

# **Analyse de la dynamique de l'offre de noix brutes de cajou en Côte d'Ivoire : une application par l'approche autorégressif à retards échelonnés (ARDL)**

***Dr. Ouattara Gniré Mariam***

Université Alassane OUATTARA (Côte d'Ivoire)

Doi:10.19044/esj.2018.v14n34p292 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n34p292](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n34p292)

---

## **Abstract**

This article examines the factors influencing the long-term supply of cashew nuts in Côte d'Ivoire. Using a co-integration model based on the ARDL (Self-regressive with Staggered Delay) approach, the study explains a long-term relationship between cashew supply and explanatory factors of production dynamics.

In the long term, an increase in the field price of cashew causes an increase in production of 0.42%. Similarly, a 1% increase in exports and cultivated areas lead to an increase of 0.91% and 0.18%, respectively, in the supply of raw cashew nuts.

---

**Keywords:** production, marketing, cashew nuts, Côte d'Ivoire, ADRL.

---

## **Résumé**

Cet article étudie les facteurs influençant l'offre à long terme des noix de cajou en Côte d'Ivoire. A partir d'un modèle de cointégration fondé sur l'approche ARDL (autorégressif à retards échelonnés), l'étude explique une relation de long terme entre l'offre de noix de cajou et les facteurs explicatifs de la dynamique de production.

A long terme, une augmentation du prix bord champ de la noix de cajou entraîne une augmentation de la production de 0,42%. De même, une hausse de 1% des exportations et des superficies cultivées engendre respectivement une augmentation de 0,91% et de 0,18% de l'offre de noix brutes de cajou.

---

**Mots clés :** production, commercialisation, noix de cajou, Côte d'Ivoire, ADRL.

---

## **1. Introduction**

Au lendemain de son indépendance, la Côte d'Ivoire a opté pour un modèle de croissance basé sur l'agriculture d'exportation (café-cacao) et les

industries légères de substitution aux importations. L'agriculture traditionnelle et moderne a pendant longtemps constitué le pilier de l'économie. En dépit de l'apparition d'un tissu industriel en plein expansion et des engagements des pouvoirs publics d'investir dans d'autres secteurs comme l'éducation, l'agriculture ivoirienne continue de contribuer fortement aux recettes de l'État. Ainsi en 2017, elle représentait à elle seule 21% du PIB et 50% des recettes d'exportation. Ces résultats prennent en compte à la fois les cultures traditionnelles d'exportation, comme par exemple le café, cacao, et les cultures de diversification comme la mangue ainsi que l'anacarde que nous étudierons dans le cadre de ces travaux.

En effet, la culture de l'anacardier a été introduite dans le Nord de la Côte d'Ivoire à la fin des années 1950 pour la reforestation et la protection des sols. Progressivement, d'un aspect purement écologique, l'implantation de l'anacardier répond à un besoin socio-économique, vu que cet arbre peut produire des noix commercialisables. Ainsi, l'anacarde est devenu une véritable spéculation à partir des années 1990, du fait de la demande croissante de la noix de cajou sur le marché international. La filière cajou a connu donc un développement spectaculaire avec une production nationale de noix brutes de cajou qui est passée de 19 000 tonnes en 1990 à environ 750 000 tonnes en 2018 (Conseil du Coton et de l'Anacarde, 2018). Avec ce volume de production, la Côte d'Ivoire conserve son rang de premier producteur mondial de noix de cajou. Cette production est l'affaire de petits planteurs disposant d'exploitation de petites tailles (1 à 4 hectares), dispersés sur une superficie plantée de près d'environ 3 000 000 ha.

Le développement de la filière s'étant opéré de manière spontanée, sans orientation stratégique, elle a connu un certain nombre de dysfonctionnements dont les plus importants concernaient la recherche agronomique et technologique, l'encadrement des producteurs, la commercialisation intérieure, l'organisation des acteurs et le faible niveau de transformation intérieure. Pour remédier à ces problèmes, le gouvernement ivoirien a engagé en 2013 la réforme de la filière anacarde. Cette réforme a abouti à la création, par la loi 2013-656 13 septembre 2013, du Conseil de Régulation, de suivi et de développement des filières coton et anacarde, en abrégé « Conseil du Coton et de l'Anacarde ». Cette Structure de régulation des filières coton et anacarde qui remplace l'ARECA, a pour mission d'optimiser la production, d'améliorer la qualité du coton et de l'anacarde, de garantir un prix rémunérateur aux producteurs, d'améliorer la gouvernance dans ces filières et d'augmenter la valeur ajoutée par la transformation. Grâce à la réforme, la filière anacarde apparaît aujourd'hui comme l'un des principaux moteurs du développement économique et social des zones nord, centre et est de la Côte d'Ivoire. Elle est sans doute une source intéressante de croissance avec l'avantage d'être basée dans les régions les plus pauvres du

pays et d'avoir le potentiel de générer des emplois ruraux importants grâce à l'agriculture et l'industrialisation rurale à travers la transformation.

