

# OFFRE ET DEMANDE EN CEREALES AU SAHEL ET EN AFRIQUE DE L'OUEST

S. M. A. TRAORE<sup>1</sup>, D. H. OUMAROU<sup>2</sup>, B. ISSOUFOU<sup>1</sup>, A. BALLA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre Régional AGRHYMET, BP 11011 Niamey, Niger

<sup>2</sup> Université Abou Moumouni, Faculté d'agronomie/ UAM, BP 10960 Niamey, Niger

\*Auteur pour correspondance : symartialtraore@gmail.com ; martial.traore@cilss.int ; Tel : +22797157882

## RESUME

Cette étude vise à mieux appréhender l'offre et la demande en céréale au Sahel et en Afrique de l'Ouest. Il s'agit des éléments importants qui garantissent la disponibilité et l'accessibilité à l'alimentation dans cette région. Pour suivre les tendances de l'offre céréalière, la production régionale, les stocks et les importations ont été analysés suivant les phases de production déterminées par la méthode d'analyse des changements de structure de Chow. Les données sont issues des bases de données du CILSS et de la FAO qui regroupent les statistiques nationales des 17 pays. Cinq phases de production ont été identifiées de 1961 à 2017. La période post sécheresse des années 1984 - 1985 a enregistré la croissance annuelle de la production céréalière la plus forte (5 %). Les stocks de report sont faibles. Ils ont une durée moyenne très variable de couverture de 9 à 63 jours selon les années. Les importations sont passées de 17,4 % de l'offre totale dans les trois premières phases de la production céréalière régionale à 24,7 % dans la dernière phase. La structure de la demande régionale de céréale a été en constante mutation. La consommation moyenne annuelle apparente de céréales par habitant est passée de 128,5 à 177,6kg de la 1<sup>ère</sup> à la 5<sup>ème</sup> phase. Le riz et le maïs seront très prochainement les céréales prédominantes de la région.

**Mots clés** : production, céréales, stocks, importations, Sahel, Afrique de l'Ouest

## ABSTRACT

### CEREAL SUPPLY AND DEMAND IN THE SAHEL AND WEST AFRICA

*This study aims to better understand the supply and demand of cereals in the Sahel and West Africa. These are important elements which guarantee food availability and accessibility in this region. In order to monitor trends in cereal supply, regional production, stocks and imports were analyzed according to the production phases determined by the Chow method of structural change analysis. The data were taken from the CILSS and FAO databases that include national statistics from the 17 countries. Five production phases were identified from 1961 to 2017. The post drought period of 1984-1985 recorded the highest annual growth in cereal production (5%). Carryover stocks are low. They have a strongly variable average duration of coverage from 9 to 63 days depending on the year. Imports rose from 17.4% of total supply in the first three phases of regional cereal production to 24.7% in the last phase. The structure of regional demand for cereals has been in constant change. The average annual apparent per capita consumption of cereals increased from 128.5 to 177.6 kg from the first to the fifth phase. Rice and corn will soon be the most predominant cereals in the region.*

**Keywords:** production, cereals, stocks, imports, Sahel, West Africa

## INTRODUCTION

En 2018, plus de 821 millions de personnes souffrent encore de la faim dans le monde. Ces chiffres font ressortir une recrudescence de la faim en nette hausse depuis 2010 (FAO/FIDA/OMS/PAM/UNICEF, 2018). Près de 31 % des personnes souffrant de la sous nutrition dans le monde se trouvent en Afrique subsaharienne. Cette situation est principalement liée dans 65 % des cas à la persistance de l'insécurité civile qui a entraîné l'érosion des moyens d'existence, dans 25 % des cas aux chocs climatiques, et aux difficultés économiques dans 9 % des cas (FSIN, 2019).

La région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest (SAO) est l'une des régions de l'Afrique la plus affectée par la récurrence de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle des populations liées à ces différentes contraintes. Chaque année, 5 à 10 millions de personnes souffriraient de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle à cause des conditions climatiques liées aux aléas météorologiques, aux conditions d'accès aux marchés, et à l'insécurité civile (FSIN, 2019). Pour anticiper la gestion de ces chocs multiformes qui engendrent des crises alimentaires et nutritionnelles complexes, des mécanismes nationaux (Système d'Alerte Précoce/SAP) et régional (Réseau de Prévention des Crises Alimentaire/RPCA) d'alerte précoce ont été mis en place par le Comité permanent Inter-états de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) avec l'appui de ses partenaires. Ces dispositifs d'alerte précoce produisent régulièrement des informations sur la situation alimentaire et nutritionnelle à travers les données de productions agricoles, de suivi des marchés, de suivi agro-météorologique, de suivi phytosanitaire, des moyens d'existence des ménages, de vulnérabilité des populations, etc.

Au fil des années, la question de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, devenue plus complexe et multifactorielle, place le marché au centre des préoccupations, en particulier depuis les émeutes de la faim dans plusieurs pays de la région à la suite des crises alimentaires de 2008 (Janin, 2009). Dès lors, les systèmes d'information sur les marchés (SIM) ont été renforcés dans tous les pays du CILSS pour suivre régulièrement la dynamique des prix et des flux des produits agricoles. Le but est d'informer les acteurs des marchés et les

décideurs afin de réduire les asymétries sur les marchés et anticiper sur les problèmes liés à leur fonctionnement et aux anomalies de prix. En effet, au Sahel et en Afrique de l'Ouest, comme dans plusieurs autres régions du monde, les céréales constituent les principales denrées de base des populations. Aussi, l'information sur les prix des céréales est un indicateur assez complet, qui renseigne aussi bien sur la capacité des ménages à accéder aux marchés pour combler leur déficit alimentaire que sur la disponibilité alimentaire actuelle et future (Bonjean *et al.*, 2009). Pour mieux anticiper les comportements atypiques des prix dans la région, il est important de s'assurer de la maîtrise parfaite des facteurs fondamentaux qui expliquent les prix des produits agricoles et des autres denrées de base notamment les facteurs liés à l'offre et à la demande.

En effet, 40 à 60 % des dépenses des ménages et jusqu'à 80 à 100 % pour les ménages les plus vulnérables de la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest, sont destinées aux dépenses alimentaires de base (Bricas, *et al.*, 2014). C'est pourquoi, la volatilité des prix reste un des principaux facteurs de vulnérabilité pour ces ménages qui dépendent essentiellement du marché pour maintenir leur accès aux aliments.

C'est au regard de l'importance de la production céréalière régionale et de l'influence des importations de céréales sur le marché international dans la formation des prix des céréales de base et dans l'analyse des marchés en général dans le cadre de la prévention des risques de vulnérabilité, que cette étude a été initiée. Elle vise à mieux appréhender les paramètres de l'offre et de la demande régionale en céréales ainsi que la dynamique des marchés agricoles au Sahel et en Afrique de l'ouest. Plus spécifiquement, il s'agit de (i) déterminer les tendances de l'offre et de la demande des céréales, (ii) évaluer les stocks et la couverture des besoins céréaliers et (iii) analyser la dynamique et les perspectives de la structure de consommation céréalière.

