

«VULNERABILITE DES POPULATIONS A L'INSECURITE ALIMENTAIRE EN CÔTE D'IVOIRE : CAS DES REGIONS DU WORODOUGOU □ DE LA VALLEE DU BANDAMA □ DU N'ZI COMOIE ET DU ZANZAN»

R. K. YABILE

Centre Ivoirien de Recherches Economiques et Sociales (CIRES), 08 BP 1295 Abidjan 08. E-mail : kinimoren@yahoo.fr

RESUME

L'insécurité alimentaire est le manque d'accès aux aliments. Avec une proportion de 20 % de la population souffrant de la faim chronique, l'insécurité alimentaire constitue une préoccupation majeure en Afrique de l'Ouest. La Côte d'Ivoire étant confrontée à des défis majeurs (pauvreté, importation de riz, conflit armé, etc), les risques d'insécurité alimentaires paraissent élevés. L'objectif de la présente étude est d'analyser les déterminants de l'insécurité alimentaire en Côte d'Ivoire, à la veille de la crise militaro-politique à travers les études de cas des régions du Worodougou, de la Vallée du Bandama, du N'zi Comoé et du Zanzan. Les données utilisées proviennent d'une enquête du PAM dans les régions sus-mentionnées en 2002. Cette analyse a été réalisée, à l'aide du modèle économétrique Logit qui a permis d'identifier trois groupes de facteurs qui influencent fortement la situation alimentaire des ménages. Il s'agit des déterminants liés aux caractéristiques démographiques, aux facteurs directs/socio-économiques et aux facteurs indirects/localités. A titre d'illustration, le statut matrimonial et le nombre d'épouses contribuent à réduire le risque d'un ménage à connaître l'insécurité alimentaire d'environ 100 %. Par rapport à un ménage qui cultive 1 ha par tête, la probabilité d'insécurité alimentaire diminue de 6,4 % dans les ménages qui cultivent entre 1 et 2 ha. Dans les ménages qui possèdent des équipements agricoles, l'exposition à l'insécurité alimentaire diminue de 9,7 %. Dans les ménages où les femmes créent leur plantation, l'exposition à l'insécurité alimentaire diminue de 4,45 %.

Mots clés : insécurité alimentaire, vulnérabilité, pauvreté et développement économique

ABSTRACT

VULNERABILITY TO FOOD INSECURITY IN COTE D'IVOIRE : CASE STUDIES OF WORODOUGOU, BANDAMA VALLEY, N'ZI COMOIE AND ZANZAN DISTRICTS

Food insecurity is the lack of access to food. With a ratio of 20 % of the population suffering from chronic hunger, food insecurity is a major concern in West Africa. Ivory Coast is faced with major challenges (poverty, rice imports, armed conflict, etc.), food security risks appear high. The objective of this study is to analyze the determinants of food insecurity in Cote d'Ivoire, at the eve of the political-military crisis through case studies in four different districts. This analysis has been achieved using Logit econometric model which allowed to identify three groups of factors affecting strongly households food situation. It is about determinants linked to demographic characteristics, socio-economic factors and locality factors. As an illustration, marital status and number of wives help reduce the risk of a household being food insecure about 100 %. Compared to a household that cultivates 1 ha per capita, the likelihood of food insecurity decreases of 6.4 % in households that grow between 1 and 2 acres. In households that own agricultural equipment, exposure to food insecurity decreases of 9.7 %. In households where women create their plantation, exposure to food insecurity decreases of 4.45 %.

Key words : Food insecurity, vulnerability, poverty and economic development.

INTRODUCTION

La faim et la malnutrition, engendrées principalement par la pauvreté, ont des effets néfastes sur les couches les plus vulnérables au sein de la population. En effet, ces deux fléaux sont la cause de plus de la moitié des décès chez l'enfant et représentent, de ce fait, les principaux obstacles à la réduction de la mortalité infantile. Le manque d'accès aux aliments ou privation alimentaire, constitue ce qu'il est admis d'appeler la pauvreté alimentaire, l'insuffisance alimentaire, ou encore, l'insécurité alimentaire. La sous-alimentation à travers le monde, touche environ 1 milliard de personnes (soit une personne sur sept). En conséquence, les objectifs universels de la sécurité alimentaire sont loin d'être atteints. Les pays en développement abritent 98 % des sous-alimentés du monde. La région déplorant le plus d'affamés continue d'être l'Asie et le Pacifique ; cependant, c'est en Afrique subsaharienne où le pourcentage de personnes sous-alimentées demeure le plus élevé. Au cours de la dernière décennie, environ 200 millions d'habitants (soit 28 % de la population totale) souffraient de la faim chronique. La proportion en personnes sous-alimentées en Afrique Occidentale n'a pas diminué et 20 % de la population souffrent de la faim chronique.

Avant le coup d'Etat de décembre 1999, la Côte d'Ivoire jouissait d'une stabilité politique exemplaire ; cet environnement de paix a favorisé non seulement une croissance économique soutenue grâce à l'exportation de produits agricoles (café, cacao, banane, Ananas, hévéa, coton, palmier à huile, etc.), mais a permis également d'atteindre l'autosuffisance alimentaire (hormis le riz, dont la situation s'est considérablement dégradée depuis 1977). Selon l'Institut National de la Statistique (INS, 2008) le taux de pauvreté a augmenté de 10 à 36 %, de 1985 à 1995. En 2002, le taux était de 38,4 %. Avec la crise militaro-politique, cette proportion s'est accrue à 48,9 % en 2008. Le taux de pauvreté est passé de 49 % en 2002 à 62,45 % en 2008 en milieu rural, contre 24,5 % et 29,45 % sur la même période en milieu urbain (Institut National de la Statistique, 2008). Face à la paupérisation de plus en plus prononcée des couches «vulnérables», un accent particulier doit être mis sur le développement des activités de production et de commercialisation des cultures vivrières pour une prise en charge auto-entretenu des populations.