Vu son poids socio-économique de plus en plus important, il est nécessaire d'étudier les facteurs à l'origine de la dynamique de production dans la filière anacarde, afin d'en tirer les leçons pour mieux orienter les stratégies de développement durable de cette filière relativement jeune en Côte d'Ivoire. L'étude de la dynamique de la production des noix de cajou est utile dans la mesure où elle permet de comprendre la capacité du dispositif de production pour répondre à la demande croissante sur le marché international. Le changement des conditions socio-économiques des producteurs et l'évolution de la production nous amènent à comprendre qu'il existe des informations qui influencent la prise de décision des producteurs en ce qui concerne leur production. Pour mieux cerner notre étude, la question fondamentale qui mérite d'être posée est la suivante : quels sont les facteurs qui favorisent l'évolution rapide de la production de noix de cajou en Côte d'Ivoire ?

Pour répondre à cette interrogation, notre démarche se propose d'élucider plusieurs objectifs dont le principal est de déterminer les variables explicatives de l'évolution de la production de noix de cajou dans le temps. De façon spécifique, il s'agit d'abord d'analyser l'impact des fluctuations des prix bord champ de l'anacarde sur la décision de production des paysans, ensuite de montrer l'effet du climat sur la production des noix de cajou et la superficie additionnelle, et enfin de déterminer l'effet de la mise en œuvre de la réforme sur la production des noix de cajou en Côte d'Ivoire.

## **2. Bilan de la littérature**

D'un point de vue purement théorique, la politique agricole, en tant qu'ensemble de mesures de politiques économiques spécifiques au secteur agricole, consiste généralement à soutenir la production agricole, ou à inciter la production, ou à stabiliser le marché ou encore à combiner les trois. Ainsi, quels qu'en soient les instruments, elle vise généralement deux principaux objectifs que sont (i) assurer la sécurité alimentaire et (ii) accroître la capacité de production du secteur agricole, soit pour développer le secteur industriel, soit pour promouvoir les exportations, soit pour baisser les coûts de production des autres secteurs.

Nerlove fut le premier à développer en 1956 et 1958 une théorie que l'on connaît sous le nom de « the Nerlovian models of supply response ». Cette théorie a permis d'expliquer la réaction des producteurs agricoles américains face aux changements perpétuels des prix des récoltes, des politiques macroéconomiques et bien d'autres facteurs. Pour élaborer sa théorie, Nerlove part de deux constats classiques.

Les producteurs réagissent par rapport aux prix actuels sur le marché. Habituellement, les prix observés sont les prix du marché ou les prix effectifs

des producteurs après la récolte alors que les décisions de production doivent être basées sur les prix escomptés que des agriculteurs projettent plusieurs mois avant la récolte. En raison du décalage temporaire qui intervient dans le processus de production agricole, modéliser la formation des anticipations est une importante question pour analyser l'offre du secteur agricole.

Les quantités observées peuvent différer des quantités désirées, en raison du retard d'ajustement dans la réallocation des facteurs. Quand le prix du produit change, plusieurs années peuvent s'écouler avant que les producteurs ne puissent ajuster leur production ordinaire désirée au nouveau prix.

Nerlove (1958) montre qu'il est possible de mesurer directement les élasticités de long terme à partir d'un modèle dynamique d'équations simultanées, contrairement aux élasticités de court terme qui ne peuvent pas être estimées. Les travaux de Nerlove ont joué un rôle prépondérant et apporté un souffle nouveau à la modélisation de l'offre du secteur agricole face aux risques y afférents et bien d'autres facteurs (tels que les politiques macroéconomiques, les politiques commerciales, les changements technologiques, les aléas climatiques, etc.).

Les études empiriques de ces modèles ont permis aux agroéconomistes (surtout américains) de développer les outils adéquats de politiques agricoles. Ceci a considérablement amélioré le rôle du secteur agricole dans le développement économique et a mis en relation l'Etat et les producteurs, à travers les politiques macroéconomiques et commerciales. Cependant, la réaction de l'offre du secteur agricole face aux mouvements des prix a été l'objet de longues et vigoureuses discussions se référant au traitement classique de l'élasticité de l'offre de long terme.

Askari et Cummings (1976) indiquent l'estimation des élasticités d'offre (de court et long terme) varie largement d'une culture à l'autre et d'une région à l'autre. Ceci a conduit certains auteurs à dire que les modèles « Nerloviens » sont inadéquats pour décrire la réaction de long terme.

Binswanger (1989) souligne que la politique agricole de l'ajustement structurel de long terme peut ne pas être discernable avec l'analyse de la régression, particulièrement dans les modèles avec un retard structurel, comme c'est le cas dans les modèles Nerloviens.

