



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

La micro-assurance agricole indicielle au Niger

Agricultural Index-Based Micro-Insurance in Niger

Ahamadou Maichanou



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/economierurale/5230>

DOI : 10.4000/economierurale.5230

ISSN : 2105-2581

Éditeur

Société Française d'Économie Rurale (SFER)

Édition imprimée

Date de publication : 10 mai 2017

Pagination : 81-102

ISSN : 0013-0559

Référence électronique

Ahamadou Maichanou, « La micro-assurance agricole indicielle au Niger », *Économie rurale* [En ligne], 359 | Mai-juin 2017, mis en ligne le 10 mai 2019, consulté le 20 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/economierurale/5230> ; DOI : 10.4000/economierurale.5230

La micro-assurance agricole indicielle au Niger

Ahamadou MAICHANOU • LARADES, Université de Tahoua
Docteur rattaché au GREThA, CNRS UMR 5113, Université de Bordeaux
ahamadou.maichanou@u-bordeaux.fr

Cet article analyse les potentialités d'un marché d'assurance agricole indicielle au Niger. Il aborde dans un premier temps le concept même de la micro-assurance et justifie l'intérêt d'une micro-assurance agricole indicielle pour les populations pauvres. Dans un second temps, il discute les conditions de sa mise en œuvre dans le contexte du Niger. L'analyse montre l'existence de signaux favorables pour sa mise en place, mais elle révèle également de nombreux facteurs pouvant freiner ou ralentir son développement.

MOTS-CLÉS : *risques climatiques, asymétrie d'information, assurance agricole indicielle, Niger*

Agricultural Index-Based Micro-Insurance in Niger

This paper analyzes the development potential of an agricultural index-based insurance market in Niger. First, it addresses the concept of micro-insurance and justifies the interest of agricultural index-based insurance for the poor. Secondly, it attempts to verify the conditions of implementation of such insurance in the context of Niger. The analysis shows the existence of signals that are conducive to this type of insurance, but also reveals many factors that can halt or slow its development. (JEL: D13, D82)

KEYWORDS: *Climate Risk, Asymmetry of Information, Agricultural Index-Based Insurance, Niger*

Bien que le secteur agricole du Niger soit le plus important dans la création des richesses nationales (40 % du PIB) et le principal pourvoyeur d'emplois (80 % de la population rurale), il souffre de pratiques culturelles très peu modernisées. Il est aussi régulièrement affecté par des chocs climatiques importants (sécheresse, inondations) et subit fréquemment les attaques de nuisibles (rongeurs, criquets pèlerins). De plus, les agriculteurs doivent faire face aux fluctuations importantes des prix céréaliers. Les risques climatiques et idiosyncratiques exposent les ménages agricoles à d'importantes difficultés socio-économiques.

Les solutions envisagées restent souvent des mesures d'urgence et sont mises en œuvre, en grande partie, *ex post*. Elles consistent pour les ménages à mobiliser l'épargne de précaution (vente d'animaux), à émigrer, à lisser la consommation

ou à combiner plusieurs stratégies dites de survie (de Sardan *et al.*, 2007 ; Dercon, 2006). Pour l'État, elles prennent la forme d'un appel à l'aide internationale, à la vente temporaire de céréales à prix bas et à une distribution gratuite de vivres en cas d'insécurité alimentaire sévère.

Ces solutions restent ponctuelles et ne sont pas toujours efficaces d'une part, car les moyens des ménages pour faire face au risque sont limités et d'autre part, le danger de détournement de l'aide extérieure est grand du côté des distributeurs (de Sardan *et al.*, 2007).

L'assurance agricole est un outil de gestion de risques agricoles encore non exploré au Niger. En raison des coûts élevés qu'elle engendre et des problèmes d'asymétrie d'information qu'elle présente, l'assurance agricole classique (conventionnelle) semble, *a priori*, peu appropriée aux pays en développement (De Janvry

et al., 2010). En revanche, l'assurance basée sur des indices climatiques (pluviométrie, température, vent, etc.) est parfois vue comme une solution prometteuse. Une assurance basée sur ces indices consiste à indemniser les agriculteurs assurés dès lors qu'un indice défini à partir des variables météorologiques passe un certain seuil, en échange d'une prime d'assurance (Leblois et Quirion, 2013). L'asymétrie d'information est ainsi éliminée de l'assurance indicielle car les indemnisations sont basées sur des valeurs vérifiables, observables et quantifiables (de Janvry *et al.*, 2010). Par ailleurs, l'intérêt d'une assurance indicielle est de faciliter et de rendre plus rapide le paiement des indemnités. La construction de l'indice à partir des données climatiques et des rendements agricoles est donc un enjeu central.

Dans cet article, nous examinons la pertinence d'une telle mesure de gestion de risque agricole au Niger. Nous présentons, tout d'abord, le concept de la micro-assurance au regard de l'analyse économique et les éléments en faveur de la micro-assurance indicielle par rapport à l'assurance dite classique. Le deuxième point est consacré à l'analyse des éléments en faveur du développement d'une micro-assurance agricole indicielle au Niger.

Faible revenu, assurance classique et micro-assurance

Pour l'Organisation internationale du travail (OIT), « la micro-assurance est un mécanisme de protection des personnes à faibles revenus contre les risques (accident, maladie, décès d'un membre de la famille, catastrophe naturelle, etc.) en échange de paiement de primes d'assurance adaptées à leur besoin et niveau de risque. Elle cible principalement les travailleurs à faibles revenus des pays en voie de développement, particulièrement ceux travaillant dans le secteur informel qui est souvent mal desservi par les assureurs

commerciaux et les systèmes d'assurance sociale » (OIT, 2008). Cette définition de la micro-assurance est très similaire à celle utilisée pour l'assurance classique, à l'exception du marché cible identifié. Selon la microéconomie de l'assurance, cette dernière se définit comme étant un contrat selon lequel en échange du versement d'un droit (la prime), un organisme spécialisé (l'assureur) accepte de verser au titulaire du contrat (l'assuré) des prestations fixées (des indemnités) dans le cas où se produirait un événement prédéfini (un risque) auquel l'assuré peut se trouver exposé (Henriet et Rochet, 1991).

