

DETERMINANTS DE LA SOUS-ALIMENTATION DES MENAGES EN CÔTE D'IVOIRE : CAS DES REGIONS CENTRE ET CENTRE-EST

Kinimo Rene Yabile, PhD

Chef Unité de Recherche Ressources Humaines et Lutte contre la pauvreté CIRES,
Université FHB de Cocody, Côte d'Ivoire

Abstract

Undernutrition is one of the major issues in the development agenda; the increase in food prices in recent years increases the vulnerability of households and climate change has adverse impacts on agricultural production.

The objective of this study is to identify the determinants of undernutrition households in the Central and East-Central Côte d'Ivoire, ranked among the most deprived areas. Using data from the Survey of Household Living Standards (ENV 2002), Logit econometric models revealed that among these factors include household size, gender of household head, education level of the head household, the main occupation of the household head, the industry, living environment and the practice of farming. This analysis shows that the undernourished households are characterized in particular by high size, low level of education, the exercise of the profession of craftsman in the informal sector and are mostly headed by women. These determinants are levers that authorities may rely to reduce undernutrition. Therefore, it is desirable for the government to popularize family planning (reduction in household size), raising the level of education of the population at least at the secondary level, to promote the profession of craftsman by the capacity building and stakeholder access to microfinance to combat undernutrition.

Keywords: Undernourishment, wellbeing, poverty, economic development, Logit model

Resume

La sous-alimentation constitue l'un des enjeux majeurs dans l'agenda du développement ; la hausse des prix des denrées alimentaires au cours de ces dernières années accentue la vulnérabilité des ménages et les changements climatiques ont des impacts défavorables sur la production agricole.

L'objectif de cette étude est d'identifier les déterminants de la sous-alimentation des ménages dans les régions Centre et Centre-Est de la Côte d'Ivoire classées parmi les zones les plus défavorisées. Réalisés à partir des données de l'Enquête Niveau de Vie des Ménages (ENV, 2002), les modèles économétriques Logit ont révélé que parmi ces facteurs figurent la taille du ménage, le sexe du chef de ménage, le niveau d'instruction du chef de ménage, l'occupation principale du chef de ménage, le secteur d'activité, le milieu de vie et la pratique de l'élevage. Il ressort de l'analyse que les ménages sous-alimentés sont caractérisés en particulier par une taille élevée, un niveau d'instruction faible, l'exercice du métier d'artisan dans le secteur informel et sont pour la plupart dirigés par une femme. Ces déterminants constituent des leviers sur lesquels les autorités pourront s'appuyer pour réduire la sous-alimentation. Par conséquent, il est souhaitable pour les pouvoirs publics de vulgariser le planning familial (réduction taille des ménages), le relèvement du niveau d'instruction des populations au moins au niveau secondaire, de valoriser la profession d'artisan par le renforcement des capacités et l'accès des acteurs à la microfinance pour combattre la sous-alimentation.

Mots clés : Sous-alimentation, bien-être, pauvreté, développement économique, modèle Logit.

Introduction

La population mondiale a été estimée en 2010 à 6,9 milliards d'habitants dont environ 5,7 milliards vivant dans les pays en développement (FNUAP, 2010). Selon la FAO (2010), le nombre de personnes sous-alimentées se chiffre à environ 1 milliard (soit une personne sur sept). Ce chiffre est supérieur à celui de l'année 1996 (826 millions), période du Sommet Mondial de l'Alimentation, lorsque les gouvernants de la planète décidèrent de réduire de moitié la sous-alimentation à l'horizon 2015. 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 que le pourcentage de personnes sous-alimentées demeure le plus élevé. Au cours de la dernière décennie, environ 200 millions d'Africains (soit 28% de la population totale) souffraient de la faim chronique. La proportion des personnes sous-alimentées en Afrique Occidentale n'a pas diminué depuis les années 1990 et 20% de la population souffrent de la faim chronique (Taondyande et al, 2009).

La Côte d'Ivoire dont le développement repose sur le secteur agricole ne fait pas exception à la situation d'insécurité alimentaire qui touche le continent africain. Le gouvernement ivoirien a souscrit aux Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)

dont l'un des axes majeurs est la réduction de la faim et de la sous-alimentation. Toutefois, l'adoption des OMD comme l'un des piliers de la stratégie nationale de développement n'a pas enrayer l'accentuation des problèmes liés à la sous-alimentation. Bien qu'ayant enregistré d'importants progrès dans la production vivrière, le pays connaît encore un important déficit céréalier, notamment pour le riz, aliment de base de la majorité de la population. L'enquête par Grappes à Indicateurs Multiples (MICS) réalisée en l'an 2000 par le Programme National de Nutrition (PNN) révélait une prévalence nationale de malnutrition aigüe globale de 7,8%, une prévalence nationale de malnutrition chronique globale de 25,4% et une prévalence nationale d'insuffisance pondérale globale de 21,2%. En 2008, l'enquête SMART (Standardized Monitoring and Assessment of Relief and Transitions) réalisée par le PNN a révélé une prévalence de malnutrition aigüe globale dans la région du Nord du pays de 17,5% contre 4,7% à Abidjan ; la prévalence de malnutrition chronique globale était de 30,6% dans le nord et de 15,2% à Abidjan et le taux de l'insuffisance pondérale de 30,7% dans le Nord et 9,2% à Abidjan. Selon le Ministère de l'Agriculture et la FAO (2009), environ 12,6% des ménages ruraux souffraient d'insécurité alimentaire. La comparaison des besoins alimentaires journaliers et les schémas de consommation suggèrent que les besoins minima de 20 à 40 % de la population estimés à 2250 kilocalories par jour et par personne ne sont pas satisfaits. En effet, la disponibilité en protéines ne serait que de 53g par jour et par habitant alors que la norme est de 60g. Ce qui indique de grandes déficiences au niveau des groupes les plus vulnérables de la population qui souffrent de carences alimentaires plus ou moins prononcées. En raison de la gravité de la situation nutritionnelle, les résultats de l'enquête SMART de 2010 indiquent que le taux de malnutrition aiguë globale chez les enfants de 6 à 59 mois est élevé dans la région du Zanzan (centre-est) avec une prévalence de 12,3%. Quant à la malnutrition chronique, elle atteint des proportions inquiétantes dans les régions des Montagnes (43,4%), du Worodougou et du Denguélé (40,7%). Les régions du Zanzan (39,4%), du Moyen Cavally (36,1%), des Savanes (35%), du Bafing (34,6%) affichent des prévalences également élevées.