Les productions de la banane plantain et des plantes à racines et tubercules (igname et manioc) estimées respectivement à 1 510 000 tonnes et 8 000 000 t par an concourent à l'atteinte d'un certain niveau d'autosuffisance. Par contre, selon le (Bureau National d'Etudes et de Développement, 2010), les cultures maraîchères et protéagineuses ne couvrent qu'à peine 60% des besoins nationaux. Le bilan alimentaire reste structurellement déficitaire en céréales, en particulier en riz, dont l'approvisionnement se caractérise par des importations importantes qui se chiffraient en 2009 à 919 081 t pour un coût de 234 milliards de FCFA (Programme National Riz, 2009). Représentant 2 % du PIB, le secteur de l'élevage, connaît un net recul. Le taux de couverture nationale des besoins est de 44,6 % pour les viandes et abats et de 12,6 % pour le lait et les produits laitiers. Au cours de ces deux dernières décennies, le poisson est devenu la principale source de protéines animales pour une consommation per capita estimée à 15 kg par an. Les ressources halieutiques couvrent à peine 20 % des besoins nationaux ; le déficit est comblé par l'importation de plus de 250 000 tonnes de produits de pêche (Ministère de l'Agriculture, 2010). Pour satisfaire les demandes des produits alimentaires, la Côte d'Ivoire a constamment recours aux importations (100 % pour le blé, plus de 50 % pour le riz, 34 % pour les fruits et légumes, 47 % pour les produits carnés). Cette situation est préoccupante et expose le pays à une dangereuse dépendance de l'extérieur ; la flambée des prix des produits alimentaires consécutive à la crise alimentaire mondiale en 2008 et les mouvements sociaux qu'elle a engendrés dans le pays constitue une parfaite illustration. En effet, la hausse vertigineuse des cours du riz sur le marché mondial dans le premier trimestre 2008 a entraîné au plan national une augmentation significative du prix au consommateur. Ainsi, le prix du kg de riz de grande consommation est passé de 240 F CFA/kg en Janvier 2008 à 400 F CFA/kg en fin Mars 2008. Compte tenu du niveau d'importation de riz (op cit) pour la couverture des besoins nationaux, les risques d'insécurité alimentaire apparaissent très élevés. Par ailleurs, l'enquête (Programme Alimentaire Mondiale et FAO, 2006) montrait déjà que 9 % des ménages ruraux étaient dans une situation d'insécurité alimentaire et que 20 % de ceux-ci présentaient un risque élevé de basculer dans l'insécurité alimentaire. Les projections sur la période (2010-2020) montrent que le taux d'accroissement annuel des cultures

vivrières estimé en moyenne à 3 % ne suffira pas à compenser l'expansion démographique élevée, en particulier dans les villes (4,5 %/an) et que les déficits s'aggraveront si la productivité de la population agricole reste à son niveau actuel et si aucune action vigoureuse et organisée n'est menée pour valoriser un potentiel sous exploité. Avec un taux d'accroissement annuel de 3,3 %, la population ivoirienne qui était estimée à 20,8 millions d'habitants en 2008, atteindra 24 millions en 2012 ; cette croissance rapide de la population aura inéluctablement pour corollaire la hausse significative de la demande en produits alimentaires et accentuera certainement l'insécurité alimentaire (Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement, op cit).

Le concept d'insécurité alimentaire est aujourd'hui admis dans sa forme multi-dimensionnelle dont la mesure est diversement réalisée à l'aide de plusieurs méthodes : (1) la méthode de la FAO (mesure de la dénutrition) impliquant l'estimation d'une fonction de distribution de la consommation énergétique alimentaire par personne ; (2) la méthode basée sur la mesure du statut nutritionnel infantile à partir des enquêtes anthropométriques constituant une approche alternative (applicable aux enfants de 0 à 5 ans) à celle de la mesure du déficit énergétique et l'étude des résultats nutritionnels ; (3) les méthodes qualitatives de mesure de la perception de l'insécurité alimentaire et de la faim par les populations prenant en compte une dimension importante, la faim qui est autant un problème social que biologique.

Comme on le voit, les deux premières approches mesurent des données quantitatives alors que la dernière, qualitative, permet d'appréhender la perception des individus sur les questions liées à la faim et à l'insécurité alimentaire.

La notion de sécurité alimentaire a beaucoup évolué depuis la Conférence Mondiale de l'Alimentation de 1974. A l'époque, on s'attachait essentiellement à le définir comme l'adéquation entre les disponibilités alimentaires nationales et les besoins énergétiques de la population du pays dans son ensemble. Ainsi, dans les dix années suivant la conférence, le concept s'est enrichi des questions de stabilité des disponibilités et de l'accessibilité alimentaire des ménages et des individus (Sen, 1981). Ensuite, à partir de 1985, la sécurité alimentaire a été considérée comme partie intégrante de l'ensemble plus complexe qu'est la sécurité des

moyens d'existence. Enfin, les façons de mesurer la sécurité alimentaire ont évolué avec le concept afin de prendre en compte la vulnérabilité alimentaire (Maxwell, 1999). Ainsi, d'une mesure classique de l'adéquation de l'apport aux recommandations en terme de quantité énergétique, la recherche a évolué vers une mesure de l'adéquation en terme de qualité : qualité nutritionnelle, mais également acceptabilité culturelle, cohérence avec les habitudes alimentaires, autodétermination. L'accent a donc été mis sur l'évaluation subjective, par exemple via la mesure de l'insécurité alimentaire « ressentie », qui met l'individu au centre de son niveau d'insécurité alimentaire telle qu'il la ressent, et face à laquelle il va réagir. Pour résumer, Maxwell identifie 3 niveaux d'évolution dans le concept de sécurité alimentaire ces trente dernières années : (a) glissement du niveau national exclusif au niveau individuel et du ménage ; (b) glissement d'une perspective strictement alimentaire à une perspective concernant les « moyens d'existence » ; (c) glissement d'indicateurs objectifs à une perception subjective.

On peut analyser les facteurs déterminants des niveaux nutritifs humains à l'aide de la théorie de la consommation microéconomique. On peut considérer que la consommation alimentaire est déterminée, comme celle d'autres biens et services, par trois éléments : les revenus, les prix relatifs et les goûts. La loi d'Engel reflète mieux l'importance du revenu dans la capacité des ménages et des individus à avoir accès à l'alimentation. Ainsi, un ménage qui dispose d'un revenu conséquent présente une probabilité d'exposition aux risques d'insécurité alimentaire très réduits, surtout en période de pénurie. Par conséquent, les revenus déterminent, dans une mesure importante, les niveaux de consommation alimentaire, en particulier pour les tranches inférieures des revenus des ménages.

Les prix jouent également un rôle important, en raison à la fois de leur incidence sur les revenus et des effets de remplacement qu'ils exercent. C'est pourquoi, les prix des céréales de base constituent un indicateur fondamental des niveaux de bien-être chez les défavorisés dans de nombreux pays à faible revenus.

