Carte de pauvreté multidimensionnelle et agricole

Nous portons successivement la valeur moyenne de l'ISNV\* et de l'ISRAP\* par village sur une carte de la zone de Niakhar<sup>9</sup>.

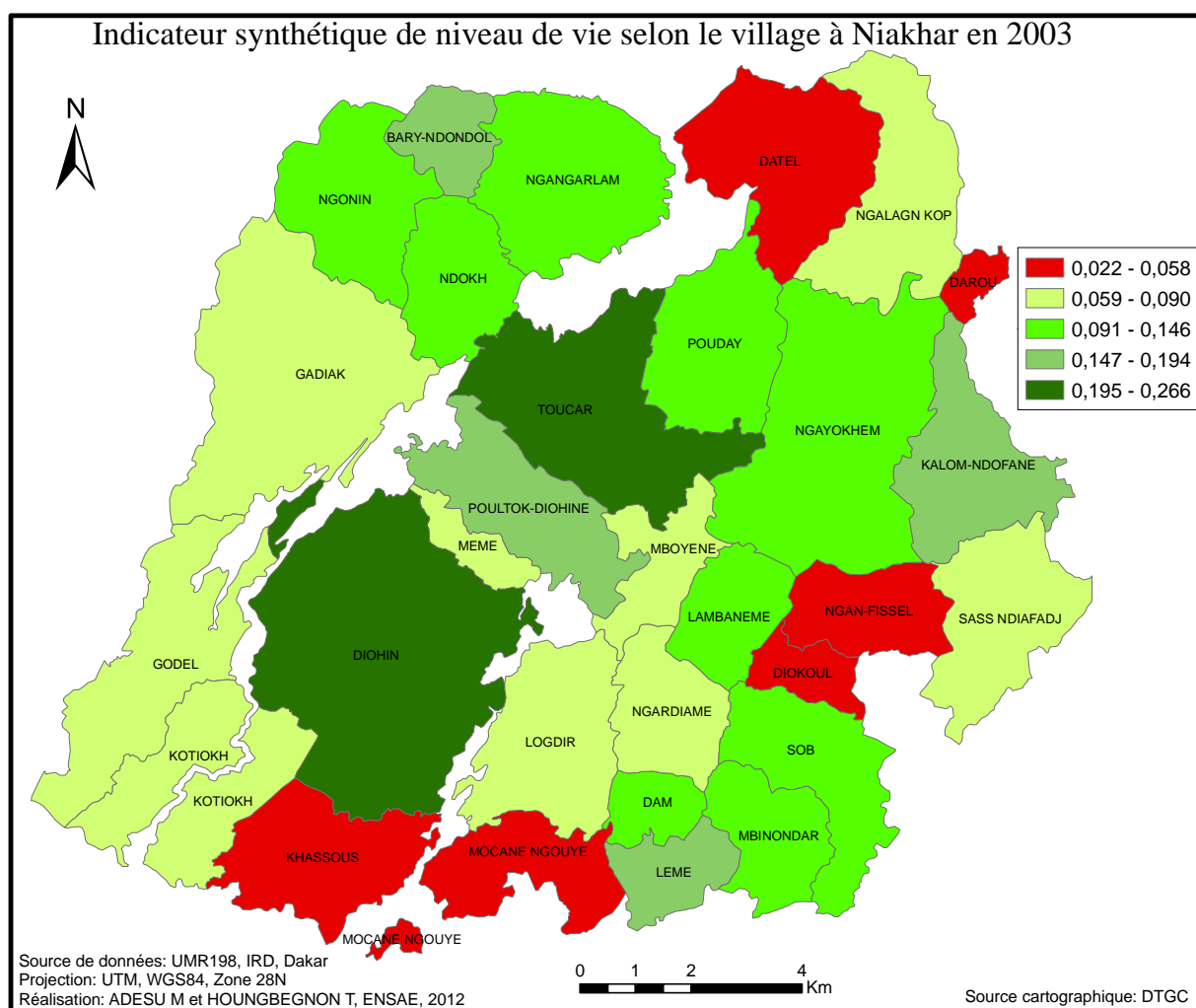
<sup>8</sup> Ne pas perdre de vue que les ménages « riches agro-pastoraux » se positionnent à gauche sur le graphique !

