



Les GREAT

Cahiers

Groupe de recherche en économie appliquée et théorique

N° 87, vol. 1

"Réfléchir à changer"

Janvier – Mars 2024

Impact de la migration sur la productivité agricole des pays du Sahel sur la période de 2000-2020

Dr. Lansine SOUNTOURA
Fousseny SOUMBOUNOU

Table des matières

Résumé	1
Abstract	1
Introduction	1
1. Revue de la littérature	3
1.1. Impacts négatifs de la migration sur la productivité agricole	3
1.2. Impacts positifs de la migration sur la productivité agricole	4
2. Méthodologie de l'étude	5
2.1. Echantillon	5
2.2. Modèle.....	5
2.2.1. Description du modèle et des variables	5
2.2.2. Spécification et estimation du modèle.....	6
3. Présentation et analyse des résultats.....	7
3.1. Analyse descriptive des variables	7
3.2. Résultats de l'analyse économétrique	8
3.2.1. Estimation de l'effet individuel pour le panel dynamique	9
3.2.1.1. Le modèle à effets fixes	9
3.2.1.2. Le modèle à effets aléatoires	10
3.2.1.3. Test de Hausman	11
3.2.2. Estimation par la Méthode des Moments Généralisés (MMG).....	12
Conclusions	13
Bibliographie	14

Résumé

Cet article s'intéresse à l'analyse de l'impact de la migration sur la productivité agricole dans les pays du sahel à partir d'un échantillon de trois (3) pays comprenant le Burkina Faso, le Mali et le Niger pour une période allant de 2000 à 2020. Nous avons estimé le modèle de panel dynamique selon l'approche Arellano et Bover (1995) / Blundell et Bond (1998). Les résultats économétriques montrent que la migration nette réduit la productivité du travail agricole suite au départ des actifs agricoles qui, à son tour exerce un impact négatif sur la productivité agricole. Cependant, les transferts de fonds des migrants permettent de compenser la perte liée à la migration sur la productivité agricole par l'achat des équipements agricoles et le coût de la main-d'œuvre extérieur.

Mots clés : migration, productivité, agriculture, transferts, Sahel

Abstract

This article focuses on the analysis of the impact of migration on agricultural productivity in the Sahel countries based on a sample of three (3) countries including Burkina Faso, Mali and Niger for a period ranging from 2000 to 2020. We estimated the dynamic panel model according to the Arellano and Bover (1995) / Blundell and Bond (1998) approach. Econometric results show that net migration reduces agricultural labor productivity following the departure of agricultural workers, which has a negative impact on agricultural productivity. However, remittances from migrants make it possible to compensate for the loss linked to migration on agricultural productivity through the purchase of agricultural equipment and the cost of external labor.

Keywords : migration, productivity, agriculture, transfers, Sahel

Introduction

La zone sahélienne a toujours été marquée par une forte instabilité climatique, la fragilité prononcée de son écosystème et une base économique peu diversifiée. Dans ce contexte à hauts risques pour l'activité agricole pratiquée en majeure partie en culture pluviale, la raréfaction des précipitations, parfois plusieurs années de suite ou l'invasion d'acridiens, ont des effets souvent catastrophiques sur la production et les revenus qui peuvent conduire à des crises alimentaires graves (Rapport Régional sur la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle, 2023).

Les populations sahéliennes ont intégré ce risque depuis des siècles et ont cherché à s'en prémunir en adoptant des systèmes de production extensifs, des pratiques de migration systématique et des stratégies de diversification des activités quand cela leur est possible. Mais cette capacité d'adaptation n'a pas affranchi pour autant la région des crises alimentaires récurrentes. Le sahel a connu des nombreuses famines, liées la plupart du temps à des sécheresses prolongées.

La crise survient en général après une succession d'épreuves : périodes répétées de sécheresse, pertes de récoltes dues aux acridiens, diminution d'une source extérieure de revenu qui épuisent les réserves et fragilisent les stratégies d'adaptation ou de survie organisées à travers les réseaux familiaux et sociaux. Si les facteurs défavorables persistent et si aucun élément extérieur ne vient soulager les contraintes qui pèsent sur le groupe, la crise alimentaire s'approfondit et peut tourner à la famine.

Le secteur agricole en crise a appuyé le phénomène de l'émigration qui à son tour accentua la marginalisation du secteur agricole (absence des actifs, déstructuration de l'organisation du travail agricole, etc.). La migration est une réalité ancienne et de plus en plus forte partout dans le monde. Les opportunités de mobilité de plus en plus développées et l'évolution des technologies de l'information et de la communication ont réduit les distances géographiques et culturelles. Le déplacement des populations que nous étudions ici, est le cas d'une décision personnelle ou familiale prise pour un motif économique ou sociale qui a un impact sur la productivité agricole.

La contribution que nous voulons apporter se rapporte au cadre précis du Sahel central. Ce choix s'explique par le fait que c'est un pôle de migration très important. Pour bien mener cette étude, la question de recherche principale est de savoir, quel est l'impact de la migration sur la productivité agricole dans le sahel central ? De manière spécifique, nous avons deux questions secondaires :

- ✓ la migration des actifs réduit-elle la productivité agricole dans le sahel central ?
- ✓ les transferts de fonds des migrants permettent-ils de compenser la perte liée à la migration sur la productivité agricole ?

Ce sont autant de questions qui méritent d'être soulevées et dont les réponses demandent les croisements de données, afin de concevoir et d'alimenter les implications de politiques économiques dans ce domaine. Pour répondre à ces questions de recherche ci-dessus, un certain nombre d'objectifs méritent d'être réalisés. L'objectif principal est d'examiner l'impact de la migration sur la productivité agricole dans le sahel central. De manières spécifiques, il s'agit de :

- ✓ trouver que la migration nette réduit la productivité agricole dans le Sahel central.
- ✓ conclure que les transferts de fonds des migrants permettent de compenser la perte liée à la migration sur la productivité agricole dans le sahel central.