Les goûts et les croyances alimentaires peuvent entraver une meilleure alimentation. Chaque culture véhicule des croyances alimentaires et des goûts. Ainsi, dans la plupart des implantations humaines, on peut mettre en évidence l'existence d'un potentiel nutritif, resté sous

exploité. A titre d'illustration, les produits à base de soja offrent une source de protéines nettement bon marché que les produits animaux. Pourtant, leur consommation n'est importante que dans les pays d'Asie où ils constituent des sources habituelles de protéines.

Les réserves alimentaires jouent un rôle important dans l'alimentation des ménages, soit en période de fluctuation des revenus, soit à l'occasion de forte chute des productions agricoles, notamment pour des ménages vivant en milieu rural. Alderman et Garcia (1993) abordent ces préoccupations en examinant les données longitudinales pour une période de trois ans (1986 - 1989). Ils montrent qu'en règle générale, pour faire face aux baisses saisonnières, les ménages utilisaient leur épargne, notamment les céréales stockées. La constitution de cette épargne s'accompagne nécessairement de la maîtrise du niveau de conservation des denrées concernées.

L'accroissement de la production est également important dans la détermination des risques d'insécurité alimentaires. (Rasofolo et Joseph, 2002), dans l'étude des corrélations entre sécurité alimentaire et pauvreté, montrent que les variables relatives aux rendements agricoles ont un impact sur la probabilité de manquer de calories.

Taondyande *et al.*, 2009 ont examiné deux principales mesures de la sous-alimentation au Burkina Faso : l'approche paramétrique recommandée par la FAO (basée sur la distribution de la consommation alimentaire entre les ménages) et celle non paramétrique (basée sur l'indice FGT/Foster, Greer et Thorbecke) utilisée par la Direction de la Prospection des Statistiques Agricoles du Burkina Faso. L'étude aboutit sur une convergence empirique des deux méthodes aussi bien au niveau national que sous national. Cela offre des perspectives aux pays en développement de mesurer régulièrement l'indice de l'insécurité alimentaire en fonction de la nature des données disponibles.

Yabilé, 1986 a examiné l'opportunité de la politique d'autosuffisance alimentaire adoptée par le Gouvernement ivoirien dans les années 80 ; il a établi dans quelle mesure cette nouvelle

politique agricole pourrait correspondre à des intérêts socio-économiques bien-fondés. Il a montré que l'amélioration de la productivité alimentaire de la masse paysanne devrait contribuer également à l'élargissement du marché intérieur. En d'autres termes, les effets indirects de la croissance alimentaire offraient des possibilités pour résorber le sous-emploi et contribuer à la réduction de la pauvreté et de la malnutrition.

Yabilé, 2011 a évalué les déterminants et l'incidence de la sous-alimentation en Côte d'Ivoire. Le Modèle économétrique Logit a révélé que parmi les déterminants de la sous-alimentation figurent la taille du ménage, le genre, le niveau d'éducation du chef de ménage, l'occupation principale du chef de famille, le secteur d'activité, le milieu de vie et la pratique de l'élevage.

En Côte d'Ivoire, certains auteurs se sont intéressés au problème de l'autosuffisance alimentaire ; cependant, rares sont ceux qui abordent la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire ; une telle investigation est essentielle dans la lutte contre la faim. En effet, le pays a souscrit aux objectifs du millénaire pour le développement (OMD) et à ceux du Sommet Mondial de l'Alimentation (SMA) de 1996. La pauvreté et la sous-alimentation étant interdépendantes, la nation ivoirienne compte honorer ses engagements en matière de sécurité alimentaire dans le cadre global de la réduction de la pauvreté à travers le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP). L'atteinte des objectifs que la Côte d'Ivoire s'est fixée nécessite l'évaluation de l'insécurité alimentaire pour le suivi des objectifs du millénaire, notamment la réduction de moitié la proportion des personnes souffrant de la faim à l'horizon 2015.

La présente étude comprend trois (3) parties : (1) une introduction présentant la problématique et l'évolution de la recherche sur l'insécurité alimentaire ; (2) une méthode d'analyse sélectionnée évaluant l'insécurité alimentaire et identifiant ses déterminants dans les zones choisies ; (3) enfin, une conclusion faisant ressortir des recommandations de politique socio-économique.

METHODES D'ANALYSES

METHODOLOGIE D'ENQUETE

Les données secondaires essentiellement recueillies à partir de la littérature ont permis de réaliser une synthèse documentaire des expériences en matière d'évaluation de l'insécurité alimentaire ainsi que la formulation des hypothèses de recherche. Les données primaires ont été collectées en 2002 à partir d'une enquête du Programme Alimentaire Mondial (PAM) qui a permis de mener : (1) une opération de collecte de données qualitatives et quantitatives de base ; (2) des collectes de données détaillées sur les activités menées sur l'année durant l'exécution du projet de promotion hydro-agricole dans les bas-fonds (PBF) ;

Le projet est localisé dans les quatre régions suivantes : (a) Région du Zanzan (Bondoukou) ; (b) Région de la Vallée du Bandama (Bouaké) ; (c) Région du N'zi-Comoé (Dimbokro) ; (e) Région du Worodougou (Séguéla).

La méthode d'échantillonnage retenue est la méthode de quotas pour minimiser les coûts de l'opération. Les variables de contrôle retenues sont : (a) le sexe des membres des ménages participant aux projets ; (b) la participation au projet ; (c) l'appartenance à un village participant au projet.

Un ménage est participant au projet PBF s'il existe au moins un de ses membres ayant une propriété sur le bas-fond du projet. Les ménages ont été regroupés par village puis par sous-préfecture. Les taux retenus permettent d'avoir des données représentatives par sous-préfecture et par département. La taille de l'échantillon est de 843 ménages.

ANALYSE DES DONNEES, CHOIX ET JUSTIFICATION DU MODELE LOGIT.

Analyse des données

L'analyse économétrique des déterminants de l'insécurité alimentaire est effectuée à partir des données recueillies et en rapport avec les objectifs de l'étude. L'inventaire de toutes les productions des cultures pratiquées et les collectes des produits de cueillette a été opéré pour évaluer la sécurité alimentaire. Toutes les quantités des cultures produites et celles

collectées ont été estimées en valeur monétaire. Cette estimation a permis d'évaluer leur équivalence en quantité de sorgho. De plus, l'ensemble des activités génératrices de revenus (migration, élevage, cueillette, etc.) a été répertorié afin d'estimer la capacité financière des ménages qui a été calculée sur la base des besoins minimaux journaliers en calories de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Les besoins caloriques ont été convertis en grammes de sorgho (Tableau 1). Selon le PAM (2006), le taux de couverture alimentaire (TCA) du ménage peut être calculé en fonction de la formule mathématique suivante :

$$TCA = \frac{\text{Production Agricole (kg sorgho)} + \text{Revenus (kg sorgho)}}{\text{Besoins alimentaires (kg sorgho)}}$$

Il faut noter que les calculs du TCA sont basés sur les besoins alimentaires et ne prennent pas en compte les autres dépenses de base des ménages. La plupart des ménages dépensent leurs revenus dans les besoins de base autre que l'alimentation.