<sup>9</sup> Nous nous servons du logiciel ACRGIS, un logiciel de SIG (Système d'Information Géographique)

## ☞ Cartographie des villages selon l'ISNV

Le graphique 7 répartit les 30 villages de la zone de Niakhar selon la valeur de l'ISNV\* moyen à partir d'un regroupement en 5 classes. Il apparaît clairement comme nous le soulignons précédemment que ce sont les villages de Toucar et Diohine qui figurent dans la catégorie des plus avancés relativement aux autres villages de la zone. Ce sont donc, en moyenne, les villages dans lesquels les ménages sont relativement les moins pauvres sur le plan multidimensionnel quant à ce qui concerne la qualité de l'habitat, l'équipement, l'assainissement, etc. Le deuxième groupe englobe les villages de Poultok-Diohine, Leme, Bary-Ndondol et Kalome N dofane. Parmi les moins avancés, figurent Khassous, Datel, Darou. Les villages comme Ngayokheme et Sob sont classés parmi le groupe intermédiaire.

**Graphique 7: Les villages de Niakhar selon l'ISNV en 2003**



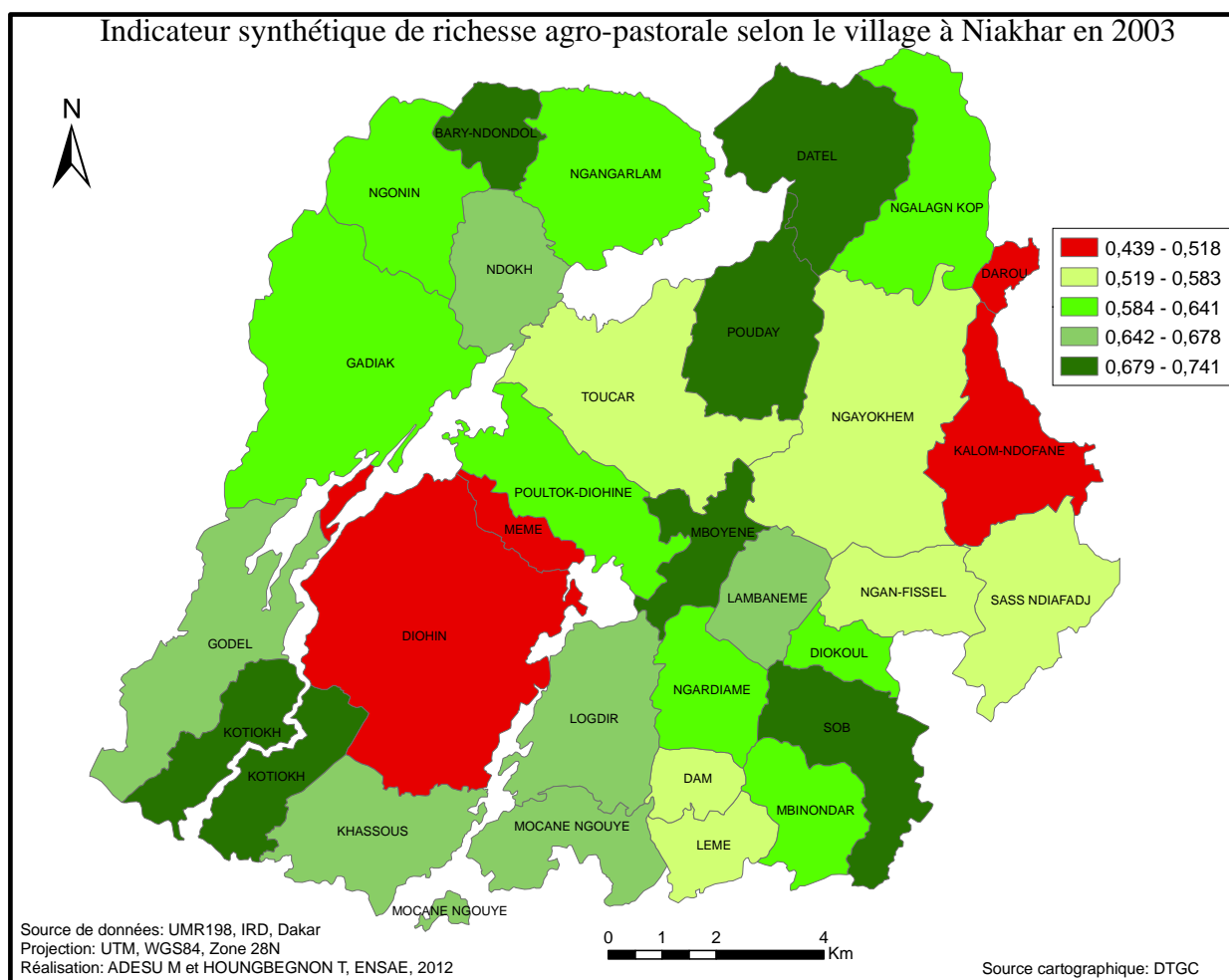
Source : EME Niakhar (2003), construction propre