Pour bien mener notre étude, nous avons formulé les hypothèses suivantes :

- H1. La migration nette a un impact négatif sur la productivité agricole dans le Sahel central.
- H2. La migration des actifs réduit la productivité agricole dans le sahel central.
- H3. Les transferts de fonds des migrants permettent de compenser la perte liée à la migration sur la productivité agricole dans le sahel central.

La suite de l'article est organisée de la façon suivante. Dans une première section, nous ferons une brève revue de littérature sur la migration et la productivité agricole. Ensuite, nous présenterons l'échantillon, le modèle et la méthodologie dans la deuxième section. La troisième section sera consacrée à la présentation et l'analyse des résultats. La conclusion s'en suivra.

1. Revue de la littérature

Plusieurs théories ont tenté d'éclairer la question de la migration dans la littérature. Cependant, il n'existe pas de théorie unique acceptée par la communauté économique pour expliquer la migration et ses impacts dans le monde.

1.1. Impacts négatifs de la migration sur la productivité agricole

La migration d'un actif du ménage entraîne une réduction de la main d'œuvre disponible dans le ménage et éventuellement dans la communauté de départ, ce qui peut affecter négativement la façon dont le ménage pilote ses activités agricoles. En conséquence, le départ des actifs est souvent considéré comme une difficulté pour l'accroissement du secteur agricole et de l'agriculture en général. Maharjan, Bauer et Knerr (2012) montre l'impact négatif de la migration sur les cultures de subsistance riz, blé, maïs et mil et affirme que la migration ne contribue pas à transformer l'agriculture de subsistance en une agriculture commerciale plus rentable. Les résultats ne sont toutefois pas surprenants, car on suppose que les réductions d'effectifs contribueront à la réduction de la production totale sur la base d'une enquête auprès des ménages de petits exploitants comptant des membres de la famille des migrants. Khanal, Alam, Khanal et Regmi (2015) rapportent une étude utilisant les données du village de Tanahu au Népal montrant que seulement 5% des dépôts sont dépensés à des fins agricoles, achat d'équipements, d'intrants, d'animaux, de main d'œuvre, de remise en état des terres, etc. Au lieu de cela, la majeure partie de l'argent renvoyé est utilisée pour acheter de la nourriture, des vêtements, le remboursement de dettes, des soins de santé et une éducation. Pour cette raison, ils concluent que la migration a un impact négatif sur la productivité agricole même si elle a un effet positif sur l'économie dans son ensemble. (Nancy McCarthy, 2009), examine les impacts de la migration sur les décisions de production agricole au niveau des ménages, y compris l'allocation de la main-d'œuvre, la diversification des cultures et les revenus agricoles et totaux des ménages, en utilisant les données d'enquêtes auprès des ménages en Albanie. Les résultats indiquent que l'augmentation des migrations internationales entraîne une réduction de la main-d'œuvre domestique allouée aux activités agricoles et à la diversité des cultures, mais n'a aucun impact sur le revenu agricole. Cependant, cela conduit à des revenus totaux plus élevés. Ces résultats suggèrent que la migration internationale ne renforce pas la production agricole des ménages, mais facilite plutôt la transition vers l'abandon de l'agriculture. Nous considérons également l'effet sur les résultats agricoles du réseau d'enfants adultes qui ont quitté la maison mais vivent toujours en Albanie. L'effet de cette migration locale sur l'agriculture est inverse : des réseaux plus importants conduisent à des revenus agricoles plus élevés et à une plus grande main-d'œuvre agricole par habitant. (Tossou, 2021), examine l'effet causal des transferts de fonds sur la production de sorgho en utilisant l'ensemble de données de l'étude de mesure des niveaux de vie de 2014 sur le Burkina Faso. Il utilise une approche bayésienne de variables instrumentales pour explorer plusieurs voies spécifiques. Les résultats ont montré que la taille des terres, le nombre de travailleurs et la quantité d'herbicides utilisés sont les facteurs qui améliorent significativement la production de sorgho au Burkina Faso. Nous constatons également qu'une augmentation de 1% du montant des transferts de fonds entraîne une diminution de 0,938% de la production de sorgho. Il suggère que les politiques publiques visant à améliorer la productivité agricole seront plus efficaces si un programme d'utilisation des transferts de fonds est mis en place, ainsi que la transparence des décisions concernant l'allocation des terres.

1.2. Impacts positifs de la migration sur la productivité agricole

Les fonds envoyés par les migrants peuvent être investis dans les actifs de la production agricole tels que l'achat des équipements, des engrais, des clôtures, des tracteurs et des systèmes d'irrigation. (Lucas et Stark, 1985) ont montré que les envois de fonds aident également les agriculteurs à supporter les difficultés et à s'assurer contre celles-ci. Ainsi, les fonds envoyés au Botswana ont aidé les ménages ruraux à surmonter les difficultés causées par la sécheresse. Il existe beaucoup d'exemples de transfert de capitaux d'investissement vers des actifs agricoles.

La migration internationale a aidé les ménages migrants à accroître la production agricole en général au Bangladesh (Mendola, 2005). Ils contribuent à compenser la perte de main-d'œuvre causée par la migration. En fait, la perte de main-d'œuvre due à la migration interne en Chine a eu un impact négatif sur la production de maïs dans les ménages dans lesquels les migrants sont venus, mais les envois de fonds ont partiellement compensé cette perte (Rozelle et al., 1999). Atamanov et Van den Berg (2012) ont montré un impact positif des transferts de fonds suite à l'effet négatif de la migration sur les revenus agricoles en République kirghize. Les recherches montrent que les fonds envoyés sont plus importants financièrement pour les ménages les plus défavorisés et les plus pauvres. Lucas, (1987) montre que les envois de fonds de l'Afrique du Sud au Botswana, au Malawi et au Mozambique ont amélioré à la fois les rendements agricoles et l'accumulation du bétail.

