



Évaluation par les populations des dispositifs de gestion des risques climatiques : le cas de la sécheresse au Niger

Mariama Nouhou KOUTCHA¹, Meglena JELEVA²

¹Docteur en Changement climatique et écologie, Faculté d'Agronomie de l'Université
Islamique de Say, Niger

²Professeure en Sciences économiques, Laboratoire EconomiX, Université Paris
Nanterre

EconomiX  Université
Paris Nanterre

Les Papiers de la Fondation n° 25

Août 2019

Cette recherche a été réalisée dans le cadre de l'appel à bourses postdoctorales lancé par la Fondation Croix-Rouge française et avec le soutien financier de son partenaire, AXA Research Fund.

La Fondation Croix-Rouge française, créée sur l'initiative de la société nationale de la Croix-Rouge française, a pour vocation d'initier, de soutenir et de récompenser les projets de recherche qui mettent en perspective les principes, pratiques et finalités d'une action humanitaire en transition.

À travers des appels à bourses postdoctorales, l'attribution de prix de recherche et l'organisation d'événements scientifiques, la Fondation Croix-Rouge française vise à définir les enjeux de l'action humanitaire de demain, accompagner les acteurs et les personnes, parties prenantes de la solidarité internationale, diffuser les savoirs issus de regards croisés et stimuler le débat.

Les propos et opinions exprimés dans cet article n'engagent que son/ses auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de la Fondation Croix-Rouge française.

Le contenu de cet article relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'auteur.

Il est interdit pour un usage autre que privé, scientifique ou pédagogique de reproduire, diffuser, vendre et publier intégralement ou partiellement sous quelque forme que ce soit cet article sans autorisation écrite particulière et préalable, dont la demande doit être adressée à la Fondation Croix-Rouge française.

© Tous droits réservés.

Avec le soutien de



Pour citer cet article :

KOUTCHA Mariama Nouhou, JELEVA Meglena « Évaluation par les populations des dispositifs de gestion des risques climatiques : le cas de la sécheresse au Niger », Fondation Croix-Rouge française, *Les Papiers de la Fondation*, n° 25, Août 2019, 28 p.

Résumé

Les risques climatiques présentent des caractéristiques spécifiques qui les rendent particulièrement difficiles à couvrir sur un marché d'assurance concurrentiel. Leur gestion implique des mécanismes et des institutions multiples. Dans cet article, nous proposons une évaluation, par les populations, de différents dispositifs (existants et potentiels) en matière d'aide d'urgence après sinistre et d'assurance dans l'objectif d'en améliorer l'efficacité. L'évaluation est basée sur une enquête de terrain effectuée au Niger auprès d'un échantillon d'agriculteurs de la région de Tillabéry, exposée au risque de sécheresse. Le questionnaire a été construit de façon à mobiliser les modèles à choix discret et des préférences révélées pour mettre en évidence les attributs de l'aide d'urgence les plus valorisés par les agriculteurs, ainsi que leur demande d'assurance et ses déterminants.

Les principaux résultats obtenus sont les suivants. Les attributs de l'aide d'urgence qui sont les plus importants pour les agriculteurs sont ses caractéristiques quantitatives : somme d'argent et quantité de céréales. De façon plus surprenante, la rapidité avec laquelle l'aide est apportée est aussi très valorisée : une quantité moins importante peut ainsi être compensée par une livraison très rapide. L'organisme qui apporte l'aide n'est pas neutre pour les agriculteurs : toutes choses égales par ailleurs, ils semblent préférer les organismes internationaux (ONG internationales et Nations Unies), plutôt que l'État et les ONG nationales.

Concernant l'assurance, les agriculteurs interrogés sont en majorité intéressés par une assurance contre le risque de sécheresse. L'intérêt pour l'assurance augmente avec le risque de sécheresse perçu par les agriculteurs et leur niveau d'éducation. Cependant, le prix que les agriculteurs sont prêts à payer pour l'assurance est trop faible par rapport au prix d'une assurance « de marché ».

Mots-clés : Sécheresse, aide humanitaire, assurance, modèles à choix discrets

Summary

Climate risks have specific characteristics that make them particularly difficult to cover in a competitive insurance market. Their management involves multiple mechanisms and institutions. In this article, we propose an assessment, by the populations, of different (existing and potential) mechanisms for disaster relief and insurance with the aim of improving their effectiveness. The assessment is based on a field survey carried out in Niger with a sample of farmers in the Tillabéry region, exposed to the risk of drought. The questionnaire was constructed to leverage discrete choice models and revealed preferences to highlight the attributes of emergency assistance most valued by farmers, as well as their demand for insurance and its determinants.

The main results obtained are as follows. The attributes of emergency aid that are most important to farmers are its quantitative characteristics: amount of money and quantity of grain. More surprisingly, the speed with which aid is provided is also highly valued: a smaller amount can be offset by a very fast delivery. The organization providing the aid is not neutral for farmers: other things being equal, they seem to prefer international organizations (international NGOs and the United Nations) rather than the state and national NGOs.

Regarding insurance, the farmers surveyed are mainly interested in insurance against the risk of drought. Interest in insurance increases with the risk of drought perceived by farmers and their level of education. However, the price that farmers are willing to pay for insurance is too low compared to the price of "market" insurance.

Keywords: Drought, humanitarian aid, insurance, discrete choice models

Évaluation par les populations des dispositifs de gestion des risques climatiques : le cas de la sécheresse au Niger

Introduction

Les risques résultant d'aléas climatiques augmentent partout dans le monde et rendent plus actuelle que jamais la question de la recherche de mécanismes efficaces de protection des populations. Ces risques présentent des caractéristiques spécifiques qui les rendent particulièrement difficiles à couvrir sur un marché d'assurance concurrentiel comme l'expliquent Gollier (1996) et Kunreuther et Michel-Kerjan (2007). Le mécanisme de mutualisation des risques ne fonctionne pas pour ces risques, la détermination de leurs caractéristiques (coût des dommages potentiels et probabilités d'occurrence) est complexe (notamment à cause de l'évolution du climat), et leur perception par les populations est souvent biaisée. Ils sont de plus particulièrement présents dans des régions du monde où les revenus faibles des populations impliquent une demande d'assurance limitée.

Ces spécificités expliquent la mise en œuvre d'autres mécanismes de protection contre ces risques, impliquant une forte intervention des États et des organisations humanitaires nationales et internationales dans les situations d'urgence sanitaire ou alimentaire résultant d'un événement naturel (inondation, sécheresse, tremblement de terre...).

Devant la multiplicité d'acteurs, de mécanismes potentiels de gestion des risques, et des ressources financières importantes qu'elles mobilisent, se pose la question de la possible mise en œuvre de ces différents mécanismes et de leur efficacité. Une réflexion sur l'efficacité des mécanismes de gestion des risques doit s'appuyer sur les préférences et les besoins des populations concernées qui peuvent différer considérablement en fonction des risques et des pays.

L'assurance est le mécanisme de gestion des risques climatiques (inondations, sécheresses, tempêtes...) qui a été le plus étudié dans la littérature. Depuis une dizaine d'années, plusieurs travaux ont étudié la demande d'assurance contre ces risques dans les pays en développement. Les articles de Barrett et al. (2007) et Carter (2009), entre autres, ont mis en évidence les difficultés de mise en place d'un système d'assurance pour ces risques (notamment pour le risque de sécheresse) dont la principale est la contrainte de ressources des populations concernées. Plus récemment, l'article de Tadesse et al. (2017) étudie, par une enquête auprès des populations en Éthiopie, la disponibilité à souscrire une assurance sécheresse indicielle dont la prime serait payée soit en « espèces », soit en « nature », par des heures de travail. L'étude conclut qu'une demande existe pour l'assurance indicielle, et qu'elle augmente lorsqu'un système de paiement en nature est proposé. Cependant, la disponibilité à payer reste inférieure à la prime d'assurance

actuarielle (c'est-à-dire au coût espéré de l'assurance). Les autres mécanismes de gestion des risques, comme la prévention (par l'adaptation ou l'atténuation) et surtout l'aide humanitaire ex-post, ont été moins étudiés.

Dans cet article, nous nous intéressons à deux des principaux mécanismes de gestion des risques climatiques : l'aide d'urgence et l'assurance en proposant une évaluation du point de vue des populations de différents dispositifs (existants et potentiels) en matière d'aide d'urgence après un sinistre, et aussi d'assurance dans le cas d'un risque climatique.