## MATERIEL ET METHODE

### ZONE D'ETUDE

L'étude couvre l'ensemble des pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest (espaces CILSS, CEDEAO et UEMAO)<sup>1</sup>. Avec une population

estimée en 1950 à 72 millions d'habitants (OCDE, 2013), cet espace compterait plus de 387 millions d'habitant en 2017. Cette population représente 28 % de la population africaine (OCDE, 2013) et 5 % de la population mondiale (CILSS, 2016). L'une des caractéristiques propres à la population sahélienne et ouest-africaine en particulier et africaine en général est sa jeunesse. En effet, la population africaine est l'une des plus jeunes au monde, plus de 29 % des habitants ont moins de 15 ans contre une moyenne mondiale qui est d'environ 20 %, et européenne de 15 % (CEDEAO-CSAO/OCDE, 2007). Au regard de la forte croissance démographique (supérieur à 2,2 %), l'Afrique de l'Ouest serait l'une des dernières régions du monde qui n'a pas encore achevé sa transition démographique.

L'économie de la région est essentiellement basée sur le secteur agricole. Ce secteur représente 30-50 % du PIB selon les pays de région (Toulmin, *et al.*, 2003). L'agriculture constitue la plus grande source de revenu et de moyens d'existence pour 70 à 80 % de la population de la région, et la principale source d'approvisionnement alimentaire des ménages et des recettes d'exportation des pays (Toulmin, *et al.*, 2003). En effet, la production céréalière régionale a été estimée à environ 66-74 millions de tonnes ces cinq dernières années (CILSS, 2016). Cependant, cette production représente seulement 3 % de la production mondiale (FAO, 2016). La production céréalière régionale est assurée par le Nigeria, le Mali, le Niger et le Burkina Faso. La production de ces pays représente plus de 72 % de la production totale de la région. Les principales céréales de la région sont essentiellement le maïs, le riz, le sorgho, le mil et le fonio. Deux principaux groupes de culture de rente sont également pratiqués dans la région ; il s'agit des cultures comme l'arachide, le niébé, le sésame, le soja, le voandzou, qui sont associées aux cultures vivrières et des cultures industrielles composées du café, du cacao, de l'hévéa, de la noix de cajou, du palmier à huile etc. Les tubercules sont essentiellement produits dans la franche côtière de la région SAO. Elles constituent avec les céréales, les principales productions vivrières de ces pays : Nigeria, Benin, Togo, Ghana, Côte d'Ivoire et Libéria. Cependant, au fil des

années, on note une extension progressive de la production de tubercule dans les zones soudaniennes des pays du Sahel. Cette production composée principalement du manioc, de l'igname, de la patate douce et du taro, dépasse les 180 millions de tonnes, faisant des tubercules les principales cultures de la région en termes de quantité (CILSS, 2016). Contrairement aux productions agricoles, les statistiques sur la production de fruits sont très faiblement maîtrisées dans la région. En effet, les enquêtes agricoles régulièrement effectuées dans les pays, ne couvrent pas spécifiquement ces produits. Toutefois, les principales productions fruitières de la région sont : la banane plantain, la banane douce, l'ananas, l'avocat, les mangues, les oranges, etc. Avec plus de 32 % de zones arides peu favorables à la production agricole pluviale, l'élevage constitue la seconde activité économique de la plupart de pays du Sahel, et l'une des principales activités des pays côtiers (CSAO-OCDE/CEDEAO, 2008). La contribution de l'élevage au PIB varie de 10 à 15 % selon les pays. Elle est relativement plus faible dans les pays ouverts sur le littoral que sont, le Sénégal (8 %), le Ghana (9 %), et le Togo (8 %) (CSAO-OCDE/CEDEAO, 2008). Le secteur de la pêche contribue considérablement au PIB de l'Afrique de l'Ouest et du Sahel même si cette contribution reste très variable selon les pays. En effet, elles varient de 7 % en Guinée à 1 % en Côte d'Ivoire (NDIAYE, 2013). Toutefois, au niveau régional, le secteur de la pêche contribue énormément dans l'atteinte de la sécurité alimentaire de population. En effet, ce secteur emploie plus de 3 millions de personnes ce qui correspond à environ 10 % de la population active. La production halieutique de l'Afrique de l'Ouest en 2008 a été estimée à 2,12 millions soit 3,5 % de la production mondiale (NDIAYE, 2013).

La zone du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest est très diversifiée sur le plan agro climatique. Les régimes pluviométriques varient des climats tropicaux au sud (du Nigeria à la Guinée), où les saisons pluvieuses bimodales se caractérisent par des cumuls pluviométriques annuels nettement supérieurs à 2,5 m de pluie en 8 à 10 mois, jusqu'au désert du Sahara (de la Mauritanie au Tchad), où il n'est enregistré aucune goutte

<sup>1</sup> Cette zone couvre trois (3) des cinq (5) aires géographiques du continent africain (Mayaki, 2014). Le Maghreb avec la République Islamique de la Mauritanie (RIM), l'Afrique Centrale avec le Tchad et l'ensemble des quinze (15) pays de l'Afrique de l'Ouest : le Bénin, le Burkina Faso, le Cap Vert, la Côte d'Ivoire, la Gambie, le Ghana, la Guinée, la Guinée Bissau, le Mali, le Niger, le Nigeria, le Sénégal, la Sierra Léone et le Togo

d'eau de pluie toute l'année. La pluviométrie est le principal facteur de production dans la région au regard de la faible proportion des cultures irriguées. En effet, les cultures pluviales qui représentent plus de 95 % de la production agricole dans la région (CILSS, 2016).

## MATERIELE ET METHODES

### Évaluation des productions céréalières

Les données sont issues de la série historique des données de productions et des importations des céréales par pays et par spéculation de FAOSTAT<sup>2</sup>. Les données couvrent la période de 1961 à 2016 pour la plupart des pays. Elles concernent les six (6) principales céréales consommées dans la région : le maïs, le mil, le sorgho, le fonio, le blé et l'orge.

La base de données du CILSS a été exploitée pour compléter la base de données de la FAO. Cette série historique des données du CILSS couvre la période 1984 à 2017, et ne contient que les chiffres officiels des pays validés par le dispositif PREGEC<sup>3</sup>.

L'analyse des productions céréalières s'est basée sur la fusion de ces deux bases de données, en prenant la base du CILSS comme référence des données manquantes (les données non officielles et les estimations) sur la série des données de la FAO.