Quelques années plus tôt, Jennings (1981), Enner et White (1989) démontraient le même résultat. Enner et White (1989) proposent une spécification alternative du modèle Nerlovien qui exploite utilement la présence du contrôle des sols et le maintien de l'environnement dans la modélisation des superficies et des rendements. Spécifiquement, les plantations sont divisées en deux : celles qui respectent le quota et celles qui dépassent le quota imposé. En général, l'excès de cultures sur la terre s'opère avec un faible coût d'opportunité.

Ceci a permis de segmenter le modèle en tenant compte du fait que des producteurs vont agir différemment les uns des autres et par rapport aux variables politiques et aux signaux du marché. Dans ce contexte de marché, la taxation pour l'excès de cultures sur la terre leur est prohibitive, contrairement aux autres (ceux qui respectent les quotas) qui ne manifestent aucune réaction. Cette flexibilité est clairement avantageuse pour une compréhension de la décision de mise en culture des terres.

Malgré les différentes critiques formulées à l'endroit des modèles nerloviens, ils demeurent les seuls modèles efficaces utilisés par plusieurs chercheurs pour estimer la production agricole. Colin et Robert, dans leur article, étudient la fonction d'offre d'un bien  $Y$ . Cette fonction est dépendante de son propre prix ainsi que d'autres produits (y compris les produits conjoints), des prix de l'input, de la technologie, de l'environnement, des facteurs institutionnels et du climat. Ils choisissent une forme fonctionnelle pour la relation de la réponse de l'offre.

Cependant, compte tenu du fait que les autres variables dans la fonction d'offre vont changer avec le temps, elles doivent être incluses. Pour cela, ils définissent  $Q_i$  comme la quantité physique du bien,  $P_i$  son prix,  $P_j$  le prix des biens alternatifs (un indice des prix aux producteurs agrégés ou plusieurs inputs séparées),  $P_k$  le prix des inputs (un indice agrégé, ou plusieurs inputs espérés),  $I$  l'infrastructure (peut être la proportion des superficies irriguées, bien qu'il puisse avoir plusieurs variables séparées),  $t$  la période de temps qui est une approximation du changement technique et  $W$  le climat.

Egnonto Koffi-Tessio (2000) indique les mesures d'incitation du coton au Togo durant les Programmes d'Ajustement Structurel (PAS). Ces mesures concernent surtout l'accroissement des prix au producteur. En effet, à partir d'une estimation économétrique de l'offre du coton, les facteurs prix et non-prix apparaissent comme des déterminants importants. D'une part, les mesures d'incitation par les prix n'ont pas été favorables au secteur cotonnier avant et durant les PAS, malgré la rigidité à la baisse de l'offre de coton. Le coton et le maïs qui constituaient deux cultures complémentaires avant les PAS, deviennent des cultures concurrentes durant les PAS dans les régions maritimes et des plateaux. En revanche, le coton est complémentaire au mil-sorgho dans les régions centrales, du Kara et des Savanes avant et durant les PAS. D'autre part, les facteurs non-prix, notamment l'investissement, ont eu en général des effets favorables sur l'offre du coton dans les deux zones de production avant et durant les PAS. Il convient donc d'agir à la fois sur les deux facteurs avec un accent particulier sur les facteurs non-prix dans l'élaboration des politiques de relance du secteur cotonnier au Togo.

Laajimi Abderraouf et al (2007), pour étudier la réponse de l'offre des pommes, procèdent à une estimation économétrique du modèle de la réponse de l'offre. La modélisation a été menée en deux étapes : la détermination de la

variation des superficies, en tenant compte des nouvelles plantations et de l'arrachage, et la variation des rendements. La démarche méthodologique qu'ils ont suivie tient compte des particularités et des spécificités liées au caractère pérenne des cultures arboricoles. L'analyse des résultats relatifs à la réponse de l'offre a révélé une faible réponse de l'offre aux variations des prix anticipés. L'élasticité obtenue est de l'ordre de 0,13.

En général, ces études ignorent l'effet des prix bord champ pratiqués dans les régressions de l'offre de production. Notre contribution est donc d'analyser l'influence de la mise en œuvre de la réforme sur la production, en utilisant une modélisation récemment mise en exergue par Pesaran, Shin et Smith (2001) et adaptée aux échantillons de petite taille. Cet article est structuré de la façon suivante. La première section présente la méthodologie économétrique adoptée. La deuxième énumère principaux résultats de cette étude. La troisième section donne la conclusion.

### 3. Cadre méthodologique

#### 3.1 Cadre conceptuel

Les estimations de la production à partir des séries chronologiques ont généralement été influencées par le temps et les résultats économétriques obtenus, bien que les coefficients de détermination ( $R^2$ ) et de Student-Fisher élevés ne soient pas fiables, à cause de l'hypothèse implicite irréaliste d'une offre agricole cible fixe, basée sur des anticipations stationnaires. La plupart des études sur l'estimation de l'offre de produit agricole ayant utilisé les séries temporelles ont été influencées par le temps. Aussi, les résultats économétriques ne sont pas toujours fiables. L'une des raisons évoque l'hypothèse irréaliste d'une production agricole cible fixe, basée sur des anticipations stationnaires.

