

# DYNAMIQUE D'OFFRE DE FOURRAGES RELATIVE A L'ENVIRONNEMENT : FACTEURS EXPLICATIFS SUR LES MARCHES DU BENIN ET DU BURKINA FASO

I. A. LABIYI<sup>1\*</sup>, K. ISSAKA<sup>1,2</sup>, S. OUEDRAOGO<sup>3,4</sup>, H. SIGUE<sup>2</sup>, J. A. YABI<sup>1</sup> ET B. DJABY<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economique et Sociale (LARDES), Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP : 123 Parakou, Bénin.

<sup>2</sup>Agence Territoriale pour le Développement Agricole (ATDA-Pôle 4), Parakou, Bénin.

<sup>3</sup>Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), BP : 208, Fada N'Gourma, Burkina Faso.

<sup>4</sup>Centre Régional AGRHYMET, BP 11011 - Niamey, Niger.

Auteur correspondant : labiyiinnocent@yahoo.fr

## RESUME

Les changements climatiques accentuent la pression sur les ressources naturelles et interrogent le potentiel fourrager disponible en zones pastorales pour l'alimentation des ruminants, en particulier celle des bovins et ovins. La présente étude a examiné les facteurs qui influencent l'offre de fourrages, en relation avec l'environnement, sur les marchés du Bénin et du Burkina-Faso. Au total, 272 vendeurs de fourrages ont été enquêtés de façon aléatoire et en boule de neige dans l'ensemble de la zone d'étude. Le modèle de régression linéaire multiple estimé par les Moindres Carrés Ordinaires a permis d'identifier les facteurs qui affectent l'offre de fourrages dans la zone d'étude. En effet, les zones agro-écologiques, la distance de recherche de fourrages, le prix du fourrage, les caractéristiques des vendeurs et le coût du transport sont les facteurs décisifs qui influencent significativement le niveau d'offre de fourrages dans l'ensemble de la zone d'étude. Toutefois, la zone agro-écologique nord-soudanienne et l'expérience du vendeur dans la collecte du fourrage affectent significativement et positivement la quantité de fourrage offerte au Burkina Faso tandis que la zone agro-écologique I et la distance de recherche de fourrages ont un effet positif et significatif sur l'offre de fourrages au Bénin. La prise en compte de ces facteurs dans les politiques agricoles et actions de développement permettrait d'améliorer l'offre de fourrages et par ricochet la production animale.

**Mots clés :** Déterminants, disparités environnementales, MCO, offre fourragère, Bénin et Burkina-Faso

## ABSTRACT

### **DYNAMICS OF FEEDSTUFF'S SUPPLY UNDER ENVIRONMENTAL DIMENSION: DETERMINANT FACTORS ON BENIN AND BURKINA FASO MARKETS (WEST AFRICA)**

*The present study analyses the factors influencing the feedstuff's supply on the markets of Bénin and Burkina Faso, in relation with environmental disparity. A sample of 272 feedstuff's sellers was randomly and by snowball selected for a survey. The regression model estimated by OLS allowed to identify the factors that affect the supply of feedstuffs in the study area. As results, the agro-ecological zones, the feedstuffs search distance, feedstuff's price, the characteristics of the sellers and the cost of transport are the decisive factors that significantly influence the level of forage supply in the study area. However, the North-Sudanese agro-ecological zone and the seller's experience in fodder collection significantly and positively affect the level of feedstuffs offered in Burkina Faso while the agro-ecological zone I and feedstuffs search distance have a positive and significant effect on the supply of feedstuffs in Benin. Considering these factors in agricultural policies and development actions, will lead to improving feedstuffs supply and indirectly the animal production.*

**Keywords:** Determinants, environmental disparities, OLS, feedstuffs supply, Benin and Burkina Faso.

## INTRODUCTION

L'élevage est la première ressource renouvelable et l'une des principales activités économiques en Afrique de l'Ouest (Dicko *et al.*, 2006 ; FAO, 2013). Au Burkina Faso, il constitue la seconde activité économique après l'agriculture et occupe 30 % de la population en contribuant pour près de 12 % à la formation de la valeur ajoutée nationale (MRAH, 2014). Au Bénin, ce secteur représente aussi la seconde activité agricole et contribue à 2,4 % du Produit Intérieur Brut (PIB) (FAO, 2015).

En effet, au cours des deux dernières décennies, dans la sous-région, la vulnérabilité des élevages aux crises alimentaires s'est considérablement aggravée en raison de plusieurs facteurs (climatique, faible disponibilité ou accès aux ressources pastorales (Koffi, 2016). Les impacts liés au manque ou à l'insuffisance d'aliments pour le bétail se répercutent sur la productivité ou le revenu des petits éleveurs. Selon Kouassi *et al.* (2010), on enregistre le plus souvent lors des transports et de la mobilité du bétail, une perte de poids suite au manque d'aliment et au stress. De plus, dans les zones périphériques des grandes villes, il est de plus en plus difficile pour les troupeaux d'accéder aux pâturages naturels à cause de l'urbanisation très poussée et des feux de brousse (Sanon *et al.*, 2014). L'offre de bétail dépend dans une grande mesure de la rareté ou de l'abondance des fourrages (Gnanda *et al.*, 2015). Ainsi, la commercialisation des espèces fourragères présente plusieurs avantages aussi bien pour les acheteurs que pour les vendeurs dans les marchés à bétail des villes africaines et, participe au maintien des élevages urbains et périurbains (Sanou *et al.*, 2016) du Burkina Faso. De plus, une pénurie fourragère plus ou moins durable peut conduire à une diminution de la taille du troupeau, à une augmentation du prix du bétail et de la viande (Sanou *et al.*, 2016). Il faut noter que les carences en matières alimentaire et fourragère sont des principaux facteurs affectant la productivité de l'élevage du bétail (Singh *et al.*, 2013). Et, les effets d'une absence en produits animaux sont bien remarquables sur la quantité et la qualité des produits disponibles.

Au Bénin, les ressources fourragères se

réduisent de façon continue à la faveur de l'extension des aires de culture avec la poussée de la culture cotonnière (Djèntonin, 2010). La limitation de l'offre fourragère s'explique aussi par la réduction des aires de pâturage et par l'influence des changements climatiques combinés aux actions anthropiques comme la dégradation des sols sur les aires de pâturage et l'exploitation abusive de la flore et des ressources en eau (Albert *et al.*, 2004). Malgré les potentialités dont regorge le Burkina Faso en matière d'élevage, la commercialisation des fourrages est en pleine expansion, avec une rentabilité non négligeable (Sanou *et al.*, 2011). De même, la production fourragère au Bénin est encore peu répandue (Labiyyi, 2017 ; Labiyyi *et al.*, 2019) et sa commercialisation est embryonnaire avec des poches de décollage par endroit.