### Analyse des tendances de la production céréalière

La détermination des tendances linéaires et des points de rupture sur la série a été réalisée à l'aide du test d'analyse structurelle de Chow (Toyoda, 1974) en utilisant par le logiciel R et le package « strucchange » (Zeileis, *et al.*, 2015). Le test de Chow qui est une variante du test de Fischer, permet de valider l'idée de constance ou d'inconstance des paramètres d'une série de donnée (Nielsen, *et al.*, 2015). A travers de modèle d'analyse, la courbe de l'évolution de la production céréalière de la région de 1961 à 2017 a été découpée en périodes relativement homogènes. Un test d'homogénéité de l'évolution de la production a été effectué. Lorsque l'hypothèse  $H_0$  est rejetée, la courbe de la production contient plusieurs phases dans

l'évolution. Ainsi, le nombre et les dates des changements de structure (les points ruptures possibles) sont déterminés statistiquement à travers le Critère d'Information Bayésien (BIC). Il s'agit d'une méthode mathématique de segmentation d'une série chronologique qui recherche chaque période déterminée le maximum de vraisemblance. Ce critère de Schwarz est un test paramétrique basé sur la tendance linéaire (Demianov, *et al.*, 2012). Les intervalles de temps relativement homogènes identifiés ont été ensuite analysés. Ainsi, pour chaque période de production déterminée, les taux de croît annuel de la production céréalière ont été calculés en tenant compte des valeurs projetées de la production.

### Offres céréalières régionales

Les offres céréalières régionales sont constituées par les productions régionales de céréales déduites des pertes durant la récolte, le séchage, le transport et le battage, ainsi que les quantités importées sur le marché international. Les taux de pertes post-récoltes appliqués aux productions céréalières par le CILSS (2014) : 15 % de pertes pour le maïs, le mil, le sorgho et le blé, 48 % pour le riz et 25 % pour le fonio.

### Analyse des stocks de reports

Les données de la population, de la production céréalière, des stocks initiaux et finaux pour le riz, le blé et autres céréales issues des bilans céréaliers des pays, ont été regroupées dans une base de données. Ces tableaux des bilans céréaliers sont produits régulièrement par le dispositif PREGEC. Les informations concernant le maïs, le mil, le sorgho et le fonio sont agrégées sous forme de céréales locales. Cette base de données a regroupé les données des dix dernières campagnes agricoles de 2007/2008 à 2017/2018.

Pour chaque année et par pays, il a été évalué le nombre de jours de couverture des besoins céréaliers par les stocks de report. Ainsi, le nombre de jour moyen de couverture des besoins céréaliers de chaque pays a permis d'estimer le nombre de jour de couverture des besoins de l'ensemble de la région en tenant compte de la taille de la population, des standards de

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/faostat/fr/>

<sup>2</sup> Dispositif PREGEC : Dispositif d'information du Réseau de prévention et de gestion de crises alimentaires au Sahel et en Afrique de l'Ouest (<http://www.food-security.net>)

consommation et du volume total des stocks.

Pour se faire, des paramètres de pondération ont été calculés pour rapporter les niveaux de couvertures nationales de chaque spéculation au niveau de la couverture régionale sur la base de la population de chaque pays en 2017 et aux normes de consommation céréalières utilisées dans les bilans céréaliers de chaque pays.

Les facteurs de pondération des différentes spéculations pour un pays *i* sont  $F_{Ri}$  ;  $F_{Bi}$   $F_{Ci}$  et  $F_{Ci}$  respectivement un pays, pour le riz, le blé, les céréales locales et l'ensemble des céréales :

$$F_{Ri} = \frac{p_i}{P} * q_{Ri}$$

$$F_{Bi} = \frac{p_i}{P} * q_{Bi}$$

$$F_{ci} = \frac{p_i}{P} * q_{ci}$$

$$F_{Ci} = \frac{p_i}{P} * q_{Ci} = F_{Ri} + F_{Bi} + F_{ci}$$

Avec :

*P* : représente la population totale de la région en 2017 ;

*p<sub>i</sub>* = représente la population d'un pays *i* en 2017 ;

*q<sub>Ri</sub>* = représente la quantité moyenne de riz blanchi consommée par capita *q<sub>R</sub>* par

un pays *i* selon leur norme de consommation ;

*q<sub>Bi</sub>* = représente la quantité moyenne de blé consommée par capita *q<sub>B</sub>* par un pays *i* selon leur norme de consommation ;

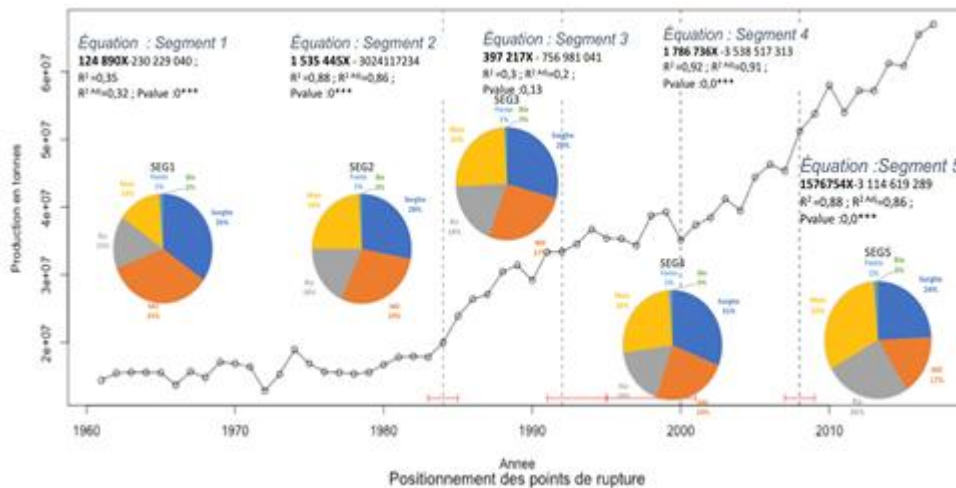
*q<sub>ci</sub>* = représente la quantité moyenne de céréales locales (maïs, mil, sorgho, fonio) par capita *q<sub>c</sub>* par un pays *i* selon leur norme de consommation

*q<sub>Ci</sub>* = représente la quantité moyenne des céréales par capita *q<sub>C</sub>* par un pays *i* selon leur norme de consommation

## RESULTATS

### L'EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE CEREALES AU SAHEL ET EN AFRIQUE DE L'OUEST

La figure 1 illustre l'évolution de la production régionale de céréales de 1961 à 2017 avec les différents points de rupture (années) et l'intervalle de confiance de l'année pour chaque point de rupture. La production céréalière totale au Sahel et en Afrique de l'Ouest est passée de 14,40 millions de tonnes en 1961 à 67,01 millions de tonnes en 2017, soit une hausse de 365 % en 56 ans.



**Figure 1 :** Évolution de la production céréalière au Sahel et en Afrique de l'Ouest de 1961 à 2017 selon les différentes phases déterminées.

