

Chocs climatiques et migration saisonnière dans la région de Tahoua au Niger : une approche à partir d'un modèle dichotomique

Ibrahim MOHAMED BELLO*

Résumé - L'objectif de cet article est d'analyser empiriquement les déterminants de la migration saisonnière, qui est une pratique très répandue, dans la région sahélienne de Tahoua en mettant l'accent sur l'effet des chocs climatiques et la vulnérabilité alimentaire des ménages. Nous estimons un modèle probit basé sur les données de l'enquête sur la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire des ménages (EVIAM-2015) réalisée par l'INS-Niger et *al.* en 2015. Nos résultats indiquent que le revenu par tête du ménage, le nombre des membres actifs dans le ménage ainsi que le sexe, le statut matrimonial et l'activité principale du chef de ménage déterminent sa probabilité de migrer. La baisse des récoltes résultant des chocs climatiques n'est pas statistiquement significative. Cependant, les chocs climatiques provoquent une hausse des prix alimentaires et la vulnérabilité alimentaire des ménages influence leur décision de migrer.

Classification JEL

C10, C25, Q18, Q54, R20

Mots-clés

Migration saisonnière
Chocs climatiques
Vulnérabilité alimentaire
Tahoua

L'auteur remercie le rapporteur anonyme et la rédaction de la revue pour leurs remarques et suggestions pertinentes. Il remercie également les participants au colloque international « Economie des migrations en Afrique sub-saharienne » tenu en Décembre 2018 à l'Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako au Mali.

* LARADES, FADEG, Université de Tahoua (Niger) ; medbello2003@yahoo.fr

INTRODUCTION

Par définition, la migration fait référence au déplacement d'une ou plusieurs personnes d'un pays à un autre ou à l'intérieur d'un même pays impliquant un changement de lieu de résidence habituelle (OIM, 2007). La décision de migrer ou le projet migratoire s'inscrit selon la théorie néoclassique dans une logique individuelle. Toutefois, l'extension du cadre conceptuel par la nouvelle économie de la migration (NEM) propose de ramener l'unité décisionnelle de l'échelle individuelle à l'échelle du ménage avec la prise en compte de la structure familiale (Harbinson, 1981). La NEM considère la migration comme une stratégie collective de gestion du risque en l'absence des marchés de crédit et d'assurance (Stark et Levhari, 1982 ; Gubert, 2010). Dans cet esprit, on peut dire que la migration agit comme une forme d'assurance pour les ménages agricoles en zones rurales contre les aléas conjoncturels comme la sécheresse, les inondations, les catastrophes naturelles, etc. (Piguet, 2013).

Au Niger, comme dans la plupart des pays sahéliens, les effets des chocs climatiques de plus en plus récurrents et sévères induisent une vulnérabilité alimentaire chronique. Pour y faire face, et en réponse, les ménages ruraux majoritairement agricoles développent des stratégies informelles d'adaptation telle que la migration saisonnière. Dans la région de Tahoua selon INS-Niger et *al.* (2015) environ 6 villages sur 10 ont connu des problèmes alimentaires au cours des 12 derniers mois et près de 4 villages sur 10 ont estimé que leur situation alimentaire s'est dégradée par rapport au même mois de l'année précédente. Ainsi, le choix porté sur la région de Tahoua pour conduire cette étude se justifie car elle est non seulement la plus affectée par la sécheresse et la crise alimentaire ces dernières années (INS-Niger et *al.*, 2015) mais elle a aussi une forte tradition migratoire (Mounkaila, 2010).

L'objectif de cette étude est de déterminer les facteurs explicatifs de la migration saisonnière dans la région de Tahoua en mettant l'accent sur les variables relatives aux chocs climatiques et à la situation alimentaire des ménages. L'expérience et la répercussion des chocs climatiques ainsi que la vulnérabilité alimentaire influencent-elles la probabilité de migrer pour un ménage ? Telle est la principale interrogation autour de laquelle s'articule le présent article.

Nous exposons dans une première section la revue de la littérature qui analyse la migration comme une mesure d'adaptation face aux chocs climatiques en milieu rural sahélien. Notre source de données statistiques, l'enquête EVIAM-2015 et ses principaux enseignements sont présentés dans une deuxième section. Nous retenons dans une troisième section une approche empirique basée sur la spécification et l'estimation d'un modèle probit et discutons des résultats.

1. LA MIGRATION AU SAHEL : UNE MESURE D'ADAPTATION FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La migration comme stratégie d'adaptation face aux chocs climatiques a fait l'objet d'une abondante littérature dans les pays en développement et plus particulièrement dans ceux du Sahel.

Dans une étude du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (2011) consacrée à la sécurité des moyens d'existence des populations sahéliennes, la migration saisonnière apparaît comme une stratégie d'adaptation à la variabilité climatique. Le lien entre le changement climatique, les sécheresses et les migrations dans les pays du Sahel a fait l'objet de différentes études notamment au Niger, au Mali, au Burkina Faso, au Sénégal, au Tchad et en Ethiopie (Gervais, 1987 ; Jouve, 1991 ; Findley, 1994 ; Mounkaila, 2002 ; Henri et *al.*, 2004 ; Konseiga, 2007 ;

Dominique, 2010 ; Gray et *al.*, 2012 ; Fourissala et Gormo, 2013 ; Lalou et Delaunay, 2015 ; Hummel, 2016).