Choix du modèle économétrique

La défaillance du modèle linéaire

La nature continue de la variable d'intérêt impose de prime à bord un modèle linéaire en MCO (Moindre carrée ordinaire); ainsi, on suppose que le taux de couverture alimentaire est une fonction linéaire des variables explicatives identifiées (Tableau 2).

Les résultats de cette première régression sont consignés au Tableau 3. Selon ces résultats, le modèle est globalement significatif ; ce qui signifie que le postulat de relation linéaire entre le TCA et les variables dépendantes est réel. Par contre, le R² ajusté de 9,3 % indique qu'avec ce modèle, seulement 9,3 % de la variabilité du taux de couverture alimentaire est expliquée par les variables du modèle. Aussi, le test de Wald indique qu'au seuil de 5 %, seulement six (6) variables ont des coefficients significativement différents de zéro. Ainsi, les équipements, la superficie par tête et la Création d'exploitation par les femmes contribueraient à améliorer le taux de couverture alimentaire.

Par ailleurs, l'effet de certaines variables paraît quelque peu remarquable. En effet, contrairement à notre attente, le nombre d'actifs dans

le ménage (Actif) et la pratique d'élevage de volaille (Volail) varieraient négativement avec le taux de couverture alimentaire. Ce constat nous interpelle sur le choix du modèle spécifié. Le test de Ramsay montre qu'il y a omission de variables importantes ou mauvaise spécification

du modèle. La plupart des variables explicatives sont dichotomiques et rendent l'exploitation du modèle linéaire difficile. Par conséquent, nous proposons un modèle logit par rapport au modèle probit qui a une sensibilité élevée pour les valeurs extrêmes.

Tableau 1 : Taux couverture ménage.

Household coverage rate.

Besoins alimentaires par jour par classe d'âge et sexe (gramme sorgho)		
Age	Hommes	Femmes
0-4	394	233
5-9	591	373
10-14	707	516
15-19	806	609
20-59	734	633
Plus de 60	600	594

Source PAM (2006) ;

Note : Pour le calcul des besoins alimentaires, le PAM a choisi le sorgho comme la culture de base en Afrique subsaharienne.

Tableau 2 : Définition des variables du modèle.

Definition of model variables.

Variable	Libelle	Type de variable
Seal	Vulnérabilité à la sécurité alimentaire	Variable dépendante qualitative
<i>Caractéristiques socio-démographiques</i>		
Age	Age du chef du ménage	Quantitative
Age ²	Age du chef de ménage au carré	Quantitative
Sexe	Sexe du chef du ménage	Qualitative
Sitmat	Situation matrimoniale	Qualitative
NbEpou	Nombre d'épouses si homme	Quantitative
Taille	Taille du ménage	Quantitative
<i>Facteurs directs</i>		
Rend	Rendement	Quantitative
NivSco	Niveau scolaire	Qualitative
Actif	Nombre d'actif dans le ménage	Qualitative
ActPrinc	Activité principale du chef de ménage	Qualitative
Equip	Possession d'équipement agricole	Qualitative
Suptet_c	Superficie par tête	Qualitative
Porc	Elevage de porcs	Qualitative
Ovin	Elevage d'ovin	Qualitative
Capri	Elevage de caprin	Qualitative
Volail	Elevage de volaille	Qualitative
Bovin	Elevage de bovin	Qualitative
<i>Facteurs indirects</i>		
Reg	Région	Qualitative
fme_	Création d'exploitation par les femmes	Qualitative
Natle	Nationalité	Qualitative

Tableau 3 : Résultat de l'estimation des déterminants du taux de couverture alimentaire.*Estimating the result of determinants of food coverage rate.*

Tca	Coef,	t	P> t
Age	1,134	1,210	0,228
age2	-0,011	-1,170	0,243
Sexe	16,817	1,700	0,089
Sitmat	5,826	1,000	0,316
Nbepou	1,661	0,430	0,669
Nivsco	4,286	1,000	0,316
Taille	-2,791	-0,760	0,450
Actif	-5,780	-2,480	0,013
Actprinc	8,529	1,750	0,080
Equip	44,760	5,610	0,000
suptet_c	5,615	3,340	0,001
Porc	-7,972	-0,820	0,412
Ovin	7,248	1,230	0,218
Capri	-3,542	-0,780	0,438
Volail	-8,353	-1,970	0,050
Bovin	0,329	0,050	0,962
Reg	2,217	1,010	0,314
fme_	22,000	4,610	0,000
Natle	-19,012	-2,100	0,036
_cons	-28,076	-0,880	0,376

Number of obs	838
F(19, 818)	5,510
Prob > F	0,000
R-squared	0,114
Adj R-squared	0,093
Root MSE	55,320

Le modèle logit

En réalité, les ménages seront classés de la façon suivante :

- Si TCA > 100 : ménages non vulnérables
- Si TCA ≤ 100 : ménages vulnérables

De plus en plus, dans les milieux scientifiques, l'état nutritionnel des personnes fait l'objet de modélisation économétrique pour montrer les corrélats statistiques entre les différents facteurs qui expliquent le phénomène. L'analyse des

corrélations (méthode paramétrique) donne uniquement des informations sur l'importance qualitative des variables explicatives ; l'aspect quantitatif étant ignoré (Pokou, cité par Diarra, 1999). Par ailleurs, il y a risque que chaque corrélation renferme des faux effets de certaines variables du fait que celles-ci peuvent influencer les corrélations entre quelques variables.

Face aux défaillances et à la robustesse peu pertinente des modèles sus-mentionnés, des méthodes d'estimation plus robustes et plus

raffinées, par l'utilisation des modèles à choix discret, ont été élaborées. Il s'agit généralement des modèles de probabilité linéaire, de l'analyse discriminante, des modèles Logit et Probit. Pour toutes ces raisons, plusieurs auteurs ont utilisé le modèle Logit dans l'analyse de la sécurité alimentaire. Ainsi, Alderman et Garcia (1993) ont eu recours à ce modèle pour caractériser l'état nutritionnel des ménages dans les zones rurales au Pakistan. De même, Rasofolo et Joseph (2002), dans l'étude des corrélations entre sécurité alimentaire et pauvreté en milieu rural à Madagascar, ont eu recours au modèle Logit pour analyser les déterminants de l'insécurité alimentaire.

