

Les causalités « climat-migrations » dans le Sahel : revue des scénarios migratoires et tentative de modélisation des trajectoires

migrations, changements climatiques, modélisation, choix de destination, Sahel.

Diallo Alassane ¹

Université de Grenoble Alpes
Centre de Recherche en économie de Grenoble (CREG)

B.P. 47-38040 Grenoble Cedex 9 France

Abstract

Il est de plus en plus reconnu et démontré sur les plans théorique et empirique la relation directe ou indirecte qui peut exister entre la prise de décision individuelle de migrer et les changements climatiques, notamment dans la région sahélienne. En effet, les populations de la région, majoritairement rurales, trouvent leurs ressources alimentaires, financières mais, également, leur équilibre socio-culturel dans l'agriculture pluviale fortement tributaire des conditions climatiques. Toutefois, en dépit de la reconnaissance des impacts de quatrième ordre du climat sur les systèmes socio-économiques, le débat scientifique nous renseigne peu sur les configurations migratoires essentielles à la prise de décision politique.

Ainsi, cet article a pour but de présenter les différents scénarios théoriques possibles de migration induite par les changements climatiques soudains ou progressifs d'une part, et, d'autre part, modéliser la décision de migrer temporairement/définitivement, sur longue/courte distance ou de rester sur place, sur la base d'une optimisation inter-temporelle. La réaction de l'agent économique à un événement climatique va s'inscrire dans un programme de maximisation du niveau de son utilité ou, plus ici, de minimisation de sa perte de bien être. On assumera que dans la réalité sahélienne, la destination de l'agent économique est davantage déterminée par le manque de capitaux et les réseaux sociaux. Par conséquent, le modèle conceptuel en partant de la variable idiosyncratique aléa climatique et le coût de la migration déterminera qui, où et quelle distance de migration induite ?

Mots clés: migrations, changements climatiques, modélisation, choix de destination, Sahel.

JEL classification: D01, O13, O55, Q54, R23

¹Ce document n'est qu'une fiche synthétique du travail des auteurs, il ne constitue en aucun cas le fruit de mon travail et en aucun cas un document de travail. Je suis doctorant en sciences économiques à l'Université de Grenoble Alpes et au sein du laboratoire CREG. Courriel: alassane.diallo@upmf-grenoble.fr

1 Introduction

16,4 et 32,4 millions de personnes déplacées dans le monde respectivement en 2011 et 2012 à cause d'événements climatiques selon le *Global Estimates* (2010). Trois ans plus tard, l'*International Displacement Monitoring Centre* (IMDC) et le Norwegian Refugee Council (NRC), en croisant les données de l'organisation Internationale pour les Migrations (OIM, 2012) avec celles de la Banque Mondiale (BM, 2012), évaluent à 143,9 millions le stock de migrants climatiques sur la dernière décennie. Ce chiffre n'a cessé de croître depuis 2000 et les pays en développement restent les plus vulnérables.

En Afrique et plus particulièrement dans le Sahel, deux points semblent expliquer les flux massifs de déplacements humains induits : (i) le manque de moyens - financiers et techniques - et de politiques publiques pour s'adapter à toute perturbation du climat (GIEC, 2007 ; Kniveton et *ali.*, 2008) et (ii) les risques majeurs sur le secteur primaire agricole qui occupe en moyenne plus de la moitié de la population totale et représente plus du 1/4 de la valeur ajoutée des économies des pays (Sultan et *ali.*, 2003 et 2005). Cette sensibilité/vulnérabilité aux changements climatiques des populations dans une région considérée comme l'épicentre des changements climatiques (Kniveton, 2009) et historiquement caractérisée par des mobilités circulaires, fait du Sahel une étude de cas pertinente sur les scénarios de migration induite par le changement climatique et leurs trajectoires.

Il est de plus en plus reconnu et démontré sur les plans théorique et empirique la corrélation directe ou indirecte qui peut exister entre la prise de décision individuelle de migrer et les changements climatiques. Toutefois, en dépit du consensus sur la difficulté d'isoler le facteur climat des facteurs macro (économie, politique, sociale et démographique) et ceux micro (variété de capitaux économiques et sociaux nécessaire à la migration et les réseaux), les études continuent de s'intéresser presque exclusivement aux facteurs explicatifs et à l'identification des zones qui seront les plus impactées par les migrations induites. Les zones de destination ainsi que les facteurs explicatifs des trajectoires des potentielles décisions de migration induite ne font l'objet d'aucune attention malgré leur rôle prépondérant dans les prises de décision politique d'adaptation aux changements climatiques. Cela amène Findlay (2011) à affirmer que : « au lieu de calculer le nombre de migrants climatiques, la recherche scientifique devrait davantage s'interroger à la compréhension profonde des destinations des migrants climatiques mais, également, comprendre pourquoi l'immobilité reste un problème majeur ».

Les deux courants de la migration climatique analysent brièvement la répartition géographique des populations qui font face à un stress climatique. La pensée maximaliste identifie et cartographie des *hot-pots* climatiques où toute la population ou une grande proportion devrait migrer vers des zones moins « hostiles ». Quant à la pensée minimaliste, elle se base sur des faits stylisés et évidences empiriques sur des facteurs englobants de mobilité. Une importance particulière est donnée aux seuls facteurs répulsifs (*push factor*). Cependant, il existe des facteurs d'attractivité (*pull factors*) qui entrent dans les choix de

destination des migrants en fonction de l'intensité et de la fréquence de l'évènement climatique (soudain ou progressif) en face et du contexte socio-économique des agents. Dans l'analyse des trajectoires, nous nous focaliserons davantage sur les phénomènes climatiques progressifs où l'agent, dans sa décision de migrer ou pas, pourrait être amené à comparer la diminution de son niveau de bien-être dans le temps, ses attentes en termes d'aspiration, avec le coût du déplacement.

L'article procède comme suit. La section I identifie les facteurs explicatifs des choix de migration par une revue de la littérature théorique et documente les décisions de destination (*pull factors*) notamment celles liées au climat et à l'environnement. La section II présente les évidences empiriques particulières de destinations choisies par les migrants climatiques dans les régions agricoles rurales du Sahel. Enfin, la dernière section présentera notre modèle formel de caractérisation des trajectoires migratoires dans le Sahel où la robustesse des prévisions d'impacts négatifs du climat sur l'agriculture et la sécurité alimentaire favoriseraient l'adoption de la migration comme stratégie d'ajustement.

2 Migrations et destinations : revue des approches théoriques

Les travaux de différents auteurs mettent en évidence que le choix de destination des migrations varie en fonction des approches (géographique, économiques et sociologique) mais, également, de la nature de la cause la migration. Ainsi, cette section présentera la littérature sur les choix de destination des migrations avant de présenter les travaux récents sur les lieux de localisation possibles des personnes contraintes à partir sous les effets du climat et de l'environnement.

2.1 Approches théoriques économique, géographique et sociologique de choix de destination

Déterminer le choix de destination des migrants, c'est s'interroger sur l'attraction d'une localité géographique dans les décisions de migration des populations.