Cependant, lorsqu'il s'agit d'un ménage dont le revenu est non seulement faible, mais aussi variable, la souscription à une assurance, qui demande une contribution financière, n'est pas une préoccupation prioritaire. Toutefois, il est envisageable de concevoir un produit d'assurance adapté aux revenus faibles. Le concept de micro-assurance renvoie à cette idée d'une assurance accessible aux personnes à faibles revenus, mais gérée conformément aux principes de l'assurance classique.

1. La micro-assurance, entre mécanisme de marché et système de protection sociale

D'un côté, nous pourrions penser que la micro-assurance s'inscrit dans une logique d'économie de marché. Comme le souligne Nabeth (2006), il est trompeur de se fier uniquement au préfixe « micro » pour ne voir dans la micro-assurance que des petits acteurs¹. Le secteur de la micro-assurance est pour nombre d'assureurs, un nouveau marché potentiellement rentable et qui offre en même temps une protection pour les plus démunis. C'est un marché de quatre milliards de consommateurs

1. On y trouve de très grandes institutions ou sociétés travaillant dans le domaine de la micro-assurance (AIG, GTZ Re, Swiss Re ou encore Axa).

(Prahalad, 2004). Selon ce dernier, le marché, dans sa dynamique, doit être capable d'« aller chercher » de nouveaux clients, moyennant quelques adaptations de produits et de stratégies managériales. Les « douze principes d'innovation pour le bas de la pyramide² » ainsi énoncés par Prahalad sont alors applicables à la micro-assurance (Churchill, 2006).

D'un autre côté, malgré son présumé alignement au système de marché, la micro-assurance se différencie de l'assurance classique sur plusieurs points, notamment d'ordre opérationnel et économique.

- Premièrement, la clientèle ciblée est majoritairement à faible revenu et souvent exclue de l'assurance classique. Cette clientèle est généralement peu familiarisée avec le concept d'assurance. Les critères de sélection (informations requises) sont moins contraignants, mais capables de minimiser les problèmes d'asymétrie d'information.
- Deuxièmement, l'insuffisance ou la faible qualité des données sur le marché de la micro-assurance ne permet pas des calculs actuariels pertinents pour la fixation de la prime. Contrairement à l'assurance classique où il est possible d'individualiser les primes, en micro-assurance, le calcul se fait le plus souvent sur la base de risque d'un groupe³. La collecte de cette prime est faite, soit en nature, soit en espèces et à des moments non réguliers comme en assurance classique. Le calcul se fait le plus souvent pendant les périodes favorables aux cotisations (périodes de récoltes par exemple).

- Troisièmement, le mode de distribution obéit à une logique d'intermédiation axée sur la proximité. Les intermédiaires peuvent être non agréés (non assureurs), pourvu qu'ils puissent faciliter le contact, la vulgarisation, la collecte des primes et l'indemnisation des clients. Par ailleurs, le mode d'indemnisation doit être plus rapide, en comparaison avec l'assurance classique. C'est un aspect important visant à gagner la confiance des clients potentiels. Ceci est encore plus vrai lorsqu'il s'agit des risques de catastrophes naturelles ou climatiques.

Le choix d'une politique de micro-assurance par les pouvoirs publics se justifie par la vulnérabilité des personnes pauvres qui sont les plus exposées aux risques⁴ de tous genres. Les protéger relève d'une mesure de protection sociale. Par ailleurs, il est admis qu'il est moins coûteux de prévenir les risques que de gérer les dommages qu'ils occasionnent. Selon le secrétaire général⁵ de l'Organisation météorologique mondiale, un dollar investi en prévention de risque, permet d'économiser entre 10 et 100 dollars en termes de coûts de réhabilitation en cas de catastrophes naturelles extrêmes (Verey, 2006). Ce constat peut être transposé au cas des risques climatiques dont souffre le secteur agricole. Au Niger par exemple, une sécheresse peut engendrer des dommages estimés à plus de 13 % du PIB, avec des milliers d'agriculteurs à aider.

2. Justifications d'une micro-assurance agricole indicielle

Le secteur agricole est confronté à une multitude de risques covariants. Par ailleurs, la pauvreté et la vulnérabilité sont souvent plus fortes en milieu rural dans les

2. Le terme de « bas de la pyramide » est employé pour désigner le marché d'individus (estimés à quatre milliards) vivant avec moins de 2 US \$ par jour.

3. Il existe aussi des contrats individuels, notamment dans le cadre de l'assurance-vie. Mais le risque est mieux géré lorsqu'il s'agit de la couverture d'un risque collectif.

4. Ce fait découle de l'une des définitions du risque comme étant une combinaison d'aléa et de vulnérabilité.

5. Il s'agit de Michel Jarraud (période 2004-2015).

Pays en développement (PED). Les assureurs restent très réticents à s'aventurer dans ce domaine, principalement en raison de la nature des risques (fréquence et co-variance élevées). Si l'assurance agricole reste encore possible dans les pays développés, il n'en demeure pas moins qu'elle continue à être très coûteuse pour l'État en termes de subvention. Aux États-Unis par exemple, il a été estimé qu'un dollar d'assurance fourni à l'agriculture revient à cinq dollars de subventions (Nabeth et Levy, 2007). Les subventions à l'assurance agricole représentent jusqu'à 73 % du total des primes collectées aux États-Unis et Canada réunis, 37 % en Europe, 50 % en Asie, mais ne sont que de 3 % en Afrique (Mahul et Stutley, 2010). Outre ce soutien public important, l'assurance agricole est confrontée comme toutes les assurances au problème d'asymétrie d'information. Et c'est là tout l'intérêt d'une assurance indicielle qui est moins coûteuse et moins sujette à l'asymétrie d'information (de Janvry *et al.*, 2010). L'assurance indicielle apparaît pertinente pour les petits exploitants agricoles à plusieurs égards.