## ☞ Cartographie des villages selon l'ISRAP

Sur le plan agro-pastoral, en considérant l'ISRAP\*, on constate que le classement n'est pas le même. Des villages comme Sob, Datel figurent cette fois-ci parmi les plus riches sur le plan agro-pastoral au moment où Diohine glisse parmi les plus pauvres. De même, Toucar et Leme figurent cette fois-ci parmi les villages les moins riches.

Remarquons enfin que l'ISRAP\* moyen de chaque village est relativement élevé et pour la plupart proche de la valeur maximale 1 (minimum : 0,44 et maximum : 0,74) alors que l'ISNV\* moyen des villages ne dépasse guère 0,3. Ceci confirme le fait que les villages de la zone sont beaucoup plus agricoles et que leurs conditions de vie restent précaires.

**Graphique 8:** Les villages de Niakhar selon l'ISRAP en 2003



Source : EME Niakhar (2003), construction propre

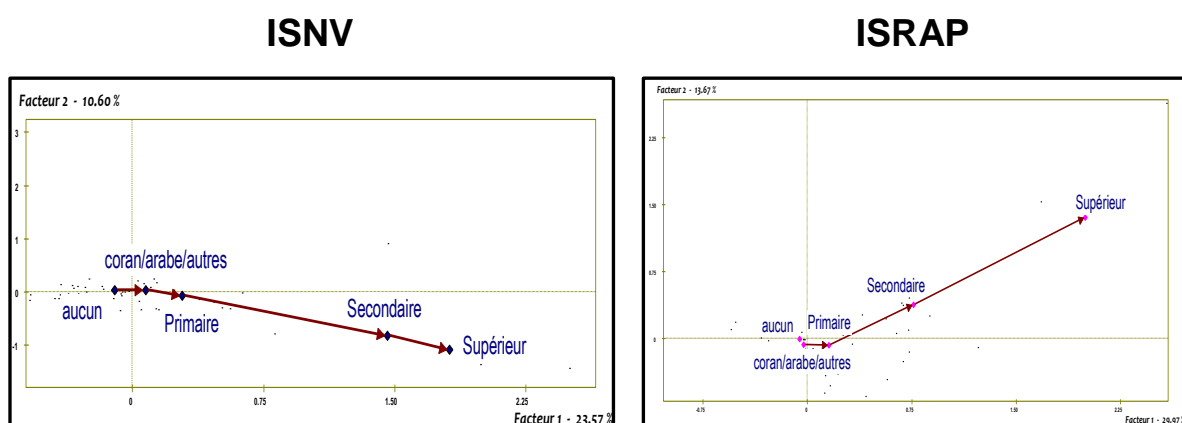
## IV.2. Le niveau de vie selon certaines caractéristiques du ménage

Nous observons ici la valeur des indicateurs suivant certaines caractéristiques du ménage reflétées par son chef de ménage. Nous observons notamment le niveau d'instruction du chef de ménage (CM), son statut matrimonial, son sexe, sa religion. L'idée est de voir si les meilleures conditions de vie sont le fait d'un groupe particulier de ménage.

### IV.2.1. Le niveau d'instruction du chef de ménage

Les ménages se distinguent assez nettement selon que l'on considère le niveau d'instruction de leur chef. L'on passe en effet des plus pauvres aux moins pauvres en allant des ménages dont le chef n'a aucun niveau d'instruction à ceux qui ont fait l'école coranique ou arabe puis ceux qui ont atteint le niveau primaire, secondaire et enfin supérieur. En observant l'ISRAP, on constate que les ménages sont d'autant moins riches côté agricole que leur niveau d'instruction est élevé. Autrement dit, ce sont les ménages dont le chef a un niveau d'instruction bas qui sont les plus « agricoles ». Ces ménages possèdent en effet relativement plus de matériel agricole et d'animaux.