Les envois monétaires aident les ménages ruraux à passer des cultures à faible rendement aux cultures commerciales et à l'élevage, comme cela a été étudié en Albanie (Carletto et al., 2009) et au Burkina Faso (Taylor et Wouterse, 2008). Une étude menée aux Philippines a révélé que les envois de fonds augmentent le pourcentage de ménages qui produisent des cultures à forte valeur ajoutée ainsi que la mécanisation mais a réduit la proportion de personnes impliquées dans la diversification des cultures (Gonzalez-Velosa, 2011). Une étude des données provenant du Mexique montre que les envois de fonds sont utilisés pour investir dans des actifs agricoles et non dans l'élevage (Böhme, 2013). Uttam Khanal et al (2015) montre que l'émigration a affecté négativement la production agricole brute annuelle totale, contribuant de manière significative à 16,80 pour cent de la variation totale. Une grande partie des envois de fonds ont été utilisés à des fins de consommation, mais seulement 5% ont été utilisés dans l'agriculture. Les résultats de cette étude révèlent que, bien que la migration ait un effet positif sur l'économie globale des ménages ruraux, la productivité agricole en souffre. Taylor et Rozelle (2003) montrent que la migration a un effet positif sur le revenu des ménages en Chine par le biais des investissements agricoles rendus possibles grâce aux envois de fonds des émigrés.

Ouédrago (2004) a révélé que les transferts de fonds constituent une source importante de financement des investissements agricoles au Burkina Faso et que les transferts influencent positivement la capacité d'adoption des technologies agricoles à forte intensité de capital (utilisation de la traction animale et des engrais) par les ménages. Gubert (2000) rapporte que 81% des ménages qui reçoivent des transferts dans la région de Kayes au Mali utilisent la traction animale contre 71% pour les ménages sans migrant. Et plus d'un quart des ménages de cette région soutenue par un migrant utilisent un tracteur lors de labour selon la même source. (Beaudouin, 2005), examine les effets de la migration sur la communauté de départ. Il analyse les effets directs et indirects liés à la migration sur les revenus des ménages participant à la migration et de mesurer les effets, parfois opposés de la migration sur les

ménages et de discuter des implications politiques. L'étude utilise la méthode des triples moindres carrés ordinaires pour déterminer et mesurer l'effet net de la migration sur le revenu des ménages. L'étude empirique démontre que le départ d'un membre du ménage a un effet négatif sur le revenu du ménage. Cependant, cet effet est compensé, au moins en partie, par les envois de fonds des migrants. Cela soutient les hypothèses de la nouvelle économie de la migration du travail (NEMT) qui dit que les transferts réalisés par les migrants relâchent les contraintes exercées sur la production. Ces effets opposés sont observés pour les revenus agricoles et salariés mais la migration n'a aucun effet direct ou indirect sur le revenu non agricole.

2. Méthodologie de l'étude

Pour bien mener cette étude et vérifier toutes les hypothèses formulées, nous procédons à l'analyse des données en trois (3) étapes : D'abord, la recherche documentaire nous a permis de mieux cerner la migration, les transferts des migrants et les différentes méthodes utilisés pour analyser leurs impacts sur la productivité agricole. Ensuite, l'analyse descriptive nous a permis d'effectuer un diagnostic sur les variables utilisées dans le modèle. Enfin, l'analyse économétrique nous a permis de valider scientifiquement les impacts de la migration et des transferts de fonds des migrants après les avoir identifiés à partir de la revue de littérature. Nous utilisons un modèle macroéconomique en données de panel pour cette étude. Nous allons estimer notre modèle par la méthode des moments généralisés (MMG) en panel dynamique développée par Arellano et Bover (1995) / Blundell et Bond (1998). Afin de tester la validité des instruments, deux tests sont à mener pour le cas d'un estimateur MMG en panel dynamique. Il s'agit du test de sur identification de Sargan/Hansen et le test d'autocorrélation d'ordre 1 et d'ordre 2.

2.1. Echantillon

Dans le cadre de la présente étude, notre échantillon est composé de trois (3) pays du Sahel (le Burkina Faso, le Mali, le Niger) sur la période de 2000 à 2020. De cette manière, toutes les variables constituent un ensemble de 63 observations réparties en fonction des pays et des années. Les données proviennent de la base de données de la banque mondiale.

Les principaux critères ayant guidé ce choix sont : ces pays sont classés parmi les pays les plus pauvres du monde et subissent des conséquences humanitaires de l'insécurité alimentaire alimentée à la fois par les conflits armés, la sécheresse et le changement climatique. Cela a engendré des déplacements et de la migration à grande échelle des sahéliens, que ce soit à l'intérieur des frontières des Etats ou dans la région dans son ensemble ainsi qu'à l'extérieur des pays sahéliens. La croissance de leur production agricole normale est insuffisante par rapport à leur évolution démographique.

2.2. Modèle

2.2.1. Description du modèle et des variables

Dans cette section nous spécifions le modèle à tester et les variables utilisées. En effet, pour cerner l'impact de la migration sur la productivité agricole, nous estimons le modèle suivant :

$$Pag_{it} = \alpha + \alpha 1 Pag_{i(t-1)} + \alpha 2 Mig_{it} + \alpha 3 X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

où Pag désigne la productivité agricole du pays i à la date t ; elle est représentée par le rendement des céréales, mesuré en kilogrammes par hectare de terre récoltée, inclut le blé, le riz, le maïs, le mil, le sorgho et les grains mélangés et portent uniquement sur les récoltes de grains secs, μ_i un effet fixe spécifique au pays i et ε_{it} un terme d'erreur
Mig du pays i à la date t désigne la migration nette qui est le nombre total net des migrants au cours d'une période, c'est-à-dire, le nombre d'immigrants total moins le nombre d'émigrants annuel, comprenant à la fois les citoyens et les non citoyens

La matrice X regroupe les variables explicatives de la productivité agricole et elle est composée de quatre (4) variables explicatives suivantes :

- ✓ Les transferts de fonds des migrants (Rem) rapportés au PIB correspondant à la somme des envois de fonds des migrants étrangers résidant dans le pays d'accueil depuis plus d'un an, la rémunération des employés saisonniers de moins de six mois et les transferts nets de richesse de migrants quittant un pays donné pour s'installer dans un autre.
- ✓ Les équipements agricoles (Eqa) sont des équipements mécanisés, mobiles ou fixes, utilisés dans l'agriculture pour la réalisation des divers travaux nécessaires à la production.
- ✓ Les terres utilisées pour la production céréalière ou surface récoltée (Sup) en hectares sont des terres céréalières désignant la superficie récoltée bien que certains pays ne déclarent que la superficie ensemencée ou cultivée.
- ✓ Les actifs agricoles (Actifs) : Ce sont des employés agricoles c'est-à-dire les personnes en âge de travailler qui exerçaient une activité agricole visant à produire des biens ou à fournir des services contre rémunération ou profit, pendant la période de référence.