Après avoir identifié les différents attributs de l'aide d'urgence, nous cherchons à déterminer ceux qui sont considérés comme prioritaires par les populations, ainsi que le degré d'importance associé à chacun d'entre eux. Concernant l'assurance, nous cherchons à évaluer l'intérêt des populations pour ce mécanisme de couverture du risque et leur disponibilité à payer pour s'assurer en lien avec leur perception du risque et leurs caractéristiques socio-économiques. Les résultats obtenus sont interprétés à la lumière de ceux obtenus pour d'autres risques, et dans d'autres régions du monde. Ils pourront contribuer à améliorer les dispositifs d'aide d'urgence existants et aussi aux réflexions sur l'offre d'assurance.

Le terrain de l'étude menée est le Niger et le risque considéré est la sécheresse. Situé au Sahel, le Niger se trouve dans une zone vivant déjà les conséquences du réchauffement global. C'est un des pays de la région les plus touchés par le risque de sécheresse. Ces dernières constituent un risque majeur aussi bien pour les agriculteurs que pour les éleveurs et une préoccupation pour les autorités publiques. Une analyse des données pluviométriques de 1980 à 2009 révèle que neuf années ont connu des sécheresses plus ou moins graves dans au moins dix départements du pays (Maichanou, 2014). Entre 2012 et 2016, au moins 4 départements la région de Tillabéry ont connu des épisodes de sécheresse. Un grand nombre d'acteurs sont impliqués dans la gestion de ce risque : en plus de l'État, les institutions des Nations Unies (PAM), des ONG comme Care International, la Croix-Rouge, la coopération allemande, et aussi l'African Risk Capacity. Pour la période de 2012 à 2016, le montant approximatif de l'aide reçue par les populations au Niger suite à des épisodes de sécheresse s'élève à environ 8,1 milliards FCFA. Ces différents éléments rendent le Niger particulièrement adapté comme terrain pour l'étude proposée.

Nous avons mis en place une enquête de terrain auprès d'un échantillon représentatif d'agriculteurs de la région de Tillabéry, une des régions les plus exposées au risque de sécheresse dans le pays. Le questionnaire a été construit de façon à mobiliser les modèles à choix discret et des préférences révélées pour l'étude des deux mécanismes de gestion du risque de sécheresse qui nous intéressent : l'aide d'urgence en cas de sécheresse et l'assurance sécheresse.

Les principaux résultats obtenus sont les suivants. Les attributs de l'aide d'urgence qui sont les plus importants pour les agriculteurs sont ses caractéristiques quantitatives : somme d'argent et volume de céréales. Aucun de ces deux types d'aide ne semble privilégié : aide financière et aide en nature sont considérées comme substituables. De façon plus surprenante, la rapidité avec laquelle l'aide est apportée est considérée comme aussi importante que sa quantité : une quantité moins importante peut ainsi être compensée

par une livraison très rapide. L'organisme qui apporte l'aide n'est pas neutre pour les agriculteurs : toutes choses égales par ailleurs, les individus préfèrent les organismes internationaux (ONG internationales et Nations Unies), plutôt que l'État et les ONG nationales.

Les agriculteurs au Niger semblent être intéressés par une assurance contre le risque de sécheresse. L'intérêt pour l'assurance augmente avec le risque de sécheresse perçu par les agriculteurs et leur niveau d'éducation. Il existe cependant un frein à la mise en place d'un marché de l'assurance : les ressources financières d'un bon nombre d'agriculteurs sont insuffisantes pour payer une prime d'assurance « de marché ». Ceci est en accord avec les résultats obtenus pour l'Éthiopie par Tadesse et al. (2017). Il y a donc place pour une réflexion sur la mise en place d'un système d'assurance avec une intervention de l'État qui pourrait prendre la forme d'une subvention des primes d'assurance par exemple.

L'article est organisé de la façon suivante. Nous présentons d'abord la méthodologie adoptée, ensuite le contenu du questionnaire et les données. Les sections suivantes sont consacrées aux résultats concernant d'abord les attributs de l'aide d'urgence les plus importants pour les agriculteurs et ensuite la demande d'assurance et ses déterminants.

Méthodologie

Notre étude est basée sur une enquête de terrain auprès des ménages vivant de l'agriculture à l'extrême ouest du Niger. Pour évaluer les dispositifs d'aide d'urgence en cas de sécheresse en mesurant l'importance accordée à chacune de leurs caractéristiques, nous mobilisons les outils de la modélisation des choix discrets. Les modèles de choix discrets sont basés sur l'application de la théorie de l'utilité aléatoire sur des alternatives discrètes. Ils ont comme objectif l'estimation d'un choix à partir de la connaissance d'un ensemble d'alternatives mutuellement exclusives et collectivement exhaustives. Ces modèles sont initiés par Quandt (1956) et repris dans la théorie du consommateur notamment par Lancaster (1966). Les méthodes d'estimation statistique associées ont fait l'objet des travaux notamment de Daniel Mc Fadden, prix Nobel d'économie 2000, et sont présentées, par exemple, dans Manski, Mc Fadden (1981). Les grands principes des modèles de choix discrets sont présentés aussi dans de Palma, Thisse (1989). Suivant l'approche des modèles à choix discrets, un produit est caractérisé par un ensemble de caractéristiques (attributs) qui sont valorisées séparément par les consommateurs. Les modèles de choix discrets permettant d'estimer la valeur relative de chacune de ces caractéristiques pour les consommateurs à partir d'un ensemble de choix entre des produits dont on fait varier les caractéristiques. Les combinaisons de caractéristiques proposées sont choisies sur la base d'un plan d'expérience optimisé (pour la construction de ces plans d'expériences, voir par exemple Dreesbeke, Fine et Saporta 1997). Cette méthodologie a été utilisée dans l'article de Tadesse et al. (2016) pour étudier la demande d'assurance indiciaire contre la sécheresse en Éthiopie.

Pour notre étude sur l'aide d'urgence, nous avons identifié les caractéristiques de différenciation pertinentes, et leurs valeurs les plus fréquentes, à partir de l'aide distribuée ces 5 dernières années dans la zone considérée. Quatre caractéristiques (attributs) ont été

identifiées, et nous avons retenu 3 valeurs pour chacune de ces caractéristiques. À partir de ces données, nous avons construit un plan d'expérience adapté d'un carré gréco-latin. Le plan est composé de 4 groupes de trois scénarios d'aide parmi lesquels les personnes interrogées doivent faire un choix. Pour mesurer l'importance accordée à chacun des attributs de l'aide, nous avons estimé un modèle de régression logistique.

Pour étudier la pertinence de la mise en place d'un système d'assurance sécheresse dans la zone considérée, nous utilisons une méthode de préférences déclarées (plus précisément, l'évaluation contingente) très utilisée pour l'étude de la demande d'assurance comme le montre la revue de la littérature de Jaspersen (2016). Notre questionnaire comprend des questions sur la disponibilité à s'assurer et sur la disponibilité à payer pour un contrat d'assurance à indemnité fixée. Pour mieux comprendre les déterminants de la demande d'assurance, nous avons inclus dans notre questionnaire des questions sur l'attitude vis-à-vis du risque, sur la perception de l'exposition au risque, et sur différentes caractéristiques sociodémographiques. Nous pouvons ainsi tester pour la population des agriculteurs au Niger des hypothèses inspirées des travaux de la microéconomie d'assurance (voir Mossin 1968 et Rees, Wambach 2008) et validées par différentes études empiriques sur la demande d'assurance pour différents risques (Petrolia et al. 2013, Armentier et al. 2018).

L'ensemble des analyses statistiques de cette étude a été réalisé avec le logiciel Stata 12.1.