**Graphique 9** : L'ISNV et l'ISRAP selon le niveau d'instruction du chef de ménage

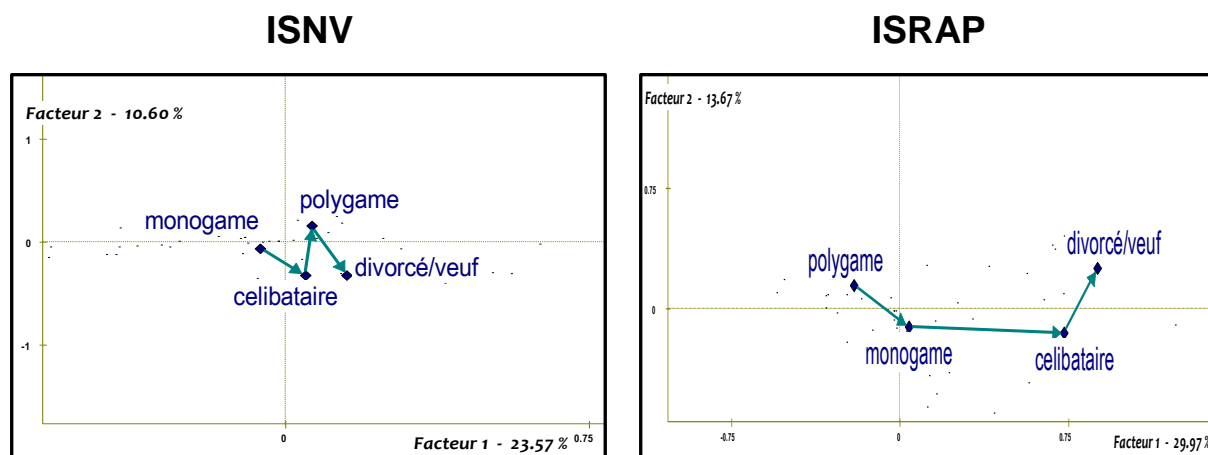


Source : EME Niakhar (2003), construction propre

### IV.2.2. Le statut matrimonial du chef de ménage

On n'observe pas une distinction nette entre le niveau de vie des ménages selon le statut matrimonial du CM. Toutefois, pour un classement, les divorcés ont un niveau de vie légèrement meilleur suivi des polygames et des célibataires. Les ménages dont le CM est monogame semblent être les plus pauvres. Quant à ce qui concerne l'ISRAP, la distinction semble plus observable. Les ménages dont le CM est marié sont plus riches sur le plan agricole que ceux dont le CM est célibataire, divorcé ou encore veuf.

**Graphique 10 : L'ISNV et l'ISRAP selon le statut matrimonial du chef de ménage**



Source : EME Niakhar (2003), construction propre

#### IV.2.2. Le sexe et la religion du chef de ménage

Nous reprenons les analyses précédentes avec cette fois-ci le sexe, l'ethnie et la religion du chef de ménage.

Par rapport au sexe, on constate que les ménages dirigés par les femmes (9%) sont moins pauvres par rapport à ceux dirigés par les hommes au regard de l'ISNV. C'est le contraire sur le plan agro-pastoral. Un test d'égalité des moyennes des indicateurs de ces deux groupes confirme la significativité de ces différences observées au seuil de 5%.

Quant à ce qui concerne la religion, nous observons les ménages dont le CM est musulman (74%), chrétien (23%) et animiste ou athée (3%). Le classement selon l'ISNV place en tête les ménages chrétiens, suivis des ménages musulmans et enfin les ménages animistes ou athées. Ce classement s'inverse quand on considère l'ISRAP.

**NOTE : Richesse agro-pastorale pas forcément synonyme d'une situation agréable de bien-être !**

*Les analyses précédentes montrent que les ménages qui sont les plus riches sur le plan agro-pastoral ne sont en général pas ceux qui ont des valeurs élevées pour l'ISNV. Le même constat se fait au niveau village. On pourrait d'ailleurs être amené à penser le contraire (même si dans une moindre mesure) au regard des analyses précédentes et de la faible corrélation détectée entre l'ISNV et l'ISRAP. Disposer donc de bons matériels agricoles, posséder beaucoup d'animaux n'entraînent donc pas systématiquement une amélioration du cadre de vie, de l'habitat, un bon équipement, etc. Des renseignements collectés lors de*

notre visite dans la zone révèlent que la plupart des ménages conservent en général leur bétail uniquement pour les cérémonies, les grands événements, etc. D'autres encore en conservent uniquement pour le prestige.