En nous inspirant des travaux de Rasofolo et Joseph (*op cit*), nous utiliserons le modèle Logit pour l'analyse des déterminants de la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire des ménages enquêtés.

Le choix de ce modèle est soutenu par trois raisons principales:

1) lorsque les variables explicatives ne sont pas normalement distribuées, les estimateurs du modèle Logit sont plus robustes que ceux obtenus par l'analyse discriminante;

2) bien que le théorème central milite en faveur d'une forme Probit, il est à noter que les modèles Probit présentent d'énormes difficultés lors de l'estimation des paramètres ; ce qui est contraire dans le cas de modèles Logit qui permettent des calculs simples. Par ailleurs, Moimune, cité par Gourieroux (1989), par la méthode de Monte-Carlo, montre que les estimations des paramètres et leur précision obtenue par ces deux modèles sont généralement peu différentes.

3) la plupart des études sur la diffusion d'innovation suppose que la courbe cumulative du taux d'adoption ou d'adhésion, dans notre cas, a une forme en «S» communément représentée par une fonction logistique. Ceci justifie l'utilisation du modèle Logit pour analyser les facteurs d'adoption des innovations ou des technologies (Cimmyt, Rogers et Kébedé, cités par Nkamleu, 1996).

Le PAM a établi une classification des individus en fonction de la couverture de leurs besoins énergétiques. Les individus qui ne couvrent pas 90 % de leurs besoins énergétiques sont dits extrêmement vulnérables. Ceux qui couvrent entre 90 % et 100 % de leurs besoins

énergétiques sont modérément vulnérables. Et enfin, ceux qui ont une couverture supérieure à 100 % sont dits non vulnérables. En conséquence, les individus vulnérables sont ceux qui couvrent moins de 100 % de leurs besoins énergétiques. Nous considérons que ces individus sont en insécurité alimentaire. Par déduction, un ménage qui ne couvre pas au moins 100 % de ses besoins énergétiques est considéré en insécurité alimentaire.

Si on approche les besoins énergétiques par le taux de couverture alimentaire, alors les ménages seront dits vulnérables à l'insécurité alimentaire si ce taux est inférieur ou égal à 100 % et non vulnérables s'il est supérieur à 100 %.

Dans ces conditions, si nous désignons par y_i la variable désignant l'état de vulnérabilité à l'insécurité alimentaire d'un ménage i , alors y_i ne prendra que deux valeurs : $y = 1$ si le ménage est vulnérable, c'est-à-dire son taux de couverture alimentaire est inférieur ou égal à 100 % et $y = 0$ si ce taux est supérieur à 100 %, c'est-à-dire que le ménage est non vulnérable à l'insécurité alimentaire. L'insécurité alimentaire serait donc une variable à choix qualitatif à deux modalités (0 et 1). Cet état d'insécurité alimentaire y_i est fonction d'une variable aléatoire latente (y_i^*) qui détermine le niveau de couverture alimentaire d'un ménage lorsqu'un seuil est atteint. L'indicateur de l'insécurité alimentaire ainsi défini est traduit par la relation mathématique suivante :

$d_i = z(d_i^*) = 1$ si $d_i^* > 0$ cas où le ménage i est vulnérable à l'insécurité alimentaire

$d_i = z(d_i^*) = 0$ si $d_i^* < 0$ lorsque le ménage i est non vulnérable à l'insécurité alimentaire

Avec $d_i = \beta x_i + \varepsilon_i$, x_i étant la matrice des indicateurs directs et indirects caractérisant le ménage i , β est un vecteur de paramètres à estimer et ε_i , le terme d'erreur.

Ainsi, la probabilité d'être vulnérable à l'insécurité alimentaire est égale à la probabilité d'avoir $d_i = 1$; cela se traduit dans l'équation suivante :

$$p(d_i = 1) = p(d_i^* > 0) = p(\beta x_i > \varepsilon_i)$$

Finalement,

$$P(di = 1) = F(\beta Xi) = \frac{1}{1 + \exp(-\beta Xi)} = P_1$$

où F est une fonction de distribution cumulative, qui, dans notre cas, suit une loi logistique.

La méthode du maximum de vraisemblance nous permettra d'estimer le vecteur β des coefficients. La fonction qui s'y associe correspond à :

$$L = \prod (\exp(\beta Z_i) / (1 + \exp(\beta Z_i))) \prod (1 / (1 + \exp(\beta Z_i)))$$

RESULTATS

VARIABLES DU MODELE

Les variables retenues pour le modèle sont classées en trois catégories ; les variables socio-démographiques (les caractéristiques des ménages), les facteurs directs (variables pouvant agir directement sur l'insécurité alimentaire) et les facteurs indirects (facteurs ayant des effets induits sur la sécurité alimentaire).

Le choix des variables à introduire dans le modèle est basé sur le test de chi-deux. Il permet d'évaluer les corrélations individuelles entre la variable d'intérêt et les variables explicatives. Nous retenons les variables pour

lesquelles la signification asymptotique (p-value) est supérieur à 0,50.

Le Tableau 4 montre les résultats du test de chi-deux.

Validité et qualité de la prédiction des résultats du modèle logit

La p-value (Prob>Chi2) du modèle est égal à 0,000 et donc inférieur à 5 %. Le modèle est globalement significatif, c'est-à-dire que l'une au moins des variables a une influence significative sur la situation de vulnérabilité des ménages. Les tableaux 5 et 6 nous renseignent sur la qualité de prédiction du modèle. Les résultats mettent en avant que le modèle prédit correctement la situation alimentaire d'un ménage dans 92,70 % des cas.

La Figure1 donne l'évaluation graphique du pouvoir prédictif du modèle. Plus la courbe s'éloigne de la première bissectrice, plus le pouvoir prédictif est élevé. Dans notre cas, le pouvoir prédictif est acceptable avec une surface ROC de 0,8072.

Tableau 4 : Test d'indépendance entre la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire et les autres variables.

Independance test between the vulnerability of food insecurity and the others variables.