En outre, la hausse des cours du riz sur le marché mondial dans le premier trimestre de l'année 2008 a entraîné, au plan national une augmentation significative du prix au consommateur. Ainsi, le kilogramme de riz de grande consommation est passé de 240 F CFA en Janvier 2008 à 400 F CFA en fin Mars 2008 (INS, 2008). En 2010, ce prix est passé à 500F CFA le kilogramme. Compte tenu du niveau d'importation de riz (50%) à des prix élevés pour la couverture des besoins nationaux, les risques de sous-alimentation pourraient augmenter. Selon les projections du Bureau National d'Etudes Techniques pour le

Développement (BNETD, 2010) sur la période 2010-2020, le taux d'accroissement annuel des cultures vivrières estimé en moyenne à 3% ne suffira pas à compenser l'expansion démographique élevée (qui est de 3,3%) en particulier dans les villes (4,5% par an). Les déficits alimentaires s'aggraveront si la productivité de la main d'œuvre agricole reste à son niveau actuel et si aucune action vigoureuse et organisée n'est menée pour valoriser un potentiel sous exploité. Cette croissance rapide de la population aura inéluctablement pour corollaire la hausse significative de la demande en produits alimentaires et accentuera certainement la sous-alimentation. Ainsi, malgré les campagnes d'autosuffisance alimentaire prônées par le gouvernement ivoirien, l'intervention des bailleurs de fonds dans le financement du programme de nutrition national et des cantines scolaires, la sous-alimentation demeure une menace pour les populations du pays et en particulier celles des zones d'étude. Dans cette perspective, la présente investigation vient élucider le problème de la sous-alimentation en milieu rural ivoirien, notamment dans les zones Centre (région du Bandaman) et Centre Est (région du Zanzan). Ces zones sont classées parmi les régions les plus touchées par l'insécurité alimentaire et la pauvreté. En effet, selon le Ministère de l'Agriculture et la FAO (op cit), le taux d'insécurité alimentaire dans ces zones est estimé à 13,2% comparé à la moyenne nationale de 12,6%.

La persistance du phénomène de la sous-alimentation pose le problème de l'efficacité des stratégies et politiques nationales de lutte contre la faim. L'objectif principal de ce papier est d'identifier les déterminants de la sous-alimentation des ménages dans les régions Centre et Centre-Est de la Côte d'Ivoire classées parmi les zones les plus défavorisées. Ces déterminants constitueront les leviers sur lesquels les autorités pourront s'appuyer pour atteindre un niveau national de sécurité alimentaire plus efficace.

La suite de l'étude comprend cinq sections: la deuxième section présente une brève revue de la littérature sur les déterminants de la sous-alimentation et de l'insécurité alimentaire ; la section 3 décrit la méthodologie ; et la section 4 discute des résultats de l'analyse.

Revue de la littérature

En raison de l'importance que revêtent la faim et la sous-alimentation pour les gouvernants de la planète, de nombreux chercheurs et institutions de développement s'intéressent de plus en plus à la sécurité alimentaire. Aujourd'hui, la littérature sur ce thème est abondante et diversifiée. Selon Hoddinott (1999), la sécurité alimentaire se définit « comme une *situation dans laquelle une population accède physiquement, socialement et*

économiquement à une nourriture saine et riche sur une période donnée lui permettant de satisfaire ses besoins nutritionnels et de préférence de jouir d'une vie active ».

Les facteurs déterminant les niveaux nutritifs humains peuvent être analysés à l'aide de la théorie microéconomique du consommateur. Selon cette théorie, 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 à avoir accès à l'alimentation. Ainsi, un ménage qui dispose d'un revenu conséquent présente une probabilité d'exposition aux risques de sous-alimentation très réduite, surtout en période de pénurie. Par conséquent, le revenu détermine, dans une mesure importante, les niveaux de consommation alimentaire, en particulier pour les tranches inférieures de revenu 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 populations défavorisées dans de nombreux pays à faibles 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. C'est pourquoi, Sen (1981) soutient que les exigences alimentaires des ménages poseraient vraisemblablement le problème de la sous-alimentation.

Outre ces trois éléments précités, les réserves alimentaires constituent un facteur 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 (1986-89). 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. Par ailleurs, selon Rasolofo et Joseph (2002), la production joue un rôle important dans la détermination des risques de sous-alimentation. Dans l'étude des corrélations entre sécurité alimentaire et

pauvreté, ils montrent que les variables relatives aux rendements agricoles ont un impact sur la probabilité de manquer de calories.

Les difficultés à déterminer ou à mesurer la sécurité alimentaire ont conduit des auteurs à définir ce concept qui depuis la Conférence Mondiale de l'Alimentation de 1974 a beaucoup évolué. 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. Il s'apparentait en général à l'autosuffisance alimentaire au niveau national. Pourtant, si cette condition est bien nécessaire pour garantir la sécurité alimentaire, elle est loin d'être suffisante. Ainsi, dans les décennies 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, op cit). 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.

Maxwell (1999), relevant les insuffisances de la mesure classique de l'adéquation de l'apport aux recommandations en termes de quantité énergétique, introduit une nouvelle approche dans la détermination de l'insécurité alimentaire : la vulnérabilité alimentaire. La recherche a donc évolué vers une mesure de l'adéquation en termes de qualité : qualité nutritionnelle, mais également acceptabilité culturelle, cohérence avec les habitudes alimentaires et autodétermination. L'accent est ici mis sur l'évaluation subjective, 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. En d'autres termes, Maxwell identifie trois 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.

Admise dans sa forme multidimensionnelle, des études ont cherché à définir les méthodes susceptibles de mesurer la sous-alimentation. Ainsi, a-t-on : (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 ; elle constitue une approche alternative (applicable aux enfants de 0 à 5 ans) à celle de la mesure du déficit énergétique et l'étude de résultats nutritionnels ; (3) Les méthodes qualitatives de mesure de la perception de la sous-alimentation et de la faim par les populations prennent en *compte une*

dimension importante, négligée par les méthodes décrites ci-dessus ; il s'agit de la faim qui est autant un problème social que biologique. Comme on le voit, les deux premières approches mesurent les données quantitatives alors que la dernière, qualitative, permet d'appréhender la perception des individus sur les questions liées à la faim et à la sous-alimentation.

S'inspirant de ces méthodes, 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) établissant la comparaison de la consommation alimentaire énergétique du ménage au seuil de sous-alimentation. Cet indice est utilisé 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. En outre, cette étude a montré que les facteurs clés qui influencent la sous-alimentation en milieu rural au Burkina-Faso sont entre autres la taille de l'exploitation cultivée par le ménage, la taille du ménage, le sexe du chef de ménage (Femme), la capacité du ménage à constituer des stocks initiaux et les migrations.