### IV.3. Classification des ménages

Nous formons ici à partir des indicateurs, des classes plus ou moins homogènes de ménages. De façon pratique, nous réalisons une classification ascendante hiérarchique (CAH)<sup>10</sup> à partir du premier axe ayant servi à la construction des indicateurs. Précisons que cette classification nous sera très utile dans la suite du document notamment pour l'analyse des interrelations entre migration et niveau de vie.

#### IV.3.1. Classification suivant l'indicateur de niveau de vie

La mise en œuvre de la classification à partir de l'ISNV conduit à la formation de deux classes : la classe pauvre avec 81% des ménages et la classe non pauvre avec 19% des ménages. L'incidence de la pauvreté multidimensionnelle à Niakhar peut ainsi être estimée à 81% c'est-à-dire le poids de la classe pauvre.

**REMARQUE :** Il est possible d'estimer à partir de cette classification un seuil de pauvreté multidimensionnelle  $Z$  à partir de la formule :

$$Z = (ISNV^* \max_{pauvres} * P_{pauvres}) + (ISNV^* \min_{riches} * P_{riches}) \quad (9)$$

avec :

$ISNV^* \max_{pauvres}$  = ISNV\* du ménage le plus aisé de la classe pauvre

$P_{pauvres}$  = Poids de la classe pauvre

$ISNV^* \min_{riches}$  = ISNV\* du ménage le moins aisé de la classe non pauvre

$P_{riches}$  = Poids de la classe non pauvre

Pour notre cas, avec  $ISNV^* \max_{pauvres} = 0,2806$  et  $ISNV^* \min_{riches} = 0,2824$  on trouve un seuil de **0,2809**. Ainsi, pourrait-on à partir de ce seuil évaluer les indices Foster-Greer-Thorbecke (FGT).

Il est également possible de regrouper les individus en 3 classes ou 5 classes. Ce sont les meilleures partitions possibles après celle en deux classes. Le tableau 8 donne les

<sup>10</sup> Les détails de la méthode se trouvent en annexe

informations sur les différentes classes formant chaque partition notamment le poids de chaque classe, la valeur minimale et maximale de l'indicateur dans la classe.

**Tableau 8** : Caractéristiques des 3 meilleures partitions selon l'ISNV\*

ISNV	<i>Première partition</i>				<i>Troisième partition</i>			
	CLASSE	POIDS	MIN_ISNV*	MAX_ISNV*	CLASSE	POIDS	MIN_ISNV*	MAX_ISNV*
	1	81%	0,000	0,281	1	53%	0,000	0,058
	2	19%	0,282	1,000	2	24%	0,062	0,208
<i>Deuxième partition</i>				3	10%	0,210	0,424	
CLASSE	POIDS	MIN_ISNV*	MAX_ISNV*	4	11%	0,429	0,668	
1	70%	0,000	0,148	5	2%	0,684	1,000	
2	17%	0,149	0,424					
3	13%	0,429	1,000					

**Source** : EME Niakhar (2003), calculs propres

#### IV.3.2. Classification suivant l'indicateur de richesse agricole

A partir de l'ISRAP, on peut également partitionner les ménages de la zone de Niakhar. La partition en deux classes montre qu'une bonne partie des ménages de Niakhar (soit 63%) sont « agricoles » en ce sens qu'ils sont bien équipés en matériel agricole (leur servant certainement à pratiquer l'agriculture) et disposent d'animaux. Les autres partitions intéressantes sont celles à 3 et 5 classes dont les caractéristiques sont fournies dans le tableau 9.