Au Niger, les pratiques migratoires sont temporaires car ne donnant pas lieu à une installation durable et définitive des migrants (Boyer et *al.*, 2010). La mobilité des hommes et la migration saisonnière au Sahel relèvent justement des stratégies paysannes de gestion des chocs liés à la sécheresse et à l'insécurité alimentaire (Jouve, 1991 ; Mounkaila, 2002). Une enquête auprès des ménages et des communautés sahéniennes a permis à Cissé et *al.* (2010) de considérer la migration comme une mesure d'adaptation à la variabilité climatique, et d'expliquer l'accélération du phénomène migratoire au Sahel par la dégradation environnementale et les conditions climatiques défavorables. Au Burkina Faso, toujours au Sahel, la migration apparaît comme l'unique stratégie de survie dans les régions confrontées à une pénurie de ressources naturelles (Konseiga, 2007). Au Sénégal, la migration constitue également une réponse des paysans à la sécheresse (Dominique, 2010). Les travaux de Dominique (2010) montrent que dans les cinq dernières années précédant le Recensement Général de 1988, les régions sénégalaises les plus touchées par la sécheresse sont celles qui présentent un solde migratoire négatif. Dans la même logique, Gray et *al.* (2012) ont analysé les effets de la sécheresse sur la mobilité de la population rurale éthiopienne sur une période de dix ans. Il apparaît que la migration des hommes s'accroît avec la sécheresse et que les ménages exploitant des terres peu fertiles sont les plus vulnérables. Par ailleurs, Lalou et Delaunay (2015) remarquent que les migrations saisonnières des populations rurales du Bassin arachidier du Sénégal se sont généralisées et ont atteint une grande ampleur avec la crise agricole consécutive à l'arrêt des subventions aux paysans dans le cadre des programmes d'ajustement structurel. Notons que la vulnérabilité alimentaire a aussi joué un rôle important dans l'explication de la migration saisonnière des populations rurales sénégalaises (Chung et Guenard, 2013). Dans une autre étude portant sur le lien entre le changement climatique et la migration dans la bande sahénienne au Tchad, Fourissala et Gormo (2013) s'appuient sur les sources orales et autres documents historiques pour conclure que les épisodes de sécheresse des années 1973, 1984, 2000, 2009, et les vagues de famines qui en ont résultées, ont drainé un important flux migratoire parmi les agriculteurs et éleveurs du Sahel. Cela fait du changement climatique le premier facteur des migrations dans la bande sahénienne au Tchad.

Toute cette littérature dédiée aux pays du Sahel explique la migration comme une stratégie d'adaptation au changement climatique. Dans un tel contexte, marqué par des sécheresses répétitives, la persistance des crises alimentaires et des famines, la migration saisonnière répond à une question de survie des ménages ruraux agricoles.

2. L'ENQUÊTE EVIAM-2015 ET SES ENSEIGNEMENTS

2.1. L'enquête EVIAM-2015

Notre analyse empirique mobilise les données de l'enquête nationale sur la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire des ménages ruraux (EVIAM) réalisée sur toute l'étendue du territoire national en décembre 2014 et janvier 2015 par l'Institut National de la Statistique (INS-Niger) avec l'appui des partenaires au développement. Le « questionnaire ménage » administré lors de cette enquête renseigne notamment sur les caractéristiques socio-économiques du ménage, les sources de revenus du ménage, les difficultés ou chocs, les stratégies de résilience face aux chocs, la migration, etc. L'échantillonnage est effectué de façon aléatoire et à deux degrés. 1472 zones de dénombrement ont d'abord été tirées. 15 ménages ont été ensuite systématiquement tirés dans chaque zone de dénombrement avec

probabilité égale. Au total, l'enquête a porté sur un échantillon de 21668 ménages ruraux sur l'ensemble du territoire national.

Pour la région de Tahoua en particulier, l'enquête EVIAM (INS-Niger et *al.*, 2015) a concerné un échantillon de 4866 ménages ruraux répartis dans les différents départements de la région comme suit : Abalak (373 ménages), Bagaroua (501 ménages), Birni N'Konni (161 ménages), Bouza (550 ménages), Illéla (503 ménages), Keita (533 ménages), Madaoua (551 ménages), Malbaza (165 ménages), Tahoua département (507 ménages), Tassara (337 ménages), Tchintabaraden (343 ménages) et Tillia (341 ménages). De cette base de données, nous avons rigoureusement extrait les ménages qui ont effectivement répondu au « Point XII » du questionnaire portant sur la migration saisonnière, soit un total de 3501 ménages. Ainsi, l'exploitation de ces données nous permet d'appréhender le profil de la migration saisonnière dans la région de Tahoua ainsi que son lien avec les chocs climatiques et la vulnérabilité alimentaire des ménages ruraux.

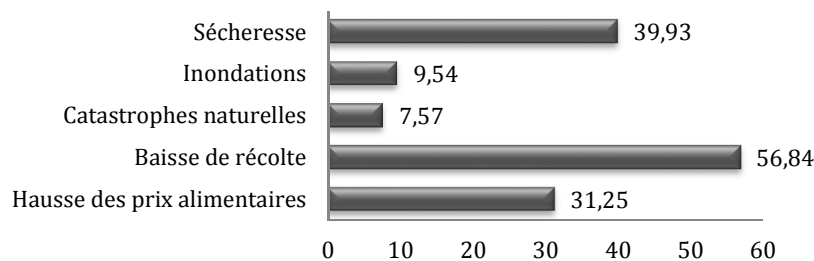
2.2. Les chocs climatiques et leurs effets dans la région de Tahoua

Par définition, un choc désigne ici la matérialisation d'un événement aléatoire et imprévisible dont l'occurrence est susceptible d'affecter le bien-être des ménages (Mohamed Bello, 2016). Notre mesure des chocs repose sur la perception et l'expérience des chocs par les ménages enquêtés car ces derniers rapportent eux-mêmes avoir subi ces chocs ou pas au cours de douze derniers mois (INS-Niger et *al.*, 2015).