Sur le plan économique, le choix de la relocalisation est expliqué par les opportunités de travail (redistribution du travail) et est fondée sur deux grandes théories. D'une part la théorie néoclassique développée par Lewis (1954) où au niveau macro, le déséquilibre économique à l'intérieur d'un pays est un facteur explicatif de la migration. Autrement dit, les populations des localités pauvres rurales vont migrer vers les localités plus riches urbaines (revenu par tête plus important, offre d'emploi, salaires plus importants). En effet, le choix de destination des migrants serait fondé sur les différences de développement économique. Cette approche est corroborée par les travaux de Rochefort (1973), Amin (1974) et Guingnido (1992) qui affirment qu'en Afrique les inégalités de développement socio-économiques entre les régions côtières et urbaines (principaux pôles de développement) et l'arrière-pays (zones traditionnelles

pauvres principalement agricoles) constituent un facteur d'attraction explicatif de la migration des zones rurales vers celles urbaines. Toutefois, l'agent économique intègre des variables microéconomiques dans son choix de relocalisation (calcul coût/bénéfice, qualification du migrant) (Todaro, 1969 ; Slotnik, 2003). Ainsi, les inégalités de développement entre régions constituent une condition nécessaire mais non suffisante dans le choix de destination. Ce dernier est largement conditionné par le rendement escompté de la migration et du niveau de qualification du migrant. La nouvelle théorie économique de la migration, quant à elle, remet l'analyse du choix de destination des migrants dans un cadre purement collectif. Pour Stark et Taylor (1989), le choix de destination des migrants n'est pas une décision individuelles mais collective (niveau de la famille ou du ménage) dans un but de maximisation des revenus et de diversification des risques. La destination finale est étroitement liée au niveau de vie du ménage et à la catégorie socio-professionnelle du chef de ménage (Massey, 1993).

Malgré la prédominance des facteurs économiques dans le choix de destination des migrants, la vision sociologique remet en cause la primauté individualiste et analyse les choix de relocalisation à travers la théorie des facteurs attractifs et répulsifs (*push-pull factors*). Selon Lee (1966), la destination des migrants est une fonction positive des facteurs attractifs et négative des facteurs répulsifs. Autrement dit, plus grande est la différence aspirée entre facteur attractifs (meilleures conditions socio-économiques, politiques, climatiques) et ceux répulsifs (dégradation niveau de vie, vulnérabilité climatique, tension politique), plus probable est la migration. Parallèlement aux *pull-push factors* déterminants dans la décision de destination des migrants, les réseaux sociaux constituent un facteur déterminant notamment pour les populations issues des zones rurales pauvres. En effet, la destination de migration devient une chaîne, un circuit relationnel et inter-temporel entre les migrants et les futurs migrants (Zlotnik, 2003). Dans les choix de destination, les migrants potentiels suivront les premières générations dans leur stratégie et dynamique migratoires. Ainsi, Massey (1988) définit les réseaux migratoires comme : « l'ensemble des liens inter-temporels entre migrants, futurs migrants et non-migrants des zones d'origine et de départ, ceci à travers les liens de parenté, d'amitié et d'affinités d'origine. »

Sur le plan géographique, la théorie des choix de destination des migrations, en se basant sur la loi de migration de Ravenstein (1885), les travaux de formalisation de Tinbergen (1962) et Poyhonen (1963), avancent que celui-ci est inversement proportionnel à la distance et directement proportionnel à la croissance démographique de la zone de départ.

En somme, les aspirations (capacité à aspirer et à réaliser les aspirations) en termes de condition de vie déterminent le lieu de destination des migrants. L'approche géographique met en avant le facteur déterminant de la proximité géographique, les migrants partent vers les zones les plus proches. Les disparités socioéconomiques, la rationalité du ménage et du migrant sont mises en avant chez les économistes dans le choix de destination alors que les théories sociologiques s'orientent davantage vers les *push-pull*

factors et réseaux de migrations dans la détermination du choix du lieu d'arrivée.

2.2 Changements climatiques et migrations : la recherche académique sur les choix de destination

Les travaux théoriques sur les lieux de destination ou la capacité attractive d'un endroit dans une situation de stress climatique restent embryonnaire, la littérature se concentre sur la problématisation de la causalité climat-migration et du nombre de personnes exposées (Black, 2001 et 2006 ; Black et *al.*, 2008; De Haas, 2008 ; Piguet, 2008 et 2009; Piguet et *al.*, 2011; Géménne, 2011 et 2010; Géménne et *al.*, 2011; Afifi, 2011). Cependant, Findlay (2011) à travers ce qu'il appelle les 6 principes d'attraction ², décline un ensemble de principes sur la décision de destination des migrants contraints par le climat :

- Les événements climatiques qui entraînent une baisse substantielle du niveau de vie et de production ont tendance à favoriser des trappes à migration. La majorité des populations reste sur place car les décisions sont prises dans le cadre familial dont les systèmes de valeur tendent à favoriser l'immobilité ;
- Les migrations induites par le changement climatiques sont souvent internes et sur de courte distance.

Toutefois, si des migrations sur longue distance sont entreprises, les lieux de destination privilégiés restent les grandes villes à l'intérieur du pays ou de la région : migration interne rurale vers urbain. En effet, le sentiment d'attachement au lieu d'origine est déterminant dans la destination choisie et cela implique le fait de pouvoir s'engager dans une migration circulaire (Bauchemin, 2011; Bauchemin et *al.*, 2004 et 2010).

Les disparités économiques et sociales entrent dans le choix de relocalisation ; Les localités mieux insérées dans le tissu économique et dont les activités sont moins dépendantes du climat seront privilégiées. Ainsi, l'approche standard selon laquelle les pays occidentaux seront les principaux pays de destination (Parry et *al.*, 2007 ; Metz, 2007) est confortée.

Dans le cadre de migrations climatiques internationales, les liens culturels (corridors migratoires) et historiques (liens coloniaux) en relation avec les réseaux de migration seront déterminants dans le choix de destination du pays.