En Côte d'Ivoire, certains auteurs se sont intéressés au problème d'autosuffisance alimentaire et de l'insécurité alimentaire. 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.

Il ressort de cette revue de littérature que plusieurs études traitent de la sécurité alimentaire en utilisant différentes méthodes d'évaluation. En outre, compte tenu de la spécificité des pays et des régions, les résultats des études ne sont pas forcément généralisables. En Côte d'Ivoire, de nombreuses études ont été réalisées sur la sécurité alimentaire ; Cependant, rares sont celles qui abordent les déterminants de la sous-alimentation. Une investigation est donc nécessaire pour le suivi régulier des engagements pris par le pays auprès des Nations-Unies, en matière de la sécurité alimentaire ; par

conséquent, il est opportun d'examiner les facteurs responsables de la sous-alimentation dans les zones d'étude.

Méthodologie

Dans ce travail, nous cherchons à identifier les déterminants de la sous-alimentation des ménages dans les zones Centre et Centre Est. Dans un premier temps, nous présentons la méthode d'analyse utilisée pour conduire notre investigation sur les facteurs socio-économiques qui influencent le statut nutritionnel des ménages. Ensuite, nous indiquons les données utilisées pour l'application empirique.

Méthode d'analyse

Détermination du niveau nutritionnel des ménages

Notre démarche est menée en deux étapes. La première consiste à déterminer le niveau de consommation de chaque ménage afin de pouvoir identifier ceux qui sont en situation de sous-alimentation et ceux qui ne le sont pas. La deuxième étape consiste à déterminer les facteurs socio-économiques qui influent sur l'état nutritionnel des ménages.

Pour déterminer le niveau nutritionnel des ménages, nous considérons un groupe de produits constituant le panier du consommateur. Grâce à la table de conversion des aliments en apport calorifique proposée par la FAO, le niveau de consommation alimentaire pour chaque ménage a été converti en apport calorifique. On détermine ainsi la disponibilité calorifique dans chaque ménage. Ces informations ont été traitées grâce à un progiciel développé par la FAO (relatif au module des statistiques de la sécurité alimentaire) et qui a permis de convertir les dépenses de consommation alimentaire en apport calorifique par personne par jour. Les besoins minimal et maximal ont été déterminés aussi bien que le seuil calorifique au niveau national (Ministère de l'Agriculture et Université de Michigan, 2011). Pour ce faire, ce progiciel prend en compte les différenciations dues au poids corporels par sexe et groupe d'âge. Au niveau national, le seuil minimal a été estimé à 1855 kcal par personne et par jour pour l'année 2002. La disponibilité calorifique est évaluée à 2563 kcal par personne et par jour (Ministère de l'Agriculture et FAO, 2009). Ces informations ont par la suite permis de déterminer la prévalence de la sous-alimentation dans notre population d'étude. La méthode de détermination de cette prévalence est élucidée comme suit :

Méthodologie des caractéristiques des ménages sous-alimentés dans le Centre et Centre-Est

La méthodologie utilisée pour estimer l'incidence de la sous-alimentation dans ces deux régions est l'approche paramétrique (Taondyande, op cit). Cette approche consiste en une estimation à noyau de la densité de la consommation par individu du ménage. On procède à des ajustements de cette densité afin qu'elle ait le même coefficient d'asymétrie

que celui de la loi normale. Des tests statistiques sont effectués pour confirmer l'hypothèse selon laquelle la consommation alimentaire par tête suit une loi log-normale. La mise en œuvre de cette méthode s'élucide en 5 étapes :

Etape 1 : Génération du logarithme de la consommation alimentaire par individu ;

Etape 2 : Estimation de la densité du logarithme de la consommation alimentaire par un estimateur à noyau (noyau choisi est le noyau Epanichkov) ;

Etape 3: Estimation d'un réel qui annule le coefficient d'asymétrie de la densité estimée et génération d'une nouvelle distribution qui prend en compte le réel, c'est-à-dire qui a un coefficient d'asymétrie nul ;

Etape 4 : Test de normalité sur la distribution qui a un coefficient d'asymétrie nul;

Etape 5 : Détermination de l'incidence de la sous-alimentation comme suit ;

$$\begin{aligned} P_0 &= P(C < X_0) \\ &= P(\ln(C - k) < \ln(X_0 - k)) \\ &= F(\ln(X_0 - k)) \end{aligned}$$

X_0 est le seuil de sous-alimentation nationale issu de l'étude sur « la dynamique de la consommation alimentaire en Côte d'Ivoire » et se situe à : 1855 Kcal/pers/j, "C" est la consommation alimentaire énergétique par membre du ménage et par jour, "F" est la fonction de répartition du logarithme de la consommation alimentaire par tête de paramètre μ et σ , respectivement la moyenne et l'écart type de la variable $\ln(C - k)$.

Le reste de la démarche a consisté à caractériser chaque ménage en ménage sous-alimenté au regard de son niveau de consommation calorifique ; il s'agit de rechercher ensuite, à travers une régression logistique, les variables qui favoriseraient la probabilité de la sous-alimentation des ménages.

Notre objectif est d'identifier les déterminants de la sous-alimentation des ménages des zones Centre et Centre Est de la Côte d'Ivoire. Dans les milieux scientifiques, l'état nutritionnel des personnes fait l'objet de modélisation économétrique. Ainsi, Agbodji et Abalo (2005) ont mesuré la pauvreté et modélisé l'état nutritionnel des enfants au Togo. En outre, 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, Rasolof et Anne (2001), 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 Alderman et Garcia (op cit), nous utiliserons le modèle Logit pour l'analyse des déterminants de la sous-alimentation des ménages enquêtés. Le choix de ce modèle est soutenu par les raisons suivantes:

- 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) Les modèles Logit 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 obtenues par les modèles Probit sont généralement peu différentes des modèles Logit.