Les chocs liés au climat (ou *chocs climatiques*) produisent des effets directs (ou *effets-chocs climatiques*) sur les ménages. Les chocs climatiques (*sécheresse, inondations, catastrophes naturelles*) et les effets-chocs climatiques (*baisse des récoltes, hausse des prix alimentaires*) sont d'une ampleur variable dans la région de Tahoua. D'après le graphique 1, la sécheresse a affecté 39,9% des ménages ruraux interrogés lors de l'EVIAM-2015. La baisse des récoltes est la difficulté qui a touché le plus grand nombre de ménages ruraux (56,8%). La hausse des prix alimentaires vient en troisième position (31,2%). Les catastrophes naturelles (7,6%) et les inondations (9,5%) apparaissent comme les chocs climatiques les moins cités par les ménages.

La prévalence de la sécheresse et ses corollaires comme la baisse des récoltes et/ou la hausse des prix alimentaires peuvent aggraver davantage la situation alimentaire et nutritionnelle des ménages ruraux. Dans de telles situations, ils ont souvent recours à la migration saisonnière comme mesure d'adaptation et de résilience.

Graphique 1. Proportion des chocs et effets-chocs climatiques dans la région de Tahoua



Source : Auteur, à partir de l'enquête auprès des ménages EVIAM-2015.

2.3. Caractéristiques de la migration saisonnière dans la région de Tahoua

La migration des individus induite par les effets du changement climatique peut être définitive ou temporaire (saisonnière ou circulaire). L'INS-Niger (2013) distingue la migration de courte durée (moins de 12 mois) et celle de longue durée (plus de 12 mois). Toutefois, la migration temporaire la plus fréquente reste la migration saisonnière (Dumont, 1995). En zones rurales sahéliennes, cette forme de mobilité constitue un rempart contre les effets liés aux chocs climatiques en permettant une diversification des sources de revenu. Il s'agit d'une stratégie de court terme visant à assurer les moyens de subsistance des ménages en cherchant des revenus complémentaires ailleurs tout en évitant la rupture avec leur terroir (Delaunay et al., 2017). Notons que la migration saisonnière comme stratégie d'adaptation aux effets du changement climatique peut se faire au sein du pays ou à l'international.

Au Niger, le phénomène migratoire est largement dominé par des mouvements saisonniers de courte durée (moins de 6 mois) avec une préférence marquée pour les destinations africaines (63,3% des migrants pour l'ensemble du Niger).

Dans la région de Tahoua, la proportion des migrants saisonniers dont la durée de séjour est supérieure à 9 mois est de 18,9%. Par contre ceux qui n'y restent pas plus de 6 mois sont d'environ 63,5% parmi lesquels 26,9% reviennent au bout de 3 mois et 36,5% séjournent entre 3 et 6 mois (tableau 1). Ces données confirment le caractère saisonnier du phénomène migratoire dans la région de Tahoua.

Tableau 1. Proportion des migrants par durée de séjour

Moins de 3 mois	Entre 3 et 6 mois	Entre 6 et 9 mois	Plus de 9 mois	Total
26,94 %	36,53 %	17,60 %	18,93 %	100 %

Source : Auteur, à partir des données EVIAM-2015.

Une autre particularité de la migration saisonnière dans la région de Tahoua se rapporte au choix des destinations africaines par rapport aux autres villes du Niger (migration interne), d'Europe ou d'Amérique. En effet, près de 17,3% des migrants saisonniers de la région de Tahoua restent au Niger, environ 1,4% quittent l'Afrique, et jusqu'à 81,3% choisissent de rester en Afrique (voir tableau 2). La migration saisonnière intra-continentale est donc de loin la plus fréquente dans la région (soit 98,6% des migrants). Cela s'explique par l'objectif principalement attribué à cette forme de migration qui est celui de gestion des chocs et des effets-chocs climatiques. Ainsi, la proportion des migrants saisonniers de la région qui optent pour les destinations africaines est largement au-dessus de la moyenne nationale (soit 81,3% à Tahoua contre 63,3% au plan national). Les principales destinations africaines de ces migrants saisonniers sont la Côte d'Ivoire, le Nigéria, le Bénin, le Cameroun, le Gabon, la Libye et l'Algérie.

Tableau 2. Proportion des migrants saisonniers par destination

	A l'intérieur du Niger	En Afrique	Hors d'Afrique	Total
Tahoua	17,3 %	81,3 %	1,4 %	100 %
National	35,1 %	63,3 %	1,6 %	100 %

Source : Auteur, à partir des données EVIAM-2015.

Il existe un lien entre la vulnérabilité alimentaire des ménages et la migration saisonnière. Les ménages vulnérables appartiennent à la catégorie des ménages qui ne sont pas en situation d'insécurité alimentaire mais qui sont susceptibles de l'être dans le futur si aucune mesure n'est envisagée. La migration saisonnière est justement appréhendée comme une mesure qui permet aux ménages vulnérables d'échapper au risque d'insécurité alimentaire (Jouve, 1991 ; Mounkaila, 2002). Nous avons calculé la proportion des migrants selon les effets des chocs climatiques ressentis par les ménages. Nous avons retenu deux effets découlant directement de l'occurrence des chocs climatiques que nous avons appelé des *effets-chocs climatiques*. Il s'agit notamment de la *baisse des récoltes* (1^{er} effet-choc climatique) et de la *hausse des prix alimentaires* (2^{ème} effet-choc climatique). Ces effets des chocs climatiques, combinés ou non, sont des facteurs évidents de la vulnérabilité alimentaire des ménages ruraux, et donc susceptibles de les contraindre à la migration saisonnière.