Variables	Libelle	Khi-deux de Pearson		
		Valeur	ddl	Signification asymptotique
Sexe	Sexe du chef du ménage	1,015	1	0,3140
Sitmat	Situation matrimoniale	2,064	2	0,3560
NbEpou	Nombre d'épouses si homme	4,086	3	0,2520
Taille	Taille du ménage	5,037	2	0,0810
Rend	Rendement	161,020	1	0,0000
NivSco	Niveau scolaire	0,006	1	<u>0,9370</u>
Actif	Nombre d'actif dans le ménage	9,4559	3	0,0240
ActPrinc	Activité principale du chef de ménage	2,069	1	0,1500
Equip	Possession d'équipement agricole	22,646	1	0,0000
Suptet_c	Superficie par tête	13,8451	3	0,0030
Porc	Elevage de porcs	0,2359	1	<u>0,6270</u>
Ovin	Elevage d'ovin	0,8942	1	0,3440
Capri	Elevage de caprin	2,9637	1	0,0850
Volail	Elevage de volaille	7,7405	1	0,0050
Bovin	Elevage de bovin	0,6785	1	0,4100
Reg	Région	59,6219	3	0,0000
fme_	Création d'exploitation par les femmes	30,5492	1	0,0000
Natle	Nationalité	3,468	1	0,0630
departem	Departement	84,7329	10	0,0000

Selon le test de chi-deux, les variables "Elevage de porc" et "niveau scolaire" ne sont pas corrélées avec notre variable d'intérêt. Nous allons les extraire des variables de notre modèle logistique.

Tableau 5 : Résultat de l'estimation des déterminants de la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire (Modèle Logit).

Estimating result of determinants of the food insecurity vulnerability (Logit Model).

Logistic regression Number of obs = 838
 LR chi2(27) = 124.89
 Prob > chi2 = 0.0000
 Log likelihood = -219.08787 Pseudo R2 = 0.2218

seal	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
age	.9076747	.0574794	-1.53	0.126	.8017281	1.027622
age2	1.000877	.0006179	1.42	0.156	.9996663	1.002089
sexe	.9209659	.7003603	-0.11	0.914	.207461	4.088374
_Isitmat_2	6.35e-07	7.43e-07	-12.18	0.000	6.39e-08	6.30e-06
_Isitmat_3	2.49e-07	3.07e-07	-12.31	0.000	2.21e-08	2.80e-06
_Inbepou_1	2.35e-07	2.35e-07	-15.22	0.000	3.29e-08	1.68e-06
_Inbepou_2	1.81e-07	1.79e-07	-15.71	0.000	2.61e-08	1.25e-06
_Inbepou_3	1.69e-06
_Itaille_2	1.328378	.42406	0.89	0.374	.7105449	2.48343
_Itaille_3	2.011595	1.034281	1.36	0.174	.7343231	5.510538
_Iactif_2	1.328336	.4256028	0.89	0.376	.7088928	2.489061
_Iactif_3	2.245722	1.041657	1.74	0.081	.9047615	5.574139
_Iactif_4	3.980872	2.959942	1.86	0.063	.9269896	17.09549
_Iactprinc_1	.7212904	.2511702	-0.94	0.348	.3645036	1.42731
_Iequip_1	.1747872	.0809175	-3.77	0.000	.0705419	.4330841
_Isuptet_c_2	.4400735	.1470717	-2.46	0.014	.2285891	.8472178
_Isuptet_c_3	.3388904	.1831245	-2.00	0.045	.1175168	.9772796
_Isuptet_c_4	.4941624	.1710935	-2.04	0.042	.2507026	.9740487
ovin	1.128366	.4896848	0.28	0.781	.4820013	2.641507
capri	1.115165	.3725194	0.33	0.744	.5794241	2.146258
_Ivolail_1	2.11044	.6427543	2.45	0.014	1.1618	3.833667
bovin	1.065938	.5376235	0.13	0.899	.3966561	2.864505
_Ireg_3	.3769583	.1690511	-2.18	0.030	.1565174	.9078709
_Ireg_4	15.22472	8.669802	4.78	0.000	4.986866	46.4805
fme	.4207464	.1189586	-3.06	0.002	.2417455	.7322891
_Inatle_2	5.218801	5.630079	1.53	0.126	.6299247	43.23673
rend	.1425898	.0580746	-4.78	0.000	.0641812	.3167887

Tableau 6 : Effets marginaux des covariables sur la variable dépendante.

Marginal effects of covariables on the dependant variable.

Marginal effects after logit
 y = Pr(seal) (predict)
 = .95448147

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]	X
_Isitm~2*	-.9886883	.00268	-369.31	0.000	-.993935 -.983441	.100606
_Isitm~3*	-.9891033	.00258	-382.94	0.000	-.994166 -.984041	.098182
_Inbep~1*	-.9744359	.01041	-93.65	0.000	-.99483 -.954042	.562424
_Inbep~2*	-.9969852	.0009	-1113.47	0.000	-.99874 -.99523	.180606
_Inbep~3*	-.9776122	.0043	-227.48	0.000	-.986035 -.969189	.054545
equip*	-.0969706	.05321	-1.82	0.068	-.201257 .007315	.067879
_Isupt~2*	-.0615424	.02742	-2.24	0.025	-.115283 -.007801	.169697
_Isupt~3*	-.0548315	.05176	-1.06	0.289	-.156276 .046613	.047273
_Isupt~4*	-.0483285	.02544	-1.90	0.057	-.098181 .001524	.186667
_volail*	.0349429	.01266	2.76	0.006	.010127 .059759	.386667
_Ireg_3*	-.0812064	.04601	-1.77	0.078	-.171377 .008964	.069091
_Ireg_4*	.1189549	.03167	3.76	0.000	.05688 .18103	.425455
fme	-.0445604	.01361	-3.28	0.001	-.071226 -.017894	1.25697
_Iacti~2*	.011979	.01271	0.94	0.346	-.012926 .036884	.273939
_Iacti~3*	.0332826	.0121	2.75	0.006	.009575 .05699	.152727
_Iacti~4*	.0452789	.0121	3.74	0.000	.021568 .068989	.117576
rend	-.0801909	.02012	-3.99	0.000	-.119625 -.040756	4.61947

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

Logistic model for seal

Classified	True -----		Total
	D	~D	
+	705	56	761
-	1	19	20
Total	706	75	781

Classified + if predicted Pr(D) >= .5

True D defined as seal != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	99.86%
Specificity	Pr(- ~D)	25.33%
Positive predictive value	Pr(D +)	92.64%
Negative predictive value	Pr(~D -)	95.00%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	74.67%
False - rate for true D	Pr(- D)	0.14%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	7.36%
False - rate for classified -	Pr(D -)	5.00%
Correctly classified		92.70%