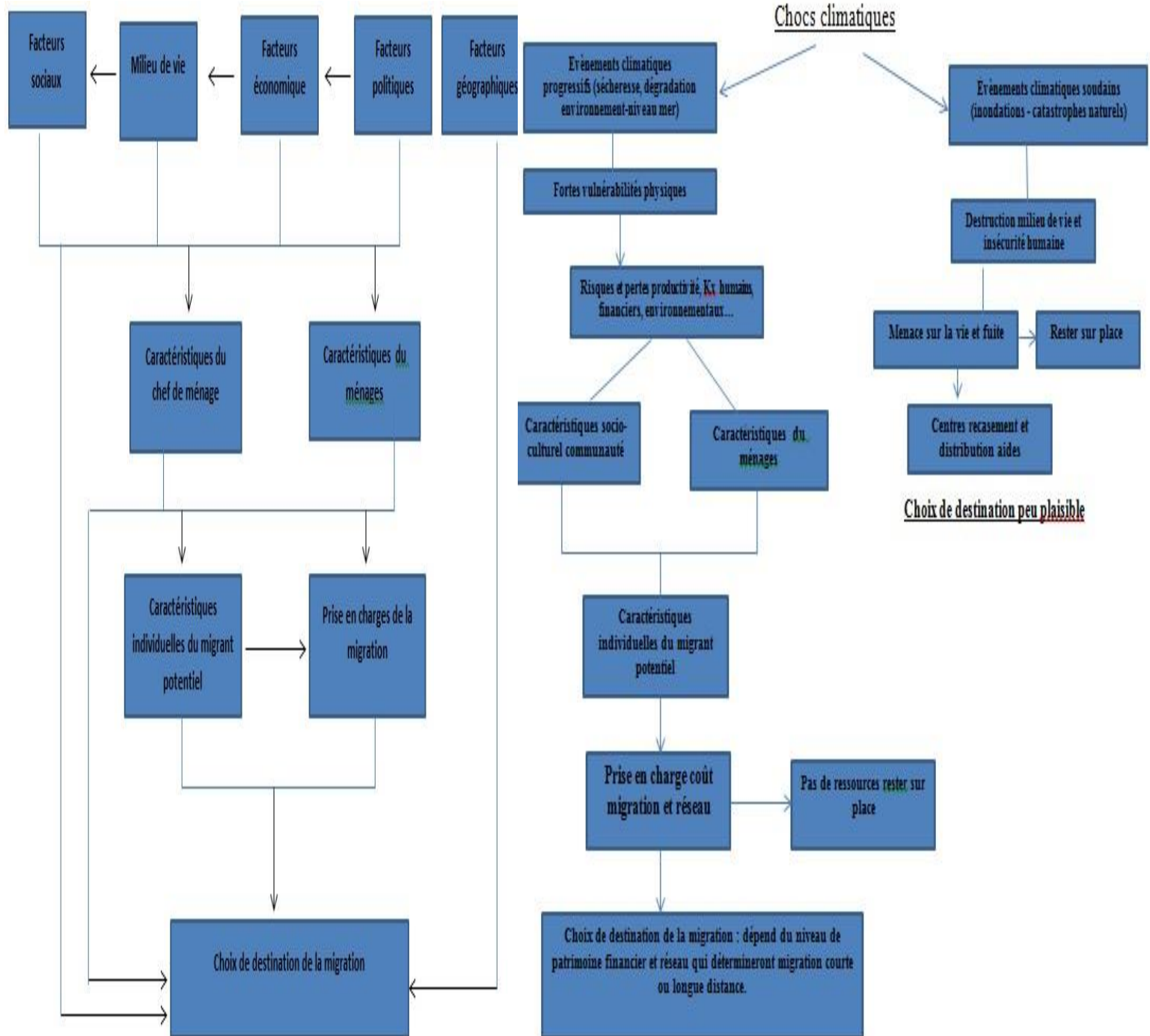
Les principes de lieux de destination ci-dessus sont les plus pertinentes dans le cadre d'une migration induite par les changements climatiques (Findlay, 2011) mais, ils restent conditionnés par, d'une part, la nature et l'ampleur du choc climatique. En effet, comme le soulignent Morrissey (2012 et 2012) et Jonsson (2009), les choix de relocalisation à court terme et sur courte distance sont souvent observés dans les situations d'événements climatiques extrêmes et soudains. Il existe plusieurs raisons à cela : on est en présence d'une migration de survie (fuite) et la migration requiert un capital financier, social et humain que les ménages ruraux vulnérables auront du mal à mobiliser. A contrario, les destinations

²voir Findlay (2011)

permanentes sur longue distance sont souvent la résultante de changements climatiques progressifs. Les ménages concernés anticipent leur migration et prennent en compte, dans leur choix de destination, les conditions économiques, politiques et sociales. Et, d'autre part, les ressources, le niveau de qualification, le capital culturel et social du migrant potentiel.

Par ailleurs, il est à signaler que les prévisions de choix de destination des potentiels migrants dans un contexte de changements climatiques sont risquées. Certaines régions non attractives dans le passé peuvent le devenir, les choix de relocalisation, individuel et/ou collectif, dépendent d'un ensemble de facteurs ou dimensions que la recherche scientifique ne maîtrise toujours pas et enfin l'action politique ou institutionnelle peut profondément orienter les choix de destination comme se fut le cas dans les pays en développement où les déplacements induits par le climat de populations ont eu lieu vers les centres urbains et péri-urbain principaux lieux de distribution de l'aide (Tacoli, 2011).

En résumé, les théories sur les choix de lieu de destination des migrants peuvent être conceptualisées ainsi :



Les deux schémas sont constitués de trois niveaux (macro, méso et micro) qui s'influencent progressivement, exception faite du facteur géographique dans le premier cas. Il ressort des théories que le coût de la migration reste la variable déterminante dans le choix de destination.

3 Évidences empiriques en région sahélienne vulnérable aux changements climatiques

Le changement climatique qui est souvent estimé en termes de coût monétaire (Stern, 2007) et de perte en vies humaines (BM, 2013), se traduit davantage par des déplacements humains temporaires ou définitifs (OIM, 2012). Ainsi, les représentations empiriques permettent d'étudier les effets/causes des changements climatiques sur la décision de migrer et d'en caractériser les scénarios de déplacement notamment les choix de lieu de destination.

Le recensement de quelques études au Sahel - notamment celles *Environmental Change and Forced Migration Scenarios* (EACH-FOR, 2009), *FEWSNET* (2010) et *Migration Climate and environment* (MICLE, 2012) - sur la corrélation climat-migration va nous permettre de valider ou non empiriquement les conclusions théoriques précédentes sur le choix de destination des migrants climatiques.

Comme le souligne Lonergan (1998), la diversité des formes de migrations climatiques témoignent de la diversité des choix de destinations dans les études de cas en région sahélienne. En effet, la littérature empirique fait état de plusieurs choix de destination comme l'illustre le tableau de Findlay (2011) ci-dessous. Il ressort des études que des ménages migrent pour fuir les risques climatiques, notamment l'insécurité alimentaire, vers des zones qui pourraient leur offrir de meilleures opportunités économiques et, en même temps, moins hostiles aux pulvérisations climatiques. Cependant, la migration ne constitue la première stratégie (Cissé, 2009 ; Cissé et al., 2010). En effet, une enquête réalisée par le Comité permanent Inter-États de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS, 2009) au Burkina Faso, au Niger et au Nigeria montrent que les ménages avant de s'engager dans un processus migratoire et de recherche de destination vont succinctement vendre leur actif (réserves et gestion des stocks), adopter de nouvelles techniques et aménagements, diversifier les activités par la vente, l'entraide, la coopération et l'aide extérieure pour maintenir leur niveau de vie. Ainsi, la migration est une stratégie proactive d'anticipation des effets néfastes des changements climatiques progressifs (McLeman et Smit, 2006) et par conséquent, les ménages choisissent leur destination en fonction principalement des « *pull factors* » et du coût du déplacement.

Country	Number of regions with extreme food insecurity in 2010/specific months	Location and record of population mobility
Chad	6 of 14 regions/July–September 10 and January–March 2011	<p>Northern transhumant herders: ‘poor households transhumant animals will step-up their temporary large urban areas or to the cross-border trade area with in search of gainful employment to temper the effects deficit and to pay off their debts.</p> <p>Western agropastoralists: ‘out-migration in the growing season in search for work and the abandoning choked fields for lack of family labour’ families of unable to meet their food needs (January–March 2011) remittances of migrant income. . .will resort to food selling livestock to cover payments on term-loans’</p> <p>Eastern zone: stepped-up migration and selling off of assets. Long-term migration to more distant areas remittances will be the main source of financial</p> <p>Riverine area: ‘Less demand for labour in cropping wage rates for seasonal migrant labour’</p> <p>North east states: Pastoral transhumance will move two months earlier than usual. Agropastoralists will needs from remittances from migrants</p> <p>Lower Shire province: ‘increasing cases of families ganyu (casual labour) in Mozambique, taking more before returning’</p> <p>Darfur: Return of refugees from Chad</p> <p>Western Flood Plains: 10,000 households displaced higher ground</p> <p>Eastern Flood Plains: ‘Tribal/land-related conflicts. . many people in August . . .to Malakal town’</p> <p>Jonglie state: Floods (August/Sep) displaced ground</p> <p>Lakes state: 6000 households displaced by civil</p> <p>Southern region: Fighting threatens food insecurity. Displaced People in all parts, especially Mogadishu Srabelle Hoose (496,000)</p> <p>Central region: ‘22,000 destitute pastoralists have pastoral livelihoods due to significant loss of livestock exhausted coping mechanisms over 2007–2009. These pastoralists are resettled in shanty towns around main search of alternatives sources of food and income’</p> <p>South East: ‘The oft employed coping strategy of to farms . . .will be limited by the expected widespread the short rains in the region’</p> <p>Gambella: 14,525 people displaced by floods and border conflicts with Sudan.</p> <p>Somali and Oromia lowlands: ‘conflict over pasture) caused displacement’</p> <p>Southern: Rural population moving to towns for Remittances reported as very important to rural areas.</p>
Niger	All 7 regions/May 2010; 3.2 million – 20.9% of population facing food insecurity	
Nigeria	3 of 37 regions/July–September 2010	
Malawi	1 of 3 regions/July–September 2010 1.3 million – 8.4% of population facing food insecurity	
Sudan	9 of 25 regions/July–September 2010	
Somalia	10 of 17 regions/July–September 2010 ‘27% of population in need of emergency’ humanitarian aid’	
Kenya	2 of 8 regions/July–September 2010, and 3 of 8 regions/January–March 11	
Ethiopia	9 of 11 regions/July–September 2010	
Djibouti	4 of 5 regions/July–September 2010	

Source: Findlay, 2012: analysis of FEWSNET.