Parmi les ménages ayant rapporté avoir subi la baisse de récolte, près de 27,1% ont enregistré la migration d'au moins un membre du ménage. Cette proportion est de 26,1% pour les ménages frappés par la hausse des prix alimentaires. De plus, en s'intéressant à la situation alimentaire des ménages, l'on remarque que la plus forte proportion des ménages ayant déclaré des migrants se situe dans la catégorie des ménages vulnérables (soit 28,6%) et la plus faible proportion se trouve parmi les ménages en sécurité alimentaire (soit 22,3%). Il apparaît que dans la région de Tahoua, des proportions relativement non négligeables des migrants saisonniers ressortent des ménages ayant enregistré la baisse des récoltes ou ayant été éprouvés par la hausse des prix alimentaires ou même des ménages déclarés vulnérables à l'insécurité alimentaire. Ces résultats indiquent que dans la région de Tahoua, la migration saisonnière est une pratique utilisée par les ménages vulnérables et ceux confrontés aux effets néfastes des chocs climatiques.

Tableau 3. Proportion des migrants saisonniers par effet-choc climatique et par classe d'insécurité alimentaire dans la région de Tahoua

	Migration d'au moins un membre du ménage au cours des 12 derniers mois		
	Oui (%)	Non (%)	Total (%)
Effets-Chocs climatiques subis par le ménage			
Effet-choc climatique 1 -- <i>Baisse de récoltes</i>	27,09	72,91	100
Effet-choc climatique 2 -- <i>Hausse des prix alimentaires</i>	26,14	73,96	100
Classes d'insécurité alimentaire du ménage			
Ménages en insécurité alimentaire (<i>sévère ou modérée</i>)	25,21	74,79	100
Ménages vulnérables (<i>à risque d'insécurité alimentaire</i>)	28,65	71,35	100
Ménages en sécurité alimentaire	22,30	77,70	100

Source : Auteur, à partir des données EVIAM-2015.

3. LES DÉTERMINANTS DE LA DÉCISION DE MIGRER ET LE RÔLE DES FACTEURS CLIMATIQUES : UN MODÈLE PROBIT

3.1. Spécification du modèle probit

La modélisation d'une variable dépendante binaire se fait principalement à l'aide soit d'un modèle de probabilité linéaire soit d'un modèle logit ou probit. Cependant, on reproche un certain nombre de problèmes à la spécification linéaire pour modéliser et estimer une variable binaire (Maddala, 1983 ; Aldrich et Nelson,

1984 ; Davidson et Mckinnon, 1999 ; Grenne, 2002 ; Hurlin, 2003). En effet, la régression de variable binaire par les moindres carrés ordinaires (MCO) ignore le caractère discret de la variable dépendante et ne contraint pas les probabilités prédites à être comprises entre 0 et 1. Ainsi, la valeur prédite de la probabilité peut donc être soit inférieure à 0, soit supérieure à 1. De plus, comme la variable dépendante ne prend que deux valeurs (0 ou 1), le terme d'erreur doit nécessairement admettre une loi binomiale discrète qui exclut en particulier l'hypothèse de normalité des résidus. C'est pourquoi une manière appropriée d'appréhender ici la décision de migrer est d'utiliser un modèle dichotomique de type logit ou probit.

Nous considérons dans la lignée de la nouvelle économie de la migration que la décision de migrer relève d'un choix collectif du ménage. On définit donc une variable binaire Y (migration) qui prend la valeur 1 si le ménage (ou au moins un membre du ménage) a migré au cours des douze derniers mois, et 0 sinon.

La décision de migrer renvoie à une variable latente non observable Y^* (comme l'utilité tirée de la migration) qui est supposée être une fonction linéaire des variables explicatives X et du terme d'erreurs ε . Soit :

$$Y_i^* = \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \dots + \beta_N X_{iN} + \varepsilon_i, i = 1, \dots, N$$

Ce qui peut simplement s'écrire :

$$Y_i^* = X_i' \beta + \varepsilon_i, i = 1, \dots, N$$

avec X_i un vecteur des variables explicatives, β un vecteur des coefficients à estimer et ε_i le terme d'erreurs normalement distribué c'est-à-dire $\varepsilon_i \sim N(0,1)$.

La formulation mathématique du modèle correspond alors à :

$$Y_i = \begin{cases} 0 & \text{si } Y_i^* = X_i' \beta + \varepsilon_i < 0 \\ 1 & \text{si } Y_i^* = X_i' \beta + \varepsilon_i \geq 0 \end{cases}$$

La formulation en termes de probabilités équivaut à :

$$\Pr(Y_i = 1) = \Pr(Y_i^* \geq 0) = \Pr(X_i' \beta + \varepsilon_i \geq 0) = \Pr(\varepsilon_i \geq -X_i' \beta)$$

Or le modèle probit suppose pour les termes d'erreurs une loi normale centrée réduite ; $\varepsilon_i \sim N(0,1)$.