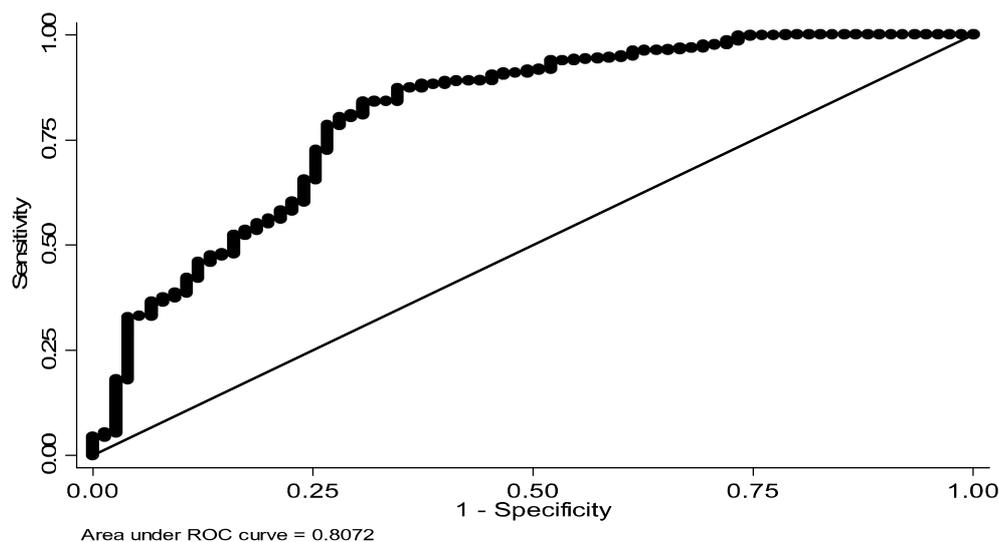


Figure 1 : Courbe d'évaluation de la qualité prédictive du modèle.

Evaluation curb of the model predictive quality.

DISCUSSION

Il apparaît que plusieurs déterminants significatifs se révèlent être des facteurs discriminants entre les deux groupes de ménages (ménages vulnérables et ménages non vulnérables), face à l'occurrence du phénomène de la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire.

Les résultats du modèle montrent au regard des p-value, que parmi les 19 variables explicatives utilisées, 9 variables déterminent de façon significative l'occurrence de la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire (Tableau 6). La situation matrimoniale, le nombre d'épouses, la possession d'équipement agricole, la superficie par tête, le sexe du ménage, la région, le fait de permettre aux femmes de créer leurs plantations et le rendement sont hautement significatives et influencent négativement le risque du ménage d'être vulnérable au seuil de 5 %. Entre autres, les résultats tels que la superficie par tête, le rendement, le sexe du ménage, etc. ont été confirmés par l'étude de (Taondyande *et al.*, *op cit*). Le fait de pratiquer l'élevage de volaille influence positivement la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire. Quant aux autres variables, elles ne sont pas significatives à tout seuil statistiquement raisonnable. A ce propos, il convient de remarquer la non significativité de la taille du ménage et du nombre d'actifs dans le ménage qui sont des variables très déterminantes dans de nombreux travaux sur la

pauvreté.

L'élevage de volaille est une activité qui devrait influencer négativement la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire. Contre toute attente, cette variable est plutôt corrélée positivement et donc a un effet positif sur la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire.

En effet, cette activité est pratiquée par 38,6 % de l'ensemble de la population d'enquête. Cependant, elle est prépondérante dans la région du N'Zi-Comoé (pratiquée par plus de la moitié de la population), suivie de la Vallée du Bandama et du Zanzan. L'élevage de volaille concerne la plupart du temps l'élevage traditionnel et donc ne constitue pas un revenu appréciable pour le ménage. Sur l'effectif total de volaille, le taux de perte s'établit à 22,05 %. Ce qui signifie qu'après avoir été nourries avec les produits vivriers dans chaque localité, sur 4 volailles, seulement 3 seront valorisées soit en autoconsommation, soit en consommation indirecte (revenu de la vente) ; ce qui contribue à amenuiser les effets induits pour soutenir le ménage dans une stabilité alimentaire raisonnable. Cette mortalité est plus prononcée dans le N'Zi-Comoé (plus de la moitié) et dans la Vallée du Bandama ; cependant, elle reste importante pour les autres régions. En somme, le ménage dépenserait plus à la nourriture de la volaille que le bénéfice qu'il pourrait en tirer. Ce qui pourrait expliquer les résultats du modèle. L'élevage de volaille, tel que pratiqué dans les zones d'étude nécessite

des soins vétérinaires.

Toutefois, les effets marginaux de ces facteurs ne sont pas du même ordre. En effet, le statut matrimonial et le nombre d'épouses contribuent à réduire le risque d'un ménage à connaître l'insécurité alimentaire à près de 100 %.

L'effet du nombre d'épouses passe par l'augmentation du revenu dû au fait de la contribution des épouses aux dépenses de la famille. De nombreuses études sur la pauvreté ont montré le rôle prépondérant de l'apport des femmes dans les dépenses des ménages et donc dans l'amélioration de leur bien-être.

En ce qui concerne le nombre d'actifs, la probabilité d'exposition à l'insécurité alimentaire augmente, mais moins que proportionnellement lorsque le nombre d'actifs augmente. En effet, par rapport à un ménage à un actif, les ménages de deux actifs, de trois actifs et de plus de trois actifs, la probabilité d'insécurité alimentaire augmente respectivement de 0,12 %, de 3,3 % et 4,5 %. Ce résultat semble contradictoire car le nombre d'actifs ne devrait pas apparaître comme un facteur d'exposition à l'insécurité alimentaire. Cependant, cette situation arrive lorsque les actifs ne contribuent pas de manière significative à la création de richesse pour contre balancer la charge qu'ils constituent pour leur famille.

Concernant les facteurs directs, l'analyse des effets marginaux montre que lorsque le ménage augmente sa superficie, la probabilité d'être en insécurité alimentaire diminue. Ainsi, par rapport à un ménage qui cultive un hectare par tête, la probabilité d'insécurité alimentaire diminue de 6,4 % dans les ménages qui cultivent entre 1 et 2 ha par tête, de 5,4 % dans les ménages qui cultivent entre 2 et 3 hectares par tête et de 4,8 % dans les ménages qui cultivent plus de 3 ha. En outre, l'amélioration des rendements agricoles fait baisser la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire. Elle diminue de 8 % dans les ménages où le rendement est élevé par rapport au ménage où le rendement est bas.