*Cereal production trends in the Sahel and West Africa from 1961 to 2017 according to the phases identified.*

L'analyse des tendances de la production céréalière totale (mil, maïs, sorgho, riz, fonio et blé) suivant le critère bayésien (BIC), fait ressortir quatre points de ruptures (Figure 1). La première rupture est intervenue en 1984 ; la seconde en 1992 ; la troisième en 2000 et la dernière en 2008. Ainsi, l'évolution de la production s'est faite en cinq (05) phases plus ou moins distinctes.

Une première période de 1961 à 1984 (IC, 4 1983 - 1985, 90 %) : au cours des 23 premières années de la série la production de céréales a été relativement constante avec un taux de croît annuel de 1 %. Elle a augmenté à peine de 125 000 tonnes par année. Par rapport à la tendance linéaire, bien que significative au test de structure, les coefficients de détermination sont restés faibles ( $R^2 = 0,35$  ;  $R^2$  Ajusté = 0,32) au regard de l'instabilité des productions de cette période.

Une seconde période de 1984 à 1992 (IC, 1999-2001, 90 %), au cours de laquelle la production céréalière a connu un essor important. L'augmentation était d'environ 1,5 millions de tonnes par an, soit un taux annuel de croît de 5 %. L'évolution de la production est fortement expliquée par une tendance linéaire (équation 2) avec des forts coefficients de détermination ( $R^2 = 0,88$  ;  $R^2$  Ajusté = 0,86).

Une troisième période de 1992 à 2000 (IC, 2001-1993, 90 %) : au cours des années 90, la production régionale de céréales est entrée dans une nouvelle phase d'instabilité et stagne pendant huit (8) ans. Au cours de cette période, la tendance n'arrive pas à expliquer l'évolution de la production ( $p$  value < 0,1) ; les coefficients de détermination sont les plus faibles de la série ( $R^2 = 0,3$  ;  $R^2$  Ajusté = 0,2).

Une quatrième période de 2000 à 2008 (IC, 2007-2009, 90 %) : à partir des années 2000 où la production céréalière reprend une tendance linéaire à la hausse avec une augmentation annuelle moyenne de la production d'environ 1,79 million de tonnes par an, soit une hausse annuelle de 4 %. La tendance linéaire explique bien l'évolution de la production de céréales dans la région pendant cette période. Les coefficients

de détermination sont les plus forts de la série ( $R^2 = 0,92$  ;  $R^2$  Ajusté = 0,91).

Une dernière période de 2008 à 2017 : la production de céréales connaît un léger ralentissement comparativement à la période précédente, avec une croissance annuelle moyen de 1,57 millions de tonnes soit un croît annuel de 2 % par an. La tendance linéaire explique bien l'évolution de la production de céréales dans la région pendant cette période. Les coefficients de détermination sont restés forts ( $R^2 = 0,88$  ;  $R^2$  Ajusté = 0,86).

## DYNAMIQUE DES STOCKS DE REPORTS

Les paramètres de pondération selon les standards de consommation et les populations en 2017 (Tableau 1), ont été utilisés pour calculer le nombre de jour de couverture. Sur la période de l'étude, le volume total annuel des stocks de report dans la région varie très fortement selon les années (Tableau 2) : de 1,4 millions de tonnes à 11,46 millions de tonnes avec des valeurs centrales situées entre 3,5 millions de tonnes (médiane) et 4,7 millions de tonnes (moyenne). Les stocks sont essentiellement constitués par les céréales locales (maïs, mil et sorgho) autour de 2,0 millions de tonnes, soit 43,4 % du volume total des stocks de reports. Le riz constitue la seconde spéculation (32,3 % des stocks de reports) avec un volume moyen de 1,5 million de tonnes. Les stocks de blé représentent 24,4 %, soit environ 1,16 million de tonnes. Il faut noter qu'il existe une très grande variabilité au niveau des volumes des stocks de report, en raison de nombreux facteurs sous-jacents qui les influencent.

En considérant l'ensemble des stocks de céréales, les résultats de l'analyse du nombre de jours de couverture sur la base des standards de consommation de céréales (toutes céréales confondues) et stocks de reports régionaux, font ressortir une durée de couverture moyenne de 29,18 jours et une valeur médiane de 18,41 jours pour la région. Les tableaux 1 et 2 illustrent les paramètres de pondération, les volumes moyens et les variabilités des niveaux des stocks reports dans la région.

<sup>1</sup> Intervalles de confiance au seuil de 90%

**Tableau 1** : Paramètres de pondération selon les standards de consommation et les populations en 2017.*Weighting Parameters using Consumption Standards and Population in 2017.*

Régions	Population 2017	Riz Kg	Blé kg	Céréale locale kg	Céréales kg
Pondération	386885828	36,799	10,611	93,749	141,159

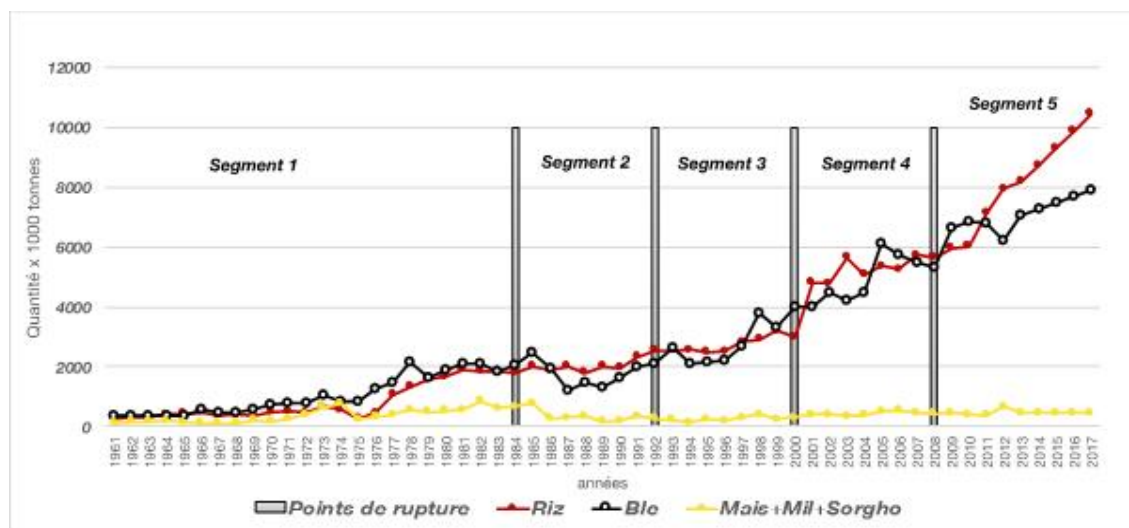
**Tableau 2** : Volumes moyens des stocks par spéculation au niveau régional.*Average quantity of carryover stocks by speculation at the regional level.*

Spéculations	Moyenne	Médiane	Écart-type	Maximum	Minimum	Pourcentage
Blé	1160403	1095813	830234	2291936	495254	0,244
Riz	1536710	931130	1458031	4534048	459355	0,323
Céréales locales	2065410	1427996	1638811	4639626	491527	0,434
Toutes céréales	4762525	3454940	3927078	11465610	1446136	1,000
Nombre de jour de couverture régional	29,18	18,41	20,97	63,27	9,17	

## ANALYSE DES IMPORTATIONS DE CÉREALES AU SAHEL ET AFRIQUE DE L'OUEST

La figure 2 montre l'évolution des importations régionales de céréales de 1961 à 2017, suivant les cinq phases déterminées dans l'analyse de tendance de la production régionale de céréales sur les mêmes périodes. Le tableau 3 montre la

part de céréales importées par rapport à la disponibilité totale régionale. L'analyse des importations de céréales montre que le riz, le blé et produits dérivés du blé, sont les céréales les plus importées dans cette partie du monde. Les importations de céréales traditionnelles notamment le maïs, le mil et le sorgho, sont relativement très faibles comparativement au riz et au blé.