Formulation Mathématique et Justification des Variables

On cherche donc dans ce cas à expliquer la variable dichotomique " y " désignant la sous-alimentation et définie comme suit :

$$\begin{cases} y = 1, & \text{si le ménage est sous alimenté} \\ y = 0, & \text{si non} \end{cases}$$

On suppose que la probabilité pour un ménage d'appartenir au premier groupe ($y = 1$) est fonction d'un certain nombre de caractéristiques socio-économiques et démographiques. Une estimation de cette probabilité est donnée par la fonction logistique suivante :

$$P_i = P(y_i = 1) = P(y^* > 0) = P(\beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i > 0) = P(\varepsilon_i > \beta_0 + \beta_1 x_i) = \varphi(\beta_0 + \beta_1 x_i)$$

Avec P_i , la probabilité que le ménage i soit sous-alimenté ;

Y_i désigne le statut de sous-alimentation du ménage i ;

Y^* , une fonction des caractéristiques des ménages ;

X_i ... les variables explicatives ;

Avec $\varphi(.)$ la fonction de répartition de la loi logistique. En généralisant, on peut poser que :

$$P_i = P(y_i = 1) = \frac{1}{1 + \exp(-n_{ij})}$$

On peut prédire le logarithme du rapport entre la probabilité d'être affectée par la sous-alimentation et la probabilité de ne pas souffrir du phénomène :

$$n_{ij} = \log\left(\frac{P_{ij}}{1 - P_{ij}}\right) = \beta_0 + \beta_{1i} X_{1i} + \dots + \beta_{qi} X_{qi}$$

Où les X_{ij} représentent les variables explicatives et les β_{ij} les paramètres à estimer.

Selon la littérature, les variables suivantes peuvent affecter le statut nutritionnel des ménages. Il s'agit de :

- *L'âge du chef du ménage* : Cette variable a un effet à priori indéterminé. Cependant, plus le chef de ménage est jeune, moins il a des chances d'être sous-alimenté en raison de sa capacité physique d'accroître son revenu. Toutefois, lorsque le chef du ménage est âgé (situation que traduit l'âge au carré), l'exposition à la sous-alimentation est plus élevée.
- *Le sexe du chef du ménage* peut affecter la détention d'actifs et de facteurs de production par le ménage (Daffé et Diagne, cité par Taondyande et al, 2009). Par conséquent, il peut influencer les choix économiques et la production. Aussi, comme le souligne (Che et Chen, cité par Taondyande et al, 2009), le genre intervient dans la situation socio-économique de l'individu. La femme, du fait de sa capacité physique et de sa marginalisation dans la société traditionnelle, a moins d'opportunités économiques que l'homme. En conséquence, un ménage dirigé par une femme a donc plus de risque de connaître une situation de sous-alimentation qu'un ménage dirigé par un homme.
- *Taille du ménage* : L'effet de la taille du ménage sur la probabilité d'être affectée par la sous-alimentation est à priori ambigu. D'une part, plus le nombre d'actifs (personne en âge de travailler) du ménage est élevé, plus les revenus tirés des facteurs travail sont supposés importants. D'autre part, plus la taille du ménage est élevée, plus le ratio de dépendance mesuré par le rapport du nombre d'inactifs au nombre d'actifs dans le ménage peut être élevé.
- Niveau d'éducation : l'effet du niveau d'éducation du chef du ménage réduirait la probabilité d'exposition à la sous-alimentation, car un chef de ménage de plus en plus éduqué a un accès facile au marché de l'emploi et améliore facilement son revenu ; ce qui lui permet d'échapper à la sous-alimentation.
- *Pratique d'activité connexe* (élevage, pêche, chasse, apiculture) : les activités connexes constituent une source de revenus supplémentaires pour le ménage qui exerce une activité principale. Ces activités permettent aux ménages d'engranger des actifs supplémentaires ou des produits dont la consommation améliorerait le niveau de consommation.
- *Milieu de vie* : l'effet de cette variable est difficile à prévoir. Les ménages ruraux bénéficient de production du domaine agricole dont l'autoconsommation peut renverser la tendance de sous- alimentation, tandis que ceux vivant en ville peuvent bénéficier d'un statut social plus aisé et d'un mode d'alimentation plus équilibré.

- *Dette* : sur une période infra courte, cette variable permet au ménage d'augmenter son revenu et d'améliorer son niveau de consommation. Cependant à long terme, son effet devient contraire.
- *Vente*: L'effet de la vente des produits sur le ménage est difficile à prévoir dans notre cas ; en effet, il dépend de l'utilisation des ressources : si les ressources sont destinées à l'achat de biens non alimentaires, leur effet sera négatif sur l'alimentation du ménage.

Les variables définitives du modèle sont sélectionnées progressivement par la méthode suivante :

1. Nous faisons un test de χ^2 pour chaque variable avec la variable d'intérêt. Ce test nous permet de sélectionner les variables corrélées avec la variable d'intérêt. Cette procédure nous a permis d'éliminer cinq(5) variables (voir tableau 4 et 5 en annexe).
2. Nous établissons par suite la matrice de corrélation des variables explicatives restantes. Nous éliminons les variables qui ont un rapport de corrélation supérieur à 0,5. (voir tableau 4 et 5 en annexe)

Données de l'étude

Les données de cette étude sont extraites de la base de l'ENV 2002. L'enquête a été conduite par l'Institut National de la Statistique (INS). Elle a porté sur un échantillon de 12600 ménages obtenu grâce à un tirage aléatoire à deux degrés. Au premier degré, 630 grappes ont été tirées et entièrement dénombrées. Après le dénombrement, 20 ménages ont été tirés et enquêtés. Les données de l'étude concernent seulement les régions du Bandaman (Centre) et du Zanzan (Centre-Est). Ces zones ont été sélectionnées à cause de la pauvreté et la famine qui y sévissent. Elles ont d'ailleurs été retenues (PAM, 2002) pour la conduite de l'étude sur la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire en Côte d'Ivoire ; en effet, les taux de pauvreté sont estimés respectivement à 56% et 53,7% dans ces zones.

Notre base est constituée de 1196 ménages après apurement. La section 8 du questionnaire retrace les dépenses alimentaires du ménage.

Resultats Des Estimations

Après avoir présenté une estimation de la prévalence de la sous-alimentation, nous montrons par un modèle logit les caractéristiques pouvant expliquer la probabilité pour un ménage d'être sous-alimenté dans notre zone d'étude. Nous présentons donc, dans un second temps, les résultats du modèle logit de la régression de la sous-alimentation.

Résultats de l'estimation de la sous-alimentation

Soit Y , la distribution de la consommation calorifique de la population ;

$X = \ln(Y)$ suit une loi normale de moyenne μ et d'écart-type σ_x ;

Soit r_L , le seuil critique alimentaire minimum ;

La prévalence de la sous-alimentation est :

$$P(U)=P(X<rL)=\int f(x) dx= Fx(rL)$$

Où

$P(U)$ =proportion de la population sous-alimentée dans la population totale ;

x = le log de la consommation énergétique alimentaire ;

$f(x)$ = fonction de densité du log de la consommation énergétique alimentaire ;

Fx = fonction cumulative de distribution ;

Les paramètres (μ_{2x} et σ_{x2}) relatifs à la fonction de densité $f(x)$ sont estimés à partir de la moyenne (obtenue à partir du bilan alimentaire) et de la consommation énergétique alimentaire par personne issue des enquêtes sur la consommation des ménages.