Hallam et Zanoli (1993) indiquent que l'absence de vérification préalable de l'hypothèse de stationnarité limite la validité des résultats économétriques dans le contexte de la modélisation dynamique du comportement d'optimisation. L'analyse de l'offre d'anacarde est basée sur le modèle ARDL de Pesaran et al. (2001),

La formulation empirique du modèle est la suivante :

$$D_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \delta_i D_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i D_{t-i} + \beta_1 Y_t + \beta_2 X_t + \varepsilon_t \tag{Equation 1}$$

De l'équation 1 on a :

$$DY_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \delta_i DY_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i DX_{t-i} + \beta_1 Y_t + \beta_2 X_t + \varepsilon_t$$

Avec X le vecteur des variables explicatives.

Les variables mobilisées pour réaliser cette étude sont les suivantes :

1. LY= production de l'anacarde au temps t et en tonne (en logarithmes)
2.  $LP^a_t$  = prix bord champ de l'anacarde pratiqué au temps t (en logarithmes)
3. LEXP= exportation de l'anacarde
4. LSUP = superficie de l'anacarde
5. Le trend capte l'effet des variables non spécifiées dans le modèle tel que le développement des infrastructures, la gouvernance, les différentes reformes et le fonctionnement des marchés.

La période étudiée s'étale de 2000 à 2014 et les données sont de périodicités annuelles. Les données relatives à la production de l'anacarde sont tirées de différentes sources. Il s'agit notamment de l'annuaire des statistiques agricoles du ministère de l'agriculture (MINIGRA), de l'ex-ARECA, de l'ANADER et du Conseil du Coton et de l'Anacarde.

### 3.2. Méthodologie économétrique

Le modèle sera estimé par une nouvelle technique de cointégration proposée par Pesaran et al. (2001), à savoir Autoregressive Distributed Lag (ARDL), pour surmonter les limites relatives aux méthodes de cointégration conventionnelles (Engle et Granger, 1987 et Johansen, 1991).

L'avantage de la méthode ARDL, contrairement à ces dernières, peut se situer à deux niveaux. D'une part, elle peut s'appliquer à n'importe quel degré d'intégration des variables utilisées : purement I (0), purement I (1) ou mixte. D'autre part, il a des propriétés statistiques supérieures pour des petits échantillons (Cheung and Lai, 1993).

La méthode ARDL est relativement plus efficace pour des petits échantillons, comme c'est le cas pour la plupart des études empiriques des pays en développement. En effet, le test ARDL ne nécessite pas que les variables du modèle soient purement I(0) ou I(1). C'est également une technique qui offre la possibilité de traiter conjointement la dynamique de long terme et les ajustements de court terme. Aussi, nous avons adopté cette approche pour l'analyse de la relation dynamique des facteurs explicatifs de l'offre de l'anacarde.

A cet effet, on effectue des tests de racine unitaire pour les variables à l'aide du test ADF, pour étudier la stationnarité des variables en leur degré d'intégration. Puis, le modèle est analysé en utilisant la procédure Autoregressive-Distributed Lag, en raison de la nécessité de faire le point sur le long terme et le court terme des conséquences de notre analyse. La modélisation ARDL avec les décalages appropriés permettra de corriger les deux problèmes de corrélation et d'endogénéité des séries. Une autre raison de l'utilisation de l'approche ARDL est qu'elle est plus robuste et plus performante pour les échantillons de petites tailles que les autres techniques de cointégration. Le nombre de retard de la variable dépendante et des

variables explicatives est sélectionné en utilisant le critère d'information Schwartz (SIC) :

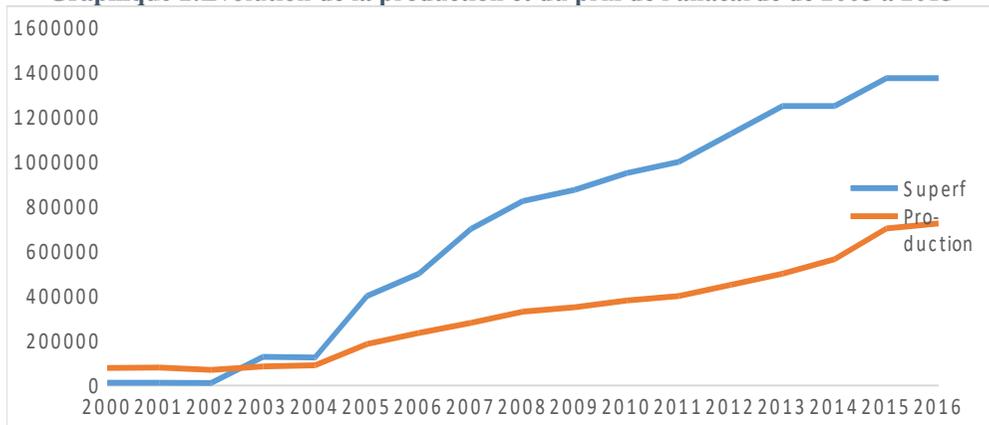
$$y(x) = \alpha + \beta(x) + u(x)$$

#### 4. Résultats

##### 4.1. Analyse descriptive de la production en Côte d'Ivoire de 2000 à 2016

En Côte d'Ivoire, la période 2005-2015 a été caractérisée par une forte production de l'anacarde et une augmentation en dent de scie du prix de la noix de cajou. L'augmentation de la production a été plus accentuée entre 2011 et 2013. Sur la même période, le prix décroît beaucoup plus vite que la production, du fait de la crise postélectorale qu'a connue le pays.