- *L'assurance agricole traditionnelle* vise le risque au niveau individuel, tandis que l'assurance indicielle vise un risque collectif. Les coûts liés à l'expertise des sinistres sont ainsi considérablement réduits dans le cas de l'assurance indicielle.
- *L'assurance agricole indicielle* semble plus transparente, car le montant d'indemnisation est connu à l'avance par l'assuré puisqu'il est fonction de l'indice et que ce dernier est porté à la connaissance de tous. Ainsi, le délai de règlement des sinistres est susceptible d'être réduit, car il suffit tout simplement de se référer à l'indice pour déclencher ou non le paiement d'indemnisation.
- *Les coûts administratifs de gestion* à long terme sont plus importants dans la forme classique que dans l'assurance

indicielle (Nabeth et Levy, 2007). Toutefois, la première année, les coûts peuvent être plus importants pour l'assurance indicielle en raison principalement du volume important de main-d'œuvre en expertise que celle-ci requiert au début. Mais ces coûts décroissent au fil du temps.

- Il existe moins de risque d'*asymétrie d'information en assurance indicielle* dès lors que les indices sont objectivement fixés et les niveaux d'indemnisation connus⁶. L'indice demeure ainsi l'élément central de ce type d'assurance.

3. Indices assurantiels climatiques et de végétation

Apparus dans les années 1990, les indices assurantiels ont été initiés sur la base des travaux académiques de Halcrow (1948), puis de Dandekar (1977). Les différentes formes d'indices dépendent des cultures visées mais aussi des objectifs fixés (Sarr *et al.*, 2012 ; Sandmark *et al.*, 2014). Plusieurs types d'indices sont donc potentiellement utilisables en assurance agricole. En voici quelques-uns qui nous semblent potentiellement exploitables au Niger, au vu des cultures en présence.

Indice de déficit hydrique

C'est un indice qui prend en compte la notion de pluie efficace, cette dernière étant appréciée comme le maximum entre la pluviométrie d'une période i (r_i) et un seuil (CAP_i) de pluie par jour, fixé à l'avance et au-delà duquel la pluviométrie est jugée inefficace pour le développement d'une culture. Pour une année t , l'indice est défini par la formule :

$$R_t = \sum_{i=1}^m w_i r_{it} \quad (1)$$

6. Le calcul des indices s'avère donc primordial ; c'est en lui que réside toute l'objectivité de cette forme d'assurance. Le fait que les indices soient mal estimés, notamment leur corrélation avec le montant du sinistre peut être source d'une perte de confiance des assurés envers les assureurs.

où m est la somme des périodes de dix jours d'un cycle d'une culture ; w_{ii} est la pondération de chaque période, obtenue à partir de la corrélation entre la pluviométrie et la sensibilité au stress d'une culture au cours de son développement. La valeur de l'indice est finalement obtenue en faisant le rapport de la différence entre un seuil T fixé et R_i . La décision d'indemnisation est prise lorsque $R_i < T$. Dans le cas contraire, on suppose qu'il n'y a aucune conséquence défavorable sur le rendement.

La force de l'indice réside dans la notion de « pluie efficace » et dans la prise en compte de la sensibilité des cultures. Ce type d'indice requiert une attention particulière aux tendances des séries temporelles et à la qualité des données historiques sur le rendement. Il a notamment été testé au Maroc dans le cadre d'une assurance agricole sur le blé, mais n'a pas produit les résultats escomptés (Skees, 2001).

Au Niger, concernant la notion de « pluie efficace », les premières études suggèrent de définir des plafonds différents selon les régions, pour une même culture. En effet, pour Leblois et Quirion (2013), le plafond est fixé à 30 mm de pluie par jour pour le mil, dans la région de Niamey, tandis que, l'International Research Institute for Climate and Society (IRI⁷, 2015) considère un plafond journalier de 10 mm de pluie dans la région de Tahoua.

Taux de satisfaction des besoins en eau et indice de rendement espéré

On calcule d'abord un taux de satisfaction des besoins en eau sous la forme du rapport $\frac{ETR}{ETM}$ où ETR est l'évapotranspiration réelle de la culture considérée et ETM est l'évapotranspiration maximale. L'Indice de rendement en grains espéré (IRESP) est ensuite estimé par la relation :

$$IRESP = \frac{ETR}{ETM}(\text{cycle}) \times \frac{ETR}{ETM}(\text{phase sensible}) \quad (2)$$

$$\times 100$$

Cet indice a été calculé dans le cas du mil dans le Sahel, mais n'a pas encore été utilisé dans un système d'assurance. Il semble y avoir une relation linéaire entre le rendement en grains (kg/ha) et l'IRESP. La stabilité des coefficients dans le temps et dans l'espace n'est toutefois pas encore avérée⁸ (Maraux *et al.*, 1994). Outre la prise en compte des phases critiques d'une culture, cet indice a l'avantage d'être applicable à tous types de cultures. Son estimation nécessite des simulations des bilans hydriques qui peuvent être des applications techniquement difficiles.

L'indice de satisfaction des besoins en eau de la FAO

Frère et Popov (1987) ont mis en place un indice établi à partir des cumuls déficitaires (D_i) et excédentaires ($E_i > 100$ mm) des différentes décades pendant le cycle d'une culture. L'indice I_i de la décade i est calculé selon la règle suivante :

$$I_i = \begin{cases} I_{i-1} - 3 & \text{si } \frac{E_i}{D_i} > 100 \\ I_{i-1} - \frac{\frac{E_i}{D_i} \times 100}{\sum ETM} & \text{si } \frac{E_i}{D_i} < 0 \\ I_i = I_{i-1} & \text{sinon} \end{cases} \quad (3)$$

8. Pour le Niger, le Sénégal et le Mali, les auteurs trouvent que le rendement en grains (kg/ha) peut être estimé avec l'équation linéaire : $10,9 IRESP + 52,7$ ($R^2 = 0,25$) lorsque l'ajustement est effectué sur un niveau très agrégé (toutes parcelles, toutes années, tous pays). La relation est plus étoffée et largement plus fiable lorsqu'on procède par regroupement des parcelles selon des niveaux des terroirs villageois ($R^2 = 0,70$). Ces résultats ont été obtenus grâce à des observations par village sur les rendements du mil de 90 jours.