La proportion de la population en dessous de rL est donnée par $\Phi [(\ln(rL) -\mu)/\sigma)]$ avec Φ la loi normale de moyenne 0 et d'écart-type 1.

Selon notre analyse, le phénomène de la sous-alimentation touche fortement la population de la zone d'étude (voir tableau 1 ci-dessous). En effet, une personne sur trois est sous-alimentée dans les régions Centre et Centre-Est du pays. Ces ménages sont dirigés pour la plupart par des chefs relativement âgés, avec 46 ans en moyenne pour les ménages sous-alimentés contre 41 ans pour les ménages non sous-alimentés. Ce phénomène est présent en majorité chez les ménages de taille élevée (plus de 6 membres) et ceux dont le niveau d'éducation est faible.

Par ailleurs, la sous-alimentation est quasi égalitaire lorsqu'on considère le milieu de vie. En effet, 29,17% des ménages vivant en milieu urbain sont sous-alimentés contre 30,73% en milieu rural. Le test de comparaison des prévalences par milieu montre que la différence observée n'est pas statistiquement significative. De ce fait, pris isolément, les ménages ruraux et urbains sont autant exposés à la sous-alimentation.

Par contre, lorsqu'on considère la variable « sexe », le test montre une différence statistiquement significative par sexe. La sous-alimentation est prépondérante dans les ménages dirigés par un homme que chez ceux dirigés par une femme. Elle est prépondérante dans les ménages dirigés par un homme peu éduqué que chez ceux dirigés par un homme éduqué. Cette prépondérance est plus accentuée dans les ménages dirigés par un homme ayant abandonné l'école au niveau du primaire et expérimentant probablement une situation de chômage.

Tableau 1 : Prévalence de la sous-alimentation en fonction des caractéristiques du ménage

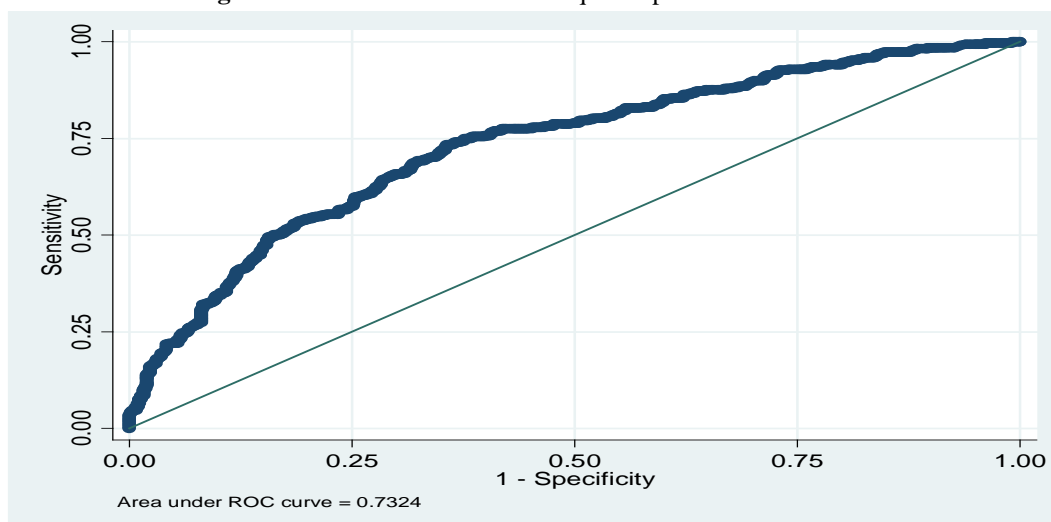
Caractéristiques	Prévalence de la sous-alimentation
Milieu	
Rural	30,73%
Urbain	29,17%
Sexe	
Masculin	31,93%
Féminin	24,40%
Niveau d'éducation	
Sans instruction	30,20%
Primaire	38,21%
Secondaire et plus	23,86%
Taille du ménage	
0 à 3 membres	18,44%
4 à 6 membres	27,40%
Plus de 6 membres	54,76%
Ensemble	30,10%

Caractéristiques de la sous-alimentation

Cette sous-section traite de: (i) la validité et de la qualité de la prédiction ; (i) l'identification des déterminants de la sous-alimentation et l'interprétation de l'effet marginal ;

Validité et qualité de la prédiction

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



La statistique de wald montre que le modèle est globalement significatif, c'est-à-dire qu'au moins une des variables explicatives a une influence sur la situation alimentaire des ménages. Le tableau 7 (en annexe) montre que le modèle prédit correctement la situation alimentaire d'un ménage dans 73,24% des cas. Il prédit les ménages sous- alimentés dans 58,76% des cas et les ménages non sous- alimentés dans 77,06% des cas.

Déterminants de la sous-alimentation

Les valeurs numériques des coefficients du logit n'ont pas d'interprétation directe. C'est pourquoi les économistes s'intéressent aux signes des variables pertinentes et aux

réactions proportionnelles des variables expliquées suites aux changements proportionnels du niveau des variables explicatives, c'est-à-dire les élasticités. La variable endogène étant une probabilité, le calcul des effets marginaux permet d'apprécier l'impact des variables explicatives sur la probabilité de sous-alimentation des ménages.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des estimations du modèle logit. La variable dépendante est la variable dichotomique traduisant le fait d'être ou non sous-alimenté.

Le modèle estimé identifie six groupes de variables pertinentes expliquant la situation de sous-alimentation des ménages : Il s'agit globalement des variables : la taille du ménage, le sexe du chef de ménage, l'occupation principale, le secteur d'activité, le milieu de vie, le niveau d'instruction et la pratique de l'élevage.

Spécifiquement, la significativité de ces variables peut être interprétée comme suit :

- *La taille du ménage* : Cette variable est significative et a un coefficient positif traduisant l'importance qu'il faut lui accorder. En effet lorsque la taille du ménage augmente, celui-ci est confronté à des difficultés familiales de plus en plus croissantes. Si l'on considère les résultats de l'effet marginal, on constate que par rapport à un ménage de 0 à 3 membres, ceux de 4 à 6 membres et plus accroissent leur probabilité de sous-alimentation respectivement de 0,118 et de 0,407.