Dans les deux pays, les pâturages naturels sont essentiellement constitués des graminées annuelles qui ne permettent plus de couvrir suffisamment les besoins qualitatifs des animaux en saison sèche (Obulbiga *et al.*, 2015). Il en est de même pour les quelques essences sénescentes et des résidus de récolte notamment les pailles de céréales (sorgho, mil, maïs, riz) dont la disponibilité est fonction de la nature et de l'intensité de l'activité agricole dans la zone (CIRAD, 2009). Toutefois, les conditions agro-écologiques sont déterminantes dans la production du fourrage (Saliou *et al.*, 2014 ; Garba *et al.*, 2015).

En conséquence, les études antérieures menées (Aboh, 1999; Djèntonin, 2010; Djohy et Edja, 2014 ; Montcho *et al.*, 2016) ne précisent pas les facteurs qui orientent les quantités demandées et offertes encore moins prendre en compte les disparités environnementales et régionales. Quels sont les facteurs qui influencent l'offre en fourrages sur les marchés du Bénin et du Burkina Faso ? La prise en compte des disparités existantes entre le Bénin et le Burkina Faso (systèmes d'élevage, fonctionnement des marchés, environnement, etc.) favorisera des comparaisons permettant de proposer des politiques de développement de l'élevage spécifiques à chaque région.

C'est pour combler ce gap que cet article trouve son intérêt et vise essentiellement à analyser les déterminants de l'offre de fourrages à travers une étude de cas du Bénin et du Burkina Faso.

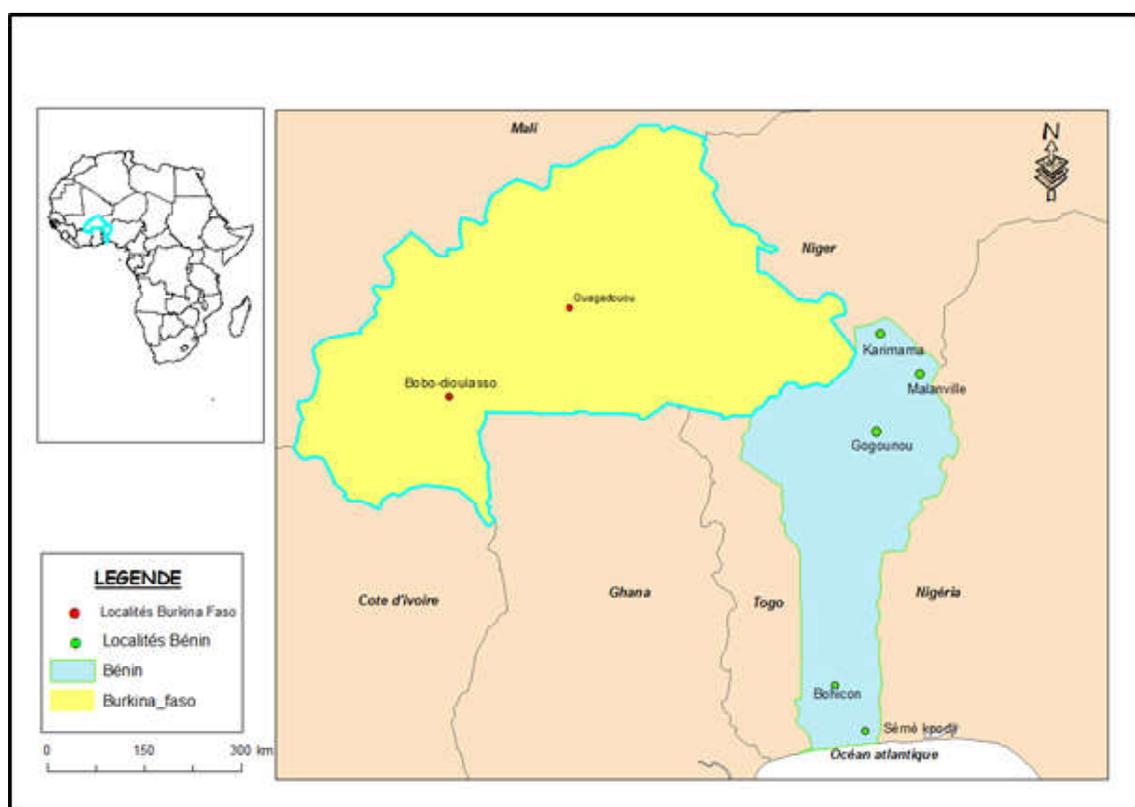
## MATERIEL ET METHODES

### ZONE D'ETUDE

Cette étude couvre les différents sites de vente de fourrages au Bénin et au Burkina Faso. En effet, le Bénin est situé entièrement dans la zone intertropicale entre 6 ° 30 et 12 ° 30 parallèles de latitude nord et couvre une superficie de 112 622 km<sup>2</sup> (Figure 1). La diversité du climat permet une grande diversification des ressources végétales et animales à travers le pays (Onibon, 2004) qu'elle partage avec le Burkina Faso à l'Est. Les transhumances provoquent des conflits importants entre les éleveurs et les agriculteurs, ce qui rend

nécessaire le développement des marchés de fourrages.

Quant au Burkina Faso, zone d'étude de référence par excellence, il est situé entre les parallèles de latitude 13° 00' N et 2° 00' W (Figure 1). C'est un pays possédant plusieurs zones où la commercialisation des fourrages est une pratique quotidienne et qui occupe de plus en plus d'hommes et de femmes dans les différents secteurs et quartiers de la ville (Sanou *et al.*, 2016). La dynamique de développement de l'élevage de ce pays est semi-intensif utilisant plus de ressources fourragères avec la présence d'un peuplement de *P. reticulatum* et autres, et une grande implication de toutes les couches, notamment des femmes pauvres dans la récolte des fourrages.



**Figure 1** : Présentation de la zone d'étude.

*Presentation of the study area.*

### ECHANTILLONNAGE ET BASE DE DONNEES

Les unités de recherche sont les vendeurs (collecteurs de fourrage, producteurs de céréales et négociants de sous-produits agricoles et concentrées) sur les différents sites de commercialisation de fourrages au Bénin et au Burkina Faso.

L'enquête a eu lieu dans les principaux sites de vente (08 sites) de fourrages du Bénin. Par ailleurs, en tenant compte de l'aspect pays, onze (11) sites localisés dans les marchés de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso, ont été explorés pour servir d'étude de référence. Ceci étant, au total 272 vendeurs de fourrages (selon les caractéristiques fourragères)

ont été enquêtés dans l'ensemble de la zone d'étude de façon aléatoire et par boule de neige (après le tirage aléatoire des vendeurs à travers la liste, les premiers pris indiquaient les autres), les uns après les autres, et selon leur concentration sur le marché (Tableau 1).