**Figure 2** : Evolution des importations de céréales suivant les 5 phases de la production de céréales au Sahel et en Afrique de L'ouest.*Trends in cereal imports according to cinq phases of cereal production in the Sahel and West Africa.*

Le rapport entre les céréales importées et la production (tableau 3) fait ressortir la stabilité des importations de céréales dans la région

comparée à la production locale jusqu'à la fin des années 90.

**Tableau 3** : Proportions des céréales importées par rapport à la disponibilité totale régionale suivant les cinq phases de production.

*Ratios of imported cereals to total regional availability according to the five phases of production.*

Périodes	Riz importé	Blé	Mais	Mil	Sorgho	Fonio	Céréales
S1 61-84	0,374	0,977	0,079	0,023	0,018	0,000	0,174
S2 84-92	0,416	0,961	0,032	0,004	0,021	0,000	0,173
S3 92-00	0,427	0,978	0,027	0,001	0,003	0,000	0,176
S4 00-08	0,553	0,986	0,035	0,004	0,003	0,000	0,247
S5 08-17	0,485	0,985	0,023	0,001	0,008	0,000	0,263

Entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>ème</sup> segment, la part des importations de céréales dans la région a stagné, au tour de 17 %. A partir des années 2000, l'importation de céréales a évolué plus rapidement par rapport à la production régionale de céréales pour atteindre les 25 %.

Au niveau du blé, la situation des importations est restée globalement stable, entre 96 et 98 % de la disponibilité de blé dans la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest. En effet, le blé reste exclusivement une céréale importée pour cette région. Par contre, la part du riz importé dans la disponibilité régionale du riz, a évolué à la hausse en fonction des segments. C'est ainsi qu'elle est passée de 37,4 % sur le premier segment à 55,3 % sur le quatrième segment (de 2000 à 2008), avant de fléchir au cours du dernier segment à 48,5 %. Il ressort que la moitié de riz consommé dans la région est importée, même si une légère réduction des importations comparativement à la période précédente est observée. Globalement, les importations de maïs ont progressivement diminué comparativement à la production locale, passant de 7,9 % de la disponibilité totale régionale de maïs à 2,3 %.

La situation des importations de maïs est mitigée au regard des échanges importants de maïs dans la région, qu'il faut prendre en compte au niveau des sources des importations. Il en est de même pour les autres céréales locales comme le mil, le sorgho et le fonio, dont les échanges intra régionaux sont relativement importants mais très peu enregistrés.

#### ANALYSE DE LA DEMANDE REGIONALE DE CEREALES

L'évolution de la consommation de céréales dans la région s'est caractérisée au cours des segments par une forte augmentation de la consommation des céréales per capita régional, de 128,5 à 177,6 kg/an. Par contre, on observe une baisse de la part du couple mil/sorgho dans la consommation régionale, qui est passée de 81 kg par an et par habitant dans le segment 1 à 59,6 kg dans le segment 5. Cependant, la consommation de riz, du maïs et du blé a connu une importante hausse.

Le tableau 4 illustre l'évolution de la consommation apparente de céréales par habitant et selon les différentes périodes identifiées.



**Tableau 4 :** Evolution de la consommation apparente de céréales par tête d'habitant par an dans la région suivant les cinq périodes (kg/personne/an).

*Trends in apparent cereal consumption per capita per an in the region over the five periods (kg/person/year).*

Disponibilité	Riz	Blé	Mais	Mil	Sorgho	Fonio	Orge	Autre	Céréales
S1 61-84	18,4	9,1	17,6	40,5	40,6	1,2	1,0	0,0	128,5
S2 84-92	27,6	10,5	33,8	39,3	38,9	0,9	1,0	0,0	152,0
S3 92-00	29,1	12,9	35,5	37,0	40,6	0,9	0,4	0,0	156,3
S4 00-08	33,5	18,2	35,7	31,9	41,0	1,1	0,9	0,0	162,4
S5 08-17	47,6	20,5	47,4	24,2	35,4	1,5	1,1	0,0	177,6

## DISCUSSION

### LES CAUSES DES POINTS DE RUPTURE ET LES PERIODES

Le milieu des années 80 a été effectivement marqué par une sécheresse qui a touché les pays du Sahel, ce qui a entraîné des changements profonds dans les politiques agricoles de ces pays. Shimada (1999) confirme également un changement important dans la production agricole après la dévaluation la devise nigériane au début des années 80 ; ce qui a entraîné un renforcement de la politique agricole du Nigeria dans le milieu des années 80 à travers une subvention importante des engrais qui a considérablement boosté sa production agricole (Shimada, 1999). Ce changement important dans la production céréalière du Nigéria qui occupe plus de 40 % de la production régionale de céréales a structurellement impacté la tendance de la production régionale.

Les années 1992 et 1993 ont été marquées par les programmes d'Ajustement structurelle (PAS) dans beaucoup de pays africains. Cela a considérablement perturbé les systèmes de production et d'encadrement agricole dans les pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest (Lenain, 1994). La tendance oscillatoire de la production agricole dans la région durant cette période 1992 – 2000 confirme cette situation. La période de 1992 à 2000 a également connu la dévaluation du Franc CFA dans huit (8) pays de la région (Mbaye, *et al.*, 2019). Hugon (1998) par contre, pense que la dévaluation du FCFA devrait entraîner une amélioration de la compétitivité et de la rentabilité des secteurs exportateurs et de substitution des importations à la production locale.

A partir des années 2000, la région du Sahel entre dans une nouvelle phase pluviométrique favorable (Abdou *et al.*, 2008) avec une phase d'alternance entre les années humides et les années sèches, contrairement à la longue période 1970-1990 qui était marquée par la persistance des années sèches. En effet, la relative bonne pluviométrie s'est traduite par la bonne croissance de la production céréalière en au Sahel et en Afrique de l'Ouest sur le 4<sup>ème</sup> segment, particulièrement pour les productions de maïs qui dépassent le quart de la production céréalière régionale.