2.2.2. Spécification et estimation du modèle

Afin de tester la validité des instruments, deux tests sont à mener pour le cas d'un estimateur MMG en panel dynamique. Il s'agit du test de sur identification de Sargan/Hansen et le test d'autocorrélation d'ordre 1 et d'ordre 2. Le test de Sargan est utilisé pour s'assurer de l'absence de corrélation des variables instrumentales avec les perturbations du modèle. Sous l'hypothèse H_0 , les variables instrumentales ne sont pas corrélées avec les perturbations du modèle estimé. Si on accepte H_0 , les instruments sont validés et les estimations sont convergentes (Sevestre, 2002). Si on refuse H_0 , les instruments retenus ne sont pas validés. Un test d'autocorrélation est également nécessaire pour s'assurer de la validité des instruments.

Nous estimons le modèle en appliquant la Méthode des Moments Généralisés (MMG) suivant les démarches d'Arellano et Bond (1991), d'Arellano-Bover (1995) et Blundell-Bon (1998). Il convient de noter que la MMG permet de résoudre les problèmes de biais de simultanéité, de causalité inverse et de variables omises, et qu'il y a deux types d'estimateurs : l'estimateur GMM en différences et l'estimateur MMG en système.

Dans notre situation, nous allons évaluer l'estimateur MMG en utilisant le système d'Arellano-Bover (1995) et Blundell-Bon (1998). Cet indicateur de mesure permet de supprimer de manière rigoureuse tout préjugé lié à l'hétérogénéité individuelle non observée, ce qui entraîne une amélioration de l'efficacité des résultats de l'estimation. Selon les recherches, cet

estimateur est plus efficace que celui de la GMM en termes de différences. Le modèle empirique utilisé peut être présenté comme suit :

$$Y_{it} - Y_{i(t-1)} = \alpha Y_{i(t-1)} + \beta' X_{it} + \mu_i + v_t + e_{it} \quad \text{avec } i = 1, 2, 3 \text{ et } t = 1, 2, \dots, 21$$

où Y_{it} représente la productivité agricole
 X représente les variables explicatives du modèle (Mig, Rem, Eqa, Sup, Actifs)
 μ , l'effet spécifique à chaque pays et qui est inobservable
 v , l'effet spécifique temporel
 e_{it} , le terme d'erreur
 i , l'indice pays
 t , l'indice temporel

3. Présentation et analyse des résultats

3.1. Analyse descriptive des variables

En moyenne sur la période, le Burkina affiche une productivité d'une tonne à l'hectare en céréales produits sur 3,7 millions d'hectares, pour un solde migratoire net estimé à 13.572 citoyens (Tableau 1). Les transferts se chiffrent sur la période à 117,5 millions de \$ US pendant qu'on dénombre en moyenne trois équipements agricoles par exploitation pour 79 travailleurs (actifs). Pour toutes les variables, les moyennes sont supérieures aux deux autres caractéristiques de tendance centrale que sont la médiane et le mode. Cela signifie que nos distributions sont plus étalées à gauche de la moyenne. On peut cependant noter que les moyennes sont juste légèrement supérieures aux médianes. De ce fait, on peut admettre une certaine homogénéité des distributions des variables qui est confirmée par les rapports des écarts types aux moyennes (coefficient de variation)¹.

Tableau 1 : Statistique descriptive des variables pour le Burkina Faso

	Productivité agricole	Migration nette	Transferts des migrants	Superficie cultivée	Equipements agricoles	Actifs agricoles
N Valide	21	21	21	21	21	21
Manquant	0	0	0	0	0	0
Moyenne	1 073,38	-13 571,71	117 510 910,87	3 698 954,33	3,05	79,34
Médiane	1 062,70	-18 009,00	99 707 964,59	3 646 006,00	2,40	79,11
Mode	856 ^a	-42 128 ^a	42 037 258 ^a	266 1349 ^a	0 ^a	75 ^a
Ecart type	114,642	19 915,089	59 019 214,364	498 981,008	2,595	3,279
Minimum	856	-42 128	42 037 258	2 661 349	0	75
Maximum	1 262	17 573	208 745 502	4 495 792	8	85

Source : Nos calculs à partir des données de la Banque mondiale

Sur la période 2000-2020, la productivité agricole a été en moyenne de 1.358,09 kg par hectare et par an et a résulté largement de l'accroissement des superficies cultivées 4,17 millions d'hectares, de la force de travail c'est-à-dire les actifs agricoles de 66,31 en moyenne par an et des transferts de fonds des migrants d'une somme évaluée environ à 1,16 milliards par an. La migration nette est passée d'une valeur minimale réduite de 140.747 à une valeur maximale réduite de 8.926.

¹ Le coefficient de variation est le rapport de l'écart type sur la moyenne. Selon la théorie, si ce coefficient est inférieur à 33%, une telle distribution est dite homogène.

A la différence du Burkina Faso, pour le Mali, les distributions sont étalées à gauche pour les trois premières variables et étalées à droite pour les trois dernières (Tableau 2). A l'exception de deux variables (Migration nette et Transferts des migrants), le coefficient de variation pour les autres variables est inférieur à 33%.