**Tableau 9** : Caractéristiques des 3 meilleures partitions selon l'ISRAP\*

ISRAP	<i>Première partition</i>				<i>Troisième partition</i>			
	CLASSE	POIDS	MIN_ISRAP*	MAX_ISRAP*	CLASSE	POIDS	MIN_ISRAP*	MAX_ISRAP*
	1	37%	0,000	0,556	1	9%	0,000	0,233
	2	63%	0,558	1,000	2	16%	0,241	0,458
<i>Deuxième partition</i>				3	24%	0,464	0,640	
CLASSE	POIDS	MIN_ISRAP*	MAX_ISRAP*	4	31%	0,643	0,810	
1	15%	0,000	0,352	5	20%	0,816	1,000	
2	36%	0,358	0,658					
3	49%	0,668	1,000					

**Source** : EME Niakhar (2003), calculs propres

## ANNEXE 1: Compléments sur l'ACM préliminaire

Les variables de départ disponibles et susceptibles d'expliquer le niveau de vie des ménages sont présentées dans le tableau A1 ci-après.

**Tableau A1** : Liste des variables initiales caractéristiques du niveau de vie

DOMAINE	VARIABLES	MODALITES
HABITAT/ ASSAINISSEMENT	% pièces dont le toit est en paille	0%; ]0-50%]; 50% et plus
	Proportion de pièces dont le toit est en tôle	0%; ]0-50%]; 50% et plus
	Proportion de pièces dont le toit est en ciment	[0-50%]; 50% et plus
	Proportion de pièces dont le sol est en banco	0%; ]0-50%]; 50% et plus
	Proportion de pièces dont le sol est en sable	0%; ]0-50%]; 50% et plus
	Proportion de pièces dt le sol est en ciment/carreaux	0%; ]0-50%]; 50% et plus
	Proportion de pièces dont les murs sont en tôle	0%; ]0-50%]; 50% et plus
	Proportion de pièces dont les murs sont en banco	0%; ]0-50%]; 50% et plus
	Proportion de pièces dont les murs sont en ciment	0%; ]0-50%]; 50% et plus
	Lieu d'aisance	latrine personnelle; commune à la concession; publique; pas latrine
COMMUNICATION	Possession d'une radio	Oui; Non
	Possession d'une télévision	Oui; Non
	Possession d'un téléphone	Oui; Non
TRANSPORT	Possession d'un vélo	Oui; Non
	Possession d'une mobylette	Oui; Non
	Possession d'une voiture	Oui; Non
	Possession d'une charrette	Oui; Non
SANTÉ	Difficulté à soigner un malade depuis la fin des dernières pluies	jamais de malade; Oui; Non
	Possession d'une moustiquaire	Oui; Non
NUTRITION	Repas sauté depuis la fin des dernières pluies	Oui; Non
	Possession d'un réfrigérateur	Oui; Non
	Possession d'une gazinière	Oui; Non
ENERGIE	Moyen d'éclairage	lampe à pétrole; autres
	Possession d'un panneau solaire	Oui; Non
EAU	Mode d'approvisionnement en eau en saison sèche	Robinet interne; R externe; autres
	Mode d'approvisionnement en eau en hivernage	Robinet interne; R externe; autres
AGRICULTURE/ ELEVAGE	Possession de cheval	Oui; Non
	Possession d'un âne	Oui; Non
	Possession de semoir	Oui; Non
	Possession de houe	Oui; Non
	Possession de bœuf	Oui; Non
	Possession de décortiqueuse	Oui; Non
	Possession de volaille	aucun; -10 têtes; + 10 têtes
	Possession de petit bétail	aucun; -10 têtes; + 10 têtes
	Possession de gros bétail	aucun; -10 têtes; + 10 têtes
	Pratique d'embouche	Oui; Non

Source : EME Niakhar, 2003, UMR198, IRD-Dakar



Le tableau suivant donne les cosinus carrés et les contributions des différentes modalités des variables à la construction des deux premiers axes.