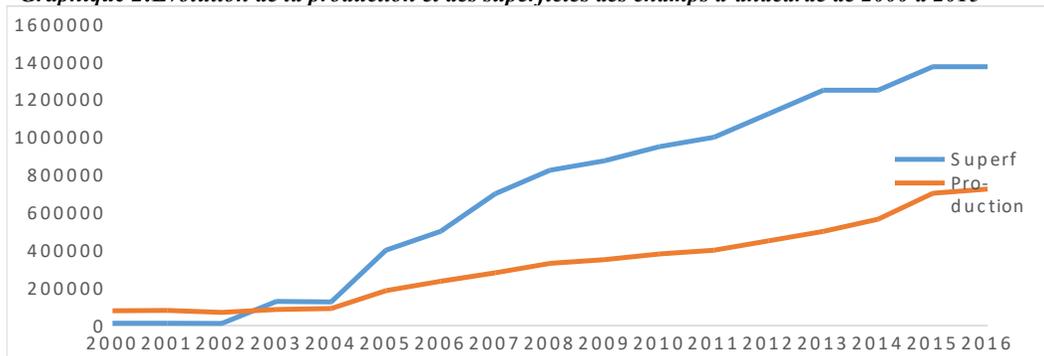
**Graphique 1: Evolution de la production et du prix de l'anacarde de 2005 à 2015**



Source : l'auteur

Dans le graphique ci-dessous, les statistiques descriptives de la variation des variables explicatives du modèle nous permettent de faire les analyses suivantes. Pour ce qui concerne les superficies cultivables, elles ont augmenté en moyenne sur la période. Cette évolution positive s'explique par l'essor de la production de l'anacarde en Côte d'Ivoire.

**Graphique 2: Evolution de la production et des superficies des champs d'anacarde de 2000 à 2015**



Source : l'auteur

## 4.2. Analyse des résultats de la modélisation

### 4.2.1. Tests de racine unitaire

L'application des tests ADF de racine unitaire sur les séries étudiées conduit à rejeter l'hypothèse de stationnarité pour toutes les séries, sauf pour le taux de croissance qui est stationnaire en niveau. Les résultats montrent aussi que les autres séries sont intégrées d'ordre un I (1). Aucune série n'est donc intégrée d'ordre deux I (2) ou plus, ce qui est primordiale pour l'application de l'ARDL.

*Tableau 1: Statistiques des bounds test*

Test Statistic	Value	k
F-statistic	36.80126	3
Critical Value Bounds		
Significance	I0 Bound	I1 Bound
10%	2.97	3.74
5%	3.38	4.23
2.5%	3.8	4.68
1%	4.3	5.23

**Source : l'auteur**

Au niveau de ce test, nous faisons référence aux valeurs critiques asymptotiques énoncées par Narayan P.K (2005).

Les résultats de la procédure « bounds test » ci-dessus montrent que la statistique de Fisher ( $F=36.80126$ ) est supérieure à la borne supérieure pour les différents seuils de significativité. Ainsi, nous rejetons l'hypothèse  $H_0$  d'absence de relation de long terme et nous concluons par l'existence d'une relation de long terme entre les différentes variables.

Nous nous sommes basés sur une modélisation ARDL pour analyser les facteurs explicatifs de la production de la noix de cajou en termes de valeurs passées et actuelles des prix bord champ, des exportations et de la superficie cultivée. Pour le choix du nombre des retards, nous avons utilisé le critère d'information Schwarz (SIC), comme l'indique le tableau ci-dessous.

Les vingt meilleurs modèles, selon le critère d'information Schwarz, sont les modèles (4, 4, 3, 4) correspond à la plus petite valeur de SIC. Ainsi, les élasticités de court terme sont obtenues en estimant le modèle ARDL. Les résultats de l'estimation sont présentés dans le tableau 3.