7. Earth Institute, Columbia University. L'étude a été réalisée à la demande du gouvernement nigérien et du PNUD.

Tableau 1. Valeurs de l'indice I et rendement en grains

Valeur de l'indice (%)	% du rendement optimal	Appréciation de l'alimentation en eau
100	> 100	Très bon
95 - 99	90 - 100	Bon
80 - 94	50 - 90	Moyen
60 - 79	20 - 50	Médiocre
50 - 59	10 - 20	Mauvais
<50	<10	Échec complet

Source : Sarr et al. (2012).

ΣETM est la somme des besoins totaux en eau pour une culture donnée pendant une saison.

La corrélation de cet indice avec le rendement permet de caractériser les besoins en eau d'une culture et son rendement (tableau 1). Cet indice prend en compte les besoins en eau des cultures à tous les niveaux de leurs phases critiques. Il intègre également les notions de déficit et d'excédent.

Les indices présentés, qualifiés d'indices climatiques, ont tous l'avantage de rendre le système d'assurance transparent, avec des coûts de gestion faibles. L'autre avantage réside sans aucun doute dans leur capacité à éliminer l'asymétrie d'information. Ils peuvent comporter toutefois des défauts de risque de base et sont parfois difficiles à comprendre pour les agriculteurs. Ils requièrent également une forte densité de stations pluviométriques dans un pays.

Par ailleurs, un indice climatique ne peut couvrir qu'un seul risque et une seule culture, ce qui constitue également un talon d'Achille pour l'assurance indicielle dans la mesure où les agriculteurs sont confrontés à plusieurs risques en même temps. Enfin, une dernière difficulté réside dans le traitement des données climatiques et agricoles temporelles qui sont généralement non stationnaires.

L'indice satellitaire ou de végétation (NDVI)

Souvent connu sous le nom de *Normalised Difference Vegetation Index* (NDVI), cet

indice est basé sur l'observation satellite de la végétation. Il permet d'apprécier la capacité des plantes à effectuer la photosynthèse. C'est un indice qui varie de -1 à 1. La végétation est d'autant meilleure lorsque sa valeur est proche de 1. Il est obtenu grâce à une formule :

$$NDVI = \frac{PIR - R}{PIR + R} \quad (4)$$

où *PIR* désigne la « réflectance proche infrarouge »⁹ et *R* la « réflectance rouge ». Il présente presque les mêmes avantages que les indices climatiques, mais avec la possibilité d'une couverture plus étendue. Il relève toutefois d'une technologie de pointe. Sa mise en œuvre nécessite donc des moyens conséquents (satellite et experts). Par ailleurs, la corrélation entre végétation et rendement en grains n'est toujours pas bien établie. Le risque de base peut donc être potentiellement important.

Les imperfections de cet indice sont parfois comblées par l'indice de végétation amélioré (*Enhanced Vegetation Index* [EVI]) qui tente de rendre plus optimale la conjugaison des éléments du sol et du climat. Il est ainsi calculé :

9. Le spectre solaire est formé de radiations de couleurs différentes caractérisées par leur longueur d'onde. La réflectance est la partie de ce spectre de lumière qui est réfléchiée par la surface d'une végétation. Elle varie selon la longueur d'onde. Ainsi, la réflectance proche infrarouge se situe entre 700 et 900 nm et la réflectance rouge est comprise entre 600 et 700 nm.

$$EVI = G \frac{PIR - R}{PIR + C_1 R - C_2 B + L} \quad (5)$$

Dans cette formule, G est le facteur de gain, C_1 et C_2 sont des coefficients de correction de la diffusion atmosphérique et L est le facteur d'ajustement des sols¹⁰. PIR, R et B désignent respectivement des réflectances corrigées proche infrarouge, rouge et bleue. La valeur ajoutée de l'EVI par rapport au NDVI est qu'il corrige la sensibilité liée à l'abondance de la végétation tout en minimisant l'influence du sol et de l'atmosphère. Toutefois, il nécessite un système pourvu de bande bleue en plus des bandes proche infrarouge et rouge. Ceci ne permet pas de produire des données sur le long terme comme dans le cas du NDVI (Zhangyan *et al.*, 2008).

Si l'assurance indicielle semble faire l'unanimité en termes de coûts et imparable face à l'asymétrie d'information, elle présente cependant un risque important de briser toute volonté de contrat. Ce risque est appelé « risque de base ». De manière générale, on désigne par risque de base les écarts potentiels entre les dommages réels subis par un assuré et le dommage déterminé par l'indice, écarts susceptibles d'entraîner des déclarations de sinistre pour des dommages inexistantes ou un non-dommagement de sinistres pourtant avérés (Sandmark *et al.*, 2014).

4. Le risque de base et la confiance des acteurs

Le risque de base peut être estimé selon plusieurs approches : soit par la méthode des corrélations (Barnett et Mahul, 2007 ; Barnett *et al.*, 2008 ; Sandmark *et al.*, 2014 ; Carter *et al.*, 2015), soit par la méthode basée sur l'erreur de première et deuxième espèces (Tse-Ling et Woolnough,

2014). Il peut être lié à plusieurs facteurs, ce qui permet de distinguer plusieurs catégories.

Risque de base lié à la modélisation

C'est une erreur qui peut résulter, soit du traitement des données, soit du choix de variables exogènes. Les données climatiques (pluie et température notamment) sont rarement stationnaires. Elles nécessitent de par leur spécificité un traitement économétrique particulier et rigoureux. Par ailleurs, la minimisation du risque de base nécessite de connaître les cycles de croissance d'une culture et ses besoins hydriques, car ils conditionnent le choix d'un indice.