Tableau 2 : Statistique descriptive pour le Mali

		Productivité agricole	Migration nette	Transferts des migrants	Superficie cultivée	Equipements agricoles	Actifs agricoles
N	Valide	21	21	21	21	21	21
	Manquant	0	0	0	0	0	0
Moyenne		1 358,09	-33 293,24	116 591 879,68	4 176 358,71	6,93	66,31
Médiane		1 452,80	-30 294,00	129 114 434,88	3 674 945,00	6,89	65,45
Mode		789 ^a	-140 747 ^a	23 287 999 ^a	2 295 214 ^a	4 ^a	62 ^a
Ecart type		309,146	28 051,344	60 404 423,923	1 258 932,026	2,093	3,063
Minimum		789	-140 747	23 287 999	2 295 214	4	62
Maximum		1 800	-8 926	207 062 586	6 140 151	11	73

Source : Nos calculs à partir des données de la Banque Mondiale

Le secteur primaire surtout agricole devient de plus en plus le principal pôle économique du Niger. Le pays se classe parmi les pays « à vocation agricole » en raison de l'importance de sa population rurale et du rôle de l'agriculture en tant que principal moteur de la croissance économique. D'une superficie agricole moyenne de 9.601.307 hectares par an et une moyenne de 75,89 actifs agricoles, le pays affiche une maigre productivité agricole (454 kg/ha). La migration nette a enregistré une valeur maximale de 18.714 tandis que les transferts de migrants ont enregistré un record (parmi les trois pays) de 395.522.247 de dollars US sur la période. A l'évidence, le pays semble peu doté en équipements agricoles.

Tableau 3 : Statistique descriptive des variables pour le Niger

		Productivité agricole	Migration nette	Superficie cultivée	Transferts des migrants	Equipements agricoles	Actifs agricoles
N	Valide	21	21	21	21	21	21
	Manquant	0	0	0	0	0	0
Moyenne		454,35	-4 159,38	9 601 307,24	87 575 030,48	0,15	75,89
Médiane		446,80	-8 533,00	9 975 249,00	72 250 231,52	0,13	77,24
Mode		289 ^a	-15 787 ^a	10 908 801	6 398 898 ^a	0 ^a	71 ^a
Ecart type		75,866	9 587,368	1 291 885,532	92 853 261,132	0,073	2,860
Minimum		289	-15 787	7 354 042	6 398 898	0	71
Maximum		555	18 714	11 000 955	395 522 247	0	79

Source : Nos calculs à partir des données de la Banque Mondiale

Les trois pays ont de fortes potentialités agricoles avec plus de neuf millions d'hectares cultivables pour le Niger suivi du Mali six millions et près de quatre millions pour le Burkina Faso. En termes de productivité, le Mali arrive en tête suivi du Burkina qui affiche le plus de travailleurs agricoles.

3.2. Résultats de l'analyse économétrique

Nous introduisons les effets individuels (fixe et aléatoire) afin d'éliminer les éventuelles sources de biais expliquées par l'existence d'effets individuels. Le test d'Hausman permet de savoir si ces spécificités sont de nature fixe ou aléatoire. Selon Hurlin 2006, il est crucial de réaliser un test de spécification lorsqu'on étudie les données de panel. Selon lui, la première chose à vérifier lorsque l'on examine un échantillon de données de panel est la spécification homogène ou hétérogène du processus générateur de données. D'un point de vue économétrique, cela implique de vérifier l'égalité des coefficients du modèle étudié dans sa

dimension individuelle. Dans le domaine économique, les tests de spécification permettent de déterminer si l'on peut affirmer que le modèle théorique étudié est parfaitement identique pour tous les pays, ou au contraire s'il y a des particularités propres à chaque pays.

L'équation économétrique à estimer pour les spécifications dynamiques (Effet individuel et MMG) se présente comme suit :

$$Pa_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Pa_{i(t-1)} + \alpha_2 Mig_{it} + \alpha_3 Rem_{it} + \alpha_4 Eqa_{it} + \alpha_5 Sup_{it} + \alpha_6 Actifs_{it} + \varepsilon_{it}$$

3.2.1. Estimation de l'effet individuel pour le panel dynamique

Nous pouvons passer aux données de panel qu'après avoir résolu le problème du choix de la spécification qui répond à nos attentes économiques. C'est pour cette raison, avant de commencer l'estimation de notre modèle, nous devons effectuer un test de spécification afin de vérifier s'il y a un effet spécifique à chaque pays. Pour ce faire, nous avons procédé au test de Breusch-Pagan qui consiste à arbitrer le choix entre un modèle à effets spécifiques (erreurs composées) dont le résultat est ci-dessous.

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of Pag

chi2(1) = 5.40

Prob > chi2 = 0.0202

La probabilité de la statistique du test Breusch-Pagan est $0,0202 < 5\%$, on rejette l'hypothèse nulle. Le test accepte la spécification d'une structure à erreurs composés car elle est inférieure à 0,05. Le test accepte la spécification d'une structure à erreurs composés car elle est significative à un seuil de 5%. (La Prob > chibar2 = 0,0000) est inférieure à 5%, maintenant il faut savoir quel modèle sera pertinent pour notre échantillon entre un modèle à effets fixes ou aléatoires. Nous effectuons un autre test de spécification, le test de Hausman, pour résoudre ce genre de problème.

3.2.1.1. Le modèle à effets fixes

L'application du modèle à effets fixes sur nos données de panel nous fournit les résultats suivants :

Tableau 4 : la régression avec les effets fixes

. xtreg Pag Mig Rem Sup Eqa Actifs, fe

Fixed-effects (within) regression				Number of obs	=	63
Group variable : Id				Number of groups	=	3
R-sq : within = 0.4713				Obs per group: min = 21		
between = 0.9995				avg = 21.0		
overall = 0.1861				max = 21		
corr(u_i, Xb) = -0.7230				F(5,55)	=	9.80
				Prob > F	=	0.0000
Pag	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf. Interval]	
Mig	-.0018314	.0010956	-1.67	0.100	-.0040269	.0003642
Rem	1.33e-06	4.14e-07	3.22	0.002	5.03e-07	2.16e-06
Sup	.0000498	.0000254	1.96	0.055	-1.06e-06	.0001006
Eqa	-6.980295	12.27109	-0.57	0.572	-31.57211	17.61152
Actifs	10.89599	7.743781	1.41	0.165	-4.622894	26.41487
_cons	-283.141	623.6131	-0.45	0.652	-1532.89	966.6077
sigma_u 629.81423						
sigma_e 148.35361						
rho	.94743224	(fraction of variance due to u_i)				
F	test that all u_i=0:		F(2, 55) =	25.14	Prob > F = 0.0000	

Les résultats d'estimation montrent que les coefficients associés aux Mig, Rem, Sup, Eqa, Actifs sont statistiquement significatifs au seuil de 5% car leur p-value est inférieure à 0,05 et leur effet sur la productivité agricole est positif. La statistique de Fisher $F(5, 55) = 9,80$ confirme l'hétérogénéité des pays sous la forme d'un effet fixe, puisque la p-value est nulle (inférieure à 5%).