De façon générale, les données collectées sont relatives aux caractéristiques socioéconomiques et démographiques des vendeurs de

fourrages, aux types fourragers vendus, à la quantité de fourrages offerte, etc. La méthode d'enquête a été utilisée pour collecter les données. De plus, des entretiens structurés ont permis de collecter les données quantitatives, à l'aide d'un questionnaire électronique (sur KoboToolbox) administré par les tablettes. Les entretiens par focus groups ont, par contre, servi pour collecter des données qualitatives.

## ANALYSE DE DONNEES

**Tableau 1** : Répartition des enquêtés selon les sites et le pays.

*Distribution of feedstuffs' sellers by site and country.*

Pays	Bénin				Burkina Faso		Ensemble
	Bohicon	Gogounou	Karimama	Malanville	Sémé Kpodji	Bobo Dioulasso	
Sites	01	02	02	02	01	05	19
Effectifs	18	25	32	38	24	70	272

## Modèle théorique

L'approche économique néoclassique est la base de l'estimation choisie dans cette étude. Selon Bergès *et al.* (2009), plusieurs modèles sont utilisés dans beaucoup de travaux empiriques. De nombreuses études ont utilisé la régression linéaire par les MCO afin de montrer la relation entre la production de biomasse, en particulier herbacée, et l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI) dans les parcours naturels du Sahel (Diallo *et al.*, 1991 ; Diouf et Lambin, 2001 ; Diouf *et al.*, 2014).

En effet, des facteurs comme les caractéristiques et le prix de fourrages peuvent influencer l'offre de fourrage. Le modèle d'estimation de l'offre utilisé, considère le prix et la qualité (caractéristiques) des biens comme élément de fluctuation des quantités offertes mais la variation des quantités est moindre suite à celle des prix de certains biens (Robilliard, 1998 ; Diagne, 2003). Selon Roberg et Toutain (1999), les conditions agro-écologiques telles que les qualités et les contraintes du sol, du climat et du relief sont déterminantes dans la production du fourrage.

Ainsi dans cette recherche, la fonction d'offre

$$\ln(Q_i) = \beta_0 + \sum_{i=1}^J \ln P_{ij} \beta_{pj} + \sum_{i=1}^J X_{ij} \beta_{xj} + \sum_{i=1}^J \ln Y_{ij} \beta_{yj} + \sum_{i=1}^J Z_{ij} \beta_{zj} + \varepsilon_i \quad (2)$$

Où :

est estimée à travers l'approche des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) avec une régression linéaire multiple dont la forme de base se présente comme suit :

$$Q_i = f(X_i, P_i, Y_i, Z_i) \quad (1)$$

$Q_i$  = les quantités de fourrages offertes,

$P_i$  = le prix moyen de vente des différents types fourragers,

$X_i$  = les caractéristiques socio-économiques et démographiques des vendeurs

$Y_i$  = les charges de production et,

$Z_i$  = les variables environnementales.

## Modèle empirique

### Spécification du modèle de la fonction d'offre

En nous inspirant des travaux de Diouf *et al.* (2014), de Garba *et al.* (2015) et de Labiyi (2017), la forme log-log du modèle empirique de la fonction d'offre utilisée se présente comme suit :

O<sub>i</sub> est la quantité de fourrages offerte (en kg de matière fraîche) par un individu *i* et les variables

explicatives (Tableau 2). Les variables quantitatives ont été transformées en calculant leur logarithme.

**Tableau 2** : Récapitulatif des variables explicatives de la fonction d'offre de fourrages.

*Summary of the explanatory variables of the fodders supply function.*

Variabes	Types de variable	Modalités	Signes attendus
<b>Caractéristiques des vendeurs</b>			
Age	C	-	+
Expérience collecte de fourrage	C	-	+
Taille du ménage	C	-	+
Sexe	D	0 = féminin, 1 = masculin	-/+
Possession activité secondaire	D	Non = 0 ; Oui = 1	-
Alphabétisation	D	Non = 0 ; Oui = 1	+
Education	D	Non = 0 ; Oui = 1	+
Collecteur de fourrage	D	Non = 0 ; Oui = 1	+
Vendeurs d'herbacées fourragères	D	Non = 0 ; Oui = 1	-/+
Vendeurs des résidus de récolte	D	Non = 0 ; Oui = 1	-/+
Vendeurs de SPSAI	D	Non = 0 ; Oui = 1	-/+
<b>Variabes environnementales</b>			
Zone agro-écologique I			
Zone agro-écologique II	D	Non = 0 ; Oui = 1	-/+
Zone agro-écologique V	D	Non = 0 ; Oui = 1	-/+
Zone agro-écologique VIII	D	Non = 0 ; Oui = 1	-/+
Zone nord soudanienne			
Zone sud soudanienne			
Pays	D	Bénin = 1 ; Burkina Faso = 2	
Distance de recherche de fourrages	C	-	+
<b>Charges de production</b>			
Coût du transport	C	-	-/+
Amortissement technique	C	-	-/+
Quantité de main-d'oeuvre	C	-	-/+
<b>Prix de vente des fourrages</b>			
Prix moyen d'herbacées fourragères	C	-	+
Prix moyen de résidus récoltés	C	-	+
Prix moyen des SPSAI	C	-	+

C = Variable continue et D = Variable discontinue

### Description des variables

#### Zones agro-écologiques (ZAE) :

sept (07) zones dont cinq (05) au Bénin et deux (02) au Burkina Faso y compris l'aspect régional. Ainsi, chaque zone est considérée comme une variable qualitative, introduite dans le modèle. L'offre de fourrages varie en fonction des saisons et des zones agro-écologiques (Klein *et al.*, 2014 ; Saliou *et al.*, 2014 ; Garba *et al.*, 2015). Les fourrages naturels sont

abondants dans les zones sud-soudanaises (Sanon *et al.*, 2018). Le signe attendu peut être positif ou négatif selon les zones.

Zone I : Zone de l'extrême nord du Bénin. Son climat est du type soudano-sahélien et regroupe les marchés de fourrages de Malanville et Karimama ;

Zone II : Zone cotonnière du nord Bénin. Elle comprend les marchés de fourrages de Gogounou

Zone V : Zone Cotonnière et des céréales du Centre-Bénin. C'est la zone la plus vaste et contient les marchés de Bohicon ;

Zone VIII : Zone de pêcheries, elle couvre les marchés de fourrages de Sèmè-Kpodji ;

Zone sud-soudanienne : C'est la zone qui reçoit le plus de pluviométrie et couvre les marchés de fourrages de Bobo-Dioulasso. En conséquence, il y a eu une croissance de terres cultivées, une réduction de la durée de la jachère et une dégradation des terres.

Zone nord-soudanienne : Les sols et les conditions agro-climatiques sont moins favorables à l'agriculture. Elle couvre la moitié du pays dont les marchés de fourrages de Ougadougou avec une pluviométrie de 600 à 900 mm.

Pays Bénin : variable qualitative, son climat est de type tropico-équatorial avec une forte humidité ;

Pays Burkina Faso : variable qualitative, son climat est de type tropical et sahélien avec des zones soudano-sahéliennes.