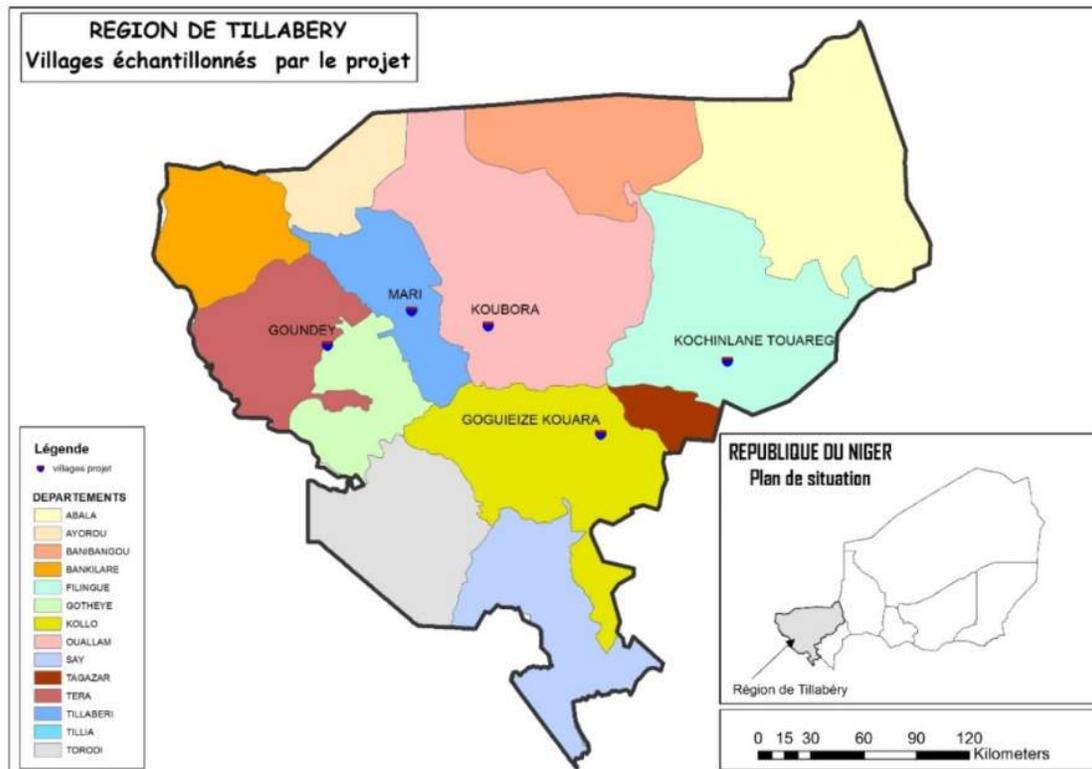
Données

Zone d'étude et échantillonnage

Située dans l'extrême Ouest du Niger, la région de Tillabéry est la plus jeune des huit régions du pays de par sa création intervenue par Ordonnance N°88-20 du 7 avril 1988. Elle est limitée au Nord par le Mali, au Nord-Ouest par la région de Tahoua, à l'Est par la région de Dosso, à l'Ouest par le Burkina Faso et au Sud par le Bénin.

La région de Tillabéry est subdivisée en six départements : Filingué, Kollo, Say, Ouallam Téra et Tillabéry (ancienne subdivision). Elle couvre une superficie de 92 908 km².

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude



La population de la région de Tillabéry est de 2 722 482 habitants selon les résultats du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH 2012), avec un taux d'accroissement de 3,2 % (INS-Niger, 2018). Cette population est caractérisée par une forte concentration humaine en milieu rural (96%). Les départements de Kollo, Téra et Tillabéry sont les plus densément peuplés avec des densités qui dépassent 24 hab/km². Une très forte concentration de populations et de villages est observée dans la vallée du fleuve Niger et dans le Dallol Bosso Nord, en raison des potentialités agricoles de ces zones. Les principales activités socio-économiques sont : l'agriculture pluviale, l'agriculture irriguée, l'élevage, la pêche et le commerce.

L'étude a été menée dans cinq villages de la région de Tillabéry (notés sur la Figure 1). Les villages ont été choisis d'abord par tirage aléatoire de 5 départements dans la région. Ensuite, dans chaque département, un village a été choisi par un tirage aléatoire simple. Il s'agit du village de Goundey (département de Téra), du village de Mari (département de Tillabéri), du village de Koubora (département de Ouallam), du village de Kochilane (département de Filingué) et du village de Gogueize (département de Kollo). Dans chaque village, le choix des ménages enquêtés a aussi été fait par une méthode de tirage aléatoire simple. Le questionnaire a été administré en face à face à la personne de référence du ménage. Avant la passation des questionnaires, des assemblées générales ont été organisées dans chaque village avec le concours des chefs de village pour notifier aux populations les objectifs de l'étude et donner des explications générales sur le contenu du questionnaire.

L'échantillon de l'étude est composé de 100 ménages agricoles. Le questionnaire est administré à la personne de référence du ménage. Le nombre de ménages interrogés par village est donné dans le tableau 1.

Tableau 1 : Effectif par village

Village	Fréquence
Gogueizé	20
Goundey	20
Kochilan Touareg	19
Koubora	21
Mari	20
Total	100

Questionnaire

Le questionnaire de l'étude (en Annexe) comporte trois parties.

La première partie du questionnaire concerne l'évaluation des différents attributs de l'aide d'urgence apportée aux agriculteurs en cas de sécheresse. À partir d'une analyse de l'aide réellement apportée aux agriculteurs après des périodes de sécheresse durant les 5 dernières années, nous avons identifié 4 attributs caractérisant l'aide apportée: le délai de réception de l'aide, l'aide financière, la distribution gratuite de vivres et l'organisme versant cette aide. Pour chacun de ces attributs, nous avons identifié les 3 valeurs les plus fréquentes qui sont reportées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Attributs de l'aide d'urgence

	Valeur 1	Valeur 2	Valeur 3
Délai	1 semaine	1 mois	2 mois
Aide financière (en Francs CFA par travailleur)	0	30 000	60 000
Vivres (en kg de céréales/ ménage/an)	0	100	300
Organisme	État	ONG locale	Organisme international (Nations Unies ou ONG internationale)

4 groupes de 3 scénarios sont proposés aux personnes interrogées qui doivent choisir leur scénario préféré dans chaque groupe. Le détail des groupes et des scénarios figure dans le questionnaire disponible en annexe. Après chaque choix, une question ouverte, de justification des choix, est posée.

La deuxième partie du questionnaire porte sur la demande d'assurance des agriculteurs. Deux questions sont d'abord posées sur la perception du risque de sécheresse pour les 5 années à venir (Questions 5 et 6 dans le questionnaire). Un contrat d'assurance (basé sur des garanties proposées dans d'autres régions du monde en cas de sécheresse)

est alors proposé : il garantit le versement de 193 000 FCFA/ha ou de 875 kg /ha de céréales en cas de sécheresse pendant l'année. Les questions posées au sujet de ce contrat portent sur l'intérêt ou non pour un tel contrat, les raisons en cas de refus de s'assurer et le prix maximal acceptable (il s'agit des Questions 7 à 10 dans le questionnaire).

La troisième partie du questionnaire a pour objectif de recueillir des informations sur les préférences des personnes interrogées (aversion/goût pour le risque, patience/impatience), sur leurs caractéristiques sociodémographiques (âge, niveau d'étude, taille du ménage) et sur leur vécu en termes d'épisodes de sécheresse et d'aide reçue (Questions 11 à 23). Les attitudes vis-à-vis du risque et vis-à-vis du temps sont évaluées par des questions d'autodéclaration, validées par Dohmen et al. (2011) comme donnant des résultats très fortement et positivement corrélés avec des mesures expérimentales basées sur des choix de loteries.

Statistiques descriptives

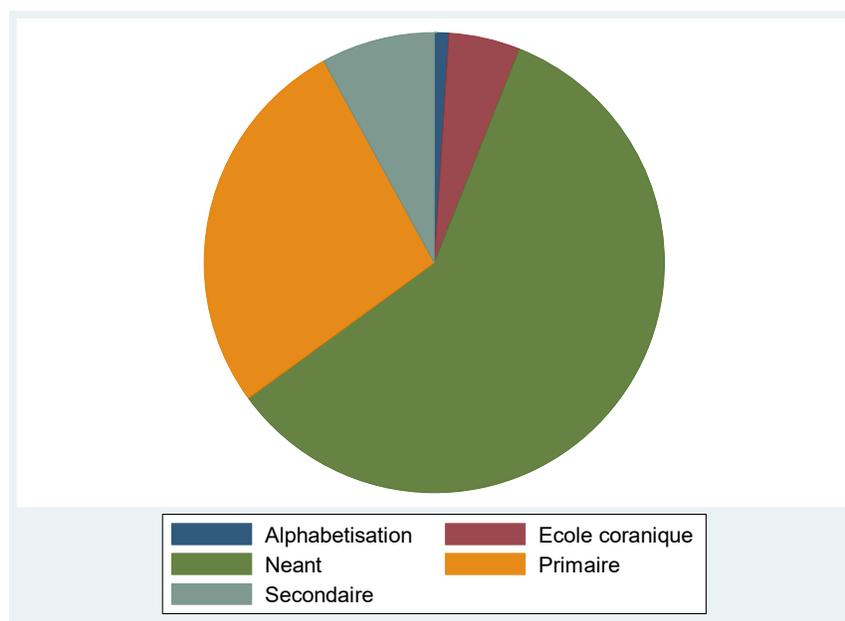
Le questionnaire de l'étude a été administré à 100 agriculteurs hommes, personnes de référence de leur ménage. Les statistiques descriptives concernant l'âge et la taille du ménage des personnes interrogées sont données dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Taille des ménages et âge

Variable	Obs.	Moyenne	Écart-type	Min	Max
Âge	100	48.36	11.71	24	72
Taille du ménage	99	9.32	4.75	2	31

Le niveau d'instruction est donné dans la Figure 2.