3.2.1.2. Le modèle à effets aléatoires

L'application du modèle à effets aléatoires sur nos données de panel nous fournit les résultats suivants :

Tableau 5 : Le modèle à effets aléatoires

. xtreg Pag Mig Rem Sup Eqa Actifs, re

Random-effects GLS regression			Number of obs = 63		
Group variable : Id			Number of groups = 3		
R-sq: within = 0.1767			Obs per group: min = 21		
between = 0.9994			avg = 21.0		
overall = 0.7941			max = 21		
			Wald chi2(5) = 219.89		
corr(u_i, X) = 0 (assumed)			Prob > chi2 = 0.0000		
Pag	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
Mig	-.0041284	.0014163	-2.91	0.004	-.0069043 -.0013525
Rem	2.06e-06	3.94e-07	5.22	0.000	1.29e-06 2.83e-06
Sup	-.0000915	.0000128	-7.13	0.000	-.0001166-.0000663
Eqa	-1.967092	16.37243	-0.12	0.904	-34.05646 30.12228
Actifs	-16.15516	5.783596	-2.79	0.005	-27.4908 -4.819515
_cons	2403.146	498.0811	4.82	0.000	1426.925 3379.367
sigma_u	0				
sigma_e	148.35361				
rho	0 (fraction of variance due to u_i)				

Les résultats d'estimation obtenus par le modèle à effets aléatoires sont plus ou moins proches de ceux obtenus par le modèle à effets fixes. Les coefficients associés aux Mig, Rem, Sup, Eqa, Actifs sont toujours statistiquement significatifs au seuil de 5% car leur p-value est inférieure à 0,05 ; leur effet sur la productivité agricole est positif. Le test de spécification de Hausman sera donc l'excellent arbitre pour fixer notre choix de modèle (à effets fixes ou à erreurs composés).

3.2.1.3. Test de Hausman

Après l'application du modèle à effets fixes et du modèle à effets aléatoires sur notre base de données, nous effectuons le test de Hausman afin de choisir le modèle le plus opportun à nos données. Le test de Hausman est un test de spécification qui permet de déterminer si les coefficients de deux estimations (fixe et aléatoire) sont statistiquement différents. Le résultat suit une loi X^2 avec K-1 degré de liberté. Si on ne peut rejeter l'hypothèse nulle, si la p-value est supérieure au niveau de confiance, on utilisera les effets aléatoires qui sont efficaces s'il n'y a pas de corrélation entre les erreurs et les variables explicatives.

Tableau 6 : Test de Hausman

. hausman fixed random

	(b)	(B)	---- Coefficients ---- (b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	fixed	random		
Mig	-.0018314	-.0041284	.002297	.
Rem	1.33e-06	2.06e-06	-7.28e-07	1.26e-07
Sup	.0000498	-.0000915	.0001412	.0000219
Eqa	-6.980295	-1.967092	-5.013203	.
Actifs	10.89599	-16.15516	27.05114	5.149384

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test : Ho : différence in coefficients not systematic

$$\chi^2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 19.68$$

$$\text{Prob}>\chi^2 = 0.0002$$

(V_b-V_B is not positive definite)

Le test suit une loi de Chi-deux avec 5 degrés de libertés. Les résultats du test d'Hausman montrent que ce test réfute l'hypothèse d'absence de corrélation entre le terme aléatoire et les variables indépendantes. Le tableau du test montre que le modèle à erreurs composées représente alors le mieux la structure des données de notre échantillon car il est le plus adapté que le modèle à effets fixes puisque la p-value (0,0000) est supérieur au seuil de 5%. Il est préférable donc de retenir les estimateurs du modèle à effets fixes.

Les tests précédents nous ont permis de statuer sur le modèle approprié pour estimer l'impact de la migration sur la productivité agricole des pays du sahel central. Le modèle retenu est le modèle à effets fixes. De cette spécification, on retient qu'il existe des spécifications entre les pays du sahel. Pour confirmer cette affirmation, nous allons approfondir nos analyses en estimant un modèle en panel dynamique et ensuite traiter le problème de la causalité inverse grâce à la méthode des moments généralisés en panel dynamique.

3.2.2. Estimation par la Méthode des Moments Généralisés (MMG)

Notre modèle vérifie l'impact de la migration sur la productivité agricole. Les résultats du modèle sont présentés dans le tableau 7 ci-dessous. On constate d'abord que la migration nette, la superficie agricole ; les équipements agricoles et les actifs agricoles exercent un impact négatif sur la productivité agricole. Cependant, les transferts de fonds des migrants exercent un impact positif et significatif sur la productivité agricole. Conformément aux attentes, une augmentation des transferts de fonds des migrants permet de palier la perte de la production liée à la migration mais la migration elle-même a un effet négatif suite au départ des actifs. Cependant, une amélioration de $5.03e^{-07}$ des transferts de fonds des migrants conduirait à une augmentation de la productivité agricole de 0, 6385309 et cela a une diminution de 0,0000272 en superficie agricole (Sup), 12.05735 aux équipements agricole (Eqa) et 6.036459 des Actifs agricole (Actifs)

Tableau 7 : Modèle en panel dynamique

. xtdpdsys Pag Mig Rem Sup Eqa Actifs, lags(1) artests(2)