L'impact de la crise alimentaire de 2007/2008 est clairement visible sur les tendances de la production au Sahel et Afrique de l'Ouest. Le quatrième point de rupture correspond exactement à cette période. Cette crise alimentaire qui est la conséquence d'une crise financière au niveau mondial, a entraîné une hausse brutale du prix du riz au cours de l'année 2007 (Lançon *et al.*, 2008). La hausse internationale du prix du riz importé a rendu compétitif le prix du riz local issu de la production régionale (Fall, 2018). A partir de 2008, tous les pays ont renforcé leur production domestique de riz.

### LES TENDANCES DE LA PRODUCTION DE CEREALES

Les tendances de la production de céréales observées au cours de la 1<sup>ère</sup> période sont proches mais en deçà de celle de la FAO, qui sont de 1,3 %, 3,6 % et 2,5 % pour toute l'Afrique subsaharienne, respectivement pour les périodes 61-65, 71-75 et 81-85 (FAO, 2002). Adedeji (1988) plaçait l'accroissement de la production alimentaire africaine à 1,9 % entre 1970 et 1980. Selon cet auteur, ce constat a même conduit

les Nations Unies à adopter, au cours de sa 13<sup>ème</sup> session extraordinaire en juin 1986, le Programme d'action pour le redressement économique et le développement de l'Afrique 1986-1990 (Adedeji, 1988).

La bonne performance observée au cours de la seconde période, peut être attribuée aux différents programmes de développement agricoles qui ont été initiés par les Nations Unies et les pays africains au milieu des années 80. Toutefois, cette bonne performance est plus attribuée aux pays côtiers, en particulier le Nigeria et la Côte d'Ivoire, qu'aux pays du Sahel. En effet, après la chute du cours de cacao et du café, la crise économique ivoirienne de 1980-1993 et le PAS, la Côte d'Ivoire s'est engagée dans une politique de diversification de la production agricole (Cogneau *et al.*, 2002). Cependant, les pays du Sahel ont vu leurs parts dans la production céréalière régionale considérablement baissées à cause des problèmes liés à la sécheresse. Cette situation est confirmée par Shimida (1989).

A partir des années 90 les impacts négatifs immédiats des mutations économiques, et politiques (PAS, dévaluation des devises) ont sérieusement perturbé la production céréalière régionale entre 1992 et 2000 (Herrera *et al.*, 2012). La part de la production des pays du Sahel est toujours restée faible. Mkpado (2013) confirme une baisse de la production de maïs en Afrique de l'Ouest d'environ 5 % entre les périodes allant de 1991-1995 et de 1996 – 2000. L'autre raison associée à cette stagnation de la production céréalière et qui a été évoquée par Fan *et al.* (2003) a été la réduction des investissements publics dans le secteur de l'agriculture. En effet, selon ces auteurs, même si la part des dépenses agricoles par rapport au pourcentage du PIB a significativement augmenté entre 1990 et 1998 pour certains pays notamment le Ghana (de 1,21 à 6,07 %) et le Togo (de 18,56 à 40,91 %), pour la majorité des pays de la région, il a considérablement baissé ; c'est le cas par exemple du Burkina Faso (de 2,79 à 1,52 %), de la Côte d'Ivoire (de 2,24 à 1,19 %), du Mali (de 0,93 à 0,19 %) et du Nigeria (de 2,2 à 0,79 %) (Fan *et al.*, 2003).

Le début des années 2000 a été caractérisé par une reprise de la croissance de la production céréalière dans la région, sous l'impulsion des pays du Sahel dont la contribution dépasse celle de la première période de 1961-1984, et atteint

29,5 %. Cette période connaît également un renforcement de la culture du maïs dans la région, et elle devient la seconde culture régionale (26 %) devant le mil et le riz. La croissance annuelle de la production agricole atteint 1,78 million de tonnes par an, soit 4 %. Selon Kaboré *et al.* (2015), la pluviométrie constitue le principal déterminant de la production céréalière au Sahel. Mais les années 2000 à 2008 n'ont pas été exceptionnelles en termes de cumul pluviométrique au Sahel, avec 4 années sur 7 qui ont été déficitaires (Ali *et al.*, 2008). Le second facteur déterminant pour la production de céréales dans la région, est la superficie. C'est ainsi que, les superficies du maïs ont considérablement augmenté à partir des années 2000. Les rendements du maïs sont également nettement supérieurs à ceux du mil et du sorgho. Cette expansion du maïs au Sahel et en Afrique de l'Ouest a été facilitée par les sociétés cotonnières, qui octroyaient les intrants à crédit aux producteurs au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire et au Mali ; ainsi qu'aux différentes politiques de subvention des engrais dans plusieurs pays comme le Ghana et le Nigeria (AFD/CIRAD/IFAD, 2013). Concernant le troisième facteur déterminant pour la production de céréales qui est le rendement, au niveau de l'ensemble des céréales sèches (mil, maïs, sorgho et le fonio), le maïs est celui qui répond le mieux aux intrants. Les rendements moyens régionaux se situent entre 600 kg/ha pour le mil et 900kg/ha pour le sorgho alors qu'ils se situent entre 800 à 4500 kg/ha pour le maïs (AFD/CIRAD/IFAD, 2013).

A partir des années 2007 et 2008 après la crise alimentaire, le riz a été la céréale la plus concernée par cette crise mondiale. Avec une hausse brutale de plus de 200 % du prix sur le marché international et la vague des émeutes de la faim que cela a suscité dans la région, la filière riz en Afrique de l'Ouest a été très relancée. Accompagnées par la croissance au niveau de la production du maïs, les deux céréales deviennent très vite les principales céréales cultivées dans la région. C'est ainsi que actuellement, le maïs occupe 31,2 % et le riz 26 % de la production de céréales de la région Sahel et de l'Afrique de l'Ouest. Le mil et le sorgho qui occupaient plus de 65 % des céréales produites dans la région au cours de la période 1961-1984 sur le premier segment, ne représentent plus que 41 % sur la période 2008-2017.

## LES STOCKS DE REPORTS DES CEREALES

Il ressort de l'analyse des résultats qu'à l'échelle de la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest le maïs, le mil, le sorgho et le fonio représentent 66,4 % en termes de quantité de céréales consommées. Le riz représente 26 %, et le blé et les produits à base de blé 7,5 %. Ces tendances sont en cohérence avec les résultats de Bricas *et al.* (2009) ainsi que les études effectuées en milieu urbain par Mitchikpè *et al.* (2001). L'analyse des stocks de reports au niveau régional indique une très forte variabilité de la quantité des stocks et du nombre de jours de couverture. La moyenne régionale pour les stocks pour toutes les céréales confondues est de 29,18 jours. Ces résultats sont nettement inférieurs à ceux de Brown *et al.* (2013) qui a montré que les stocks mondiaux de grain ont évolué de 52 à 104 jours de couverture. Pour Brown *et al.* (2013), au niveau mondial, on a besoin d'avoir au moins 70 jours de stocks de reports pour être en mesure de gérer calmement une mauvaise campagne l'année suivante, soit environ 20 % de couverture. Selon Harper *et al.* (2017), les stocks reports mondiaux de grain les plus élevés ont été de 107 jours entre 1996-2001, et de 74 jours entre 2002 et 2011. Pour ces auteurs, le niveau des stocks de reports est un indicateur de base pour la sécurité alimentaire. Avec un niveau couverture globale de stocks de reports oscillant entre 9,17 et 63,27 jours, la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest est très loin du compte. Le suivi de stocks est l'une des faiblesses du dispositif régional d'alerte précoce parce que les pays ne disposent pas de bons dispositifs de suivis des stocks privés et des stocks ménages (Blen, 2009). Ce qui pourrait justifier en partie, les fortes variabilités dans les niveaux des stocks régionaux.