Posons Φ la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite. On a alors :

$$\Pr(Y_i = 1) = \Pr(\varepsilon_i \geq -X_i' \beta) = 1 - \Phi(-X_i' \beta) = \Phi(X_i' \beta)$$

Finalement, la probabilité associée à la décision de migrer s'écrit :

$$p_i = \Pr(Y_i = 1) = \Phi(X_i' \beta) = \int_{-\infty}^{X_i' \beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz, \forall i = 1, \dots, N$$

Puisque $\Pr(Y_i = 0) = 1 - \Pr(Y_i = 1) = 1 - \Phi(X_i' \beta)$ on a alors $\Pr(Y_i = 0) = \Phi(-X_i' \beta)$.

Le vecteur des paramètres β est estimé par la méthode de maximum de vraisemblance. La fonction de vraisemblance s'écrit :

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^N p(Y_i) = \left(\prod_{i=1}^m P(Y_i = 0) \right) \left(\prod_{i=m+1}^N P(Y_i = 1) \right)$$

$$L(\beta) = \left(\prod_{i=1}^m \Phi(-X_i' \beta) \right) \left(\prod_{i=m+1}^N \Phi(X_i' \beta) \right) = \left(\prod_{i=1}^m 1 - \Phi(X_i' \beta) \right) \left(\prod_{i=m+1}^N \Phi(X_i' \beta) \right)$$

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^N \{[\Phi(X'_i\beta)^{Y_i}][\Phi(-X'_i\beta)^{1-Y_i}]\} = \prod_{i=1}^N \{[\Phi(X'_i\beta)^{Y_i}][1 - \Phi(X'_i\beta)]^{1-Y_i}\}$$

L'expression de la log-vraisemblance est :

$$l(\beta) = \ln L(\beta) = \ln \left(\prod_{i=1}^N \{[\Phi(X'_i\beta)^{Y_i}][1 - \Phi(X'_i\beta)]^{1-Y_i}\} \right)$$

$$l(\beta) = \ln L(\beta) = \sum_{i=1}^N Y_i \cdot \ln[\Phi(X'_i\beta)] + \sum_{i=1}^N (1 - Y_i) \cdot \ln[1 - \Phi(X'_i\beta)]$$

Les conditions de maximisation de la log-vraisemblance $l(\beta)$ est que sa dérivée première est égale à zéro et sa dérivée seconde négative. Le vecteur des estimateurs $\hat{\beta}$ est alors celui pour lequel : $\frac{\partial l(\beta)}{\partial \beta} = 0$ et $\frac{\partial^2 l(\beta)}{\partial \beta^2} < 0$.

Notons que ces coefficients $\hat{\beta}$ ne sont pas interprétables, puisqu'ils sont issus de la régression d'une variable latente non observable Y^* . Par contre, les signes de ces coefficients fournissent des informations utilement interprétables.

3.2. Les variables explicatives du modèle

Les chocs climatiques et/ou leurs répercussions (directes et/ou indirectes) sont susceptibles d'influencer la décision de migrer des ménages ruraux. Toutefois, comparativement à la littérature existante qui s'intéresse aux chocs climatiques (sécheresse, inondation, catastrophe naturelle, etc.) comme facteurs de migration saisonnière, notre étude présente la particularité de se focaliser non pas sur les chocs, mais plutôt sur les conséquences (effets directs et indirects) de ces chocs au sein des ménages ruraux, notamment la baisse des récoltes ou la hausse des prix alimentaires. C'est pourquoi, dans l'ensemble des chocs identifiés dans l'EVIAM-2015 (INS-Niger et al., 2015), nous retenons ceux relatifs à la baisse des récoltes et à la hausse des prix alimentaires, particulièrement observées au Niger (Mohamed Bello, 2016). Ces chocs sont introduits dans le modèle sous forme de variables muettes. Elles prennent les valeurs 1 si le ménage a subi l'effet d'un choc climatique et 0 sinon. Les chocs climatiques peuvent aussi avoir des répercussions sur la vulnérabilité alimentaire des ménages ruraux agricoles (effets indirects). Ainsi, la situation alimentaire des ménages, comme facteur influençant la décision de migrer, est aussi introduite dans le modèle sous forme de variable qualitative à trois modalités.

En parallèle des facteurs climatiques, les caractéristiques démographiques et socio-économiques du ménage peuvent influencer sa décision de migrer : le revenu par tête du ménage, la taille du ménage, le nombre des membres actifs dans le ménage, le sexe du chef de ménage, le statut matrimonial du chef de ménage, l'activité principale du chef de ménage, la possession du bétail et la zone agro-écologique de résidence du ménage.

Les définitions, la mesure et les signes attendus des variables explicatives du modèle sont consignés dans le tableau 4.

3.3. Présentation et interprétation des résultats du modèle économétrique

Le tableau 5 présente les résultats de l'estimation du modèle probit. La statistique de Wald montre que le modèle est globalement significatif à 1%. La qualité de l'ajustement est de 76,46% même si le Pseudo-R² est de 0,088 (justifié par la nature transversale des données). Mais il faut rappeler que sur le plan méthodologique l'ajustement importe moins que la significativité statistique des coefficients.

Dans l'interprétation des signes des coefficients, seules les variables significatives retiendront notre attention.