#### *Distance de recherche des fourrages :*

elle est considérée comme une variable environnementale susceptible de renforcer les inégalités de production, au même titre que les zones agro-écologiques. C'est une variable qualitative susceptible d'avoir une influence positive sur l'offre selon le type de fourrager (Kouassi *et al.*, 2010 ; Sanon *et al.*, 2014, 2018).

#### *Les types fourragers :*

il s'agit ici des caractéristiques des fourrages (herbacées fourragères, résidus et SPAI) qui ont été chacune transformées sous forme de variable qualitative dichotomique. La pratique des cultures fourragères pourrait contribuer à augmenter la disponibilité de fourrage (Obulbiga *et al.*, 2015). Le signe attendu est positif.

#### *Le prix des types fourragers :*

ce sont des variables quantitatives qui, selon la théorie de l'offre d'un bien, peuvent avoir une influence positive sur l'offre (Berhanu *et al.*, 2006; Sadeghi *et al.*, 2012 ; Sanou *et al.*, 2016).

#### *Caractéristiques socio-économiques et démographiques :*

elles prennent en compte l'éducation, le sexe, la taille du ménage, l'activité principale, de l'acteur ainsi que d'autres caractéristiques.

Selon le cas, ces variables sont des facteurs susceptibles d'influencer l'offre fourragère sur le marché (Sanou *et al.*, 2011 ; Oladeebo et Masuku, 2013 ; Manyeki *et al.*, 2015 ; Omollo *et al.*, 2018).

L'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel STATA 13.

## RESULTATS

### CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES ET DEMOGRAPHIQUES DES VENDEURS DE FOURRAGES

L'analyse des résultats du tableau 3 révèle que les hommes s'adonnaient majoritairement (75,70 %) à la commercialisation de fourrages dans les deux pays (soient 89,10 % d'hommes au Bénin et 62,20 % au Burkina-Faso). Cette activité de production ou d'exploitation de fourrages était fortement dominée par les hommes dans l'ensemble de la zone d'étude ( $P < 0,01$ ). Ces vendeurs de fourrages étaient dans l'ensemble analphabètes (84,20 %). Seulement 5,90 % d'entre eux pouvaient écrire et lire dans leurs langues locales. Il faut noter que la vente de fourrage était l'activité dominante dans l'ensemble de la zone d'étude (52,90 %) mais plus au Burkina-Faso (80,00 %) qu'au Bénin (26,30 %). Cette différence est significative au seuil de 1 %. De plus, seulement 23,50 % des vendeurs de fourrages appartenaient à une association de vendeurs de fourrages. Les frais de scolarité (40,80 %) et autre (12,90 %) étaient les destinations du revenu issu de la vente de fourrage dans les deux pays. Au Bénin, seulement 25,50 % utilisaient ce revenu pour la scolarité des enfants contre 56,30 % au Burkina-Faso. Ce qui témoigne de l'importance de cette activité dans les deux pays.

De même, la plupart des vendeurs de fourrages (70,60 %) étaient des collecteurs, plus dominants au Bénin (80,30 %) qu'au Burkina-Faso (60,70 %).

Par ailleurs, les vendeurs de fourrages béninois étaient moins âgés (35 ans en moyenne) que ceux burkinabè (39 ans) mais plus expérimentés dans l'exploitation de fourrages (soit 11 ans d'expérience dans la vente de fourrage contre 7 ans d'expérience). Au bout de deux (02) à trois (03) années, certains délaissent l'activité pour une autre. Il faut aussi ajouter que la distance de recherche moyenne des fourrages était de

20,7 Km dans la zone d'étude, 23 Km au Burkina Faso et 17,6 au Bénin ( $P < 0,01$ ). La végétation arborée et verte est une ressource rare dans le sahel. Pour finir, il est à remarquer

que la vente de fourrage était économiquement rentable pour les vendeurs burkinabè que béninois avec avec un chiffre d'affaires moyen de 2111373,90 F CFA par an dans l'ensemble.

**Tableau 3** : Caractéristiques socioéconomiques des enquêtés selon leur pays.

*Socio-economic characteristics of respondents by country.*

Variables		Bénin	Burkina Faso	Ensemble	t- student/ chi 2	P
Variables qualitatives (%)						
Sexe	Homme	89,10	62,20	75,70	26,63	0,000
	Femme	10,90	37,80	24,30		
Alphabétisation	Aucun	83,20	85,2	84,20	6,41	0,093
	Liare	6,60	8,90	7,70		
	Ecrire	4,40	0,00	2,20		
	Lire et écrire	5,80	5,90	5,90		
Activité principale	Agriculture	49,60	14,80	32,40	88,91	0,000
	Elevage	0,70	3,00	1,80		
	Commerce	10,90	1,50	6,30		
	Transformation	8,80	0,00	4,40		
	Artisanat	1,50	0,00	0,70		
	Vente de fourrage	26,30	80,00	52,90		
Activité	Autre activité	2,20	0,70	1,50	4,05	0,541
	Agriculture	11,40	17,00	13,20		
	Elevage	20,00	14,90	18,40		
	Commerce	4,80	10,60	6,60		
	Transformation	1,90	0,00	1,30		
	Vente de fourrage	53,30	51,10	52,60		
Autre activité	8,60	6,40	7,90			
Appartenance à un groupement		23,40	23,70	23,50	53,00	0,005
Destination du revenu	Alimentation	96,40	97,00	96,70	0,10	0,509
	Scolarité	25,50	56,30	40,80	26,61	0,000
	Santé	65,70	61,50	63,60	0,52	0,276
Type de vendeur	Autre destination	17,50	8,10	12,90	5,32	0,016
	Collecteur	80,30	60,70	70,60	12,51	0,000
	Revendeur	19,70	39,30	29,40		
Variables quantitatives (moyenne)						
Age		35,79 (11,8)	39,29 (12,3)	37,53 (12,1)	2,39	0,017
Expérience dans la vente du fourrage		11,7 (9,16)	7,62 (6,3)	9,72 (8,1)	-4,37	0,000
Distance de recherche (Km)		17,6 (14,2)	23,81 (14,3)	20,7 (18,4)	-1,69	0,093
Revenu du fourrage (F CFA)		1115931,02	3121564,08	2111373,90	3,21	0,001

Source : Résultats enquête de terrain, 2018.

## Systèmes de commercialisation

L'analyse du système de commercialisation du fourrage suivant les pays (Tableau 4) révèle que la vente d'herbacées fourragères dominait au Burkina-Faso qu'au Bénin avec une différence significative au seuil de 1 % ( $P < 0,01$ ). Mais la vente des résidus de récolte et des sous-produits agro-industriels (SPAI) était respectivement plus répandue au Bénin qu'au Burkina-Faso.