System dynamic panel-data estimation		Number of obs	=	60		
Group variable: Id		Number of groups	=	3		
Time variable: Year						
		Obs per group:	min =	20		
			avg =	20		
			max =	20		
Number of instruments = 77		Wald chi2(6)	=	212.96		
		Prob > chi2	=	0.0000		
One-step results						
Pag	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Pag						
L1.	.6385309	.0701261	9.11	0.000	.5010863	.7759754
Mig	-.0031514	.0008232	-3.83	0.000	-.0047647	-.001538
Rem	5.03e-07	2.98e-07	1.69	0.091	-8.11e-08	1.09e-06
Sup	-.0000272	.0000138	-1.97	0.048	-.0000542	-2.01e-07
Eqa	-12.05735	9.761363	-1.24	0.217	-31.18927	7.074574
Actifs	-6.036459	4.648461	-1.30	0.194	-15.14728	3.074357
_cons	902.7368	385.8291	2.34	0.019	146.5257	1658.948
Instruments for differenced equation		GMM-type: L(2/.)Pag				
		Standard: D.Mig D.Rem D.Sup D.Eqa D.Actifs				
Instruments for level equation		GMM-type: LD.Pag				
		Standard: _cons				

La probabilité du test de Sargan est 0,3200 (Tableau 8). On ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle de la validité des instruments au seuil de 5%. Cela traduit la bonne spécification des modèles notamment en ce qui concerne le choix des instruments.

Tableau 8 : Test de sargan

. estat sargan

Sargan test of overidentifying restrictions

H0: overidentifying restrictions are valid

chi2(70) = 74.98375

Prob > chi2 = 0.3200

Conclusions

La migration nette réduit la productivité agricole suite à la perte de la main d'œuvre agricole, dans ce cas la superficie agricole est moins utilisée. Les transferts de fonds des migrants représentent une importante manne financière pour les trois (3) pays du sahel. Ces flux financiers peuvent contribuer à l'augmentation de la productivité agricole dans les pays du sahel à travers l'achat des intrants et des équipements agricoles ainsi que le coût de la main d'œuvre extérieur. Les transferts de fonds des migrants exercent alors un impact positif et significatif sur la productivité agricole dans les pays étudiés. Ces fonds transférés permettent aux ménages à faibles revenus de financer la perte de la productivité agricole suite à la migration des actifs.

Deux implications importantes découlent de ces conclusions. D'abord, les pays du sahel bénéficiaires des fonds doivent envisager les dispositifs visant à encourager les envois de fonds des migrants vu son impact sur le développement de la productivité agricole à travers l'analyse de nos données. L'ampleur de ces fonds envoyés devrait inciter les gouvernants à

mettre en place des mécanismes permettent de les affecter vers le secteur agricole afin d'en tirer le maximum de bénéfices en terme de productivité. Par ailleurs, les gouvernants doivent mettre en place les politiques adéquates pour que les transferts produisent les effets souhaités sur la productivité agricole.

Bibliographie

1. Adams, H.R. 2004. "Remittances, poverty, and investment in Guatemala". World Bank Policy Research Working Paper Series, (3418), 1–38.
2. Ahoure Alban, A.E. 2008. "Migrations, Transferts, Gouvernance Et Croissance Dans Les Pays De L'UEMOA : Une Analyse À Partir De Données De Panel," présenté à l'Université Ouverte sur les Migrations : Migrations, Liberté de Circuler et Développement. Dakar, 2-5 juin 2008, 1-33.
3. Arellano, M. et Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data : Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, 58(2) :277–297.
4. Arellano, M. et Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1) :29–51.
5. Atamanov, A., & van den Berg, M. M. (2012). Heterogeneous Effects of International Migration and Remittances on Crop Income: Evidence from the Kyrgyz Republic. *World Development*, 40(3), 620-630.
6. Beaudouin, P. (2005). Economic Impact of Migration on a Rural Area in Bangladesh. Paris : Mimeo. Centre d'Economie de la Sorbonne, Université Paris. Da
7. Blundell, R. et Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1) :115–143.
8. Coiffard, M. 2009. "La Régulation Des Transferts De Fonds De Migrants, Vers Un Régime International ?" Colloque international "Économie Politique Internationale et nouvelles régulations de la mondialisation. Poitiers, 14-15 juin 2009, 1-24.
9. Coiffard, M. 2011. "L'impact Macroéconomique Des Transferts Des Migrants Sur L'investissement Des Pays D'origine : Une Analyse Sur Données De Panel," Séminaire Junior du CREG Grenoble : 1-17.
10. De Brauw, A. et S. Rozelle. 2008. "Migration and Household Investment in Rural China." *China Economic Review*, 19(2), 320-35.
11. De Haas, H. (2005). International migration, remittances and development : Myths and facts. *Third World Quarterly*, 26(8) :1269–1284.
12. Docquier, F. et H. Rapoport. 2005. "Migration Du Travail Qualifié Et Formation De Capital Humain Dans Les Pays En Développement : Un Modèle Stylisé Et Une Revue De La Littérature Récente." *Economie internationale*, (4), 5-26.
13. Faini, R. et A. Venturini. 1993. "Trade, Aid and Migrations : Some Basic Policy Issues." *European Economic Review*, 37(2-3), 435.
14. Fischer, S. (1993), 'The Role of Macroeconomic Factors in Growth', *Journal of Monetary Economics*, Vol. 32, No. 3, pp. 485–512.
15. Glytsos, N.P. 1988. "Remittances in Temporary Migration : A Theoretical Model and Its Testing with the Greek-German Experience." *Review of World Economics*, 124(3), 524-49.
16. Gubert, F. (2000), "Migration, Remittances and Moral Hazard : evidence from the Kayes area (Western Mali)", Revised version of paper presented at the "8èmes journées du SESAME, Montpellier", 7-9th sept. 1998.