**Tableau A2 : CO2 et Contributions des modalités dans l'ACM préliminaire**

		CO2		CONTR.				CO2		CONTR.	
VARIABLES	MODALITES	Axe1	Axe2	Axe1	Axe2	VARIABLES	MODALITES	Axe1	Axe2	Axe1	Axe2
Pratique l'embouche	embouche	0,00	0,17	0,01	2,93	% de pièces dt le sol est en banco	+50%sbanco	0,70	0,00	2,17	0,00
	pas_embouche	0,00	0,17	0,00	1,30		-50%sbanco	0,11	0,08	2,08	1,78
Possession de radio	pas_radio	0,02	0,13	0,24	2,48		0%sbanco	0,56	0,04	9,63	0,85
	radio	0,02	0,13	0,06	0,66	% de pièces dt le toit est en ciment ou carreaux	+50%scimcarr	0,67	0,00	10,71	0,00
Possession de télé	pas_tele	0,15	0,00	0,06	0,00		-50%scimcarr	0,00	0,08	0,00	1,84
	tele	0,15	0,00	2,79	0,00		0%scimcarr	0,51	0,03	2,40	0,17
Possession de téléphone	pas_telephone	0,06	0,00	0,02	0,00	% de pièces dt les murs sont en banco	+50%urbanco	0,68	0,01	2,30	0,02
	telephone	0,06	0,00	1,14	0,00		-50%urbanco	0,13	0,11	2,34	2,57
Possession de charrette	charette	0,01	0,46	0,09	5,45		0%urbanco	0,51	0,03	8,85	0,72
	pas_charette	0,01	0,46	0,09	5,58	% de pièces dt les murs sont en ciment	+50%murcim	0,67	0,01	10,42	0,12
Possession de gazinière	gaz	0,23	0,01	3,69	0,13		-50%murcim	0,00	0,07	0,04	1,50
	pas_gaz	0,23	0,01	0,73	0,03		0%murcim	0,51	0,05	2,63	0,31
Possession de panneaux	panneaux	0,08	0,00	1,58	0,04	Source d'eau en saison sèche	Robinet ext	0,02	0,01	0,20	0,07
	pas_panneaux	0,08	0,00	0,02	0,00		Robinet int	0,09	0,00	1,77	0,01
Possession de moustiquaire	moustiquaire	0,05	0,04	0,85	0,73		autres_eau	0,05	0,01	0,53	0,08
	pas_moustiq	0,05	0,04	0,16	0,14	Lieu d'aisance	ais_conc	0,15	0,00	2,61	0,03
Possession de cheval	cheval	0,00	0,46	0,01	3,84		ais_perso	0,09	0,01	1,57	0,32
	pas_cheval	0,00	0,46	0,02	7,38		ais_public	0,00	0,00	0,04	0,01
Possession d'âne	ane	0,02	0,01	0,22	0,17		pas_latrine	0,19	0,00	1,01	0,01
	pas_ane	0,02	0,01	0,19	0,14	Possession de volaille	vola_+10tete	0,01	0,21	0,05	2,39
Possession de semoir	pas_semoir	0,00	0,49	0,01	7,97		vola_-10tete	0,00	0,06	0,01	0,91
	semoir	0,00	0,49	0,00	3,86		vola_aucun	0,02	0,13	0,40	2,66
Possession de houe	houe	0,04	0,39	0,11	1,40	Possession de petit bétail	ptibétail_+10tete	0,00	0,32	0,01	5,06
	pas_houe	0,04	0,39	0,65	8,04		ptibétail_-10tete	0,01	0,08	0,08	0,87
Possession de décortiqueuse	decortiqueuse	0,01	0,08	0,17	1,87		ptibétail_aucun	0,02	0,23	0,27	5,01
	pas_decortiq	0,01	0,08	0,01	0,15	Possession de gros bétail	Grbétail_+10tete	0,01	0,26	0,11	4,95
% de pièces dt le toit est en paille	+50%tpaille	0,63	0,00	3,21	0,02		Grbétail_-10tete	0,06	0,00	0,35	0,02
	-50%tpaille	0,09	0,10	1,53	2,25		Grbétail_aucun	0,06	0,34	1,11	7,36
	0%tpaille	0,50	0,04	8,17	0,84	Problème alimentaire	repas_non sauté	0,01	0,03	0,01	0,05
% de pièces dt le toit est en tôle	+50%ttôle	0,52	0,00	6,67	0,04		repas_sauté	0,01	0,03	0,16	0,62
	-50%ttôle	0,02	0,08	0,35	1,63	Problème de santé	jamais_malade	0,01	0,00	0,16	0,00
	0%ttôle	0,34	0,06	3,06	0,62		malade_non soigné	0,00	0,00	0,04	0,01
							malade_soigné	0,01	0,00	0,03	0,00

**Source :** EME Niakhar, 2003, UMR198, IRD-Dakar, calculs propres

## ANNEXE 2 : L'ISNV et l'ISRAP selon les villages

Le tableau A3 donne la valeur moyenne des indicateurs par village. Il a servi à l'élaboration des cartes de pauvreté multidimensionnelle et de pauvreté agricole.