Quant à l'origine de ces fourrages vendus, ils provenaient essentiellement de la brousse (47,4 %) et des bas-fonds (39,30 %) soit une différence significative au seuil 1 % ( $P < 0,01$ ). Au Bénin,

ils proviennent essentiellement de la brousse (34,30 %) et des abords de cours d'eau (27,00 %). Par contre au Burkina Faso, ils provenaient plus des bas-fonds (63,00 %) et de la brousse ou terre ferme (60,70 %).

Concernant la nature du contrat d'achat avec les acheteurs, il s'agit plus du contrat oral et ceci est plus répandu au Bénin qu'au Burkina Faso. La procédure de vente prépondérante était la vente ponctuelle et reste dominante au Bénin (57,70 %) qu'au Burkina-Faso (38,50 %). Toutefois, la pratique de stocks alimentaires était très répandue au Bénin.

**Tableau 4** : Système de commercialisation du fourrage selon les pays.

*Feedstuff marketing system by country.*

Variables (%)	Bénin	Burkina-Faso	Ensemble	Khi2	P
Vente d'herbacées fourragères		57,70	82,20	69,9	19,47 0,000
Vente des résidus de récolte	58,40	56,30	57,40		
Vente des sous-produits agro-Industriels (SPAI)	26,30	24,40	25,40		
Origine des fourrages vendus	Bas-fonds	16,10	63,00	39,30	62,68 0,000
	Brousse	34,30	60,70	47,4	
	Forêt	12,40	13,30	12,90	
	Abord de roure	10,20	6,70	8,50	
	Abord cours d'eau	27,00	28,90	27,90	
Contrat oral d'achat avec acheteurs	38,70	15,60	27,20	18,37	0,000
Stock de ressources alimentaires	54,70	28,90	41,90	18,67	0,000
Procédure de vente	Ponctuelle	57,70	38,50	48,20	9,98 0,001
	Régulière	42,30	61,50	51,80	

## Facteurs influençant l'offre de fourrages entre le Bénin et le Burkina-Faso

L'analyse des résultats de la régression linéaire multiple révèle que les modèles de déterminants d'offre estimés pour le Bénin, le Burkina-Faso et l'ensemble des deux pays sont globalement significatifs au seuil de 1 %. En effet, les valeurs respectives de  $R^2$  obtenues dans les trois différents modèles reflètent le pouvoir explicatif de ces modèles. Autrement dit, les valeurs 0,559 ; 0,572 et 0,639 des modèles de déterminants d'offre estimés pour le Bénin, le Burkina Faso et l'ensemble des deux pays expliquent les variations de l'offre par les variations des variables introduites dans ces modèles.

## Déterminants de l'offre de fourrages sur les marchés du Bénin

Les variables zone agro-écologique I, distance de recherche de fourrages, sexe du vendeur, vente de résidus de récolte, la taille du ménage étaient positivement corrélées avec le niveau d'offre de fourrage au Bénin aux divers seuils statistiques (1 % et 5 %). Par contre, les variables telles que collecteurs de fourrage, prix des résidus de récolte et le coût de transport influençaient négativement le niveau d'offre de fourrage aux seuils de 1 % et 5 %.

La zone agro-écologique I (marchés de fourrages de Malanville et de Karimama) était plus enclin d'offrir plus de fourrages sur le marché avec son

effet positif et significatif sur la quantité offerte. Zone d'élevage par excellence au Bénin, les herbacées fourragères sont plus disponibles et vendues sur les sites de ventes de fourrages. Il est de même pour les résidus de récoltes.

L'influence positive du sexe sur le niveau d'offre traduisait le fait que les vendeurs hommes offraient plus de fourrages sur le marché béninois que les femmes vendeuses.

La taille du ménage quant à elle s'accroissait également avec la quantité de fourrages offerte sur les marchés. La taille du ménage constitue un atout et donc une quantité de main d'œuvre pour augmenter davantage la quantité de fourrage à produire. De même, plus on parcourt une grande distance, plus on avait la chance de rencontrer beaucoup d'espèces fourragères à collecter et autres à vendre.

Néanmoins, les collecteurs, le coût du transport et le prix des résidus récolte défavorisaient la production et la mise en marché d'une grande quantité de fourrages.

### **Déterminants de l'offre de fourrages sur les marchés du Burkina Faso**

L'offre de fourrage au Burkina-Faso était déterminée positivement et significativement par la zone agro-écologique nord-soudanienne, le sexe, l'alphabétisation, la vente de résidus de récolte, l'expérience dans la vente de fourrage et le prix de vente des résidus de récolte. Seul le prix de vente des résidus de récolte affectait négativement et de manière significative l'offre de fourrages dans ce pays.

La zone agro-écologique nord-soudanienne influençait positivement l'offre de fourrages sur les marchés du Burkina Faso. La multiplicité des sites et du nombre d'acteurs opérant sur ces sites avait tendance à augmenter la quantité de fourrages offerte.

En outre, la capacité du vendeur à écrire et lire dans sa langue locale est un atout communicationnel qui pourrait l'aider à échanger facilement avec ses clients et à gagner aisément leur confiance et loin à établir un contrat de vente.

Ce qui à coup sûr pousserait les acheteurs à toujours s'approvisionner plus en fourrages auprès d'eux.

La vente de résidus de récolte affectait positivement et significativement au seuil de 1 % la quantité offerte en fourrages. De même, l'expérience quant à elle avait une influence positive et significative au seuil de 10 %. Ainsi, l'ancienneté dans la vente de fourrages permet aux vendeurs de maîtriser les rouages de l'activité et d'anticiper sur les difficultés de disponibilité et de rupture de stocks de fourrages sur le marché à bétail.

Par ailleurs, le prix de vente de résidus de récolte contre toute attente, affectait négativement l'offre fourragère au seuil de 1 % au Burkina Faso. Ce résultat est contraire à la théorie micro-économique sur l'offre d'un bien qui stipule que, l'offre a tendance à répondre positivement à une variation de prix de vente sur le marché.

### **Déterminants de l'offre de fourrages dans les marchés de la zone d'étude**

Plusieurs facteurs avaient d'influence sur la quantité de fourrages offerte sur tous les marchés de la zone de recherche.

D'une manière générale, l'aspect régional (le pays Burkina Faso), le paramètre environnemental (les zones agro-écologiques et la distance de recherche de fourrages), le sexe, l'instruction de l'acteur et son sexe étaient les principaux facteurs d'accroissement de l'offre de fourrages sur les marchés et dans la zone de recherche. Ainsi, les vendeurs de fourrages ayant été instruits, de sexe masculin résidant au Burkina Faso avaient tendance à offrir plus de fourrages sur les marchés.

Par contre, le type de vendeur (collecteurs), le prix des résidus de récolte et le coût du transport étaient les facteurs qui affectent négativement et de manière significative l'offre en fourrages. Plus les vendeurs vont loin dans la recherche de fourrage en supportant plus de charges liées au transport, moins ils approvisionnent le marché de fourrages.