Sur les choix de lieux de destinations des migrants, les études empiriques mettent en avant 4 points qui viennent corroborer la théorie. Premièrement dans le cas d'événements climatiques extrêmes et soudains comme les désastres climatiques ou les inondations, les populations migrent sur de courtes distances (rurale-rurale) dans l'espoir de pouvoir revenir dans les meilleurs délais (McLeman et Smit, 2006 ; Basset et Turner, 2007). Les ménages sont majoritairement dans une logique de fuite du danger et le choix de destination est motivé par la proximité par rapport au lieu de départ. Toutefois, une grande partie des ménages ne va pas chercher à se relocaliser et va tomber dans le paradoxe de l'immobilité. Cette forme de migration n'implique pas un choix de destination car la migration adaptative est substituée à une motivation initiale de fuite de la menace immédiate climatique et de préservation de la vie.

Harouna (2008) et Cissé et *al.*, (2010) montrent que dans les situations où les systèmes de production sont incapables d'assurer la survie des populations pour des raisons tenant aux variations climatiques, à la dégradation des sols, à la croissance démographique, les populations ont étendu leurs capacités d'adaptation à la migration en recherchant hors de l'échelle locale les solutions de survie. Les ménages envoient un membre de leur famille temporairement vers d'autres zones. L'argent envoyé permet de préserver le système de survie de la famille restée sur place. Le choix de destination se fait collectivement (communauté, ménage et migrant) et le facteur le plus déterminant est de trouver des sources de revenus moins dépendantes du climat et de l'agriculture. La destination constitue une source de diversification de risque par rapport au lieu de départ. Par conséquent, la migration est souvent entreprise dans un sens rural-urbain où la présence d'un grand nombre de population migrante sur le lieu de destination devrait permettre d'amortir les coûts de la migration et générer des sentiers de dépendance. Il existe une corrélation positive entre réseaux de migration et le choix de destination.

Ainsi, la littérature empirique montre que face à des événements climatiques soudains comme les inondations et les désastres naturels, les facteurs qui incitent les ménages ruraux à s'engager dans une migration pro-active vers une localité sont le coût de la relocalisation, la diversification des sources de revenu et les réseaux migratoires. Toutefois, les choix de destinations sur courte distance sont privilégiés.

Deuxièmement, les chocs climatiques progressifs comme la sécheresse, la dégradation des sols poussent indirectement à la migration. En effet, le climat et l'environnement interagissent avec les facteurs socio-économiques, politique et le choix de destination est davantage influencé par les facteurs socio-économiques et politiques. Le projet EACH-FOR affirme que souvent la migration adaptative aux climats répond à court terme à des préoccupations économiques, sociales et démographiques. Par conséquent, Findlay (2011) conclut que le choix de destination est reflété par les réseaux migratoires auxquels appartiennent les potentiels migrants. La localisation des destinations devraient résulter des migrations anciennes au sein de la communauté et du ménage.

Les études du projet MICLE en plus de mettre en avant les réseaux, pointent les caractéristiques

intrinsèques en termes de niveau de qualification, d'éducation, du genre et de l'âge du migrant comme un facteur déterminant sur le choix de destination. Les populations masculines, jeunes et avec un niveau d'éducation plus élevées seront plus enclines à migrer *cétirus paribus*. Et dans leur décision de destination il ressort deux éléments : i) les facteurs incitatifs/attractifs du choix de destination sont les opportunités socio-économiques et non relatifs aux conditions climatiques de la localité d'accueil et ii) le choix de destinations est individuel mais, il résulte d'un consensus en adéquation avec les valeurs de la communauté et les interactions sociales du ménage avec les autres.

Troisièmement, les études empiriques sur la migration climatique dans la zone sahélienne montrent que des migrations internationales vers les pays développés sont rares parmi les populations rurales. Le pastoralisme et la transhumance constituent les seules formes de migration qui se font au-delà des frontières étatiques. Globalement les choix de destination se font à l'intérieur de la zone sahélienne ce qui invalide l'approche standard du choix de migration. En effet, les populations vulnérables aux changements climatiques sont pauvres et se déplacer vers le nord qui présente un ensemble de facteurs attractifs par rapport au sud (différentiel de revenu, capacité d'adaptation aux climats, niveau de bien-être), requiert un coût considérable par rapport aux revenus des ruraux d'une part, et, d'autre part le déplacement se heurterait aux lois migratoires en vigueur dans les pays européens où la Banque Mondiale (2010) anticipe une morosité économique qui à terme n'offrira plus les meilleures aspirations socio-économiques aux migrants climatiques. Findlay et Gedes (2011) rajoutent que l'influence grandissante du facteur d'appartenance locale et l'attachement des populations agricoles à leur terre devraient jouer sur des déplacements temporaires sur courte distance.

Quatrièmement et enfin, les migrants climatiques vont vouloir reproduire les mêmes conditions de vie culturelles et socio-économiques *ante* choc. Par conséquent, les choix de destinations seront fortement influencés par les localités similaires aux lieux de départ si cette migration climatique est conçue définitive et non urbaine. Henry et *ali.*, (2003 et 2004) dans leur étude empirique au Burkina Faso abordent dans le même sens en soulignant l'augmentation des migrations induites en grande partie par les effets du climat sur courte distance et la grande aversion des populations aux destinations pauvres environnementales et vulnérables aux climat.

En somme, les rares études empiriques dans quelques pays sahéliens et sub-sahariens viennent valider les théories sur les choix de destinations des migrants sur quelques points. Cependant, du fait de la différence des contextes (macro, micro et méso), il reste très difficile et complexe de déterminer les choix de destinations dans un processus de migration climatique. Ainsi, pour mieux comprendre les mécanismes, la dernière section va poser des hypothèses et conceptualiser des scénarios de migration et de choix de destination.

4 Tentative de modélisation des trajectoires migratoires et du choix de destination

Tiebout (1956) concevait le migrant comme un consommateur qui maximise son utilité et ainsi les bénéfices attendus du déplacement vers un lieu doivent être supérieurs aux coûts consentis. Partant d'une fonction d'utilité, le but de cette section sera de simuler avec un modèle la décision individuelle de migrer-longue distance/courte distance ou permanent/temporaire-et les choix de destination à travers deux approches d'estimation de fonction de migration, macro et micro, telles que définies par Todaro (1976a). L'estimation micro permet de comprendre la décision individuelle de migrer en nous focalisant sur les caractéristiques personnelles et régionales alors que celle macro analyse le choix de destination à travers des données plus englobantes.