## LES IMPORTATIONS DE CEREALES

Les résultats font ressortir une nette augmentation de la part du riz et du blé dans les importations de céréales dans la région, comparativement aux céréales traditionnelles et à l'orge. Cette situation s'expliquerait d'une part par l'augmentation de la demande occasionnée par l'urbanisation, qui fait accroître la part des populations non agricoles au détriment des populations agricoles et rurales (OCDE, 2013). D'autre part, la demande des villes est spécialement orientée vers les denrées assez faciles à préparer notamment le riz importé, qui est relativement propre et mieux élaboré que le

riz local. Aussi, les produits à base de blé sont des produits industriels mieux adaptés aux conditions de vie citadine. A contrario, les céréales traditionnelles qu'elles soient importées ou non, ont une pénibilité de préparation et un niveau de transformation très faible. Au regard de la croissance démographique en Afrique de l'ouest (3 % par an et 5 % dans les villes) selon OCDE (2013), le niveau de production enregistré depuis les années 1960 jusqu'à nos jours, n'arrivent pas à complètement absorber cette demande croissante en riz et en blé. Par contre, au niveau des autres céréales tel que le maïs, la tendance baissière des importations est confirmée par la bonne croissance de la production régionale et une demande relativement stable.

## AUGMENTATION DE LA DEMANDE REGIONALE EN CEREALES

La population des pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest a triplé entre le 1<sup>er</sup> et le 5<sup>ème</sup> segment, et la population urbaine est passée de 20 à 42 % de la population totale régionale. Cette situation explique l'augmentation de la demande en céréales. Les résultats indiquent également une augmentation de la consommation apparente par tête d'habitant qui est passée de 128,5kg par capita à 177,6 kg entre le premier et le dernier segment, avec une augmentation très significative du blé, du maïs et du riz au détriment du mil du sorgho et du fonio. L'augmentation de la consommation de céréale par tête d'habitant au fil des années a été également confirmée par Bricas *et al.* (2009).

## CONCLUSION

L'analyse de l'évolution de la production céréalière dans la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest, a permis de faire ressortir cinq phases qui correspondent à 4 points de ruptures. La période de 1960 à 1984 a été caractérisée par une croissance annuelle assez faible, de l'ordre 1 %. La seconde phase de production de 1984 à 1992 qui, malgré les années de sécheresse, a bénéficié des réformes économiques dans les pays côtiers, a connu une bonne croissance en termes de production céréalière avec une croissance annuelle record sur toute la série, de l'ordre de 5 %. La troisième phase de production a été la plus perturbée, et aucune tendance significative n'a pu être établie entre 1992 et 2000 à cause des programmes

d'ajustement structurels dans plusieurs pays et de la baisse significative des investissements publics dans le secteur de l'agriculture au cours de cette période. Entre 2000 et 2008, une phase de production céréalière haussière a été observée avec un taux de croissance annuel de 4 %, à cause de l'intensification régionale dans la production du maïs qui répond mieux aux apports d'intrants dans les zones cotonnières comparativement au mil et au sorgho. Cette phase s'est poursuivie de 2008 à 2017, mais avec un léger repli avec un taux de croissance moyen de 2 %. Avec ces tendances alternées, la production céréalière régionale pourrait s'établir entre 94,6 et 110,5 millions à l'horizon 2027. La production régionale serait dominée par le riz (36,5 %), et le maïs (35,3 %) en lieu et place du sorgho (17 %) et du mil (10,3 %) qui ont été pendant longtemps les principales céréales cultivées dans la région.

Le niveau des stocks de reports à la clôture de l'année de consommation sont globalement faibles et variables dans la région. Ils peuvent couvrir en moyenne 29,18 jours, ce qui est nettement en deçà des 70 jours recommandés pour être en mesure de faire face à une éventuelle crise alimentaire. Cette situation est liée en partie à des faiblesses dans le suivi des stocks au niveau des dispositifs nationaux d'alerte précoce à évaluer les stocks.

Malgré cette relative faible croissance, la production régionale des céréales constitue la principale source d'approvisionnement en céréales de la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest. En effet, le volume des importations de céréales dans la région ne couvre que 17 à 23 % de l'offre céréalière totale. Toutefois, en fonction des 5 phases de production déterminées, il ressort une tendance grandissante de la part des céréales importées principalement le riz et le blé dans l'offre régionale de céréales. Cela est dû principalement à l'urbanisation galopante qui favorise la consommation des céréales importées qui sont moins pénibles dans l'utilisation comparativement aux céréales locales qui sont faiblement transformées. Les prix des céréales importées sont relativement plus stables et la disponibilité est satisfaisante toute l'année. Néanmoins entre la 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> phase de production, il ressort un léger repli dans la croissance des importations essentiellement en ce concerne le riz importé grâce à la relance de la production locale et aux mesures de politique

conservatoire prises par certains pays de la région pour réduire l'importation du riz qui déséquilibre la balance économique régionale.

Enfin, dans la recherche de la sécurité alimentaire, la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest poursuit sa mutation en termes de standards de consommation. En effet, les quantités moyennes de consommation apparente de céréales par personne et par an ont évolué différemment entre les cinq phases de production, tant sur la composition que sur la quantité. La région est passée d'une alimentation : « sorgho-mil-riz » de 1961 à 1984 à une alimentation « mil-sorgho-mais-riz » entre 1984 et 1992 ; d'une alimentation « sorgho-mil-mais-riz » entre 1992 et 2000 à une alimentation « sorgho-mais-riz-mil » entre 2000 et 2008. Elle est actuellement à l'alimentation « riz-mais-sorgho-blé-mil » et évoluera pour les prochaines années vers une alimentation « riz-mais-sorgho-blé ».