**Tableau 5** : Résultats de l'estimation du modèle de l'offre de fourrage au Bénin et au Burkina-Faso.  
*Results of the estimation of the fodder supply model in Benin and Burkina Faso.*

Variables	Bénin		Burkina-Faso		Ensemble	
	Coefficients	P	Coefficients	P	Coefficients	P
Sexe	1,770 (0,613)***	0,005	0,412 (0,201)**	0,043	0,555 (0,2014)***	0,007
Age du vendeur	0,315 (0,348)	0,367	-0,399 (0,283)	0,161		
Taille du ménage	0,460 (0,183)**	0,014			0,332 (0,091)***	0,000
Education					0,385 (0,160)**	0,017
Alphabétisation			0,422 (0,183)**	0,023		
Expérience dans la vente			0,202 (0,113)*	0,077		
Appartenance groupe	-0,316 (0,264)	0,234	0,207 (0,259)	0,426	-0,131 (0,133)	0,327
Vente herbacées fourragères	3,079 (2,111)	0,147	-0,024 (0,483)	0,959	0,988 (0,814)	0,226
Vente de résidus de récolte	2,722 (1,147)**	0,019	4,482 (0,459)***	0,000	4,107 (0,508)***	0,000
Vente de SPAI		0,627 (1,992)	0,753	-0,698 (0,585)	0,234	
Acteur collecteur	-0,694 (0,331)**	0,038	-0,249 (0,268)	0,355	-0,711 (0,212)***	0,001
ZAE I Malanville	0,991 (0,317)***	0,002				
ZAE I Karimama	1,260 (0,398)***	0,002				
ZAE V Bohicon	0,622 (0,550)	0,260				
ZAE VIII Sémé-Kpodji	0,957 (0,655)	0,147				
ZAE Nord-Soudanienne Ouagadougou			0,931 (0,253)***	0,000		
Pays Burkina-Faso					1,353 (0,181)***	0,000
Distance de recherche	0,192 (0,060)***	0,002	0,197 (0,130)	0,131	0,260 (0,037)***	0,000
Prix du Herbacées naturelles	-0,626 (0,441)	0,159	0,083 (0,083)	0,315	-0,081 (0,169)	0,630
Prix du SPAI			-0,138 (0,356)	0,698	0,128 (0,113)	0,259
Prix des résidus de récolte	-0,567 (0,231)**	0,016	-0,923 (0,093)***	0,000	-0,881 (0,102)***	0,000
Coût de transport	-0,166 (0,049)***	0,001	-0,032 (0,027)	0,244	-0,066 (0,025)***	0,009
Amortissement technique	0,039 (0,036)	0,292	0,022 (0,017)	0,202	0,017 (0,015)	0,260
Quantité main d'oeuvre			0,127 (0,115)	0,272		
Constante	4,779 (1,133)***	0,000	9,108 (1,088)***	0,000	7,063 (0,442)***	0,000
Observation	37		135		272	
F	10,83		16,49		34,32	
R <sup>2</sup> ajusté	0,559		0,572		0,639	
Probabilité > F	0,0000***		0,0000***		0,0000***	

Source : Résultats d'enquête de terrain, 2018. \*Significatif au seuil de 10 %, \*\* Significatif au seuil de 5 %, \*\*\* Significatif au seuil de 1 %

## DISCUSSION

L'analyse de l'offre de fourrages en Afrique de l'Ouest à travers une étude de cas au Bénin et au Burkina Faso a permis d'identifier les principaux facteurs déterminants l'offre de fourrages sur les marchés dans ces pays.

En effet, la distance de recherche des fourrages avait un effet positif et significatif sur l'offre de fourrages par les vendeurs. Cela étant, plus le vendeur s'approche des zones plus végétatives, plus il a la chance de collecter plus d'espèces fourragères. Ces résultats corroborent ceux de Labiyi (2017) et de Sanou *et al.* (2016). Généralement dans la zone d'étude et spécifiquement au Bénin, la distance de recherche paraît être un facteur déterminant de l'offre fourragère sur les marchés. Ces mêmes auteurs trouvent également que la quantité de fourrages commercialisée est fonction de la saison. Elle est maximale en saison sèche et minimale pendant la saison pluvieuse. Pour Kouassi *et al.* (2010), la distance de récolte des fourrages est un facteur essentiel de la quantité offerte. La distance parcourue par collecter les fourrages témoigne de la faible disponibilité des ressources dans l'environnement immédiat des centres urbains (Kouelo *et al.*, 2017). Ce résultat s'aligne dans le contexte actuel où afin de satisfaire la demande, les collecteurs de fourrages sont obligés de parcourir de longues distances en dehors du marché et même de la ville qu'abrite le marché, dans les communes environnantes. Mieux, l'offre en fourrage sur les marchés à bétail du Bénin répond à la demande, ce qui rejoint les conclusions de Singh *et al.* (2013) qui indiquent un écart énorme entre la demande et la fourniture de fourrage sec et vert en Inde.

De même, la quantité de fourrages offerte sur les marchés variait selon les différentes zones agro-écologiques. Certaines zones offrent la possibilité d'augmentation de fourrages. Il s'agit des zones de l'extrême Nord-Bénin et du Sud du Burkina Faso. Ces zones sont caractérisées par la réserve forestière, la traversée du fleuve Niger, l'élevage avec coexistence entre nomadisme pastoral et l'élevage agropastoral. Ces résultats confirment la théorie économique qui stipule que les disparités agro-écologiques sont des facteurs affectant la production. Selon Sanon *et al.* (2018), les fourrages vendus proviennent de plusieurs zones de prélèvement (fourrage naturel) et de production (résidus de

culture). Les résidus de cultures sont très importants dans les marchés de Ouagadougou tandis que les fourrages naturels le sont dans la zone Sud-soudanienne (Bobo-Dioulasso). Au Bénin et au Niger, Saliou *et al.* (2014) et Garba *et al.* (2015) ont établi une corrélation positive entre la distribution des herbacées fourragères et l'évolution des paramètres environnementaux et bioclimatiques. Par contre, Montcho *et al.* (2016) ont conclu que, quelle que soit la zone agro écologique, le son de maïs, les épiluchures de manioc et le tourteau de soja étaient disponibles en toutes saisons et avaient une valeur marchande au Bénin. Cette opposition pourrait résider dans le fait qu'ils avaient tenu seulement compte des SPAI et n'avaient plus établi une relation directe entre la disponibilité de ces types fourragers et les zones (Labiyyi *et al.*, 2019).