**Tableau 2 : Élasticités de court terme**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LOG(PRODUCTION(-1))	-0.708671	0.180267	-3.931222	0.0293
LOG(PRODUCTION(-2))	-0.923925	0.292822	-3.155244	0.0511
LOG(PRODUCTION(-3))	-1.340374	0.377397	-3.551626	0.0380
LOG(PRODUCTION(-4))	-0.814226	0.138355	-5.885045	0.0098
LOG(EXPORTATION)	0.338206	0.097852	3.456315	0.0407
LOG(EXPORTATION(-1))	1.422444	0.400097	3.555249	0.0379
LOG(EXPORTATION(-2))	1.470499	0.313896	4.684668	0.0184
LOG(EXPORTATION(-3))	0.863810	0.185826	4.648486	0.0188
LOG(EXPORTATION(-4))	0.248124	0.095722	2.592118	0.0809
LOG(PRIX)	0.534919	0.274380	1.949558	0.1463
LOG(PRIX(-1))	0.826815	0.266341	3.104343	0.0531
LOG(PRIX(-2))	0.558528	0.233350	2.393518	0.0964
LOG(PRIX(-3))	0.101246	0.134954	0.750224	0.5076
LOG(SUPERF)	0.242858	0.128730	1.886565	0.1557
LOG(SUPERF(-1))	0.242078	0.073609	3.288705	0.0461
LOG(SUPERF(-2))	0.268316	0.029642	9.052035	0.0028
LOG(SUPERF(-3))	0.148201	0.066700	2.221916	0.1128
LOG(SUPERF(-4))	-0.028377	0.050245	-0.564783	0.6117
C	-16.00533	6.802132	-2.352987	0.1000
@TREND	-0.040530	0.049630	-0.816640	0.4740
R-squared	0.999723	Mean dependent var		11.88676
Adjusted R-squared	0.997971	S.D. dependent var		1.161722
S.E. of regression	0.052323	Akaike info criterion		-3.360505
Sum squared resid	0.008213	Schwarz criterion		-2.373119
Log likelihood	58.64581	Hannan-Quinn criter.		-3.112181
F-statistic	570.6431	Durbin-Watson stat		2.845979
Prob(F-statistic)	0.000105			

\*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model

#### Source : l'auteur

Le tableau ci-dessus montre qu'à court terme, la production dépend positivement de sa valeur passée et qu'il y a un impact du prix bord champ sur la production de noix de cajou. Cependant, les prix bord champ de l'année antérieure ont un impact négatif sur la production de la noix de cajou de l'année.

Les exportations ont un effet positif sur la production à court terme. Par contre, la superficie et les exportations de l'année passée ont une influence négative sur la production de la noix de cajou de l'année courante. Ces deux facteurs, à savoir la superficie et les exportations, ont un impact sur la production à court terme. Une augmentation de 1% des exportations engendre un accroissement de 0,33% de la production d'anacarde.

**Tableau 3:Élasticités de long terme**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(EXPORTATION)	0.907229	0.031147	29.127236	0.0001
LOG(PRIX)	0.422274	0.071849	5.877202	0.0098
LOG(SUPERF)	0.182377	0.024669	7.393021	0.0051
@TREND	-0.008466	0.008986	-0.942150	0.4156

**Source : l'auteur**

Les élasticités de long terme de l'offre de l'anacarde par rapport aux différentes variables de l'étude sont bien significatives à 1%. Ces résultats montrent qu'il y a une relation positive entre le prix bord champ, les exportations, les superficies cultivées et la production du cajou à long terme. Les élasticités sont 0,42, 0,91 et 0,18. En effet, une augmentation du prix bord champ de la noix de cajou entraîne une augmentation de la production de 0,42%. De même, une hausse de 1% au niveau des exportations et des superficies cultivées engendre une augmentation de 0,91% et de 0,18% de l'offre de l'anacarde.

Ces résultats confirment ceux obtenus dans des études faites dans d'autres pays en développement. Il s'agit notamment des études de Poulton et al. (2004), qui ont évalué l'effet des réformes cotonnières dans les pays d'Afrique de l'Ouest et du centre et de Tschirley et al. (2009). Cependant, ces études ont analysé la filière cotonnière. L'analyse des facteurs déterminant l'offre de la noix de cajou permet ainsi de montrer que les effets ne sont pas les mêmes. Améliorer les exportations en attendant la transformation de la noix de cajou et veiller à la bonne pratique au niveau du prix bord champ semblent prioritaire.

Les résultats de la dynamique de court terme associée à ceux de long terme sont présentés dans le tableau 4.

**Tableau 4: Modèle à correction d'erreur suivant l'approche ARDL**

Cointegrating Form

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DLOG (PRODUCTION (-1))	3.078525	0.173204	17.773940	0.0004
DLOG (PRODUCTION (-2))	2.154600	0.114274	18.854704	0.0003
DLOG (PRODUCTION (-3))	0.814226	0.062657	12.995007	0.0010
DLOG(EXPORTATION)	0.338206	0.028087	12.041402	0.0012
DLOG(EXPORTATION(-1))	-2.582432	0.136979	-18.852734	0.0003
DLOG(EXPORTATION(-2))	-1.111933	0.078470	-14.170162	0.0008
DLOG(EXPORTATION(-3))	-0.248124	0.033856	-7.328836	0.0052
DLOG(PRIX)	0.534919	0.056088	9.537128	0.0024
DLOG(PRIX(-1))	-0.659774	0.053539	-12.323296	0.0012
DLOG(PRIX(-2))	-0.101246	0.050660	-1.998534	0.1395
DLOG(SUPERF)	0.242858	0.026294	9.236361	0.0027