17. Gubert, F. (2002) : "Do migrants insure those who stay behind? Evidence from the Kayes Area" (Western Mali), Oxford Development Studies, vol.30, no3, p267-87.
18. Gubert, F. (2005), 'L'impact des transferts de fonds sur le développement des pays d'origine : Le cas de l'Afrique', in OECD, Migrations, transferts de fonds et développement, OECD Development Centre, Paris, Ch. 1, pp. 43–72.
19. Gubert, F. et C.J. Nordman. 2008. "Return Migration and Small Enterprise Development in the Maghreb." Analytical Report MiReM, (2), 1-47.
20. Gubert, F; P. De Vreyer et A.S. Robilliard. 2010. "Return Migrants in Western Africa: Characteristics and Labour Market Performance." Document de Travail DIAL, 6, 1-35.
21. Harris, J.R. and Todaro M.P. (1970), "Migration, Unemployment and Development: A Two-Sector-Analysis", American Economic Review, Vol. 60, pp.126-142.
22. Hansen, H. & F. Tarp (2001), « Aid and Growth Regressions », Journal of Development Economics, 64 :2, 547-570.
23. Mouhoud, E.M. et J. Oudinet. 2004. "Les Déterminants Des Migrations Dans L'union Européenne : Une Prime Aux Effets De Réseaux." Revue française des affaires sociales, (2), 88-108.
24. Levy Victor (1988), "Aid and Growth in Sub-Saharan Africa: The Recent Experience". European Economic Review 32(9) 1777-1795.
25. Lewis W. Arthur (1955), The Theory of Economic Growth, George Allan and Unwin.
26. Lewis, W. A. (1954), "Economic development with unlimited supplies of labor", TheManchester School of Economic and Social Studies, 22 : 473-486.Lewis, W.A. 1954. "Economic Development with Unlimited Supplies of Labour." The manchester school, 22(2), 139-91.
27. Lipton, M. (1980) : "Migration from the rural areas of poor countries : the impact on rural productivity and income distribution", World Development Vol. 8 (1) pp. 1-24
28. Lucas, R. E. B. et Stark, O. (1985). Motivations to Remit : Evidence from Botswana. Journal of Political Economy, 93(5) :901–18.
29. Lucas, R. J. (1988). On the mechanics of economic development. Journal of Monetary Economics, 22(1) :3–42.
30. Lucas, R.E.B. 2005. International Migration and Economic Development: Lessons from Low-Income Countries. UK : Northampton, MA and Cheltenham, 360.
31. Mendola, Mariapia et Mendola, Mariapia, Migration et changement technologique dans les ménages ruraux : compléments ou substituts ? (Décembre 2004). Document de travail n° 195 du Centro Studi Luca D'Agliano sur les études de développement, disponible à l'adresse suivante : SSRN : <https://ssrn.com/abstract=670683> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.670683>
32. Maharjan, A., Bauer, S. et Knerr, B. (2012). Les femmes rurales qui restent au pays bénéficient-elles de l'émigration masculine ? Une étude de cas dans les collines du Népal. Genre, technologie et développement, 16(1), 95-123. <https://doi.org/10.1177/097185241101600105>
33. Massey, D. S., and al. (1993), "Theories of International Migration : A Review and Appraisal." Population and Development in Review 19 : 431–66.
34. Massey, D.S., R. Alarcon, J. Durand and H. Gonzalez (1987), Return to Aztlan: The Social Process of International Migration from Western Mexico, Berkeley : University of California Press.
35. Piore, M. J., (1979), Bird of passage : Migrant labor in industrial societies, Cambridge, Cambridge University Press.
36. Uttam Khanal et Khorshed Alam et Ramesh C. Khanal et Punya P. Regmi, 2015. « [Implications de l'émigration dans l'agriculture rurale : une étude de cas du village de](#)

- [Manapang, Tanahun, Népal](#) », [Journal of Developing Areas](#), Tennessee State University, College of Business, vol. 49(1), pages 331-352, janvier-M
37. Rapport Régional sur la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle 2023.
 38. Rozelle, S., Taylor, J. E., & DeBrauw, A. (1999). Migration, remittances, and agricultural productivity in China. *American Economic Review*, 89(2), 287-291.
 39. Sjaastad, L. A. (1962), The costs and returns of human migration, *Journal of Political Economy*, Vol. 70(5), pp. 80-93.
 40. Stark, O. (1991). *The Migration of Labor*. B. Blackwell. Stark, O. et Bloom, D. E. (1985). The New Economics of Labor Migration. *American Economic Review*, 75(2) :173–78.
 41. Taylor, E. J. (1999). The new economics of labour migration and the role of remittances in the migration process. *International migration*, 37(1), 63-88.
 42. Taylor, E. J. et J. Mora. 2006."Does Migration Reshape Expenditures in Rural Households? Evidence from Mexico." *Policy Research Working Paper Series*, (3842), 1-43.
 43. Todaro, M. P. (1969). A model of labor migration and urban unemployment in less developed countries. *The American Economic Review*, 59(1) :138–148.

Le Groupe de recherche en économie appliquée et théorique (GREAT) est une organisation scientifique sans appartenance partisane, regroupant des hommes et des femmes qui œuvrent pour le développement et la promotion des sciences économique et sociale au service de l'humanité. En publiant sa revue trimestrielle “***Les GREAT Cahiers***”, il entend :

- ☞ développer la recherche et la capacité de recherche des chercheurs
- ☞ promouvoir la compétitivité et l'excellence
- ☞ susciter des débats féconds dans le milieu intellectuel pour promouvoir la créativité
- ☞ permettre aux jeunes talents d'émerger et de faire école
- ☞ aider à l'application de la science et de la technique au développement économique et social.

Les articles à publier doivent être en rapport avec la problématique du développement. Ce sont :

- ☞ les travaux originaux
- ☞ les résultats d'études ou d'enquêtes de terrain
- ☞ les commentaires d'articles déjà parus avec référence complète
- ☞ les comptes rendus de conférences ou séminaires
- ☞ les communications faites en conférence, séminaire et autre forum
- ☞ les propositions de recherche

Les articles soumis à “***Les GREAT Cahiers***” pour publication peuvent être soit acceptés, soit refusés, soit retournés aux auteurs pour révision. GREAT se réserve le droit d'apporter des modifications de forme sans rien changer au fond sauf après consultation et accord des auteurs.