En plus, le prix de vente de résidus de récolte contre toute attente, affectait négativement l'offre fourragère dans le milieu d'étude. Ce résultat est contraire à la théorie micro-économique sur l'offre d'un bien qui stipule que, l'offre a tendance à répondre positivement à une variation de prix de vente sur le marché. Le marché de fourrages étant un marché particulier, cette relation trouvée pourrait être évidente. Selon les enquêtés : « notre capacité de production n'est pas fonction du prix sur le marché mais de la disponibilité du fourrage dans les aires d'origines et aussi des périodes. Il arrive des fois que le prix reste constant durant un bon moment ». Ce résultat n'est guère étonnant donc dans ce contexte. Ce résultat quoique surprenant va dans le même sens que celui de Achy (2016) qui a montré une relation négative entre l'offre de riz des ménages ivoiriens et le prix de vente à la ferme. Que le prix agisse positivement ou négativement sur l'offre fourragère, il est un déterminant majeur comme l'ont révélé certains auteurs (Sadeghi *et al.*, 2012 ; Berhanu *et al.*, 2006).

Le sexe s'était montré également positif et significatif et suppose que les hommes sont plus à même de parcourir de longue distance pour collecter les espèces fourragères contrairement aux femmes qui sont plus sensibles et peuvent être fatiguées pour de plus courte distance. Il faut souligner que l'offre de fourrage est un facteur essentiel à la survie de l'élevage. Avec le développement de l'élevage urbain et périurbain, pour satisfaire les besoins d'entretien et de production de ces animaux, des quantités croissantes de fourrages sont exploitées et emmenées en ville sur les marchés d'aliments

fourragers quel que soit le sexe de l'acteur (Sanou *et al.*, 2011). Cette variable avait déjà été mise en évidence par Manyeki *et al.* (2015) et Omollo *et al.* (2018) qui stipulent que les ménages dirigés par des hommes sont plus susceptibles de participer à la production de fourrage que ceux dirigés par des femmes. Ils attribuent d'ailleurs cela aux grandes exigences des travaux liés à la production de fourrages que la plupart des femmes peut ne pas être en mesure de fournir.

Dans la zone de recherche, l'éducation influençait aussi la décision et les stratégies déployées par les vendeurs pour offrir mieux le fourrage sur le marché à bétail. C'est d'ailleurs un atout, car elle favorise l'adoption par le producteur des technologies et innovations lui permettant d'améliorer sa production de fourrages (Okello *et al.*, 2009 ; Oladeebo et Masuku 2013 ; Asiry *et al.*, 2013). Dans les systèmes d'élevage, les résidus de récolte viennent en complément aux herbacées disponibles en faible quantité pendant la saison sèche pour augmenter la quantité de fourrages à offrir sur le marché.

Par ailleurs, il faut reconnaître qu'un grand ménage en termes de taille dispose sans doute de potentiels actifs agricoles à valoriser. Ce qui justifie l'influence positive de la taille du ménage sur le niveau d'offre de fourrages.

Le coût du transport affectait négativement l'offre de fourrages sur le marché à bétail. Ce qui traduit le fait que le vendeur de fourrage limité par les moyens financiers pourrait être tenté de réduire la quantité de fourrage mise sur le marché et vendre sur place son fourrage. Ce facteur étant en lien avec la nature de l'offreur de fourrages. En outre, les collecteurs de fourrages doivent parcourir de longue distance et se déplacer de lieu en lieu soit à pied ou en empruntant un moyen de transport, ce qui influencerait leur capacité à offrir de grande quantité de fourrages sur le marché.

Enfin, la vente de résidus de récolte affectait positivement la quantité offerte en fourrages. Les résidus de récolte ne sont disponibles qu'en période sèche et viennent en complément aux graminées annuelles qui ne permettent plus de couvrir suffisamment les besoins des animaux en saison sèche (Obulbiga *et al.*, 2015). Toutefois, l'offre de fourrage s'est positivement corrélée avec le pays (Burkina Faso). Plus on est sur les sites de vente du Burkina Faso, plus la capacité productive en fourrage est meilleure

par rapport au Bénin.

Les prochaines recherches sur les aspects disponibilité de fourrages et environnement pourraient prendre en compte les paramètres agro-climatiques dans l'étude de marché afin de mieux orienter la recommandation sur les politiques de développement de l'élevage dans la zone de recherche.

## CONCLUSION

Face à la faible disponibilité de fourrages pour l'alimentation des animaux en particulier celle des ruminants, cette recherche a analysé l'offre de fourrages et les facteurs déterminants au Bénin et au Burkina Faso, suivant le contexte environnemental. Il ressort de cette étude que la vente de fourrage vert domine au Burkina Faso contrairement au Bénin où seuls les résidus de récolte et les sous-produits agro-industriels (SPAI) sont les plus répandus. Ces fourrages proviennent essentiellement de la brousse et des bas-fonds. La plupart des offreurs de fourrages dans la zone d'étude sont des collecteurs et la procédure de vente des fourrages la plus adoptée est la vente ponctuelle. De plus, la zone agro-écologique I, la distance de recherche de fourrages ainsi que d'autres facteurs (prix et caractéristiques des vendeurs) affectent significativement l'offre de fourrage au Bénin tandis que l'expérience dans la collecte et la zone agro-écologique Nord-soudanienne sont les principaux facteurs déterminant au Burkina Faso. De même, le coût du transport affecte négativement et significativement la capacité productive des offreurs dans la zone d'étude. En somme, une amélioration de la quantité et de la qualité de fourrages offerts sur le marché à bétail de l'Afrique de l'Ouest et de ces pays en particulier passerait par une attention soutenue sur ces facteurs. Cela permettrait de prendre des mesures idoines d'accompagnement des offreurs de fourrages essentiellement « collecteurs » pour assurer une bonne alimentation des animaux, donc une bonne productivité animale.

## REFERENCES

- Aboh A B. 1999. La commercialisation de fourrages verts au marché de Zongo à Cotonou : état des lieux et contraintes. Bulletin de la recherche agronomique 25, 8 p.