DLOG(SUPERF(-1))	-0.388140	0.023737	-16.351365	0.0005
DLOG(SUPERF(-2))	-0.119824	0.019666	-6.093083	0.0089
DLOG(SUPERF(-3))	0.028377	0.020345	1.394792	0.2574
C	-16.045858	0.781204	-20.539909	0.0003
CointEq(-1)	-4.787196	0.231034	-20.720715	0.0002

$$\text{Cointeq} = \text{LOG(PRODUCTION)} - (0.9072 * \text{LOG(EXPORTATION)} + 0.4223 * \text{LOG(PRIX)} + 0.1824 * \text{LOG(SUPERF)} - 0.0085 * @\text{TREND})$$

Le terme CointEq (-1) correspond au résidu retardé issu de l'équation d'équilibre de long terme. Son coefficient estimé est négatif et largement significatif, confirmant ainsi l'existence d'un mécanisme à correction d'erreur. Ce coefficient, qui exprime le degré avec lequel la variable y (taux de croissance) sera rappelée vers la cible de long terme, est estimé à -1.429, pour notre modèle ARDL, traduisant ainsi un ajustement à la cible de long terme relativement rapide.

#### 4.2.2. Tests de robustesse

Des tests de diagnostic ont été réalisés pour évaluer la robustesse du modèle : Le test du multiplicateur de Lagrange pour l'auto-corrélation des résidus, le test de la forme fonctionnelle de Ramsey (RESET), le test de Jarque Bera pour la normalité des résidus et le test d'homoscédasticité ci-dessus. Les résultats de ces quelques tests montrent que les résidus présentent toutes les propriétés recherchées.

### 5. Conclusion

Dans le cadre ce travail, les résultats de long terme indiquent qu'il y a un effet positif des exportations sur la production de la noix de cajou à court et long terme. La vérification de l'hypothèse de cointégration entre les variables de l'étude et la production de la noix de cajou suivant l'approche ARDL permet d'accepter l'existence d'une relation de long terme pour l'offre de la noix de cajou. Les élasticités de court terme et de long terme indiquent que les autorités gouvernementales devraient améliorer la production de l'anacarde, en mettant l'accent sur les dispositifs incitatifs, les politiques agricoles ciblées et basées sur une production intensive, l'aménagement des surfaces cultivées et surtout une politique nationale de transformation locale des produits.

#### References:

1. ACI (2011), *Competitiveness of the African Cashew Sector*, publié par Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), Eschborn, 54 p.

2. AFD (2010), *État des lieux de la filière anacarde en Côte d'Ivoire*, Rapport de stage, 71 p.
3. AGRER (2012), *Étude pour la préparation d'une stratégie pour le développement de la filière anacarde en Côte d'Ivoire*, Rapport Diagnostic.
4. Alioune D., (2006), *impacts des politiques agricoles sur l'offre céréalière au Sénégal, de 1960 à 2003 : évaluation à partir d'un modèle d'analyse statistique par zones agro-écologiques*, thèse pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences Économiques, Université de Bourgogne, CESAER, 229 p. Mise en place d'une filière biologique de noix de cajou dans le Nord de la Côte d'Ivoire
5. Alston, J. M., J. W. Freebairn, et J. J. Quilkey (1980), « A model of supply Response in the Australian orange Growing Industry » , *Australian Journal of Agricultural Economics*, 24, pp. 248-267.
6. Arak, M. (1968), « The Price-Responsiveness of Sao Paulo Coffee Growers », *food Research and Institutional Studies*, 8, pp. 211-223.
7. ARECA (2006), *Bilan diagnostic et perspectives de développement de la filière anacarde en Côte d'Ivoire*, Atelier national sur la filière anacarde, Rapport général, 48 p.
8. Askari H. and J.T. Cumming (1976), *Agricultur Mise en place d'une filière biologique de noix de cajou dans le Nord de la Côte d'Ivoire* *real Supply Response: A survey of the Econometric Evidence*, New York, Praeger Publishers.
9. Askari H. and J.T. Cumming (1977), « Estimating agricultural supply response with the Nerlove model; a survey », *International Economy Review*, 18 (2), pp. 257-29.
10. Boussard J.M. (1985) « La production agricole répond-elle aux prix », *Économie Rurale*, n°167, pp. 20-26.
11. Boussard J.M. et S. Saïd (2000), « Faut-il encore des politiques agricoles », *Déméter. Économie et stratégies agricoles*, (dir.), Paris, Armand Colin, p. 139-204.
12. Boussard J.M., (1994) « Revenus, Marchés et Anticipations : La dynamique de l'offre agricole », *Économie Rurale*, n° 220 - 221, pp. 61-68.
13. Elnagheeb A. H., et W. J. Florkowski (1993) « Modeling Perennial Crop Supply: An Illustration from the Pecan Industry », *Journal of Agriculture and Applied Economics*, 25, pp. 187-196.
14. ESSO L. J., (2008), « Dynamique des Recettes du Café et du Cacao en Côte d'Ivoire », *Politique Économique et Développement*, Capec Ped, n°10, Disponible sur :[http://www.capec-ci.org/website/docs/publications/PED/PEDN\\_\\_10.pdf](http://www.capec-ci.org/website/docs/publications/PED/PEDN__10.pdf).