4.1 Migration et changements climatiques : présentation du modèle

En s'inspirant des travaux de Czaika (2009) et Ragazzi (2012), le modèle qui suit représente une décision inter-temporelle de migration contrainte par les changements climatiques de N individus d'une zone rurale de départ (ZD) vers des zones d'arrivée (ZA). En fonction de la nature du changement climatique (X) qui va vraisemblablement occasionner les individus vont décider de migrer (T_i). Il existe trois stratégies de migration : d'abord, i) rester dans la zone ZD vulnérable aux changements climatiques ; ensuite, ii) partir sur courte distance (ZD_r) (avec un coût de migration moins importante) sur une période $0 < r_i < 1 = T_i$, c'est-à-dire migrer temporairement ou définitivement vers des zones rurales ou péri-urbaines environnantes offrant peu d'opportunités économiques et enfin iii) migrer vers les centres urbains (ZA_u), avec un coût de migration M^c , offrant les meilleures opportunités économiques peu dépendantes du climat. Toutefois, le migrant ne réalise pas automatiquement ses aspirations sur le lieu de destination. Par conséquent son revenu est espérée une fonction sY_{zar} avec $0 < s < 1$.

★ Les hypothèses du modèle

- Le choc climatique (X) entraîne une perte de bien-être mesuré en termes d'utilité. Par conséquent, les individus vont migrer pour maintenir leur niveau de bien-être ;
- Les individus ont des revenus respectivement Y_{zd} , Y_{zar} et Y_{zau} dans la localité de départ, la localité d'arrivée rurale ou péri-urbaine et les centres péri-urbains. Le niveau de revenu dans le centre urbain est largement supérieur à ceux dans les localités rurales de départ et rural/péri-urbain d'arrivée : $Y_{zau} > Y_{zar} > Y_{zd}$. Le revenu affecte positivement le choix de destination du potentiel migrant car il reflète la différence de salaire entre zones, de revenu espéré par le migrant, de services socio-économiques;

- Le niveau de revenu selon les zones est positivement corrélé au niveau d'utilité. L'utilité $U(.)$ d'un individu est une fonction de consommation invariante dans le temps notée dans la zone rurale de départ C_i^{zd} ; C_i^{zar} dans la zone d'arrivée rurale ou péri-urbaine et C_i^{zac} dans les centres urbains. Ainsi, formellement nous avons :

$$U_{zd}(C_i^{zd}) = p_i^{1-\alpha} (C_i^{zd})^\alpha \quad (1)$$

$$U_{zar}(C_i^{zar}) = (C_i^{zar})^\alpha \quad (2)$$

$$U_{zau}(C_i^{zau}) = (C_i^{zau})^\alpha \quad (3)$$

- Le coût de migration qui est déterminant dans le choix de destination du potentiel migrant, capte les différences entre zones rurales et urbaines, mais, également, le coût du transport qui est proportionnel à la distance.

Ainsi, toutes ses hypothèses constituent des *push et pull* facteurs qui renforcent la décision de migrer d'une zone à une autre et on suppose que se sont les *full* facteurs qui influencent davantage le choix de destination du migrant :

$$Migrant_{zd \rightarrow zar, zau} = f(caractristiques_{zd}, caractristiques_{zar, zau})$$

Il est supposé que la zone urbaine avec le niveau de revenu (corolairement d'utilité) le plus élevée sera le choix de destination privilégié des migrants climatiques par rapport aux zones rurales et péri-urbaines dont les activités économiques sont plus sujettes aux climats. Toutefois, la distance géographique entre la zone de départ et celle d'arrivée impacte négativement le choix de destination vers les centres urbains supposés plus lointains. Ainsi, il est moins couteux de se relocaliser vers les autres zones rurales ou péri-urbaines et choisir les zones urbaines impliquent pour le potentiel migrant avoir un patrimoine financier pour supporter le cout du déplacement d'une part, et, d'autre part, s'insérer dans un réseau migratoire qui permet de trouver plus facilement du travail en ville.

Il est à signaler que les facteurs répulsifs et attractifs sont supposés en termes de coût et de bénéfice qui viennent respectivement en diminution du niveau d'utilité dans la zone de départ et en augmenter/maintien de l'utilité espérée.

En conclusion, la migration dépend des facteurs répulsifs et attractifs et le choix de destination est supposé dans notre modèle dépendre du niveau d'utilité espérée.

★ Les résultats du modèle

Dans ce qui suit, on analysera succinctement les scénarios de migration sur courte distance (rural-rural/péri-urbain) et ceux sur longues distance (rurale-urbaine). La migration est supposée non forcée (migration adaptative), elle anticipe la perte de revenu suite à des déséquilibres climatiques.

- La migration sur courte distance

Si la migration est de courte distance c'est-à-dire vers des zones rurales ou péri-urbaines (ZAR), on suppose que les migrants vont partir temporairement, t_i , et ils vont essayer de maintenir équivalent leur niveau de consommation entre le lieu de départ et celui d'arrivée. Chaque individu va essayer de maximiser sa fonction d'utilité sur la durée, V_i^{zar} , en respectant la temporalité de la migration et de la consommation. Ainsi :

$$V_i^{zar} = t_i(C_i^{zar})^\alpha + (1 - t_i)(C_i^{zd})^\alpha \quad (4)$$

Le migrant va maximiser son utilité sous la contrainte de son revenu :

$$t_i s Y_{zar} + (1 - t_i) Y_{zd} - t_i C_i^{zar} - (1 - t_i) C_i^{zd} \geq 0 \quad (5)$$

Les conditions de premier ordre de la fonction de Lagrange L_i (avec λ le lagrangien) sont vérifiées si et seulement si :

$$\frac{\partial L}{\partial C_{zd}} = \alpha p_i^{1-\alpha} (C_i^{zd})^{\alpha-1} - \lambda = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_{zar}} = \alpha (C_i^{zar})^{\alpha-1} - \lambda = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_{t_i}} = (C_i^{zar})^\alpha - p_i^{1-\alpha} (C_i^{zd})^\alpha + \lambda (s Y_{zar} - Y_{zd} + C_i^{zd} - C_i^{zar}) = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = t_i s Y_{zar} + (1 - t_i) Y_{zd} - t_i C_i^{zar} - (1 - t_i) C_i^{zd} = 0 \quad (9)$$

Les équations (6) et (7) impliquent :

$$p_i C_i^{zar} = C_i^{zd} \quad (10)$$

L'implication de l'équation (10) est que la consommation du migrant de son lieu de départ est linéaire de celle de la zone d'arrivée. Sur courte distance le choix de destination se fera vers les lieux ruraux semblables. Cela implique avec les équations (8) et (6) :

$$C_i^{zar} = \frac{\alpha(Y_{zd} - s Y_{zar})}{(1 - p_i)(1 - \alpha)} = \frac{C_{zd}}{p_i} \quad (11)$$

Pour une migration temporaire, les différentiels de revenu joue sur le niveau de consommation et par ricochet celui d'utilité. Ainsi, sa nouvelle consommation va excéder ses disponibilités financières. Faute de trouver un emploi dans la localité de migration rurale, le migrant serait tenter de retourner dans sa localité d'origine. Ainsi, sa migration sur courte distance s'inscrit dans une perspective temporaire pour faire face à l'hostilité du climat. La temporalité de la migration est déterminée par la substitution des équations (10) et (11) dans (9) :

$$T_i(p_i) = \frac{\alpha p_i}{p_i - 1} - \frac{Y_{zd}}{sY_{zd} - Y_{zd}}(1 - \alpha) \quad (12)$$