Par ailleurs, le niveau d'équipement d'un ménage influence sa sécurité alimentaire. Dans les ménages qui possèdent des équipements agricoles, l'exposition à l'insécurité alimentaire diminue de 9,7 %. Par contre, lorsque le ménage pratique l'élevage de volaille, il voit sa probabilité d'être vulnérable augmenter de près de 3,5 %.

Quant à la variable région, comparativement au N'Zi-Comoé, dans les ménages du Worodougou, la probabilité d'insécurité alimentaire croît de 11,9 % tandis qu'elle diminue de 8,12 % dans les ménages du Zanzan. Par ailleurs, dans les ménages où les femmes créent leur plantation, l'exposition à l'insécurité alimentaire diminue de 4,45 %.

CONCLUSION

L'étude, basée sur une Enquête réalisée en 2002 (à la veille de la crise militaro-politique), montre que les déterminants de la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire peuvent être classés en trois catégories : (1) les caractéristiques démographiques (statut matrimonial, nombre d'actifs, nombre d'épouses...) ; (2) les facteurs directs (taille de l'exploitation, rendements des cultures vivrières, équipement agricole, élevage de volaille) ; (3) les facteurs indirects (localité géographique des ménages, création des plantations par les femmes). Ces déterminants permettent de prédire la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire des différents ménages des régions concernées. Les acteurs directs et indirects ayant un impact sur la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire suggèrent :

- la modernisation des exploitations paysannes par : (a) l'extension raisonnable des superficies cultivées permettant de mettre en place des exploitations viables et d'assurer l'autosuffisance alimentaire du ménage; (b) l'accroissement des rendements par de bonnes pratiques culturales et la disponibilité des intrants (semences, engrais et produits phytosanitaires) de qualité en quantité suffisante et à des coûts accessibles aux producteurs ; (c) la promotion de l'utilisation d'équipement agricole / mécanisation stratifiée diversifiée techniquement et financièrement maîtrisable par la plupart des producteurs. L'objectif visé est la mécanisation des travaux sur les superficies occupées par les vivriers. D'où la nécessité de mettre en place des facilités pour le développement d'un entrepreneuriat de jeunes prestataires de service au profit des paysans ;

- la Diversification des activités agricoles grâce à l'association cultures vivrières-élevage encadré (utilisation de produits vétérinaires pour réduire le taux de mortalité de la volaille en particulier) ;

- la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire varie selon les régions en raison des caractéristiques agro-climatiques ; de l'accessibilité/ enclavement et du vieillissement de la population des zones étudiées ;

- la suppression des barrières sociales entravant l'émancipation et la responsabilisation des femmes dans les domaines du leadership et de l'entrepreneuriat (accès aux facteurs de production tels que la terre et le financement, etc.) favorisent la diversification des sources de productions alimentaires, des revenus et partant la réduction de la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire.

Il ressort des conclusions sus-énumérées des propositions de politiques pour les pouvoirs publics : (1) le Gouvernement devrait prévoir dans les communautés vulnérables une assistance urgente de filet de sécurité d'aliments notamment des programmes d'alimentation scolaire, d'aliments d'appoint pour les femmes enceintes et allaitantes ; (2) un programme d'éducation nutritionnelle en faveur des femmes ; (3) l'Etat devrait redynamiser le programme d'alphabétisation fonctionnelle pour relever le niveau d'instruction des populations rurales ; (4) pour freiner l'exode rural dans ces régions, le gouvernement devrait accroître les investissements sous formes d'infrastructures socio-économiques de base (école, soins de santé primaire, hydraulique villageoise, route etc.) et des projets agricoles (réhabilitation des bas-fonds agricoles et modernisation des productions vivrières) ; (5) l'Etat devrait encourager le regroupement des producteurs vivriers en leur facilitant l'acquisition de matériels agricoles pour exploiter efficacement de grandes superficies en réalisant ainsi des économies d'échelle.

REFERENCES

- Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement. 2010. Etude de faisabilité d'un plan national de développement des vivriers en Côte d'Ivoire ; Atelier de réflexion et de validation des termes de référence d'un programme National de vivriers, Abidjan, 30 p.
- FAO. 2002. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde, Rome, 40 p.
- Foster J. E., Greer J. and E. Thorbecke. 1984. A class of decomposable poverty measure, *Econometrica*, 52 p.
- Gourieroux C. 1989. "Econométrie des variables qualitatives", 2^e édition, Economica ; Paris, 430 p.
- Harold A. and M. Garcia. 1993. "Poverty, household food security and nutrition in rural Pakistan"; Washington D. C., 22 p.
- Institut National de la Statistique. 2008. Enquête sur les conditions de vie des ménages, Abidjan, 79 p.
- James W. P. T. et E. C. Schofield. 1992. Les besoins énergétiques de l'homme, manuel à l'usage des planificateurs et des nutritionnistes, FAO, Economica, Paris, 13 p.
- Maxwell D. *et al.* 1999. Alternative food, Security indicators : revising the frequency and severity of coping strategies, Washington DC, International Food policy Research Institute, Vol 4, Issue 4, pp 411 - 429.
- Ministère de l'Agriculture. 2010. Programme National d'Investissement Agricole, Abidjan, 81 p.
- NKamlieu N. 1996. Analyse de l'adoption des déchets urbains dans les exploitations agricoles péri-urbaines au Cameroun : cas des ordures ménagères de Yaoundé et Bafoussan, Thèse de Doctorat 3^e cycle Université de Cocody, Abidjan, 165 p.
- Programme Alimentaire Mondial et FAO. 2006. Etude Approfondie sur la sécurité alimentaire, Abidjan, 65 p.
- Programme Alimentaire Mondial .2002. Enquête sur la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire, Abidjan ; 62 p.
- Rasofolo P. et A. Joseph. 2002. "Etude des corrélations entre sécurité alimentaire et pauvreté" ; Paris, 24 p.
- Sen A. 1981. Poverty and famines "an essay on entitlements and deprivation, clarendon Press, 257 p.
- Taondyande M. *et al.* 2009. Mesure de la sous-alimentation, une comparaison de l'approche paramétrique et non paramétrique, Rome : FAO, 20 p.
- Yabilé K. 1986. "Autosuffisance alimentaire en Côte d'Ivoire : paradoxe ou réalisme socio-économique publié dans Revue Française d'Economie rurale, Paris N° 175, sep.- oct., p 44 - 49.
- Yabilé K. 2011. Déterminants et mesure de l'incidence de la sous-alimentation en Côte d'Ivoire, Revue Française d'Economie Rurale, (en voie de publication), Paris, 23 p.