Figure 2 : Niveau d'instruction



Les données suivantes donnent des informations sur l'attitude des agriculteurs vis-à-vis du risque et du temps.

Les questions posées sont les suivantes :

Pour le risque : « Sur une échelle de 0 à 10, où 0 correspond à une personne qui cherche à éviter tout risque, et 10 à une personne prête à prendre beaucoup de risques, vous considérez-vous plutôt comme quelqu'un qui est prêt à prendre des risques ou plutôt comme quelqu'un qui cherche à les éviter ? »

Pour le temps : « Sur une échelle de 0 à 10, où 0 correspond à une impatience extrême et 10 à une patience extrême, vous considérez-vous plutôt comme quelqu'un de patient, ou inversement comme quelqu'un d' impatient, pressé ?

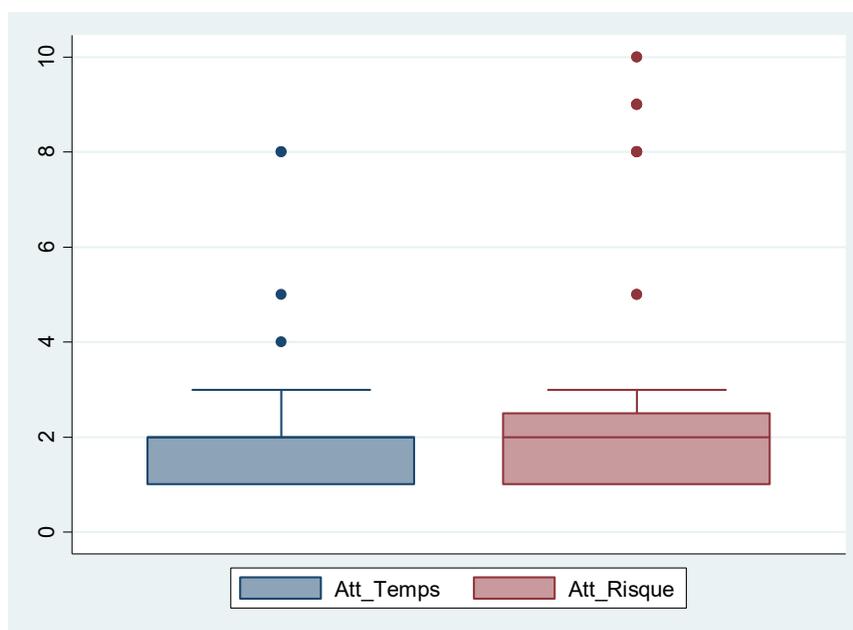
Le tableau 4 donne les statistiques descriptives pour ces deux variables.

Tableau 4 : Attitude vis-à-vis du temps (patience) et attitude face au risque

Variable	Obs.	Moyenne	Écart-type	Min	Max
Att_Temps	100	2.02	1.17	1	8
Att_Risque	100	2.54	2.34	1	10

Les moyennes de ces variables mettent en évidence une forte impatience et une forte aversion pour le risque des personnes interrogées, ce qui est confirmé par les box plots de la Figure 3.

Figure 3 : Patience et goût pour le risque



Une estimation de la corrélation des deux variables montre qu'elles sont significativement positivement corrélées : $\text{corr}(\text{Att_Risque}, \text{Att_Temps}) = 0.37$, $p\text{-value} = 0.0001$. Les individus les plus impatientes sont aussi les plus adversaires du risque. On retrouve donc pour notre échantillon d'agriculteurs un résultat connu de la littérature (voir par exemple Dohmen et al. 2010 ou Clot et al. 2017).

Les caractéristiques de l'aide d'urgence privilégiées par les agriculteurs : estimation d'un modèle de choix discrets

Résultats de l'analyse

Comme expliqué dans la section précédente, 4 attributs de l'aide d'urgence ont été retenus pour l'analyse, chacun avec 3 modalités. Quatre groupes de trois scénarios chacun ont été présentés successivement, et dans un ordre aléatoire, aux personnes interrogées qui devaient choisir leur scénario préféré dans chaque groupe. Une question ouverte était ensuite posée sur les motivations du choix effectué.

Le nombre de choix pour chacun des scénarios est donné dans le Tableau 5 ci-dessous avec, en rouge, le scénario préféré dans chaque groupe.

Tableau 5 : Choix des agriculteurs par scénario

Groupe	1			2			3			4		
Scénario	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Nombre de choix	54	17	29	13	83	4	11	88	1	30	70	0

Ces premiers résultats montrent que, dans le groupe 1 (scénarios ABC), le scénario privilégié est celui pour lequel le montant de l'aide financière est le plus élevé, dans le groupe 2 (scénarios DEF), celui pour lequel l'aide est reçue le plus rapidement, dans le groupe 3 (scénarios GHI), celui pour lequel l'aide est reçue le plus rapidement et est la plus importante en quantités de vivres et, dans le groupe 4 (scénarios JKL), celui pour lequel l'aide est versée par un Organisme international (Nations Unies ou ONG internationale).

Il n'y a donc pas, a priori, d'attribut de l'aide unanimement privilégié par les agriculteurs, ce qui justifie une étude plus approfondie du poids relatif de chacun des attributs (ou facteurs).

Afin de déterminer plus précisément le poids relatif de chaque attribut dans le choix d'un scénario, nous estimons le modèle de régression logistique suivant.

La probabilité qu'un individu choisisse le scénario s_i dans l'ensemble S de 3 scénarios est :

$$P(s_i / S) = \frac{\exp(U(s_i))}{\sum_{j=1}^3 \exp(U(s_j))}$$

où $U(s_i)$ est l'utilité du scénario s_i , fonction linéaire de ses attributs. Tous les facteurs en dehors du facteur « Organisme » sont quantitatifs. Pour le facteur qualitatif « Organisme », la modalité de référence est la modalité « État ». La modalité « ONG nationale » est codée 2, et « NU ou ONG internationale » est codée 3. Les paramètres associés aux différents attributs sont notés par des β_j , $j=1..4$, et la constante est notée β_0 .

$$U(s_i) = \beta_1 \times \text{Delai}_i + \beta_2 \times \text{Somme}_i + \beta_3 \times \text{Vivres}_i + \beta_{42} \times 1_{\text{Organisme}_2} + \beta_{43} \times 1_{\text{Organisme}_3} + \beta_0$$

Les résultats de l'estimation sont donnés dans le Tableau 6 en Annexe.

D'après la valeur du pseudo R^2 et du LR, la qualité de l'estimation du modèle est satisfaisante.

D'après les p-values obtenues pour les différents attributs, il apparaît que les 4 attributs influencent significativement le choix des agriculteurs. Les coefficients standardisés (z) montrent que les attributs les plus importants pour le choix des agriculteurs sont la somme d'argent et la quantité de vivres reçue, suivies du délai (la rapidité avec laquelle l'aide est reçue). L'organisme qui verse l'aide a un poids moins important.

Une analyse plus fine basée sur les intervalles de confiance à 95% montre que les coefficients associés à Somme et Vivres ne sont pas significativement différents. Les deux facteurs sont donc considérés comme relativement substituables par les agriculteurs.

Concernant l'organisme qui verse l'aide, si son poids est moins important pour le choix que celui des autres facteurs, il reste significatif. Les agriculteurs considèrent l'État et les ONG locales comme équivalentes, et leur préfèrent significativement les Nations Unies et les ONG internationales.

Dans ce qui suit, nous proposons une interprétation des résultats obtenus en lien avec le vécu des personnes interrogées en termes d'aide reçue en cas de sécheresse.

Impact du vécu sur les choix

100% des personnes interrogées ont subi au moins un épisode de sécheresse durant les 5 dernières années. 74% d'entre eux ont reçu de l'aide et 26% n'en ont pas reçu. Tous les agriculteurs aidés ont reçu de l'aide de l'État, parmi eux, 30%, ont reçu, en plus d'une aide de l'État, une aide des NU ou d'une ONG internationale.

Les analyses suivantes ont pour objectif de déterminer si le vécu en termes d'aide et d'organisme aidant a influencé les choix de scénarios et le poids relatif des différents facteurs.