Le risque de base spatial

Ce type de risque de base survient lorsque deux ou plusieurs zones dépendantes d'une même station météorologique sont susceptibles de subir des dommages différents. Il peut être considérablement réduit par l'installation de nouvelles stations météorologiques et par l'amélioration de la fiabilité des relevés pluviométriques, rendue possible par l'utilisation avantageuse des nouvelles technologies de l'information. Les perspectives de minimisation de ce risque ont bien évidemment un coût qui sera incorporé dans la prime commerciale. Il est souhaité une distance maximale de 3 km entre deux stations pour observer les variabilités pluviométriques pour le cas du Niger (Leblois *et al.*, 2014).

Le risque de base temporel

Ce risque de base intervient lorsque le sinistre ne peut être rapidement connu parce qu'il ne peut être détecté immédiatement (certaines maladies de cultures par exemple). Il s'agit d'un risque dont les conséquences apparaissent tardivement.

Le risque de base spécifique

Le risque de base spécifique peut résulter d'une mauvaise corrélation entre l'indice retenu et le rendement d'une culture

10. $G = 2,5$; $C_1 = 6$; $C_2 = 7,5$ et $L = 1$, estimations selon l'algorithme MODIS EVI (Huete *et al.*, 2008).

particulière. Ce dernier est le résultat d'une combinaison de plusieurs facteurs météorologiques et pédologiques par exemple (pluies, températures, fertilité du sol, etc.) qui déterminent le rendement d'un espace donné.

Le fait que le risque de base soit élevé constitue un vrai danger, d'une part pour l'assureur, car il peut conduire celui-ci à indemniser des dommages qui ne sont pas réellement subis. D'autre part, l'assuré peut aussi être dédommagé en deçà des sinistres subis, ce qui ne l'encourage guère à renouveler son contrat. D'un côté comme de l'autre, la minimisation du risque de base constitue le trait d'union entre assureur et assuré. Elle conditionne la confiance de l'assuré et renforce la solvabilité de l'assureur dans le sens où les écarts de provision technique seront également réduits. De telles conditions théoriques et techniques peuvent-elles trouver un écho favorable au Niger ? C'est ce que nous tentons d'examiner dans la section suivante.

Opportunités d'une micro-assurance agricole indicielle au Niger

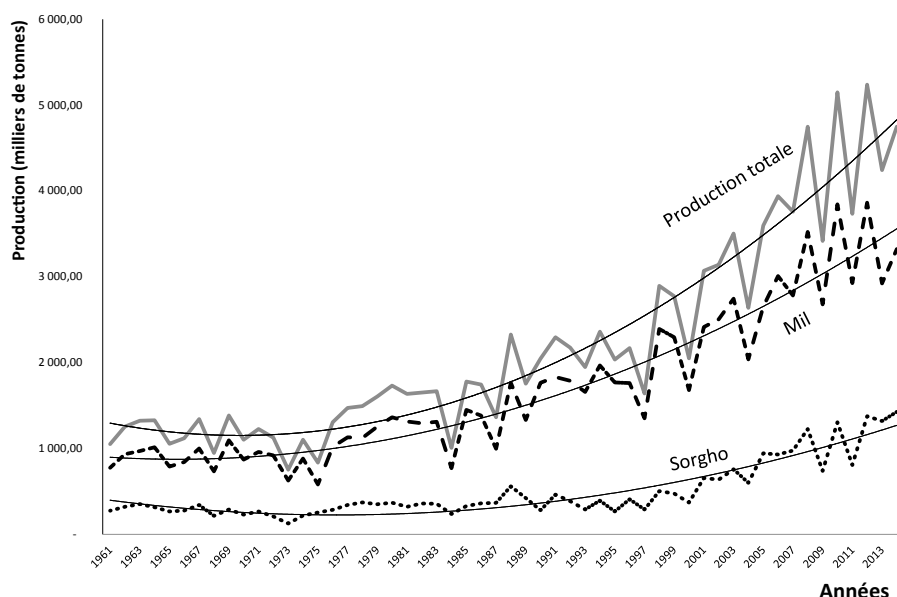
Malgré le manque d'intérêt jusque-là manifeste à l'égard de la micro-assurance de manière générale, de nombreux faits montrent la nécessité croissante d'envisager un mécanisme de protection moderne et efficace contre les risques de production agricole au Niger. La volonté est de plus en plus forte au niveau des institutions étatiques et internationales pour accompagner de tels mécanismes de protection contre les risques pour les plus démunis. Cependant, plusieurs conditions doivent être réunies pour que puisse être envisagée une micro-assurance agricole indicielle au Niger.

1. Risque de sécheresse et fluctuations de la production agricole

La sécheresse est l'une des principales sources de risque pour l'agriculteur

nigérien. Elle occasionne des pertes considérables pouvant atteindre 13 % de la contribution du PIB agricole à la richesse nationale et affecter des milliers de ménages. La crise alimentaire de 2009 par exemple, bien que moins catastrophique que celle de 2005, a affecté au moins sept millions d'individus, soit près de la moitié de la population totale. Une étude de la Banque mondiale (2013) pour le compte du gouvernement nigérien, portant sur les risques agricoles, montre que la sécheresse cause des pertes élevées sur la production agricole et grève considérablement le budget national (annexe A). Ces pertes sont non seulement source d'importants déficits budgétaires, mais nécessitent également des mesures d'urgence qui mobilisent souvent la communauté internationale et les ONG humanitaires. Depuis de nombreuses années, l'insuffisance ou la mauvaise répartition des pluies, aussi bien dans le temps que dans l'espace, plonge le pays dans une situation d'insécurité alimentaire quasi permanente. À titre d'exemples, la sécheresse de 1973-1974, qui semble l'une des plus dramatiques, a occasionné une crise alimentaire sévère. Elle était à l'origine d'un déficit céréalier de plus de quatre cent mille tonnes (Gado et Yayé, 2006). Les raisons souvent avancées de sa mauvaise gestion et son accentuation ont entraîné entre autres, le coup d'État militaire de 1974. On déplore la perte de milliers d'animaux, des populations déplacées et de nombreux décès par manque de nourriture. En 1983-1984, soit dix ans après, le pays connaissait encore une sécheresse dont les conséquences furent également catastrophiques. Près de 80 % du cheptel a été décimé. Une douzaine de départements étaient classés en situation de sécheresse grave dont huit en situation d'état catastrophique. La récurrence des crises alimentaires se poursuit en 2004-2005 avec les mêmes conséquences socioéconomiques. Cette crise alimentaire a été la plus médiatique au Niger. En 2009-2010, ce fut

Figure 1. Évolution de la production du mil et du sorgho au Niger de 1961 à 2014



Source : à partir des données FAO.

encore une autre année de crise alimentaire avec plus de sept millions d'individus estimés en situation d'insécurité alimentaire.