Tableau 4. Définitions et mesures des variables explicatives du modèle

Variables explicatives	Nature, description et mesure des variables explicatives du modèle	Signes attendus
Revenu par tête du ménage	Variable quantitative calculée par le montant du revenu mensuel du ménage divisé par la taille du ménage.	(-)
Taille du ménage	Variable quantitative qui donne le nombre total des membres du ménage.	(+)
Membres actifs dans le ménage	Variable quantitative indiquant le nombre des membres actifs dans le ménage.	(+)
Sexe du chef de ménage	Variable dummy qui renvoie au sexe du chef de ménage. Elle prend la valeur 0 si le ménage est dirigé par un homme, et 1 si c'est une femme (la modalité de référence est : Homme)	(+)
Statut matrimonial du chef de ménage	Variable qualitative qui renseigne sur la situation matrimoniale du chef de ménage. Elle prend les valeurs : 1 = marié(e) monogame, 2 = marié(e) polygame, 3 = Célibataire(e)/Divorcé(e), et 4 = veuf (ve). (la modalité de référence : Marié(e) monogame)	(+/-)
Activité principale du chef de ménage	Variable qualitative qui indique la principale activité du chef de ménage. Elle prend les valeurs : 1 = agriculture, 2 = élevage, 3 = autres, et 0 = inactif. (la modalité de référence est : Inactif)	(+/-)
Effet-choc climatique 1 : <i>Baisse des récoltes</i>	Variable dummy qui renseigne sur l'expérience de cet effet-choc climatique par le ménage enquêté. Elle prend la valeur 1 si le ménage rapporte avoir subi une baisse de récolte au cours des 12 derniers mois, et 0 sinon.	(+)
Effet-choc climatique 2 : <i>Hausse des prix alimentaires</i>	Variable dummy qui renseigne sur l'expérience de cet effet-choc climatique par le ménage enquêté. Elle prend la valeur 1 si le ménage rapporte avoir fait face à une hausse des prix alimentaires au cours des 12 derniers mois, et 0 sinon.	(+)
Situation alimentaire du ménage	Variable qualitative à trois modalités reflétant la situation alimentaire du ménage. Elle prend les valeurs : 1 = ménage en sécurité alimentaire, 2 = ménage vulnérable à l'insécurité alimentaire, et 3 = ménage en insécurité alimentaire. (la modalité de référence : Sécurité alimentaire)	(+)
Zone agro-écologique de résidence du ménage	Variable qualitative à trois modalités qui renvoie à la zone agro-écologique de résidence du ménage. Cette variable prend les valeurs : 1 = zone agricole, 2 = zone agropastorale et 3 = zone pastorale. (la modalité de référence est : Zone agricole)	(+/-)
Petits ruminants	Variable quantitative qui renseigne sur la possession d'animaux notamment le nombre des petits ruminants dont dispose le ménage (ovins + caprins)	(-)
Gros ruminants	Variable quantitative qui renseigne sur la possession d'animaux notamment le nombre des gros ruminants dont dispose le ménage (bovins + camelins)	(-)
Asins	Variable quantitative qui renseigne sur la possession d'animaux notamment le nombre d'asins dont dispose le ménage (ânes + ânesses)	(+/-)

Source : Auteur.

Tableau 5. Déterminants de la décision de migrer dans la région de Tahoua

Variable dépendante : Migration (<i>décision de migrer</i>)			
Variables explicatives	Coefficients	Ecarts-types robustes	P-value
<i>Caractéristiques socio-économiques et démographiques du ménage et chef de ménage</i>			
Revenu par tête du ménage	- 3,06.10 ⁻⁶ **	1,52.10 ⁻⁶	0,044
Taille du ménage	0,0001	0,0076	0,988
Nombre de membres actifs dans le ménage	0,0200**	0,0095	0,035
Sexe du chef de ménage (<i>Référence : homme</i>)	0,8729***	0,0919	0,000
<i>Statut matrimonial du chef de ménage (Référence : marié (e) monogame)</i>			
Marié (e) polygame	- 0,0533	0,0701	0,447
Célibataire / divorcé (e)	- 0,5817***	0,1938	0,003
Veuf (ve)	- 0,9804***	0,1197	0,000
<i>Activité principale du chef de ménage (Référence : inactif)</i>			
Agriculture	- 0,6578***	0,1524	0,000
Elevage	- 0,7820***	0,1837	0,000
Autres	- 0,5788***	0,1558	0,000
<i>Expérience de chocs climatiques par le ménage (Effets-chocs climatiques subis)</i>			
Baisse des récoltes	0,0290	0,0524	0,580
Hausse des prix alimentaires	0,1095**	0,0527	0,038
<i>Situation alimentaire du ménage (Référence : ménage en sécurité alimentaire)</i>			
Ménage en vulnérabilité alimentaire	0,1234**	0,0571	0,031
Ménage en insécurité alimentaire	0,0528	0,0681	0,438
<i>Zone agro-écologique de résidence du ménage (Référence : zone agricole)</i>			
Zone agropastorale	0,0442	0,0570	0,438
Zone pastorale	- 0,6881***	0,0732	0,000
<i>Possession du bétail par le ménage</i>			
Petits ruminants (ovins + caprins)	- 0,0061*	0,0036	0,090
Gros ruminants (bovins + camelins)	- 0,0019	0,0094	0,836
Asins (ânes + ânesses)	0,1097***	0,0276	0,000
Constante	- 0,1243	0,1679	0,459

Nombre d'observations : 3501.

Test de significativité globale de Wald chi2 (19) = 305,94 Prob > chi2 = 0,000

Pseudo-R² = 0,0877

Taux de prédictions correctes : 76,46%

(***), (**) et (*) : significatifs respectivement à 1%, 5% et 10%.

Source : Auteur, à partir du logiciel Stata.

Le revenu par tête du ménage influence significativement la décision de migrer du ménage : plus le ménage dispose d'un revenu par tête élevé moins il décide de migrer. La migration saisonnière est donc contrainte par la faiblesse de revenu et la vulnérabilité à la pauvreté.