Impact de l'aide reçue

Pour déterminer si le fait d'avoir reçu une aide après un épisode de sécheresse influence les préférences sur les différents scénarios d'aide possibles, nous effectuons un test de comparaison de proportions.

Plus précisément, pour chaque scénario s proposé, nous effectuons le test suivant, où P_s^1 est la proportion d'individus ayant choisi le scénario s parmi ceux qui ont reçu de l'aide par le passé, et P_s^0 est la proportion d'individus ayant choisi le scénario s parmi ceux qui n'ont pas reçu de l'aide par le passé.

$$\begin{cases} H_0: P_s^1 = P_s^0 \\ H_1: P_s^1 \neq P_s^0 \end{cases}$$

Les tests effectués pour tous les scénarios montrent que le délai semble plus important pour ceux qui ont reçu de l'aide que pour les autres. Plus précisément, pour les scénarios B et E dans lesquels le délai de réception de l'aide est minimal (1 semaine) l'hypothèse H_0 d'égalité des proportions est rejetée au seuil de 10% pour B et au seuil de 1% pour E, et il apparaît que dans les deux cas $P_s^1 > P_s^0$ (voir Tableau 7 et Tableau 8 en annexe).

Pour aller plus loin dans l'analyse de l'impact de l'expérience sur les préférences en termes d'aide d'urgence, nous réestimons le modèle de la section précédente en séparant les données en deux sous-échantillons en fonction de la variable Aide (Aide = 1 si l'agriculteur a reçu de l'aide lors des derniers épisodes de sécheresse qu'il a vécus et Aide = 0 sinon).

Les résultats (Tableau 9 et Tableau 10 en Annexe) montrent d'abord une différence de qualité de l'ajustement par la régression logistique dans les deux sous-échantillons. Le modèle s'ajuste mieux aux données dans le cas où Aide = 1 (LR et pseudo R2 plus élevés).

Les poids de certains facteurs sont significativement différents entre les deux sous-échantillons :

- La significativité de Délai est beaucoup plus élevée sur le sous-échantillon Aide = 1 que sur le sous-échantillon Aide = 0 ($z = -8,26$ contre $z = -3,56$).

- La significativité d'Organisme est plus élevée sur le sous-échantillon Aide = 1 que sur le sous-échantillon Aide = 0. Notamment, si Aide = 1, on observe une différence significative entre l'État et les ONG locales, alors qu'une telle différence n'existe pas si Aide = 0. Les ONG locales sont alors l'organisme le moins préféré des agriculteurs. Les ONG internationales restent la source d'aide préférée dans les deux sous-échantillons, leur importance augmente si Aide = 1.

Impact de l'aide reçue d'un organisme international

Nous étudions ici l'influence éventuelle d'une aide internationale sur les poids relatifs des différents attributs de l'aide humanitaire. Une comparaison des fréquences de choix des différents scénarios, menée à l'aide de tests de comparaison de proportions, similaire à celle menée dans la section précédente montre que ceux qui ont reçu l'aide d'une ONG internationale ou des NU, en plus d'une aide de l'État, font des choix significativement différents de ceux qui n'ont pas reçu d'aide d'organismes internationaux..

On observe notamment que la modalité NU ou ONG internationale de l'attribut Source de l'aide est plus valorisée par les agriculteurs ayant reçu de l'aide des NU ou d'une ONG

internationale que par les autres. Plus précisément, pour les scénarios C et E (dans lesquels l'aide est apportée par un organisme international) l'hypothèse d'égalité des proportions de choix pour les individus ayant reçu de l'aide internationale et pour ceux qui n'en ont pas reçu est rejetée et il apparaît que ces scénarios sont choisis significativement plus souvent par des individus ayant bénéficié d'une aide internationale (voir les Tableau 11 et Tableau 12 en annexe).

Nous nous intéressons maintenant à l'impact éventuel de l'aide reçue par un organisme international sur l'évaluation relative des différents attributs de l'aide.

Nous estimons notre modèle logistique pour chacun de ces deux sous échantillons et comparons la significativité des attributs de l'aide obtenus.

Nous séparons notre échantillon d'agriculteurs en deux sous-échantillons :

- Groupe 1 : les agriculteurs qui déclarent avoir reçu de l'aide d'un organisme international (22 individus)
- Groupe 2 : les agriculteurs qui déclarent ne pas avoir reçu de l'aide d'un organisme international (52 individus).

Les poids de certains facteurs sont significativement différents entre les deux sous-échantillons, les résultats des estimations des deux modèles sont donnés dans les Tableaux 13 et 14 en annexe.

- Dans le Groupe 1 (aide internationale), Délai est le facteur le plus significatif (z le plus grand en valeur absolue), alors que dans le Groupe 2 (aucune aide internationale), il s'agit des facteurs Somme et Vivres)

- La modalité NU ou ONG internationale du facteur Source de l'aide est plus significative dans le Groupe 1 que dans le Groupe 2 ($z = 2,98$ contre $z = 2,21$).

La demande d'assurance des agriculteurs

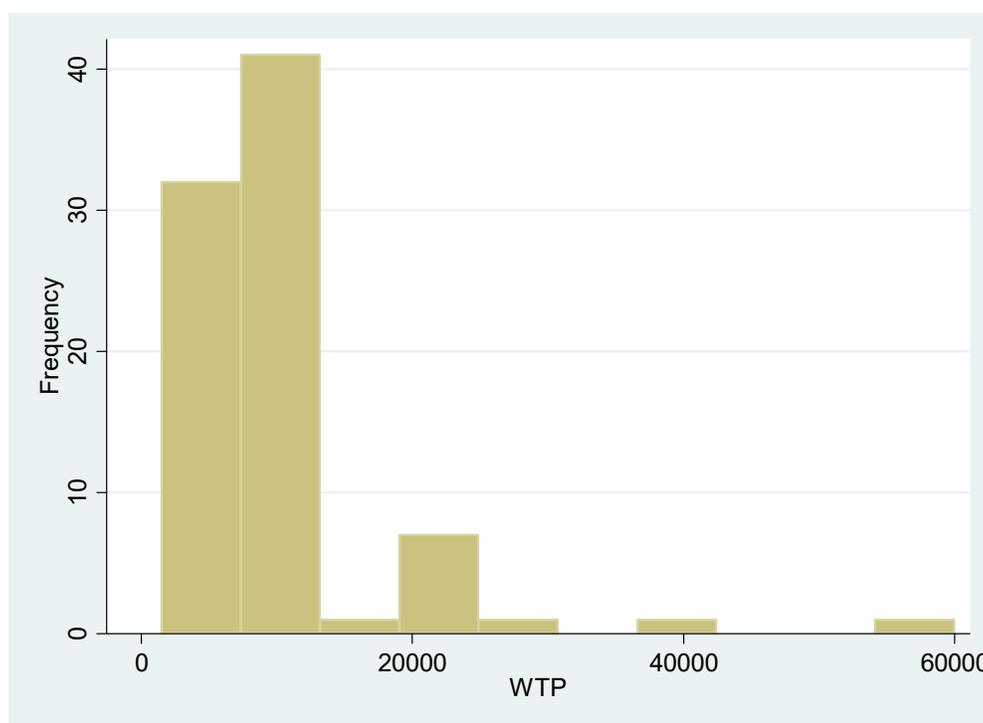
L'objectif de cette partie de l'enquête est d'étudier l'intérêt des agriculteurs pour un contrat d'assurance leur garantissant une aide financière, ou en nature (céréales) en cas de sécheresse en lien avec leur perception du risque et de leur attitude vis-à-vis du risque. Plusieurs études montrent que les déterminants de la décision et s'assurer ou non, et du prix qu'on est prêt à payer pour s'assurer peuvent être différents (voir par exemple Guiso, Jappelli 1998 et Dupont-Courtade 2012). Pour mieux analyser la demande d'assurance, et ses déterminants, dans notre questionnaire, deux questions sont posées concernant l'assurance, l'une sur l'intérêt pour l'assurance (variable notée WTI : Willingness To Insure) et l'autre, sur la disponibilité à payer pour un contrat d'assurance (variable notée WTP: Willingness To Pay).

84% des agriculteurs se déclarent intéressés par l'assurance. Leur disponibilité à payer (variable WTP) pour le contrat qui leur est proposé (en cas de sécheresse, un versement de 193 000 FCFA/ha ou de 875 kg de céréales/ha) est résumée dans le tableau 15 et la Figure 4. La distribution de la variable WTP montre que pour 86,9% des agriculteurs, le prix maximal acceptable pour l'assurance est inférieur ou égal à 10 000 ce qui est inférieur au prix potentiel de marché, et aussi au prix actuariel d'une assurance contre ce risque pour cette région.