La figure 1 montre l'évolution de la production agricole des deux principales céréales (mil et sorgho) du pays. En général, à chaque baisse importante de la production correspond une année de sécheresse¹¹. Ces fluctuations sont l'expression des risques réels que subit la production agricole. Entre 1980 et 2009, neuf années¹² ont connu des sécheresses plus ou moins

graves dans au moins dix départements¹³ du pays. Quatre de ces périodes de sécheresse ont provoqué des crises alimentaires sévères¹⁴.

Au vu de ces risques d'insécurité alimentaire, il apparaît justifié de rechercher un mécanisme de transfert de risques en complément des mesures déjà existantes, mais qui ont du mal à fonctionner correctement. L'assurance agricole indicielle pourrait être ce mécanisme, à condition

11. Toutefois, il est nécessaire de rappeler que la sécheresse n'est pas le seul facteur expliquant la chute de la production. Les nuisibles de cultures ont également une part de responsabilité. Par ailleurs, toutes les années de sécheresse ne coïncident pas nécessairement à une crise alimentaire.

12. Il s'agit des années 1984, 1987, 1990, 1993, 1995, 1997, 2000, 2004 et 2009.

13. Avant 2000 le Niger ne comptait que sept départements et la commune de Niamey. À l'intérieur de chaque département, il y a des arrondissements. À partir de 2002, les départements sont devenus des régions (Loi n° 2002-014 du 11 juin 2002 portant la création des communes et fixant le nom de leurs chefs-lieux, Loi n° 2011-22 du 8 août 2011 érigeant les anciens postes administratifs en départements et fixant le nom de leurs chefs-lieux).

14. 1984-1985, 1997-1997, 2004-2005 et 2009-2010.

que la construction des indices soit techniquement possible.

2. Les conditions techniques liées aux indices

L'une des principales conditions pour penser à indexer un contrat d'assurance agricole à une variable climatique est l'existence des données sur une longue période. Beaucoup d'auteurs pensent qu'il faudrait au moins une série des données climatiques et de rendement agricole sur au moins une période de vingt ans (Leblois et Quirion, 2013).

Au Niger, il est possible de se procurer des relevés pluviométriques, de températures et du vent sur une période de 1921 à 2014 pour les principales stations météorologiques, et de 1980 à 2014 pour au moins 40 stations pluviométriques à travers tout le pays. Il est également possible d'avoir des données de rendement agricole au niveau de chacune de ces stations. En 2013, le pays disposait au total de 15 stations météorologiques et 154 stations pluviométriques.

Il faut de plus mettre en évidence une corrélation significative entre ces variables climatiques et les rendements agricoles. Une large littérature sur l'assurance indicielle documente l'existence d'une corrélation forte entre l'indice et le rendement d'une culture (Barnett et Mahul, 2007 ; Barnett *et al.*, 2008 ; Sandmark *et al.*, 2014 ; Carter *et al.*, 2015 ; IRI, 2015). « Une assurance indicielle n'est donc désirable que si celle-ci est corrélée au rendement d'une ou plusieurs cultures représentant une part significative de leur revenu total. » (Carter *et al.*, 2015).

Toutefois, d'autres études montrent que la corrélation n'est pas toujours bien appropriée pour construire un indice optimal (Tse-Ling et Woolnough, 2014). En utilisant la méthode d'ordre de rang partiel, ces auteurs pensent que la corrélation n'est ni nécessaire ni suffisante pour mesurer l'optimalité d'un indice. Au contraire, la méthode

basée sur la corrélation peut faire décroître la richesse de l'assuré lorsque les primes d'assurance ne sont pas subventionnées.

Dans le cadre de notre analyse, nous parlerons plutôt de la condition d'existence d'une corrélation entre la pluie et le rendement agricole. En effet, des travaux académiques antérieurs notent un lien entre pluies extrêmes et mauvaises productions agricoles au Niger. Ainsi, partant d'une série pluviométrique de 1996 à 2006 sur 42 marchés locaux et d'une série de production du mil et du sorgho de 1985 à 2004, Aker (2010) montre à travers un modèle de panel qu'il existe « une forte corrélation, mais pas parfaite » entre les chocs climatiques extrêmes¹⁵, les mauvaises récoltes et les crises alimentaires. Désagrégées au niveau des départements, ces analyses montrent que les écarts de pluies sont liés aux variations de la production du mil et du sorgho. La production annuelle par tête baisse de 80 kg en cas de sécheresse. Le résultat reste encore robuste lorsqu'on intègre au modèle économétrique des effets fixes liés aux années et aux départements.

Les premières études portant sur l'assurance agricole montrent qu'une assurance indicielle est envisageable au Niger. Leblois *et al.* (2014) ont tenté à travers une étude *ex ante* de montrer les gains potentiels des assureurs et des assurés en fonction de la complexité de plusieurs indices climatiques. Leur conclusion suggère qu'il est plus bénéfique pour les parties lorsque l'indice est simple. Par ailleurs, l'application sur des données des parcelles au lieu des villages ou des régions, donne des résultats plus satisfaisants, réduisant de facto et substantiellement le risque de base spatial.

Plus récemment, l'International Research Institute for Climate and Society

15. Les chocs extrêmes sont constitués de sécheresses et d'inondations, mais l'auteur n'a considéré que les sécheresses, estimant que les inondations sont ponctuelles, rares et de portée limitée.