15. FIRCA (2009), *État des lieux des procédés et équipements de transformation de l'anacarde et valorisation des produits dérivés de l'anacardier*, Version finale, 90 p.
16. FIRCA (2009), *Noix de cajou. Manuel de procédures et guide de bonnes pratiques post-récolte*, 77 p.
17. French, B. C., G. A. King, D. D. Minami (1985) « Planting and Removal Relationship for Perennial Crops: An Application to Cling Peaches, American », *Journal of Agricultural Economics*, n° 67, pp. 215--223.
18. GAOUSSOU D. (2002), *Analyse du secteur de l'anacarde. Situation actuelle et perspective de développement*, rapport a été effectué au nom du Centre du commerce international CNUCED/OMC (CCI), 32 p.
19. Griffon M., P. Henry et J.P. Lemelle (1991), *Les politiques agricoles et alimentaires en Afrique*, Paris : Ministère de la coopération et du Développement, 186 p.
20. Hartley, M. J., M. Nerlove, et R. K. Peters, Jr. (1987) « An Analysis of Rubber Supply in Sri Lanka », *American Journal of Agricultural Economics*, n° 69, pp. 755-761.
21. Hayami, Y. and V. Ruttan., (1972), « *Agricultural Development: An International Perspective*, », Baltimore: Johns Hopkins University Press.
22. INADES/FIRCA (2009), *Document de référence pour l'encadrement des producteurs et des coopératives de la filière anacarde*, 54 p.
23. INADES/FIRCA (2009), *Guide de bonnes pratiques sur la production, le séchage, le conditionnement-emballage et le stockage en milieu paysan*, 31 p.
24. INADES-Formation (2003), *Le manuel de l'anacardier*, 32 p.
25. INTERCAJOU (2009) « Potentiels et perspectives de la filière anacarde de Côte d'Ivoire ».
26. Kelly V. et al. (1992) « Consumption and Supply Impacts of Agricultural Price Policies », *IFPRI –ISRA (1988-1990)*, Vol I and Vol. II.
27. Konan C., et RICAU P. (2010), *La filière anacarde en Côte d'Ivoire, acteurs et organisation*, 35 p.
28. KOUASSI S. H., (2008), *Étude de la rentabilité des petites et moyennes unités de transformation de la noix de cajou*, Mémoire de fin d'étude, 67 p.
29. Koyck L.M. (1954), *Distributed Lags and Investment Analysis*, North Holland Publishing, Amsterdam.
30. KUMAR E. R., (2009), *Étude sur la stratégie de transformation de l'anacarde en Côte d'Ivoire*, 129 p.

31. MINAGRI (2008), la redynamisation de la filière anacarde en Côte d'Ivoire », Rapport de l'atelier, Bilan des activités des groupes de travail, 5 p.
32. Nerlove M. (1958), *The Dynamics of Supply: Estimation of farmers responses to price*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 268 pp.
33. Nerlove M. (1967), *Distributed Lags and Unobserved Components in Economics Time Series in Ten Economic Studies in the Tradition of Irving Fisher*, W. Fellner, ed., 127-169, New York John Wiley & Sons, pp. 127-169.
34. Nerlove M. (1979) « The Dynamics of Supply: Retrospect and Prospect », *American Journal of Agricultural Economics*, n° 61, pp. 874-888.
35. Nerlove M., (1956) « Estimates of the Elasticities of Supply of Selected of Agricultural Commodities », *Journal of Farm Economics*, Vol. 38, n°2, pp. 496-509.
36. OUATTARA G.M. (2008), *Valorisation de ressources spécifiques et stratégies d'acteurs locaux: le cas des producteurs et transformateurs de noix de cajou dans le département de Bondoukou au nord-est de la côte d'ivoire*, Thèse de Doctorat soutenue publiquement sous la direction de Bernard Pecqueur et Kanvaly Diomande, Grenoble: Université Pierre Mendès France Grenoble 2, 302 p.
37. RONGEAD (2011), *Service d'information et d'accompagnement sur le marché*, 24 p.
38. RONGEAD/IFCI (2008), *Quelles stratégies pour la commercialisation des amandes*, Rapport d'ateliers des Leaders, 50 p.
39. RONGEAD/IFCI (2008), *Structuration professionnelle de la filière anacarde une contribution durable à la paix*, Rapport de synthèse, 99 p.
40. TOURE A., (2009), *Mise en place d'une filière biologique de noix de cajou dans le Nord de la Côte d'Ivoire*, Rapport de stage, 67 p.