- *Le sexe du chef de ménage* : Bien que le coefficient ne soit pas statistiquement significatif, il est positif traduisant l'effet positif sur la probabilité de sous-alimentation des ménages dirigés par une femme par rapport à ceux dirigés par un homme. En effet, la probabilité d'être sous-alimenté augmente de 5,5% lorsque le ménage est dirigé par une femme.

- *le niveau d'instruction des ménages* : on constate qu'en référence à la modalité « sans instruction », la modalité « niveau primaire » est significative avec un coefficient positive traduisant un effet positif sur la probabilité de sous-alimentation. Ainsi, ces ménages ont 11,5% de risque de souffrir de la sous-alimentation que les ménages dirigés par un chef sans instruction. Cela résulte du fait que les ménages sans instruction sont principalement des paysans qui pratiquent l'autoconsommation alors que les ménages de niveau primaire se retrouvent souvent en chômage dans les villes. Cependant, bien que la modalité « niveau secondaire » ne soit pas statistiquement significative, le signe du coefficient négatif traduit un effet négatif sur la sous-alimentation. La probabilité d'exposition se réduit de 3% par rapport aux ménages « sans instruction ».

- *Occupation principale du chef du ménage* : Aucune de ses modalités n'est statistiquement significatif. Cependant, en dehors des agriculteurs et des travailleurs du secteur moderne dont les coefficients sont positifs, les travailleurs du secteur moderne ont un coefficient négatif. La probabilité d'être sous-alimenté augmente lorsqu'on est agriculteur ou travailleur informel par rapport aux sans emploi. Par contre, lorsqu'on est travailleur du secteur moderne, la probabilité de sous-alimentation diminue comparativement aux sans emploi.

- *le milieu de vie*. Par rapport aux urbains, les ménages qui vivent dans le milieu rural ont moins de chance d'être exposés à la sous-alimentation. En effet, la probabilité de sous-alimentation des ménages ruraux baisse de 7% par rapport aux ménages urbains. Ce constat peut trouver son explication par le fait de l'auto-consommation qui est prépondérante en milieu rural et contribue à procurer des protéines variées à ces ménages. Par ailleurs, la pauvreté grandissante limite l'accès des denrées alimentaires aux populations urbaines.

- *La pratique de l'élevage* réduit l'exposition à la sous-alimentation. En effet, la probabilité de sous-alimentation des ménages qui pratiquent cette activité diminue de 10% par rapport à ceux ne pratiquant pas l'élevage. Par le biais de l'auto-consommation, ces ménages se procurent diverses protéines animales.

- *La vente de production* : cette variable n'est pas statistiquement significative, mais a un coefficient positif traduisant l'effet positif sur la probabilité de sous-alimentation. Ainsi, les ménages qui vendent leur production seraient plus exposés à la sous-alimentation que les ménages qui n'en vendraient pas. En effet, le revenu tiré de cette vente est destiné à la satisfaction d'autres besoins (scolarisation, santé, équipement, ...) en dehors des besoins de consommation.

L'analyse révèle que les ménages sous-alimentés sont caractérisés en particulier par une taille élevée, un niveau d'instruction primaire et sont pour la plupart dirigés par une femme. Par contre, vivre en milieu rural et pratiquer l'élevage permettent de caractériser les ménages non sous-alimentés. Ainsi, la taille du ménage, le niveau d'instruction du chef de ménage et le genre sont des variables qui influencent positivement la probabilité pour un ménage d'être sous-alimenté.

Un ménage augmente sa probabilité d'être sous-alimenté lorsque sa taille passe de 4-6 membres à plus de 6 membres. Dans ces conditions, le ménage supporte une population élevée et n'arrive pas à pourvoir correctement aux besoins nutritionnels de sa famille.

Par ailleurs, lorsque le chef du ménage s'instruit à un niveau non suffisant (primaire), il est souvent candidat au chômage ; en effet, il éprouve des difficultés d'accès aux emplois

modernes et l'incapacité à faire de l'agriculture. La probabilité qu'il s'expose à la sous-alimentation devient importante par rapport au ménage où le chef est non instruit et qui est paysan ; ce dernier se consacre à l'agriculture de subsistance qui lui procure de quoi nourrir sa famille.

Tableau 2 : Résultats de la régression

Variables	Coefficient	Z	P > Z	dy/dx
Logistic regression				
			Number of obs = 1175	
			LR chi2(12) = 173.42	
			Prob > chi2 = 0.0000	
			Pseudo R2 = 0.1228	
Log likelihood = -619.24514				
Age	0,006	1,17	0,244	0,001
Sexe				
Masculin	Ref			
Féminin	0,294	1,66	0,097	0,055
Classe de Taille du ménage				
0 à 3 membres	Ref			Ref
4 à 6 membres	0,582	3,31	0,001	0,118
Plus de 6 membres	1,867	10,02	0,000	0,407
Occupation principale				
Sans emploi	Ref			Ref
Travailleur du secteur moderne	-0,42	-1,35	0,176	-0,08
Travailleur du secteur informel	0,269	0,93	0,354	0,054
Agriculteur	0,338	1,27	0,205	0,065
Milieu				
Urbain	Ref			Ref
Rural	-0,375	-2,09	0,037	-0,07
Niveau d'éducation				
Sans instruction	Ref			Ref
Primaire	0,551	2,9	0,004	0,115
secondaire et plus	-0,144	-0,69	0,489	-0,03
Pratiquer l'élevage	-0,605	-2,63	0,008	-0,1
Vente de production	0,175	1	0,316	0,034
Constante	-2,153	-5,54	0,000	

Conclusion

Cette étude rétrospective montre que parmi les facteurs discriminants entre les ménages sous-alimentés et ceux non sous-alimentés figurent, la taille du ménage, le sexe du chef de ménage, l'occupation principale, le milieu de vie, le niveau d'instruction et la pratique de l'élevage. En particulier, elle a montré que la taille du ménage (plus de 6 membres), le niveau d'instruction du chef du ménage et le genre sont les variables principales qui conditionnent positivement la probabilité pour un ménage d'être sous-alimenté. L'intérêt scientifique de cette investigation réside dans le fait que les conclusions permettent de déterminer ou connaître les variables permanentes de la sous-alimentation. Ces déterminants constituent les leviers sur lesquels les autorités ivoiriennes pourront s'appuyer pour atteindre un niveau national de sécurité alimentaire plus efficace.