- Achy L. 2016. Analyse économétrique de l'offre du riz local en Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies* 17 (1), 291 - 305.
- Albert R., Albert, I., Nakarado, G.L., 2004. Structural vulnerability of the North American power grid. *Phys. Rev. E* 69, 025103.
- Asiry K.A., Hassan S.S.M., and M.M. AlRashidi. 2013. Factors affecting agricultural sustainability- a case study of Hail Region, Kingdom of Saudi Arabia. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development* 3 (10) : 674.
- Bergès F., Hassan D. et S. Monier-Dilhan. 2009. Les déterminants de la demande en marques de distributeurs : étude à partir de deux produits de consommation courante. *Économie rurale* 301, 11 p.
- Direction de l'Élevage du Bénin (DE). 2013. Etat des ressources génétiques animales au Bénin. Rapport annuel, 71 p.
- Diallo O., Diouf A., Hanan N.P., Ndiaye A., and Y. Prevost. 1991. AVHRR monitoring of savanna primary production in Senegal, West Africa: 1987-1988. *Int. J. Remote Sens* 12, 1259 - 1279.
- Diouf A. and E.F. Lambin. 2001. Monitoring land-cover changes in semi-arid regions: remote sensing data and field observations in the Ferlo, Senegal. *J. Arid Environ* 48 : 129 - 148.
- Diouf A.A., Djaby B., Diop M.B., Wele A., Ndione J.A. et B. Tychon. 2014. Fonctions d'ajustement pour l'estimation de la production fourragère herbacée des parcours naturels du Sénégal à partir du ndvi s10 de spot-vegetation, in: XXVIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, 6 p.
- Djènotin A. J. 2010. Dynamique des stratégies et des pratiques d'utilisation des parcours naturels pour l'alimentation des troupeaux bovins au Nord-Est du Bénin. *Earth Sciences*. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, 275 p.
- Djohy G. et H. Edja. 2014. Valorisation de bourgoutières dans les terroirs riverains du Parc W au Nord-Bénin : entre contrôle et patrimonialisation du territoire. *Développement Durable et Territoires* (3) : 1 - 15.
- FAO. 2015. FAO Stat, [faostat.fao.org/site/613/DesktopDefault.aspx?PageID=613#ancor](http://faostat.fao.org/site/613/DesktopDefault.aspx?PageID=613#ancor), (consulté le 03/02/2017).
- FAO. 2013. Food and agriculture organization of the United Nations. Statistical database.
- Garba, I., Djaby, B., Salifou, I., Boureima, A., Touré, I., Tychon, B., 2015. Evaluation des ressources pastorales au sahel nigérien à l'aide des données NDVI issues de Spot-Végétation et Modis. *Photo interprétation European Journal of Applied Remote Sensing* 1(1) : 13 - 26.
- Gnanda B.I., Nignan M., Ouedraogo S., N'Diaye A.W., Traore O. et B. Sinon. 2015. Influence d'une co-construction de rationnement amélioré sur les performances d'embouche ovine paysanne dans la commune rurale de Korsimoro au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9 : 1544 - 1556.
- Koffi C. 2016. Contribution des ressources arborées à la sécurité alimentaire des populations rurales dans le sud-ouest du Burkina Faso dans un contexte de variabilité climatique. Thèse de doctorat; Science de l'environnement; AgroParisTech, 280 p.
- Kouass A.M., Kouamé K.F., Koffi Y.B., Dje K.B., Paturel J.E. et S. Oulare. 2010. Analyse de la variabilité climatique et de ses influences sur les régimes pluviométriques saisonniers en Afrique de l'Ouest: cas du bassin versant du N'zi (Bandama) en Côte d'Ivoire. *Cybergeo Eur. J. Geogr.* 22 (1) : 77 - 84.
- Kouelo, A.F., Houngnandan, P., Azontonde, A., Benmansour, M., Bekou, J., Akplo, T., 2017. Effet des pratiques de conservation du sol sur la croissance et les composantes du rendement du maïs dans le bassin versant de Lokogba au Bénin. *Agronomie Africaine* 29 : 65 - 78.
- Labiya A.I., Ouédraogo S., Sigué H., Yegbemey N.R., et J.A. Yabi. 2019. Hétérogénéité des Préférences pour les Attributs Fourragers en Afrique de l'Ouest : Une Analyse par les Prix Hédoniques Entre le Bénin et le Burkina Faso. *Eur. Sci. J.*, 15 (16) : 142-161. URL: <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n16.p142>
- Labiya A. I. 2017. Analyse des déterminants de l'offre et de la demande de fourrages sur les marchés à bétail au Bénin. Mémoire de Master Recherche, Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau, Université de Parakou, Bénin ; 114 p.
- Manyeki J. K., Kirwa E. C., Ogillo P. B., Mnene W. N., Kimitei R., Mosu A. and R. Ngetich. 2015. Economic analysis of natural pasture rehabilitation through reseeding in the southern rangelands of Kenya. *Livestock Research for Rural Development*. 27, Article #49. Retrieved February 19, 2019, from <http://www.lrrd.org/lrrd27/3/many27049.html>.
- Montcho M., Babatoundé S., Aboh B.A., Bahini M.J.D., Chrysostome A. et G.A. Mensah. 2016. Disponibilité, Valeurs Marchande Et

- Nutritionnelle Des Sous-Produits Agricoles Et Agroindustriels Utilisés Dans L'alimentation Des Ruminants Au Benin. *Eur. Sci. J. ESJ* 12 (33), 20 p.
- Ministère des Ressources Animales, du Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques et des représentants des Chambres Régionales d'Agriculture, 2014. Analyse de la filière bétail-viande au Burkina Faso. Rapport EASYPol, 167p.
- Obulbiga M. F. and V. B. H. O. Sanon. 2015. Amélioration de l'offre fourragère par l'association culturale céréale- légumineuse à double usage en zone nord soudanienne du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 9 : 1431-1439. doi : 0.1109 IEMBS.2006.260866.
- Okello J.J., Okello R.M. and E.Ofwona-Adera. 2010. Awareness and the use of mobile phones for market linkage by smallholder farmers in Kenya, in: *E-Agriculture and E-Government for Global Policy Development: Implications and Future Directions*. IGI Global, pp. 1 - 18.
- Oladeebo J.O. and M.B. Masuku. 2013. Effect of farmer education and managerial ability on food crop production in Nigeria. *Journal of Economics and Sustainable Development* 4 (7) : 75 - 82.
- Omollo E. O., Wasonga O. V., Elhadi M. Y. and Mnene W. N. 2018. Determinants of pastoral and agro-pastoral households' participation in fodder production in Makueni and Kajiado Counties, Kenya. *Pastoralism: Research, Policy and Practice* 8 (1), p. 10. doi:10.1186/s13570-018-0113-9.
- Robilliard A. 1998. L'offre de riz des ménages agricoles malgaches : Etude économétrique à partir d'enquêtes transversales, Document de travail, Université Paris, Sorbonne DIAL. pp. 49.
- Sanon H.O., Savadogo M., Tamboura H.H. et B.A. Kanwé 2014. Caractérisation des systèmes de production et des ressources fourragères dans un terroir test de la zone soudanienne du Burkina Faso. *VertigoO-Rev. Électronique En Sci. Environ.* 14 (2) : 151 - 171.
- Sanou K.F., Nacro S., Ouédraogo M., Ouédraogo S. et C. Kaboré-Zoungrana 2011. La commercialisation de fourrages en zone urbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso): pratiques marchandes et rentabilité économique. *Cah. Agric.* 20 : 487 - 493.
- Sanou K.F., Ouédraogo S., Nacro S., Ouédraogo M. et C. Kaboré-Zoungrana 2016. Durabilité de l'offre et valeur nutritive des fourrages commercialisés en zone urbaine de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Cah. Agric.* 25, 15002.
- Singh K.M., Singh R.K.P., Jha A.K. and A. Kumar. 2013. Fodder market in Bihar: An exploratory study. *Econ. Aff.* 58, 357.