Tableau 15 : Disponibilité à payer pour l'assurance

Variable	Obs.	Moyenne	Écart-type	Min	Max
WTP	84	9672.6	8366.1	1500	60000

Figure 4 : Histogramme des fréquences de la disponibilité à payer pour l'assurance



Nous cherchons maintenant à mieux comprendre la demande d'assurance des agriculteurs. D'après la littérature microéconomique sur la demande d'assurance (voir l'ouvrage de Rees, Wambach 2008), les variables qui influencent celle-ci sont principalement : la perception du risque, l'attitude vis-à-vis du risque et le revenu.

Dans notre échantillon, une grande majorité des personnes interrogées sont très adversaires du risque, l'attitude vis-à-vis du risque autodéclarée est inférieure ou égale à 3 pour 87% des individus. Cette variable est donc difficilement exploitable dans notre cas. Concernant la perception du risque, elle est mesurée par deux questions qui sont :

Q5 : Sur une échelle de 0 à 100, où 0 correspond à l'événement impossible et 100, à l'événement certain, à combien estimez-vous le risque d'une sécheresse dans votre région l'année prochaine ?

Q6 : Sur une échelle de 0 à 100, où 0 correspond à l'événement impossible et 100, à l'événement certain, à combien estimez-vous le risque d'une sécheresse dans votre région durant les 5 prochaines années ?

D'après la littérature sur la demande d'assurance (voir par exemple Petrolia et al. 2013 pour le risque d'inondation), la demande d'assurance augmente avec le risque perçu. Nous testons donc les deux hypothèses suivantes.

H1 : Les individus qui sont intéressés par l'assurance perçoivent un risque de sécheresse plus élevé que ceux qui ne sont pas intéressés par l'assurance.

H2 : La disponibilité à payer pour s'assurer augmente avec la perception du risque.

Toutes les personnes interrogées considèrent comme certain un épisode de sécheresse d'ici 5 ans. Il y a bien plus de variabilité dans les réponses concernant le risque de sécheresse d'ici 1 an. Le résumé de cette variable (notée Risque_1an) est donné dans le tableau 16.

Tableau 16 : Perception du risque de sécheresse des agriculteurs

Variable	Obs.	Moyenne	Écart-type	Min	Max
Risque_1an	100	53.1	45.5	0	100

Pour tester l'hypothèse H1, nous séparons notre échantillon en 2 deux sous-échantillons en fonction de la variable WTI (intérêt pour l'assurance):

- Groupe 1 : les agriculteurs qui ne sont pas intéressés par l'assurance, WTI=0 (16 individus)
- Groupe 2 : les agriculteurs qui sont intéressés par l'assurance, WTI=1 (84 individus).

Nous effectuons un test de Student de comparaison de moyennes.

Les deux variables que nous considérons sont :

- Le risque de sécheresse moyen perçu pour les individus du Groupe 1 (qui ne sont pas intéressés par l'assurance), noté $\overline{Risque_1an}_1$
- Le risque de sécheresse moyen perçu pour les individus du Groupe 2 (qui sont intéressés par l'assurance), noté $\overline{Risque_1an}_2$

Nous effectuons donc le test suivant :

$$\begin{cases} H_0: \overline{Risque_1an}_1 = \overline{Risque_1an}_2 \\ H_1: \overline{Risque_1an}_1 \neq \overline{Risque_1an}_2 \end{cases}$$

Les résultats sont donnés dans le Tableau 17 en Annexe. Nous pouvons donc rejeter H_0 et affirmer que le risque moyen perçu par les individus qui sont intéressés par l'assurance est significativement plus élevé que celui perçu par les individus qui ne sont pas intéressés par l'assurance (au seuil de 5%). L'hypothèse H1 est donc vérifiée.

Pour tester H2 (La disponibilité à payer pour s'assurer augmente avec la perception du risque), nous calculons la corrélation entre les variables WTP (disponibilité à payer pour l'assurance) et Risque_1an (risque de sécheresse perçu). Sa valeur corr(WTP, Risque_1an) =

0.0067 n'est pas significativement différente de zéro. H2 est donc rejetée. La disponibilité à payer pour s'assurer n'augmente donc pas avec la perception du risque.

Nous examinons maintenant l'impact des caractéristiques sociodémographiques des agriculteurs sur leur demande d'assurance. Il s'agit des variables Âge, Taille du ménage, Niveau d'instruction.

Un calcul de corrélation montre qu'aucune de ces variables ne semble influencer significativement la disponibilité à s'assurer (WTI) et la disponibilité à payer pour l'assurance (WTP).

Une analyse plus fine met cependant en évidence le fait que les personnes les moins éduquées sont moins souvent intéressées par l'assurance que les personnes les plus éduquées. D'après le Tableau 18, 88% des plus éduqués sont intéressés par l'assurance, alors que c'est le cas pour seulement 80% des moins éduqués. Parmi les individus qui ne sont pas intéressés par l'assurance, seuls 25 % sont éduqués.

Tableau 18 : Répartition des agriculteurs par disponibilité à s'assurer et niveau d'éducation

WTI	Instruction Faible	Instruction_Elevée (Primaire ou Secondaire)	Total
0	12	4	16
1	53	31	84
Total	65	35	100

Pour conclure, il apparaît que les variables influençant la disponibilité à l'assurer (WTI) et la disponibilité à payer pour s'assurer (WTP) ne sont pas identiques : si la perception du risque et le niveau d'éducation semblent augmenter la probabilité d'être intéressé par un contrat d'assurance, elles n'ont aucun impact sur le prix que les agriculteurs sont prêts à payer pour une assurance. Ce prix est certainement influencé par le revenu des agriculteurs (des études menées sur d'autres populations mettent en évidence une corrélation positive entre revenu et demande d'assurance, voir entre autres Armentier, Foncel, Treich 2018 et Tadesse et al. 2017). Le revenu est cependant une variable que nous n'observons pas sur notre échantillon, le choix étant fait de ne pas inclure de question portant sur le revenu (ou sur la taille de l'exploitation agricole) à cause des biais potentiels. Nous avons cependant demandé aux agriculteurs qui ne se déclarent pas intéressés par l'assurance, les raisons de ce désintérêt. Une partie non négligeable évoque le manque de moyens financiers pour payer une assurance ce qui va dans le sens d'une corrélation positive entre revenu et demande d'assurance.

Le petit nombre d'agriculteurs interrogés par village (20 en moyenne) ne nous permet pas d'étudier la significativité des différences de choix entre villages. Les statistiques descriptives données dans les Tableaux 19 et 20, et les Figures 5 et 6 montrent cependant qu'une différence semble exister entre les perceptions du risque (variable Risque_1an), et aussi entre les disponibilités à s'assurer, et les disponibilités à payer pour l'assurance entre certains villages.

Tableau 19 : Perception du risque (variable Risque_1an) par village

Village	Obs	Moyenne	Écart-type	Min	Max
Gogueizé	20	51.5	30.8	0	100
Goundey	20	29	39.2	0	100
Kochilan Touareg	19	78.9	41.9	0	100
Koubora	21	71.4	46.3	0	100
Mari	20	35	48.9	0	100