La temporalité de la migration sur courte distance suite à des déséquilibres climatiques est mise en évidence dans le graphique ci-dessous. Avec un événement climatique désastreux dans son intensité (un p_i élevé), les migrants vont rester temporairement à l'étranger à cause de leur faible revenu par rapport aux conditions de vie du choix de relocalisation. Cette première catégorie de personnes correspond généralement aux agriculteurs qui possèdent des terres dans la zone impactée négativement par le climat ; Les individus avec un important capital financier assez important et sans terre dans la localité d'origine vont essayer de refaire leur vie dans la zone d'arrivée. En effet, ces individus sont en général jeunes et ont un niveau $p_i < p$. Et enfin, il existe une grande catégorie de personnes qui ne pourra pas bouger en dépit de leur $p_i > p$. En somme, la nature des événements climatiques et les caractéristiques du migrant jouent sur le choix de destination et la temporalité de la migration. Des événements climatiques soudains et non graduels auront tendance à provoquer des migrations temporaires :

$$\frac{sY_{zar} - \alpha Y_{zd}}{(1 - \alpha)sY_{zar}} = p < p_i^{temps} < \frac{Y_{zd}(1 - \alpha)}{Y_{zd} - sY_{zar}} \quad (13)$$

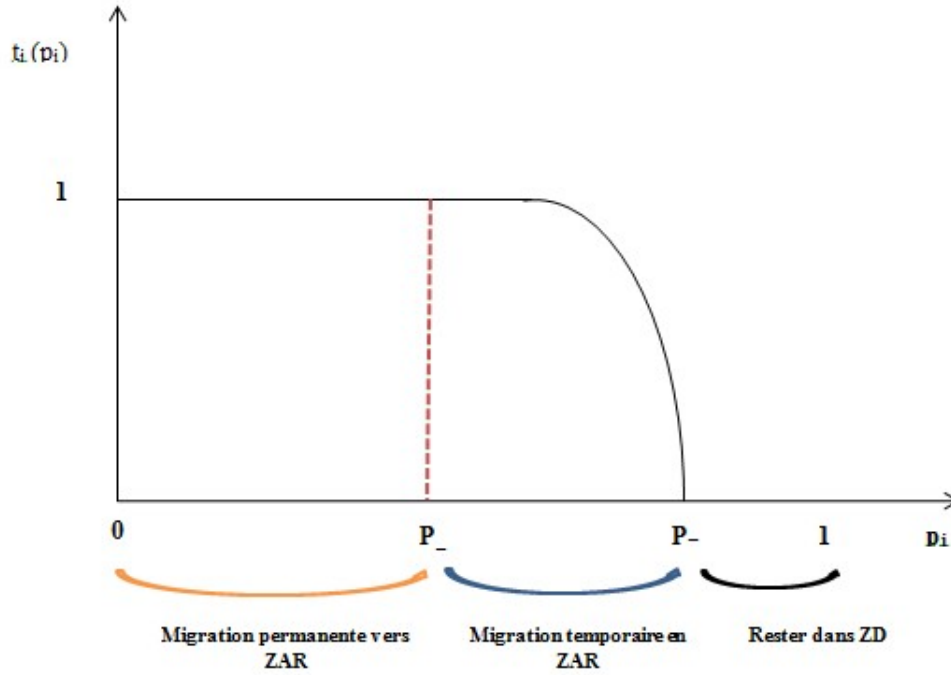
Proposition 1 sur les choix de destination sur courte distance :

(i) Certains individus ne vont pas migrer forcément sous la contrainte climatique. Ils choisiront une destination temporaire si et seulement si leurs sources de revenu, de subsistance, sont fortement altérées par les changements climatiques et que la destination choisie offre des opportunités socio-économiques, c'est-à-dire $0 < p < 1$ et $0 \leq sY_{zar} \leq Y_{zar} \geq Y_{zd}$.

(ii) Les populations généralement jeunes, qualifiées avec beaucoup d'aspirations et sans attachements forts au terroir seront tentées de migrer définitivement.

L'optimisation des fonctions d'utilité est obtenue en substituant les équations (12), (11) et (10) dans (4) en respectant la nature de l'évènement climatique et les contraintes des ménages.

figure 1: les scénarios de migration sur courte distance



- La migration sur longue distance

Parallèlement à la migration sur courte distance, celle sur longue distance constitue une alternative de choix de destination pour les populations rurales contraintes par les changements climatiques et ses répercussions négatives. Cette destination devrait, à priori, offrir de meilleures opportunités socio-économiques pour les populations même si la relocalisation vers les centres urbains nécessitent davantage de moyens financiers (pour supporter le coût de la migration) et l'insertion dans un réseau de migration.

En prenant en compte l'insertion dans un réseau migratoire comme un élément déterminant dans le choix de destination du potentiel migrant, on assume que la probabilité d'appartenir à un réseau migratoire r et, intuitivement, $(1-r)$ celle de non appartenance. Dans son choix de destination sur longue distance, le potentiel migrant devra supporter un coût de migration noté M_{zau} et ce dernier est supposé être sensiblement inférieur au niveau de revenu dans la zone de départ, $M_{zau} \leq Y_{zd}$, pour permettre de couvrir la migration.

Dans les migrations, et en particulier celle induite par le changement climatique, les aspirations peuvent naître *ex-post* migration. Les premières vagues de migration ont plus accès à l'information et les déplacements induits peuvent engendrer des aspirations socio-économiques nouvelles. Cette intuition renvoie à la notion de causalité cumulative (Massey, 1990). Mais, dans notre modèle, même si cela peu être pertinent, on ne s'intéresse pas aux populations migrantes vers les centres urbains et faute d'insertion socio-économique (non réalisation des aspirations) migrent de nouveau vers les pays voisins/développés

ou, simplement, choisissent de revenir vers les autres localités rurales ou péri-urbaines.

Le potentiel migrant va essayer de sa maximiser son utilité par rapport au choix de destination. Ainsi:

$$V_i^{zau} = r_i(C_i^{zau}) + (1 + r_i)p_i^{1-\alpha}(C_i^{zd})^\alpha \quad (14)$$

Il va maximiser son utilité sous la contrainte de son revenu et du niveau de vie de la zone urbaine :

$$C_{zd} = Y_{zd} - M_{zau} \quad (15)$$

$$C_{zau} = Y_{zau} - M_{zau} \quad (16)$$

La substitution des équations (15) et (16) dans (14) donne l'utilité espérée par le futur migrant dans son choix de destination sous la contrainte d'un évènement climatique:

$$V_i^{zau} = r_i(Y_{zau} - M_{zau})^\alpha + (1 - r_i)p_i^{1-\alpha}(Y_{zd} - M_{zau})^\alpha \quad (17)$$

La figure ci-dessous représente simultanément les deux courbes de choix de destination. La migration sur longue distance est choisie si et seulement si les individus, en plus des opportunités de travail que peut offrir les centres urbains, bénéficient d'un fort réseau de migration et d'un capital financier leur permettant de prendre en charge le coût de la relocalisation. Et par ailleurs, notre modèle nous montre qu'en fonction de l'évènement climatique (p^* et p^{**}), les individus vont choisir le lieu de destination entre longue distance et courte distance en fonction de leur revenu et de leur patrimoine. Les personnes âgées vont vouloir se relocaliser vers les lieux environnants alors que les jeunes, poussés par leurs aspirations et leur niveau de qualification, vont choisir des distances longues. Cette situation s'observe dans le cas d'évènement climatique soudain et extrême où les populations moins exposées (les moins vulnérables économiquement et les jeunes) vont choisir de partir sur longue distance. En effet, ces populations sont plus aptes à partir car ayant une plus grande aversion aux risque et une plus grande sensibilité par rapport aux opportunités économiques des centres urbains.