Nos résultats indiquent également que la propension à migrer est beaucoup plus élevée chez les ménages dirigés par des femmes comparativement à ceux dirigés par des hommes. Les ménages dirigés par des femmes sont relativement plus vulnérables à l'insécurité alimentaire car elles dépendent souvent d'exploiti-

tations agricoles à faible productivité (Adjamagbo et *al.*, 2006), et sont donc plus enclines à la migration pour survivre.

La décision de migrer est aussi influencée par le nombre d'actifs dans le ménage. Plus le nombre de travailleurs au sein du ménage est grand plus la probabilité de migration de l'un au moins des membres du ménage est importante. Ainsi, la présence de « sureffectifs » impose que certains bras valides peuvent migrer alors que d'autres peuvent choisir de rester pour subvenir aux besoins urgents du ménage.

Le statut matrimonial et l'activité principale du chef du ménage influencent significativement la probabilité de migrer. Par rapport au marié (e) monogame, le statut de célibataire/divorcé et de veuf du chef de ménage encourage moins la décision de migrer. L'inactivité du chef de ménage est un facteur de vulnérabilité et de pauvreté qui oblige le ménage à migrer. Ainsi, comparativement à un ménage dirigé par un chef inactif, les ménages dont les chefs travaillent dans l'agriculture, l'élevage ou d'autres secteurs sont moins contraints à la migration saisonnière.

La décision de migrer est aussi en lien avec la possession du bétail par le ménage. La possession des petits ruminants (ovins et caprins) influence négativement la probabilité de migrer car ces animaux sont facilement liquidables sur les marchés locaux et permettent aux ménages ruraux d'obtenir un certain revenu. Par contre, lorsque le ménage dispose des asins (ânes et ânesses), il est plus enclin à migrer car les asins sont des moyens qui facilitent le déplacement et le déménagement des ménages ruraux.

Par ailleurs, concernant les facteurs climatiques et leurs corollaires, ce n'est pas en soi la baisse des récoltes sur une année (effet statistiquement non significatif) qui peut provoquer la migration saisonnière. Il apparaît que c'est d'abord la hausse des prix alimentaires et la vulnérabilité alimentaire qui augmentent la probabilité de migrer dans le ménage. Dans cette logique, la migration saisonnière peut être comprise comme une stratégie du ménage pour contrecarrer les effets néfastes des chocs climatiques.

CONCLUSION

La migration saisonnière est une pratique répandue au Niger et dans la région de Tahoua. Il existe une préférence marquée pour les destinations africaines des migrants de la région. En outre, le mouvement saisonnier des ménages dans cette région est largement dominé par des séjours de courte durée, généralement de moins de six mois.

Les ménages ruraux de la région de Tahoua frappés par les effets des chocs climatiques connaissent une proportion de plus en plus importante de migrants saisonniers. Les ménages vulnérables choisissent de migrer afin d'éviter les crises alimentaires et la famine.

Dans cet article, nous avons mis en exergue les déterminants de la décision de migrer au sein des ménages de la région à l'aide de l'estimation d'un modèle probit. Il ressort que les variables socioéconomiques comme le revenu par tête du ménage, le nombre de membres actifs dans le ménage, les femmes chefs de ménage, le statut matrimonial et l'inactivité du chef de ménage jouent un rôle important sur la décision de migrer. La possession des animaux par le ménage notamment les petits ruminants et les asins influe également sur la décision de migrer.

Quant aux variables relatives aux effets des chocs climatiques dans la région sahéenne surtout agropastorale de Tahoua, il faut retenir que c'est particulièrement la hausse des prix alimentaires et l'état de vulnérabilité alimentaire qui augmentent la probabilité de migrer.

Comme prolongement à cette étude, une analyse mériterait d'être menée sur plusieurs années et de confronter nos résultats aux comportements de migration définitive et d'arbitrage avec la migration saisonnière.