Figure 5: WTI par village

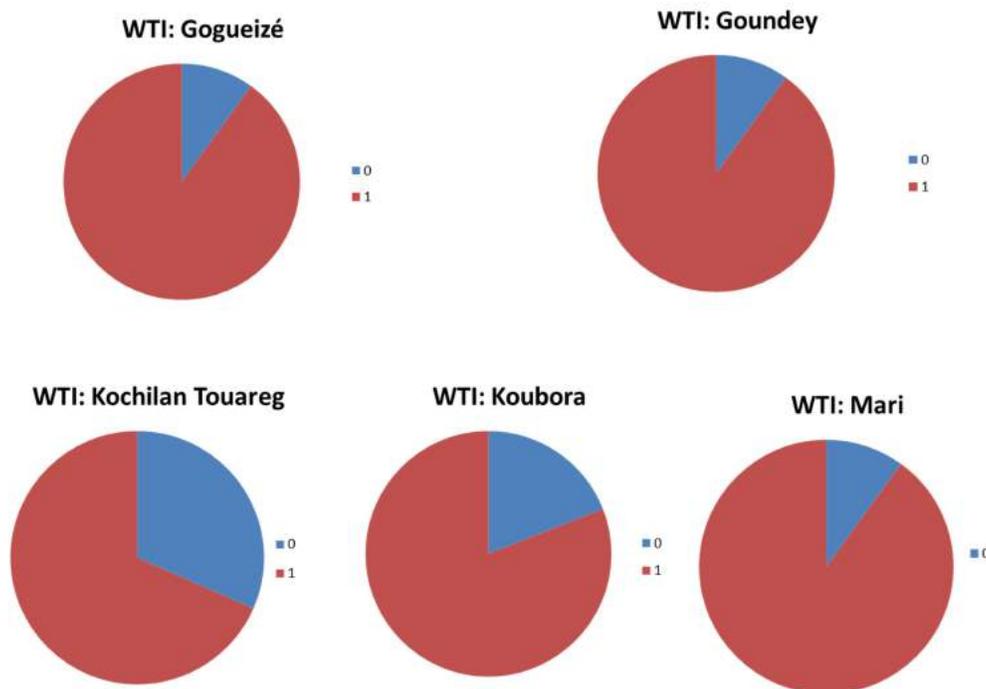
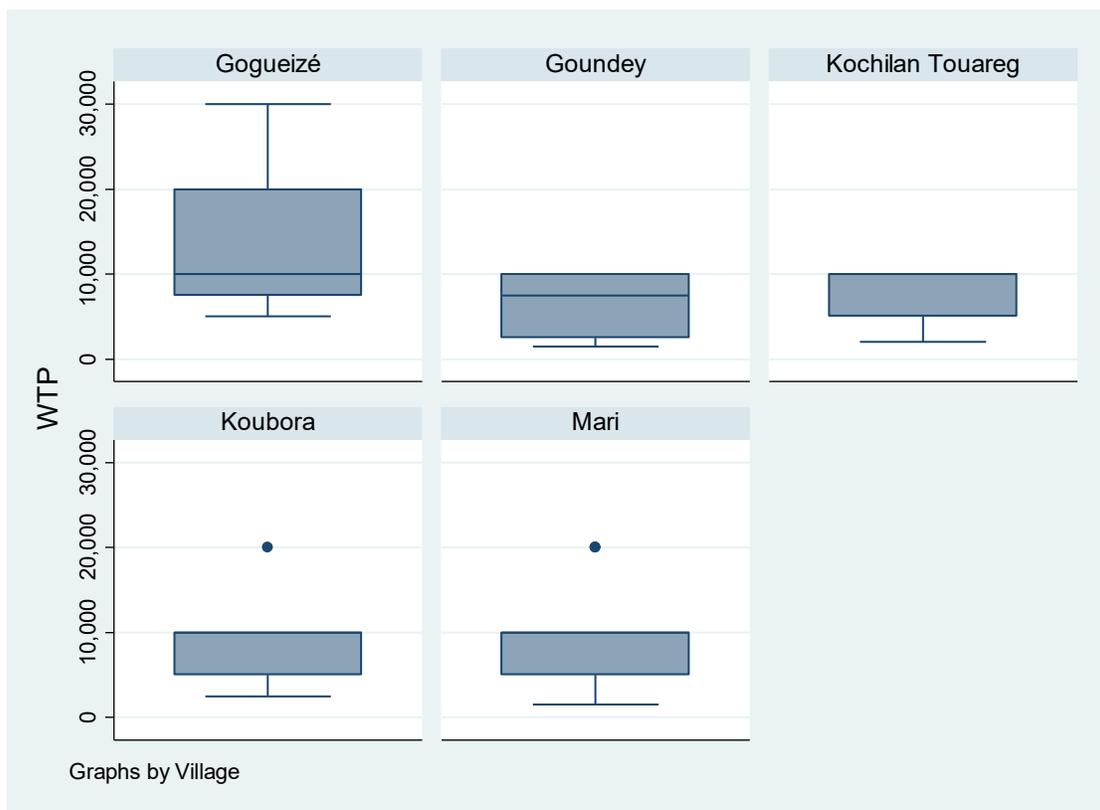


Tableau 20 : Disponibilité à payer pour l'assurance (WTP) par village

Village	Obs	Moyenne	Écart-type	Min	Max
Gogueizé	18	16944	14260	5000	60000
Goundey	18	6528	3716	1500	10000
Kochilan Touareg	13	7154	3338	2000	10000
Koubora	17	7970	4222	2500	20000
Mari	18	8972	5019	1500	20000

Figure 6 : Disponibilité à payer pour l'assurance (WTP) par village



Concernant la perception du risque, on peut identifier 2 groupes de villages : le Groupe 1 composé des villages de Kochilan Touareg, Koubora et Gogueizé où la perception du risque est élevée (plus d'une chance sur deux de sécheresse dans l'année) et le Groupe 2 composé des villages Goundey et Mari où la perception du risque est plus faible.

De façon surprenante, les villages du Groupe 1 ne sont pas ceux dans laquelle la disponibilité à s'assurer est la plus grande. En effet, les villages de Kochilan Touareg et Koubora, dans lesquels la perception du risque de sécheresse moyenne est la plus élevée, ont le pourcentage le plus faible d'habitants interrogés intéressés par l'assurance, respectivement de 68% et 80%, alors que 90% des répondants de Goundey et Mari (villages du Groupe 2) sont intéressés par l'assurance. Ceci est certainement dû à l'hétérogénéité individuelle au sein des villages et au caractère quasi-bimodal de la perception du risque.

Concernant la disponibilité à payer pour s'assurer, on constate la spécificité de Gogueizé, village dans lequel la disponibilité à payer moyenne pour s'assurer (16944 FCFA) est très supérieure à celle dans les autres villages (comprise entre 6500 et 9000 FCFA). Cette différence ne peut pas s'expliquer par une différence de risque perçu, et pourrait provenir d'une différence éventuelle de niveau de vie.

Conclusion

Dans cet article, nous avons proposé l'évaluation, par une enquête auprès des agriculteurs au Niger, de deux dispositifs de protection contre les conséquences de la sécheresse : l'aide humanitaire et l'assurance.

Notre objectif était : (i) de mettre en évidence les caractéristiques de l'aide humanitaire apportée qui étaient considérées comme les plus importantes par les populations, et (2) d'évaluer la possibilité de la mise en place d'une assurance sécheresse et d'identifier les déterminants de la demande pour une telle assurance.

Les principaux résultats obtenus sont les suivants. Conformément à ce qui était attendu, les attributs de l'aide d'urgence qui sont les plus importants pour les agriculteurs sont ses caractéristiques quantitatives : somme d'argent et volume de céréales. Cependant, la rapidité avec laquelle l'aide est apportée est aussi très valorisée : une quantité moins importante peut ainsi être compensée par une livraison très rapide. L'organisme qui apporte l'aide n'est pas neutre pour les agriculteurs : toutes choses égales par ailleurs, les organismes internationaux (ONG internationales et Nations Unies) sont préférés à l'État et aux ONG nationales. Ces deux derniers résultats pourraient être reliés à la forte préférence pour le présent (impatience) et aversion vis-à-vis du risque des agriculteurs mis en évidence dans l'enquête. L'importance accordée au délai et à l'organisme ayant apporté l'aide est renforcée par le vécu des personnes interrogées en termes d'aide reçue.

Concernant l'assurance, la majorité des agriculteurs interrogés souhaiteraient souscrire une assurance contre le risque de sécheresse. L'intérêt pour l'assurance augmente avec le risque de sécheresse perçu et le niveau d'éducation. Cependant, le prix que les agriculteurs sont prêts à payer pour l'assurance est trop faible par rapport au prix d'une assurance « de marché ». Ceci confirme des résultats de la littérature sur la demande d'assurance dans les pays en développement.

Nos résultats ouvrent des perspectives pour l'amélioration des dispositifs d'aide d'urgence et d'assurance du risque de sécheresse. Concernant l'assurance, si des subventions pouvaient être mises en place pour permettre le financement de la prime d'assurance, ceci devrait s'accompagner de campagnes d'information, notamment auprès des populations les moins éduquées.

Une analyse plus complète de la gestion optimale du risque de sécheresse devrait prendre en compte, en plus de l'assurance et de l'aide d'urgence, les dispositifs de prévention (adaptation et atténuation) mis en place et leur financement. La complémentarité ou la substituabilité perçue par les populations entre tous ces dispositifs pourrait faire l'objet de futurs travaux.