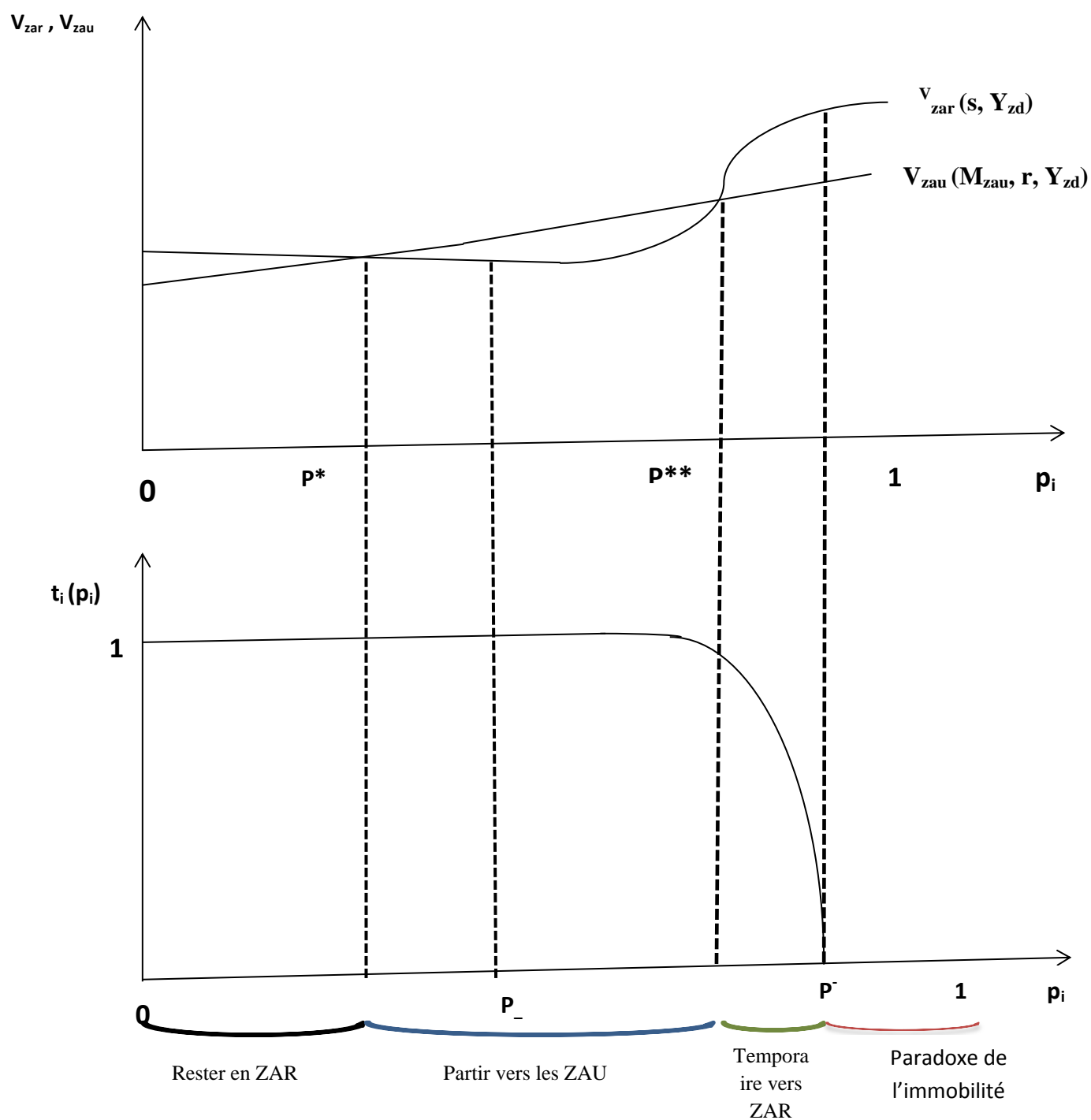
On constate que les populations les moins vulnérables aux changements climatiques qui vont choisir souvent de partir sur longue distance.

Propositions 2 sur les trajectoires migratoires

(i) Le paradoxe de l'immobilité va s'observer le plus souvent si les opportunités de revenu entre les lieux de destination et la zone de départ ne sont pas important et le coût de la migration assez importante. En effet, les changements climatiques vont davantage accentuer la vulnérabilité des populations qui, au final, vont tomber dans une trappe à migration adaptative ;

(ii) Le choix de destination sur courte distance ne peut, dans la quasi-totalité des cas, constituer une émigration permanente. Les populations sinistrées vont progressivement retourner chez eux si elles ne s'engagent pas dans une migration vers les centres urbains progressivement.

Figure 2 : Les trajectoires de migrations climatiques : qui, où et sur quelle distance



5 Conclusion

Il ressort de l'analyse que le choix de destination des migrants contraints par les changements climatiques reste en grande partie déterminé par la proximité sociale, les opportunités économiques et les caractéristiques propres au potentiel migrant et à son entourage. Par conséquent, il n'existe pas une différence fondamentale dans le choix de destination entre ceux qui migrent pour des raisons économiques et ceux, en plus de leur vulnérabilité socio-économiques, migrent pour des raisons climatiques/environnementales. D'autre part, l'analyse montre que ce sont les populations les moins vulnérables qui choisissent les migrations sur longue distance contrairement à celles pauvres qui, dans la plupart des cas, tombent dans le paradoxe de l'immobilité ou se déplacent sur courte distance afin de pouvoir revenir dans leur localité d'origine.

6 Références

- Affi, T. (2011), "Economic or environmental migration, The push factors in Niger", *International Migration*, 49 (1 June): 95-124.
- Amin, S., (1974), " Modern Migrations in Western Africa ", International African Institute, *Oxford university press*, Londres.
- Bassett, T. et M. Turner. (2007), "Sudden shift or migratory drift?", *Human Ecology*, p. 33-49, 35.
- Beauchemin, C. (2011), "Rural?urban migration in West Africa", *Population Space and Place*, 17 (1) (2011), p. 47-72.
- Beauchemin, C., Flavaux, M. et Schoumaker, B. (2010), « Partir, revenir : Tendances et facteurs des migrations africaines intra et extra-continentales », MAFE Working Paper 7, 24p.
- Beauchemin, C., Henry, S., Schoumaker, B. (2004), *Côte d'ivoire - Burkina Faso (1970-2000) : une étude rétrospective des déterminants individuels et contextuels du retour*, in AIDELF, les migrations internationales : observations, analyses et perspectives, Budapest, p157-178.
- Black, R. (2001), "Environmental Refugees: myth or reality?", *New issues in refugee research* 34. Geneva: UNHCR.
- Black, R., D. Kniveton et al. (2008), "Demographics and Climate Change: Future Trends and their Policy Implication for Migration", Development Research Centre on Migration, Globalisation and Poverty, Brighton: University of Sussex.
- Black, R. (2006), "Migration and development in Africa, An overview", Cape Town: IDASA.
- Cissé, P. (2009), "Migration malienne au Cameroun: à la conquête du secteur informel", *Hommes et Migrations* 1279, p. 38-51 , Paris.
- Cissé, P., et al. (2010), « Les migrations une stratégie d'adaptation à la variabilité climatique en zone sahélienne », programme AMMA.
- Czaika, M. (2009a), "The Political Economy of Refugee Migration", In *The Discussion Papers*, Freiburg: Department of International Economic Policy, University of Freiburg.
- De Haas, H. (2008), "The Myth of Invasion: The inconvenient realities of African migration to Europe", *Third World Quarterly*, 29(7): 1305-22.
- EACH-FOR. (2009), "Preliminary Findings from the EACH-FOR project on Environmentally Induced Migration", Bonn et al, EACH-FOR.
- Findlay, A. and A. Geddes. (2011), *Critical views on the relationship between climate change and migration: Some insights from the experience of Bangladesh*, In: *Migration and Climate Change* (Piguet, E. et al, eds). Cambridge University Press, Cambridge, p.138-159.
- Findlay, A., A. Geddes et D., McCollum. (2010), "International migration and recession", *Scottish Geographical Journal*, 126, p. 299-320