## REFERENCES

- Abdou A. and T. Lebel. 2008. The Sahelian standardized rainfall index revisited International. *Journal of Climatology*. - Published online in Wiley InterScience. - p. 10.
- AFD/CIRAD/IFAD. 2013. Rainfed Food Crops in West and Central Africa: Points for Analysis and Proposals for Action. : A SAVOIR - (6). p. 183.
- Blen R. 2009. Les stocks de proximité : enjeux, opportunités et limites. Le cas des pays du Sahel. *Inter réseau Développement rural*. - (189). p. 7.
- Bonjean C. A. and Brunelin S. 2009. Prévenir les crises alimentaires au Sahel : des indicateurs basés sur les prix de marchés : Rapport final. p. 113.
- Bricas N., Thirion M-C and Zougrana B. 2009. Bassins de production et de consommation des cultures vivrières en Afrique de l'Ouest et du Centre : Rapport d'Etude. CIRAD; CILSS; AFD; IFAD, p. 51.
- Brown L. R., Renner M. and Flavin C. 2013 *Vital Signs 1998-1999: The Environmental Trends That Aare Shaping Our Future*. Worldwatch Earthscan. Linda Starke. - p. 206.
- CEDEAO-CSAO/OCDE. 2007. Les dynamiques démographiques. Atlas de l'Intégration Régionale en Afrique de l'Ouest. - Série population. p. 16.

- CILSS. 2014. Cadre Harmonisé : Identification et analyse des zones à risques et des populations en insécurité alimentaire et nutritionnelle au Sahel et en Afrique de l'Ouest [Rapport] : Manuel / Centre Régional Agrhymet ; Comité Inter Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel. - Niamey, Niger. - p. 56.
- CILSS. 2016. Les Paysages de l'Afrique de l'Ouest : Une Fenêtre sur un Monde en Pleine Evolution. U.S. Geological Survey EROS, Garretson SD, UNITED STATES. - p. 219.
- Cogneau D. and Mesplé-Somps S. 2002. L'économie ivoirienne, la fin du mirage ? : Document de travail DIAL / Unité de Recherche CIPRE / DIAL-OCDE. - p. 98.
- CSAO-OCDE/CDEAO. 2008. Elevage et marché régional au Sahel et en Afrique de l'Ouest Potentialités et défis. Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest /OCDE. CSAO. - p. 163.
- CSAO-OCDE/CDEAO. 2008. Elevage et marché régional au Sahel et en Afrique de l'Ouest Potentialités et défis : Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest. Editions OCDE. - p. 163.
- Demyanov S., Bailey J., Ramamohanarao K. and Leckie C. 2012. AIC and BIC based approaches for SVM parameter value estimation with RBF kernels. Workshop and Conference Proceedings. - Parkville, VIC 3010, Australia: Steven C.H. Hoi and Wray Buntine Vol. 25. - pp. 97-112.
- Fall A. A. 2018. Chaîne de valeur riz en Afrique de l'Ouest : Performance, enjeux et défis en Côte d'Ivoire, Guinée, Libéria, Mali, Sierra Léone et Sénégal. Journal of Applied Biosciences. Vol. 130. - pp. 13175 - 13186.
- Fan S. and Rao N. 2003. Public Spending in Developing Countries: Trends, Determinant, and Impact. EPTD discussion paper (99). Environment and Production Technology Division. International Food Policy Research Institute. - Washington, D.C 20006 U.S.A. p. 54.
- FAO, FIDA, OMS, PAM and UNICEF. 2018. L'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde, Renforcer la résilience face aux changements climatiques pour la sécurité alimentaire et la nutrition. - Rome. - p. 200.
- FAO. 2002. Agriculture, alimentation et nutrition en Afrique : un ouvrage de référence à l'usage des professeurs d'agriculture. Food and Agriculture Organization. p. 442.
- FAO. 2018 Suivi du Marché du riz de la FAO. Vol. XXI edition N°1. - p. 10.
- FSIN 2019. Global Report on Food Crises joint analysis for better decision: Joint rapport / FAO; WFP, IFPRI. Food Security Information Network. p. 202.
- Harper C. L. and Snowden M. 2017. Environment and Society: Human Perspectives on Environmental Issues - New York: sixth edition. p. 446.
- Herrera R and Ilboudo L. 2012. Les défis de l'agriculture paysanne : le cas du Burkina Faso. L'Homme et La Société. (1-2) 183 - 184. pp. 83 - 95.
- Hugon P. 1998. L'agriculture en Afrique subsaharienne restituée dans son environnement institutionnel. Graduate Institute Publications. - Genève, Suisse. - pp. 205 - 237.
- Janin P. 2009. Les « émeutes de la faim » : une lecture (géopolitique) du changement (social). Politique Etrangère : (2). pp. 251-263.
- Kabore N. P., Ouédraogo A. ; Somé L.; Millogo-Rasolodimby J. 2015. The driving factors of dry cereals production in the Sudano-Sahelian zone of Burkina Faso. International Journal of Innovation and Applied Studies. pp. 214 - 230.
- Lançon F and Mendel V. P. 2008. La flambée des prix mondiaux du riz : crise conjoncturelle ou mutation durable ? Hérodote. 4 (131). pp. 156 - 174.
- Mayaki I.A. 2014. Les Agricultures Africaines - Transformation et perspectives. NEPAD-Union Africaine. Johannesburg 1685, South Africa p.76
- Mitchikpè E., Ctégbo, E.A.D., Fanou J. A., Nago, M.C. 2001. Consommation alimentaire des ménages urbains au Bénin. Série ALISA. Montpellier : CRENA, CIRAD. p. 45.
- Mkpado M. 2013. The Status of African Agriculture and Capacity Development Challenges for Sustainable Resilience from Global Economic Shocks. Journal of Sustainable Development Studies. Vol. 3-1. - pp. 45-79.
- NDIAYE P.G. 2013. La pêche et les produits halieutiques en Afrique de l'Ouest : un marché régional au potentiel inexploité. Analyses et Informations sur le Commerce et le Développement Durable en Afrique.- Passerelles. (14). pp. 3 - 6.
- Nielsen B. and Whitby A. 2015. A Joint Chow Test for Structural Instability. Econometrics. Kerry Patterson. (2) pp. 156 - 186.
- OCDE 2013 Peuplement, marché et sécurité alimentaire, Cahiers de l'Afrique de l'Ouest. Editions OCDE. p.279

- Shimada S. 1999. A study of increased food production in Nigeria: The effect of the structural Adjustment program on the local level. African Study Monographs. Graduate School of Asian and African Area Studies, Kyoto University. (4). pp. 175-227.
- Toulmin C., Guèye B. 2003. Transformation de l'agriculture ouest-africaine et rôle des exploitations familiales. *iiied-OCDE*. p.92
- Toyoda T. 1974. Use of the Chow test under heteroscedasticity. *Econometrica*. - 1974. - The Econometrica Society: 42 (3) - pp. 601-608.
- WFP/CILSS/FAO/CIRAD/FEWSNET. 2011. Crise rizicole, évolution des marchés et sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest. p. 61.
- Zeileis A., Leisch F., Hornik K., Kleiber C., Hansen B., Merkle E. C. 2015 Package 'strucchange': Testing, Monitoring, and Dating Structural Changes - Version 1.5-1. R- CRAN. p69.