Bibliographie

Armantier, P., J. Foncel, N. Treich (2018), "Insurance and Portfolio Decisions: A Wealth Effect Puzzle", mimeo, https://economie.esg.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/54/2018/08/Treich_Nicolas_Sept2018.pdf

Barrett, C.B., Barnett, B.J., Carter, M.R., Chantarat, S., Hansen, J.W., Mude, A.G., Osgood, D.E., Skees, J.R., Turvey, C.G., Ward, M.N., (2007). "Poverty traps and climate and weather risk: Limitations and opportunities of index based risk financing". *IRI technical report number 07-02*, International Research Institute for Climate and Society. Columbia University, New York.

Carter M. (2009), "Intelligent design of index insurance for smallholder farmers and pastoralists." In: Hill, R.V., Torero, M. (Eds.), *Innovations in Insuring the Poor* (Focus 17, Brief 6). 2020 Vision for Food, Agriculture and Environment. IFPRI, Washington, DC.

Clot, S., Stanton, C. Y. and Willinger, M. (2017) "Are impatient farmers more risk-averse? Evidence from a lab-in-the-field experiment in rural Uganda." *Applied Economics*, 49 (2). Pp. 156-169.

De Palma, A. et J. Thisse (1989) « Les modèles de choix discrets », *Annales d'Économie et de Statistique*, No. 14, pp. 151-190.

Dupont-Courtade (2012). Insurance demand under ambiguity and conflict for extreme risks: Evidence from a large representative survey. *Documents de travail du Centre d'Économie de la Sorbonne 2012.20*.

Dohmen T., A. Falk, D. Huffman, and U. Sunde (2010). "Are Risk Aversion and Impatience Related to Cognitive Ability?" *The American Economic Review*, 100(3): 1238-1260.

Dohmen T., A. Falk, D. Huffman, U. Sunde, J. Schupp and G. Wagner (2011), "Individual Risk Attitudes: Measurement, Determinants, and Behavioral Consequences", *Journal of the European Economic Association*, Vol 9, Issue 3, 1 pp 522-550.

Droesbeke J. J., Fine J. et G. Saporta (1997), *Plans d'expérience : Applications à l'entreprise*, ed. Techip.

Gollier C. (1996), « Vers une théorie économique des limites de l'assurabilité », *Revue d'économie financière*, 37 pp. 59-79

Jaspersen (2016), "Hypothetical Surveys and Experimental Studies of Insurance Demand: A Review", *The Journal of Risk and Insurance*. Vol. 83, No. 1, 217-255.

Kunreuther, Howard & Michel-Kerjan, Erwann. (2007). "Climate Change, Insurability of Large-Scale Disasters, and the Emerging Liability Challenge." *University of Pennsylvania Law Review*. 155.

Lancaster, K. J. (1966) "A New Approach to Consumer Theory", *Journal of Political Economy*, 74, p. 132-157.

Maichanou, A. (2014). "Comportement face au risque et risque de comportement: analyse et implications au Niger", mimeo, Université de Bordeaux.

Manski, C. F. and D. McFadden (1981). *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, Cambridge (Mass.) : MIT Press.

Mossin J. (1968) « Aspects of rational insurance purchasing », *Journal of Political Economy*, vol. 76, pp 553-568.

Petrolia D., C. Landry, K. Coble (2013) « Risk Preferences, Risk Perceptions, and Flood Insurance », *Land Economics*, vol. 89, 2, pp 227-245.

Quandt (1956) "A Probabilistic Theory of Consumer Behavior", *Quarterly Journal of Economics*, 70, p. 507-536.

Rees R., Wambach A. (2008) *The Microeconomics of Insurance*, in Foundations and Trends in Microeconomics, Now Publishers.

Tadesse, M., Alfnes, F., Erenstein O., Holden S. (2017), "Demand for a labor-based drought insurance scheme in Ethiopia: a stated choice experiment approach", *Agricultural Economics*, vol. 48(4), 411-533

Annexes

Tableau 6 : Modèle de régression logistique donnant le poids de chaque facteur d'un scénario

```

Logistic regression
Log likelihood = -566.16436
Number of obs = 1200
LR chi2(5) = 395.31
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.2588
    
```

Choix	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Delai	-1.514089	.1683327	-8.99	0.000	-1.844015	-1.184163
Somme	1.381865	.1314065	10.52	0.000	1.124313	1.639417
Vivres	1.538459	.1444116	10.65	0.000	1.255418	1.821501
Organisme						
2	-.6170084	.3362372	-1.84	0.066	-1.276021	.0420045
3	1.182646	.274467	4.31	0.000	.6447009	1.720592
_cons	-3.772097	.6760806	-5.58	0.000	-5.09719	-2.447003

Tableau 7 : Test de comparaison de proportions : choix du scénario B en fonction de l'aide reçue

```

Two-sample test of proportions
0: Number of obs = 26
1: Number of obs = 74
    
```

Variable	Mean	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
0	.0769231	.0522589			-.0255026	.1793487
1	.2027027	.046733			.1111076	.2942978
diff	-.1257796	.0701069			-.2631866	.0116273
	under Ho:	.0856369	-1.47	0.142		

```

diff = prop(0) - prop(1)
Ho: diff = 0
z = -1.4688
    
```

```

Ha: diff < 0
Pr(Z < z) = 0.0709
Ha: diff != 0
Pr(|Z| > |z|) = 0.1419
Ha: diff > 0
Pr(Z > z) = 0.9291
    
```

Tableau 8 : Test de comparaison de proportions : choix du scénario E en fonction de l'aide reçue

```

Two-sample test of proportions
0: Number of obs = 26
1: Number of obs = 74
    
```

Variable	Mean	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
0	.6538462	.0933009			.4709798	.8367125
1	.8918919	.0360969			.8211434	.9626404
diff	-.2380457	.1000402			-.4341209	-.0419706
	under Ho:	.0856369	-2.78	0.005		

```

diff = prop(0) - prop(1)
Ho: diff = 0
z = -2.7797
    
```

```

Ha: diff < 0
Pr(Z < z) = 0.0027
Ha: diff != 0
Pr(|Z| > |z|) = 0.0054
Ha: diff > 0
Pr(Z > z) = 0.9973
    
```


Tableau 12 : Test de comparaison de proportions : choix du scénario E en fonction de l'aide internationale reçue

Two-sample test of proportions

0: Number of obs = 52
1: Number of obs = 22

Variable	Mean	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
0	.8461538	.0500341			.7480888 .9442189
1	1	0			1 1
diff	-.1538462	.0500341	-1.95	0.051	-.2519112 -.0557811
	under Ho:	.0789747			

diff = prop(0) - prop(1) z = -1.9480
Ho: diff = 0

Ha: diff < 0 Pr(Z < z) = 0.0257
Ha: diff != 0 Pr(|Z| > |z|) = 0.0514
Ha: diff > 0 Pr(Z > z) = 0.9743

Tableau 13 : Modèle de régression logistique pour les agriculteurs ont reçu de l'aide internationale

Logistic regression

Number of obs = 240
LR chi2(5) = 104.81
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.3430

Log likelihood = -100.36069

Choix	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Delai	-2.094252	.4476911	-4.68	0.000	-2.971711 -1.216794
Somme	1.135984	.3354591	3.39	0.001	.4784958 1.793471
Vivres	1.089281	.3156711	3.45	0.001	.4705768 1.707985
Organisme					
2	-.9494973	.8370451	-1.13	0.257	-2.590076 .691081
3	1.8691	.6265808	2.98	0.003	.6410244 3.097176
_cons	-1.39533	1.572611	-0.89	0.375	-4.477591 1.68693

Tableau 14 : Modèle de régression logistique pour les agriculteurs qui n'ont pas reçu d'aide internationale

Logistic regression

Number of obs = 648
LR chi2(5) = 242.27
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.2937

Log likelihood = -291.32568

Choix	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Delai	-1.727152	.2515377	-6.87	0.000	-2.220157 -1.234147
Somme	1.627381	.1878265	8.66	0.000	1.259247 1.995514
Vivres	1.909315	.2164211	8.82	0.000	1.485138 2.333493
Organisme					
2	-.897046	.4898254	-1.83	0.067	-1.857086 .0629942
3	.9135563	.4128225	2.21	0.027	.104439 1.722674
_cons	-4.444296	.9730783	-4.57	0.000	-6.351495 -2.537098

Tableau 17 : L'influence de la perception du risque de sécheresse sur le choix de l'assurance

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	16	34.375	11.83106	47.32424	9.157695	59.59231
1	84	56.66667	4.862815	44.56843	46.99472	66.33861
combined	100	53.1	4.552045	45.52045	44.06776	62.13224
diff		-22.29167	12.27508		-46.65116	2.067827

diff = mean(0) - mean(1) t = -1.8160
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 98

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0362 Pr(|T| > |t|) = 0.0724 Pr(T > t) = 0.9638