Tableau 2. Statistiques descriptives de la pluviométrie et des rendements du mil par région

		Agadez	Dosso (Gaya)	Diffa (Mainé Soroa)	Maradi	Niamey	Tahoua (Konni)	Tillabéri	Zinder
Moyenne	Pluie (mm)	145,03	819,87	367,76	496,79	543,70	382,28	412,15	404,09
	Rendement kg/ha	763,00	463,00	353,00	405,00	433,00	418,00	398,00	340,00
Écart-type	Pluie (mm)	58,74	119,32	91,36	84,16	107,77	94,72	95,61	93,98
	Rendement kg/ha	380,63	86,12	165,05	70,53	140,88	98,80	90,29	74,00
Minimum	Pluie (mm)	49,70	630,20	254,40	363,40	411,60	205,50	259,80	271,00
	Rendement kg/ha	155,60	319,30	54,70	292,20	230,80	192,70	174,20	172,56
Maximum	Pluie (mm)	243,70	1160,40	589,90	615,70	816,60	635,70	616,20	596,20
	Rendement kg/ha	1500,00	605,70	601,40	563,70	746,00	578,40	506,60	441,30
Nombre d'observations = 20									

Source : à partir des données de l'Institut national de la statistique (données de 1990 à 2009).

(IRI) a élaboré des indices climatiques pour quatre villages dans la région de Tahoua, une zone sahélo-saharienne du pays. Ces indices sont de type NDVI et EVI. L'indice est valide s'il remplit les conditions suivantes¹⁶ :

- i) Il existe une corrélation satisfaisante entre les indemnités découlant de l'indice et les pires années de sécheresse ;
- ii) Le prototype d'indice doit générer une indemnité satisfaisante pendant les années de sécheresse ;
- iii) Il existe une corrélation satisfaisante avec d'autres données satellitaires.

Ces indices doivent être validés en tenant compte de l'avis des paysans, des experts locaux et des conditions météorologiques. Le choix de cette zone pilote a été motivé par les coûts d'exploitation supposés plus faibles que dans les autres régions, en raison de son potentiel en équipements agricoles.

Les études préliminaires suggèrent qu'il serait contre-indiqué d'envisager un indice au niveau régional. Il existe en effet une

grande hétérogénéité non seulement entre les régions, mais aussi au sein d'une même région. Le tableau 2 fournit quelques statistiques descriptives des deux variables clés – pluviométrie et rendement – pour différentes régions.

Au niveau régional, les corrélations entre pluie et rendement ne sont pas pertinentes (annexe B) et ne permettent donc pas de conclure à la pertinence d'un indice assurantiel régional¹⁷. En effet, si les données pluviométriques¹⁸ sont automatiquement enregistrées au niveau des stations, celles relatives aux rendements agricoles sont souvent mal collectées. L'Enquête

17. Le fait que l'indice ne soit pas pertinent au niveau régional ou départemental ou même dans une aire géographiquement assez large peut se révéler préoccupant pour les assureurs, même si techniquement cela simplifie le prototype d'indice. En effet, il est possible de ne pas avoir le nombre suffisant d'adhérents pour exploiter un produit d'assurance indicelle. Par ailleurs, la covariance des risques est plus forte au niveau des parcelles ou des villages. Les coûts qui seront engendrés pour mettre un indice à chaque village ou station météorologique peuvent ne pas être compensés sans subvention.

18. Les données manquantes journalières sont comblées par les moyennes décennales via la Direction de météorologie nationale, sise au ministère de l'Agriculture.

16. Ces indices n'ont pas encore été validés en raison d'un manque de financement de la part du PNUD.

de prévision et d'évaluation des récoltes (EPER) est souvent entachée d'irrégularités. Beaucoup d'agents agricoles, chargés de cette collecte expriment soit un manque de moyens, soit une non-représentativité de l'échantillon, ou bien un travail souvent bâclé, sous la pression des autorités politiques (de Sardan, 2007).

Toutefois, il y a lieu de noter que la pluie n'est pas le seul déterminant météorologique du rendement d'une culture. La température, la durée de la saison, le nombre de jours d'ensoleillement peuvent avoir un impact significatif sur le rendement en grains d'une culture. Une étude menée par le centre régional AGRHYMET¹⁹ au niveau des différentes stations météorologiques met en évidence les principaux facteurs de rendement en grains (annexe C). La significativité des coefficients de corrélation varie selon les zones agro-climatiques du pays, les variables climatiques et le type de cultures. Elle montre non seulement que les corrélations sont meilleures au niveau des stations météorologiques, donc à un niveau plus désagregé, mais aussi que plusieurs facteurs contribuent au rendement en grains du mil et du sorgho. Le rendement du mil apparaît non corrélé avec le cumul des pluies seulement dans un département (Gouré, région de Diffa). Le nombre de jours des pluies, la date de fin des pluies et la longueur de la saison, sont positivement et significativement corrélés avec le rendement en grains du mil et ce, dans les trois zones où l'agriculture est praticable sous pluie. La corrélation entre pluie et rendements en grains apparaît plus pertinente lorsqu'on passe d'un niveau régional à un niveau départemental ou villageois. Cette corrélation suggère qu'un indice assurantiel, basé sur des données

climatiques, construit à partir des données issues de chaque station météorologique, serait relativement précis (Leblois *et al.*, 2014). Une conséquence immédiate de ce constat est qu'il faudrait multiplier les stations météorologiques pour réduire le risque de base. Il importerait par ailleurs d'améliorer les données de rendements agricoles, de connaître les cycles de croissance et les déterminants de rendement d'une culture, afin de choisir l'indice approprié.

Toutefois, les conditions techniques demeurent insuffisantes pour que soit mise en place une assurance agricole indicielle. Il convient d'une part d'étudier le consentement des agriculteurs, notamment les petits producteurs, à adhérer à un tel système ; et d'autre part d'examiner la qualité des institutions susceptibles de le mettre en œuvre.