Ces résultats obtenus nécessitent la mise en place d'une politique socio-économique adéquate par l'Etat ivoirien. Au-delà des réformes sociales (atténuation des inégalités et de

distribution des richesses, consolidation de la démocratie), les pouvoirs publics, de façon spécifique, devraient : (1) promouvoir la politique de décentralisation en favorisant la participation active des populations les plus déshéritées (jeunes en difficulté d'emplois) à des initiatives du type travaux publics (vivres contre travail) à court terme, et en assurant à terme leur insertion professionnelle dans des activités génératrices de revenus ou des métiers décents de leur choix (Agriculture, Artisanat, Mécanique, Petits métiers, etc.) ; (2) valoriser le métier d'artisan dans le secteur informel en suscitant la promotion du capital humain (renforcement des capacités), l'accessibilité des acteurs à la microfinance et l'intégration progressive de ce secteur dans le secteur moderne. Cette stratégie permettra de renverser la tendance où la profession d'artisan est associée à la probabilité la plus élevée d'exposition à la sous-alimentation ; (3) vulgariser le planning familial pour espacer les naissances et réduire la taille des ménages ; (4) poursuivre l'éducation pour tous et redynamiser le programme d'alphabétisation fonctionnelle pour relever le niveau d'instruction des populations (au moins au niveau secondaire) ; (5) moderniser et diversifier l'agriculture par la redynamisation et le renforcement de la recherche et le développement dans les secteurs agricoles et technologiques ; (6) diversifier les revenus par la création d'emplois non agricoles en milieu rural; (7) mettre en œuvre des réformes sociales visant l'amélioration des conditions de vie des femmes (éducation nutritionnelle, accès à la terre et au crédit, promotion de leadership et renforcement des capacités techniques et managériales) ; (8) désenclaver les localités (pistes rurales).

Ces mesures préconisées auront une valeur ajoutée considérable dans la lutte contre la sous-alimentation, la faim et la malnutrition. Il en résulterait une amélioration de la nutrition et de la santé des populations, une augmentation de leurs revenus, une réduction de la pauvreté et partant une croissance soutenue de l'économie locale qui aurait des effets induits sur l'économie nationale.

Ce papier ouvre la voie aux pistes de recherche suivantes: (i) vulnérabilité à l'insécurité alimentaire en milieu urbain et rural en Côte d'Ivoire: Similitudes et divergences ; (ii) effet de la faim sur l'accentuation de la pauvreté.

References:

Agbodji, A.E., Abalo, K., Pauvreté dans les ménages et statut anthropométrique des enfants au Togo, Rapport intérimaire MIMAP, Equipe n° 20, 2005.

Alderman, H.; Gracia, M. « poverty, household food security and nutrition and rural Pakistan ». Washington DC, International Food Policy Research Institute, 120p ,1993.

BNETD. « 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 ; 12. P, 2010.

FAO. . « L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde ». Rome; 36P, 2010.

FAO. « Méthodologie pour mesurer la prévalence de la sous-alimentation, Division de la statistique, Rome, 15 P, 2003.

Foster, J.E.; Greer J. ;Thorbecke, E.. « *A. class of decomposable poverty measures* » , *Econometrica*, vol 52, N°3, PP 761-766, 1984.

Fonds des Nations-Unies pour la Population / FNUAP. « *Etat de la population mondiale* », New York, 99P, 2010.

Gourieroux, C..« *Econométrie des variables qualitatives* ». Paris, 2è édition, Economica, 430 P, 1989.

Hoddinott, J.. « Choosing outcome indicators of household food security», IFPRI, Washington D.C., 29 P, 1999.

Institut National de la Statistique.. « Enquête sur les conditions de vie des ménages », Abidjan; 74P, 2008.

James, W.PT; E. C. Schofield. « *Les besoins énergétiques de l'homme, manuel à l'usage des planificateurs et des nutritionnistes* », FAO/ Economica. Paris, 239 P, 1992.

Maxwell, D.; al. « Alternative food Security indicators: revising the frequency and severity of coping strategies». Washington D.C., International Food Policy Research Institute, vol 4, issue 4, P411-429, 1999.

Ministère de l'Agriculture et FAO « Bilan alimentaire de la Côte d'Ivoire », Abidjan, 25 P, 2009.

Ministère de l'Agriculture et Université de Michigan.. « Dynamique de la consommation alimentaire en Côte d'Ivoire », Abidjan, 98.P, 2011.

Programme Alimentaire Mondial ; FAO « Etude approfondie de la sécurité alimentaire », Abidjan ; 65P, 2006.

Programme Alimentaire Mondial / PAM. « Enquête sur la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire », Abidjan, 42 P, 2002.

Programme National de la Nutrition. « Rapport de l'enquête nutritionnelle en Côte d'Ivoire », basée sur la méthodologie SMART, 66 P, 2010.

Rasolofo P. ; Joseph A. « Séminaire international sur l'Etude des corrélations entre sécurité alimentaire et pauvreté », Antanarivo/Madagascar; 24P, 2001.