- Gemenne, F. (2009), *Géopolitique du changement climatique (geopolitics of climate change)*, Armand Colin, Paris.
- Gemenne, F. (2010), « Migrations et environnement », Numéro spécial, *Hommes et migrations*, 1284, Paris.
- Gemenne, F. et al., (2011), "The State of Environmental Migration 2010", Institute for Sustainable Development and International Relations (IDDRI) / International Organization for Migration (IOM), Paris/Geneva.
- Graves, P. E. (1980), "Migration and climate", *Journal of Regional Science*, 20(2):227-237.
- Henry, S. et al. (2003), "Modelling interprovincial migration in Burkina Faso: The role of sociodemographic and environmental factors", *Applied Geography*, 23(2-3):115-136.
- Henry, S. (2004), "The impact of rainfall on the first outmigration: A multilevel event-history analysis in Burkina Faso", *Population and Environment*, 25(5):423-460.
- Hunter, L., M. (2005), "Migration and environmental hazard", *Population and Environment*, 26(4):273-302.
- Guingnido. (1992), « La mesure de l'impact des migrations sur l'évolution des ménages. »
- Findlay, A. (2011), "Migrant destinations in an era of global environmental change", *Global Environmental Change*, 21, S50-S58.
- Harouna, M. (2008), "Changement climatique, démographie et migration au Niger", *Magazine trimestriel d'informations générales*, N. 007, p.55.
- IOM Report. (2012), *Climate Change, Environmental Degradation and Migration, International Dialogue on Migration*, No. 18, IOM, Geneva.
- IOM. (2007), "Migration and the Environment", IOM (International Organization for Migration), Technical report, International Organization for Migration, Geneva.
- IPCC. (2007), *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: The AR4 Synthesis Report*, Geneva: IPCC.
- Jonsson, G. (2009), "Comparative Report: African Migration Trends", African Perspectives on Human Mobility Programme, International Migration Institute, Oxford.
- Kniveton, D. (2009), "2nd expert workshop on climate change environment and migration, 2nd expert workshop on climate change environment and migration", UNUEHS, IOM, UNEP, Munich Re Foundation.
- Kniveton, D., K. Schmidt-Verkerk, et al. (2008), "Climate Change and Migration: Improving Methodologies to Estimate Flows", Geneva, *International Organization for Migration Migration Research Series* 33.
- Lee, E., S. (1966), "A theory of migration" *Demography*, Vol.3. N.1, p.45-47.

- Lewis, W., A. (1954), "Economic development with unlimited supplies of labor", The Manchester School of Economic and Social Studies, p.139-191.
- Loneragan, S. (1998), "The role of environmental degradation in population displacement", Environmental Change and Security Project Report, (4):5-15.
- Massey, D. (1987), "The ethnosurvey in theory and practice", *International Migration Review*, 21(4), p. 1498-1522.
- Massey, D. (1988), "Economic development and international migration in comparative perspective", *Population and Development Review*, 14(3), p. 383-413.
- Massey, D. (1990), "Social structure, household strategies, and the cumulative causation of migration", *Population Index*, 56(1), p. 3-26.
- McLeman, R. and Smit, B. (2006): "Migration as an adaptation to Climate Change", *Climatic Change*, 76, 31-53.
- Metz, B., et al. (2007), "Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change", *Cambridge University Press*, Cambridge (2007).
- Morrissey, J. (2012), "Rethinking the "debate on environmental refugees": From "Maximalists and Minimalists" to "Proponents and Critics"", *Journal of Political Ecology*, 19: 36-49.
- Morrissey, J. (2012), "Contextualizing links between migration and environmental change in northern Ethiopia", In: Climate Change and Human Mobility: Global Challenges to the Social Sciences (Hastrup, K. and K. Vog Olwig, eds). *Cambridge University Press*, Cambridge (forthcoming).
- Parry, M., et al. (2007), "Climate Change 2007 Impacts, Adaptations and Vulnerability", *Cambridge University Press*, Cambridge.
- Piguet, E. (2008), "Migrations et changement climatique." *Futuribles Analyses et Prospectives*, Mai (341): 31-43.
- Piguet, E. (2009), "Linking climate and migration: a methodological overview", *Climate Change*, Paris.
- Piguet, E. A., Pécoud, P., Guchteneire. (2011), *Introduction: Migration and Climate Change*, In: É. Piguet/A. Pécoud/P. de Guchteneire (Eds.): Migration and Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 1-33.
- Poyhonen, P. (1963), "A tentative model for the volume of trade between countries", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 90, p. 93-99.
- Ragazzi, P. (2012), "Climate Change and Migration: A Gravity Model Approach", No. 2012031, University of Ferrara, Department of Economics.
- Ravenstein, E., G. (1885), "The laws of migration", *Journal of the Royal Statistical Society*, 48, p. 167-227.
- Rocheftort, M. (1973), *Conclusions*, Sciences humaines, 10(2-3), 307-309.

- Stark, O., (1991), *The Migration of Labor*, Oxford, Basil Blackwell Publishing Ltd.
- Stark, O., et Bloom, D., E. (1985), "The new economics of labor migration", *The American Economic Review*, 75(2), p. 173-178.
- Stark, O. et Taylor, J., E. (1989), " Relative deprivation and international migration ", *Demography*, Washington, D.C, Vol.26, N-1. p.1-14.
- Stern, S. 2007, *The Economics of Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Sultan, B., and Janicot, B. (2003), "The West African monsoon dynamics. Part II: The ?preonset? and "onset" of the summer monsoon", *Journal of Climate*, vol.16, p.3407-3427.
- Sultan, B., Dobrinski, P. B., et Janicot, S. (2005), "Role of the Hoggar massif in the West African monsoon onset", *Geophys Res Lett*, 32, L01705 DOI:10.1029/2004GL020710.
- Tacoli, C. (2011), "Not Only Climate Change: Mobility, Vulnerability and Socio-economic Transformations in Environmentally Fragile Areas of Bolivia, Senegal and Tanzania", IIED Human Settlements Working Paper 28, International Institute for Environment and Development, London.
- Tiebout, C. (1956), " A pure Theory of Local Expenditures", *The Journal of Political Economy*, Vol. 64 (5), p. 416-424.
- Tinbergen, J. (1962), *Shaping the world Economy : suggestions for an international economic policy*, New York: The twentieth Century Fund.
- Todaro, M., P. (1969), "A Model of Labor Migration and Urban Unemployment in Less Developed Countries", *The American Economic Review*, 59(1), 138-148.1971.
- Todaro, M., P. (1980), *Internal Migration in Developing Countries: A Survey*, in Easterlin R., Population and Economic Change in Developing Countries, Chicago, University of Chicago Press, p. 361-402.
- Warner, K. (2011), Migration and Displacement in the Context of Adaptation to Climate Change: Developments in the UNFCCC Climate Negotiations and Potential for Future Action, Government Office for Science, UK.
- Zlotnik, H. (2003), *Théories sur les migrations internationales*, in : Démographie : Analyse et synthèse, Vol IV , Les déterminants de la migration (Caselli G, vallin J. et Wunsch G.) éd Ined, Paris, pp.55-78