**Tableau A3** : L'ISNV\* et l'ISRAP\* par village

<i>VILLAGE</i>	<i>ISNV*</i>	<i>ISRAP*</i>	<i>VILLAGE</i>	<i>ISNV*</i>	<i>ISRAP*</i>
DAROU	0,022	0,439	NGHONINE	0,128	0,616
DIOKOUL	0,051	0,635	POUDA YE	0,143	0,688
KALOME NDOFANE	0,168	0,512	TOUCAR	0,266	0,583
NGALAGNE KOP	0,078	0,605	DAME	0,125	0,535
NGANE FISSEL	0,055	0,573	DIOHINE	0,252	0,518
NGA YOKHEME	0,131	0,560	GADIAK	0,085	0,641
SASS NDIAFADJI	0,072	0,583	GODEL	0,077	0,662
SOB	0,106	0,683	KHASSOUS	0,023	0,678
BARY NDONDOL	0,188	0,686	KOTHIOH	0,071	0,690
DATEL	0,057	0,690	LEME	0,194	0,581
LAMBANEME	0,117	0,668	LOGDIR	0,082	0,672
MBINONDAR	0,105	0,609	MEME	0,066	0,476
MBOYENE	0,090	0,741	MOKANE NGOUYE	0,058	0,652
NDOKH	0,126	0,668	NGARDIAME	0,087	0,615
NGANGARLAME	0,146	0,615	POULTOK DIOHINE	0,161	0,621

**Source** : EME Niakhar, 2003, UMR198, IRD-Dakar, calculs propres

## ANNEXE 3 : Les méthodes de classification

Les méthodes de classification cherchent à former des groupes homogènes pour un ensemble d'individus selon leurs caractéristiques révélées par un certain nombre de variables (quantitatives ou qualitatives ou mélangées). Ainsi, les individus d'une même classe doivent-ils se ressembler par rapport aux variables d'analyse. Il faut tout de suite signaler que cette ressemblance est uniquement relative aux variables considérées et différents regroupements peuvent être faits selon que l'on s'intéresse à un aspect ou un autre avec des variables bien choisies à cet effet.

On distingue généralement deux grandes classes de méthodes de classification : les méthodes hiérarchiques (ascendantes et descendantes) et les méthodes non hiérarchiques. Les méthodes ascendantes hiérarchiques produisent des suites de partitions : on part d'une partition initiale où chaque individu forme une classe puis on regroupe ensuite les deux individus les plus proches et ainsi de suite. Les méthodes descendantes elles, partent d'une partition de départ où tous les individus forment une seule classe puis coupent cet ensemble en deux et chaque partie obtenue de nouveau coupée en deux et ainsi de suite. On a donc une « hiérarchie » dans la constitution de classe et une partition obtenue à une étape donnée, dépend de celle à l'étape précédente (une limite des méthodes hiérarchiques).

Les méthodes non hiérarchiques quant à elles partent d'une partition plus ou moins arbitraire et procèdent par amélioration progressive. Aussi le nombre de classes est-il fixé à priori d'avance.

Bref à l'aide des instruments notamment les distances, les méthodes de classification aident à constituer des ensembles homogènes d'individus ayant des caractéristiques communes.

La méthode utilisée dans ce document est la **Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)** qui produit une suite de partitions emboîtées ou en chaînes dont le principe est le suivant :

**A l'étape 0**, chaque individu forme sa propre classe. L'inertie intra classes est nulle à cette étape et l'inertie totale est égale à l'inertie inter classes.

**A l'étape 1**, On regroupe les deux individus les plus proches à partir d'un tableau de distances et on obtient  $(n-1)$  classes,  $n$  étant le nombre d'individus. La variance intra devient non nulle. Le tableau des distances est remis à jour et la classe des individus regroupés est remplacée par son centre de gravité.

**A l'étape k**, on aura  $(n-k)$  classes avec une inertie intra supérieure à celle des étapes précédentes et l'inertie inter inférieure à celle des étapes précédentes.

**A l'étape n-1**, on aura une seule classe avec une inertie intra classes maximale et égale à l'inertie totale.