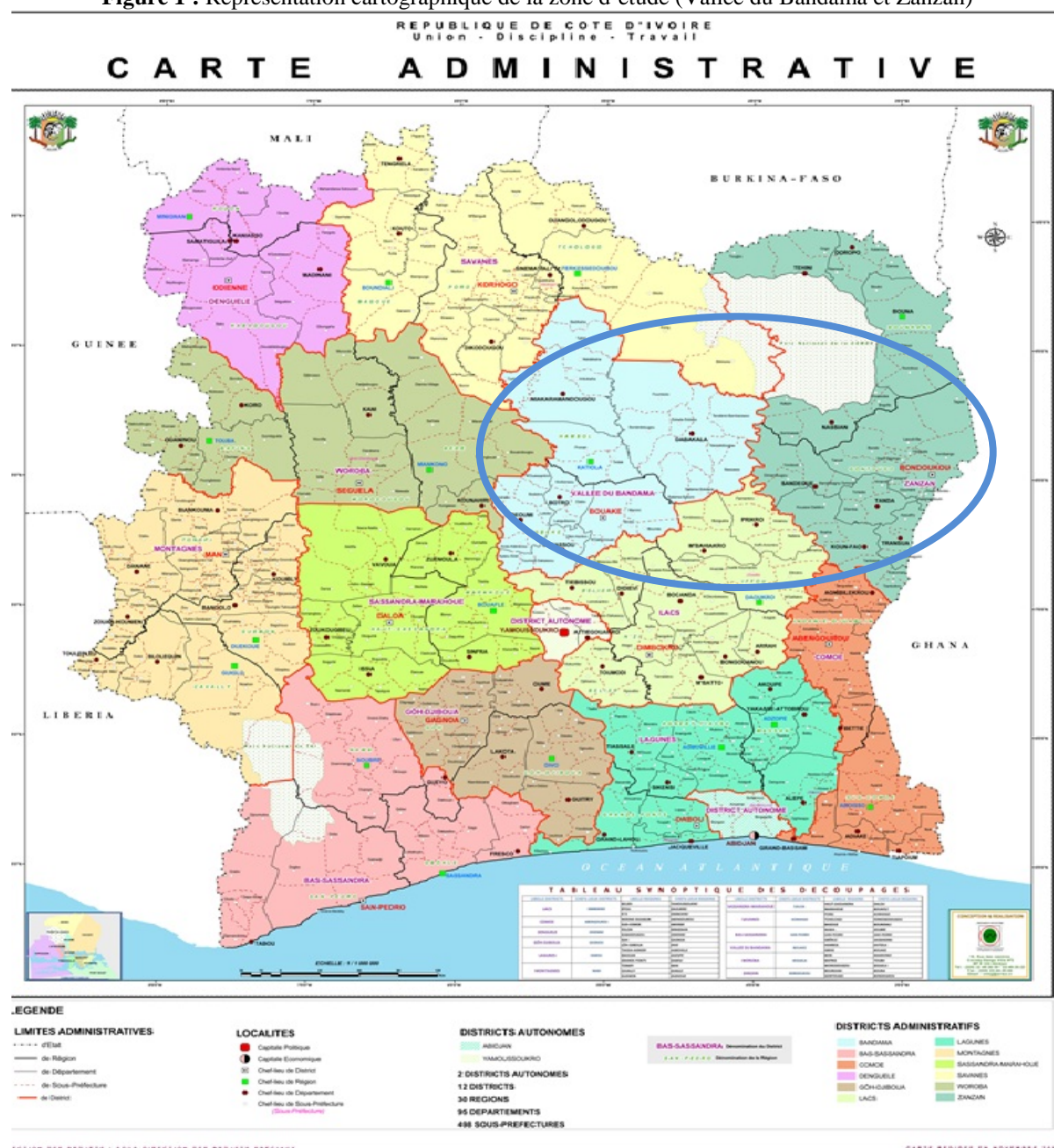
Sen, A.K.. « Poverty and famines “an essay on entitlements and deprivation» , oxford, clarendon Press; 169P, 1981.

Taondyande M. ; al. « Mesure de la sous-alimentation, une comparaison de l’approche Paramétrique et non paramétrique au Burkina Faso », Rome / FAO, 27. P, 2009.

Yabilé, K. « Autosuffisance alimentaire en Côte d’Ivoire : paradoxe ou réalisme socio-économique ? », Paris, Revue Française d’économie rurale, N° 175 sept- oct. p 44-49, 1986.

ANNEXES

Figure 1 : Représentation cartographique de la zone d’étude (Vallée du Bandama et Zanzan)



Note : la zone d'étude (Vallée du Bandama et Zanzan) est circonscrite dans le cercle en bleu

Tableau 3: Description des variables du modèle

Variables	Codification	Moyenne	Ecart types
SecAlim			
Sous-alimenté	1	0,2855	0,4518
Non sous-alimenté	0		
Age		43,0094	15,3604
Age au carré		2085,5500	1490,7470
Sexe			
Féminin	1	0,7590	0,4279
Masculin	0		
Classe de Taille du ménage			
0 à 3 membres	1		
4 à 6 membres	2	1,8077	0,8115
Plus de 6 membres	3		
Occupation principale			
Sans emploi	1		
Travailleur du secteur moderne	2	3,1709	1,0504
Travailleur du secteur informel	3		
Agriculteur	4		
Secteur d'activité			
Secteur primaire	1		
Secteur secondaire	2	1,9308	1,0965
Secteur tertiaire	3		
Sans emploi	4		
Milieu			
Urbain	0	0,593162	0,4914542
Rural	1		
Niveau d'éducation			
Sans instruction	1		
Primaire	2	1,6530	0,8371
secondaire et plus	3		
Pratiquer l'élevage			
Oui	1	0,1094	0,3123
Non	0		
Pratiquer la pêche			
Oui	1	0,0538	0,2258
Non	0		
Pratiquer l'apiculture			
Oui	1	0,0248	0,1555
Non	0		
Pratiquer la chasse			
Oui	1	0,9744	0,1581
Non	0		
Vente de production			
Oui	1	0,2342	0,4237
Non	0		
Contracter une dette			
Oui	1	0,1479	0,3551
Non	0		
Autoconsommation			
Oui	1	0,1094	0,3123
Non	0		

Tableau 4 : Corrélation des variables explicatives avec la variable d'intérêt

Variables explicatives	Chi2	Significativité
Age	-	sig
age2	-	sig
Vente	4,511	0,034
Chasse	1,823	0,177
Miel	1,208	0,272
Pêche	1,256	0,262
Sexe	7,278	0,007
Niveau d'éducation	14,858	0,001
Occupation principale	13,645	0,003
Secteur d'activité	11,002	0,012
Sexe	7,278	0,007
Taille du ménage	138,038	0,000
Élevage	0,113	0,737
Autoconsommation	0,113	0,737
Dette	0,021	0,885

Tableau 5: Matrice de Corrélation des variables explicatives

	Sexe	Taille du ménage	Occupation principale	Milieu	Niveau d'étude	élevage	vente	Age
Sexe	1,000							
Taille du ménage	0,129	1,000						
Occupation principale	0,009	0,101	1,000					
Milieu	-0,016	0,086	0,471	1,000				
Niveau d'étude	0,163	-0,055	-0,327	-0,277	1,000			
élevage	0,059	0,199	0,127	0,192	-0,087	1,000		
vente	0,058	0,043	0,311	0,262	-0,111	0,081	1,000	
Age	-0,045	0,339	0,087	0,213	-0,353	0,186	0,117	1,000

Tableau 6 : Qualité de prédiction du modèle

Logistic model for SecAlim

Classified	True		Total
	D	~D	
+	114	80	194
-	225	756	981
Total	339	836	1175

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

True D defined as SecAlim != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	33.63%
Specificity	Pr(- ~D)	90.43%
Positive predictive value	Pr(D +)	58.76%
Negative predictive value	Pr(~D -)	77.06%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	9.57%
False - rate for true D	Pr(- D)	66.37%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	41.24%
False - rate for classified -	Pr(D -)	22.94%
Correctly classified		74.04%