REFERENCES

- Adjamagbo, A., Delaunay, V., Lévi, P., et Ndiaye, O.**, 2006, Comment les ménages d'une zone rurale du Sénégal gèrent-ils leurs ressources ?, *Études rurales*, n° 177, pp. 69-90.
- Aldrich, J. and Nelson, F.**, 1984, *Linear probability, logit and probit models*, Beverly Hills, Sage Publications.
- Boyer, F., et Mounkaila, H.**, 2010, Partir pour aider ceux qui restent ou la dépendance face aux migrations. L'exemple des paysans sahéliens, *Hommes et Migrations*, n°1286-1287, pp. 212-220.
- Chung, E. H.-C., et Guénard C.**, 2013, Mobilité en milieu rural sénégalais : une exploration de la relation avec la vulnérabilité alimentaire et le réseau social. In Duchêne-Lacroix C., Mader P., (Eds.) : *Ici et là : ressources et vulnérabilités dans la vie multilocale*, Itinera, 34, Basel, Société suisse d'histoire, pp. 161-184.
- Cissé, P., Malicki, Z., Barbier, B., et Maïga, A.**, 2010, Les migrations, une stratégie d'adaptation à la variabilité climatique en zones sahéliennes, *Revue de Géographie du Laboratoire Leïdi*, n° 8, pp. 184-196.
- Davidson, R. and Mackinnon, J. G.**, 2004, *Econometric theory and methods*, Foxit Software Company 2004.
- Delaunay V., Sauvain C., Franzetti R., Golay G., Moulay A., Engeli E.**, 2017, La migration temporaire des jeunes au Sénégal. Un facteur de résilience des sociétés rurales sahéliennes ?, *Afrique Contemporaine*, n° 259, pp. 75-94.
- Dominique, R.**, 2010, Partir pour mieux durer : la migration comme réponse à la sécheresse au Sénégal ?, *Espace Populations Sociétés*, pp. 37-53.
- Dumont, G-F.**, 1995, *Les migrations internationales. Les nouvelles logiques migratoires*, Collection Mobilité spatiale, Sedes, Paris, France, 224 p.
- Findley, S.**, 1994, Does drought increase migration? A study of migration from Rural Mali during the 1983-1985 drought, *International Migration Review*, 28 (3), pp. 539-553.
- Fourissala, R. H., et Gormo, J.**, 2013, Changement climatique et migration dans la bande sahélienne du Tchad, *Locus : revista de história, Juiz de Fora*, 18 (2), pp. 163-180.
- Gervais, R.**, 1987, Pour une problématique démographique des catastrophes dites naturelles. L'exemple du Niger 1969-1974. In D. Gauvreau, J. Gregory, M. Kempeneers, V. Piché (Eds.), *Démographie et sous-développement dans le Tiers-monde*, Université de Montréal et Mc Gill University, 316 p.
- Gray, C. and Mueller, V.**, 2012, Drought and population mobility in rural Ethiopia, *World development*, vol. 40, 1, pp. 134-145.
- Greene, W. H. (2002)** *Econometric Analysis*, 5th Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Gubert, F. (2010)** Pourquoi migrer ? Le regard de la théorie économique, *Regards croisés sur l'économie*, vol. 2, n° 8, pp. 96-105.
- Harbinson, S.**, 1981, Family structure and family strategy in migration decision making, In Gordon, F.D.J. and Robert, W.G. (Eds.): *Migration decision making. Multidisciplinary approaches to microlevel studies in developed and developing countries*, New York, Pergamon Press, pp. 225-251.
- Hummel, D.**, 2015, Climate change, land degradation and migration in Mali and Senegal. Some policy implications, *Migration and Development*, 5(2), pp. 211-233.
- Hurlin, C.**, 2003, Econométrie des variables qualitatives. Modèles dichotomiques univariés, Poly-copie du cours, Master ESA, Université d'Orléans, 57 p.
- INS-Niger**, 2013, Manuel des concepts et définitions, Direction de la coordination et de développement de la statistique, Institut National de la Statistique, Niger.
- INS-Niger et SAP**, 2015, Enquête conjointe sur la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire des ménages au Niger, Rapport d'enquête EVIAM, Avril.

- Jouve, P.**, 1991, Sécheresse au Sahel et stratégies paysannes, *Sécheresse*, 2 (1), pp. 61-69.
- Konseiga, A.**, 2007, Household migration decisions as survival strategy: the case of Burkina Faso, *Journal of African Economies*, vol. 16, 2, pp. 198-233.
- Lalou, R. et Delaunay, V.**, 2015, Migrations saisonnières et changement climatique en milieu rural sénégalais : forme ou échec de l'adaptation ? In Sultan, B. et al. (Eds.) : *Les sociétés rurales face aux changements environnementaux en Afrique de l'Ouest*, IRD Editions, pp. 287-313.
- Maddala, G. S.**, 1983, *Limited-dependent and qualitative variables in Econometrics*, Cambridge University Press.
- Mohamed Bello, I.**, 2016, Les stratégies de gestion de risques agricoles au Niger : évidence empirique et implication pour les ménages agricoles, *Economie Rurale*, n° 351, pp. 67-78.
- Mounkaïla, H.**, 2002, De la migration circulaire à l'abandon du territoire local dans le Zarmaganda (Niger), *Revue Européenne des Migrations Internationales*, vol. 18, n° 2, pp. 161-187.
- Mounkaïla, H.**, 2010, Circulations migratoires et envoi de fonds dans la région de Tahoua (Niger), In Hocine, L., Eddine, H. N., Chantel, C-J. et Sassi, S. (Eds), *Les migrations africaines : Economie, Société et Développement*, pp. 125-148.
- OIM**, 2007, *Glossaire de la migration*, Droit international de la migration n°9 (Rédaction de R. Perruchoud), Organisation Internationale pour les Migrations, Genève, Suisse.
- Piguet, E.**, 2013, Les théories des migrations. Synthèse de la prise de décision individuelle, *Revue Européenne des Migrations Internationales*, vol. 29, n°3, pp. 141-161.
- Programme des Nations Unies pour l'Environnement**, 2011, *Sécurité des moyens d'existence. Changements climatiques, migrations et conflits au Sahel*, Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Genève.
- Stark, O. et Levhari, D.**, 1982, On migration and risk in LDC, *Economic Development and Cultural Change*, vol. 31, n°1, pp. 191-196.
- Stojanov, R., Kelman, I., Martin, M., Vikhrov, D., Kniveton, D., and Duzi, B.**, 2014, *Migration as adaptation? Population dynamics in the age of climate variability*, Global Change Research Centre, The Academy of Sciences of the Czech Republic.

Climate shocks and seasonal migration in the region of Tahoua in Niger: an approach with a dichotomous model

Abstract - The main objective of this article is to analyze empirically the determinants of seasonal migration in the Sahel region of Tahoua with a focus on variables related to the effects of climate shocks and household food vulnerability. Indeed, we estimate a probit model using data from the Household Vulnerability to Food Insecurity Survey (EVIAM-2015) realized by INS-Niger et al. (2015). Our results indicate that the household per capita income, the number of active members in the household as well as the sex, marital status and main activity of the head of the household determine the probability to migrate. The fall in harvests resulting from climate shocks is not statistically significant. However, climatic shocks cause a rise in food prices and households' food vulnerability influences the households' decision to migrate.

Key-words

Seasonal migration
Climate shocks
Food vulnerability
Tahoua