3. Demande potentielle et consentement à payer une prime

Il existe très peu de tentatives d'estimation d'une demande potentielle de la micro-assurance de manière générale et de la micro-assurance agricole en particulier au Niger. Mais beaucoup d'indices permettent de penser que cette demande est importante en raison principalement de la présence de plusieurs chocs dans le secteur agricole, mais aussi de la pauvreté rurale qui reste massive dans ce pays. Le *tableau 3* présente les principaux chocs subis par les ménages et les différentes stratégies adoptées pour y faire face. Les données du tableau sont issues des Enquêtes sur la conjoncture et la vulnérabilité alimentaire des ménages au Niger (2010, 2011, 2013 et 2014). L'insuffisance des pluies demeure la principale cause de baisse de production. Les fluctuations des prix constituent le choc le plus préoccupant dont souffrent majoritairement les ménages ruraux au Niger. Pour les stratégies de survie, la pluriactivité et le recours au crédit, notamment en

19. AGRHYMET est un centre spécialisé en agriculture et météorologie pour l'Afrique de l'Ouest. Il est situé à Niamey, au Niger. L'étude en question a été réalisée au bénéfice de la Banque mondiale en 2013.

Tableau 3. Chocs et stratégies de gestion des chocs en milieu rural au Niger

	% des ménages concernés			
	2010	2011	2013	2014
Principales causes de la baisse de production				
Faible pluviométrie	11,1	51,26	32,8	52,3
Insectes et/ou maladies de cultures	31,1	26,69	16,5	11,4
Manque d'intrants	18,1	2,46	8,9	8,5
Arrêt précoce des pluies	8,0	18,36	31,8	18,9
Manque de terres	1,7	0,25	1,3	1,8
Inondations	20,4	0,12	5,4	4,1
Principaux chocs subis par les ménages				
Baisse de revenu	17,16	9,50	11,10	16,10
Dépenses de santé	16,72	8,60	13,90	17,40
Hausse des prix des denrées alimentaires	28,10	18,90	15,00	7,80
Autres	10,81	30,30	30,50	26,40
Principales stratégies de survie				
Migration	13,00	20,80	7,00	12,60
Vente des animaux	6,90	17,20	22,80	24,10
Vente des terres	0,70	1,00	2,80	3,40
Pluriactivité	63,50	63,20	50,40	68,70
Recours au crédit	51,70	-	45,50	38,40
Nombre d'observations	9 345	8 985	5 648	21 668

Source : enquête sur la conjoncture et la vulnérabilité alimentaire des ménages au Niger (2010, 2011, 2013, 2014), Institut national de la statistique.

nature, constitué de céréales apparaissent comme les solutions les plus fréquentes face aux différents chocs évoqués. Il est évident qu'une assurance agricole atténuerait l'effet de ces chocs en permettant aux éventuels assurés de préserver leur niveau de vie.

Cependant, seule une enquête sérieuse et d'envergure nationale pourrait permettre d'estimer avec rigueur le nombre de ménages prêts à payer une prime pour transférer un risque à une institution d'assurance dont ils ignorent pour le moment tout du fonctionnement. C'est dans ce sens que l'*International Financial Corporation* (IFC) sous l'égide de la Banque mondiale a mené en 2013 une étude pour évaluer les potentialités de développement d'un marché d'assurance agricole. Il ressort de cette étude que 50 % des personnes interrogées

déclarent être favorables à l'achat d'une assurance agricole si le montant de la prime était fixé à US 25\$ l'hectare²⁰. Ce montant apparaît très élevé, si l'on considère que plus de 50 % des agriculteurs nigériens vivent avec moins de US 2\$ par jour.

Si les conditions évoquées jusqu'ici paraissent souvent favorables (hormis la qualité des données de rendement agricole), d'autres conditions sont encore nécessaires pour mettre sur pied un marché d'assurance indicielle au Niger. Il s'agit notamment des institutions support et du niveau de connaissance en matière d'assurance. L'une des conditions favorables à un marché d'assurance est l'existence

20. La prime est estimée à 9 \$ pour le mil, 16 \$ pour le sorgho, 19 \$ pour le niébé et jusqu'à 54 \$ pour l'arachide.

d'un système institutionnel dynamique sur lequel peuvent s'appuyer les assureurs, soit pour s'approvisionner (banques), soit pour transférer certains risques (marché financier, réassurance) ou pour distribuer les produits (institutions de microfinance).

4. Le marché des assurances

Il est actuellement très faiblement développé²¹, avec sept assureurs, tous tournés vers l'assurance obligatoire (assurance automobile et assurance importations). Le marché a une très faible capacité à attirer l'assurance volontaire, comme indique le taux de pénétration de l'assurance-vie (moins de 1 %). Le secteur agricole reste bien évidemment le plus mal couvert, on n'y trouve aucun produit d'assurance. Les assureurs ont globalement en commun les caractéristiques suivantes : une solvabilité limitée²², une forte défiance de la part des populations²³ et une insuffisance notoire en matière d'expertise dans le domaine de l'assurance agricole indicielle.

Pour que le marché d'assurance nigérien s'engage dans le secteur agricole, il semble primordial que les assureurs se regroupent et gèrent les risques climatiques en co-assurance. Un recours à la réassurance internationale et des pouvoirs publics semble aussi indispensable, même si les chances

restent faibles pour que l'État nigérien soit un réassureur en dernier recours. Les compagnies actuelles transfèrent déjà plus de 50 % de leurs risques aux réassureurs internationaux²⁴ (IFC, 2013).

5. Le système financier

Le système financier nigérien est également assez peu développé. Il est constitué d'une dizaine de banques, d'un établissement financier et d'une cinquantaine d'institutions de microfinance (BCEAO, 2015). Le crédit intérieur est estimé à environ 12,1 % seulement du PIB. Un peu plus de 2 % de la population a accès aux services bancaires commerciaux et le taux de pénétration de la microfinance est inférieur à 7 % (BCEAO, 2009). Le crédit à l'agriculture reste très faible (1 %), alors que le secteur contribue à 40 % du PIB. Cela démontre le manque d'intérêt qu'accordent les banques à l'agriculture nigérienne. Ceci est révélateur, soit de l'existence de risques trop élevés dans le secteur, soit de l'insolvabilité réelle ou supposée des agriculteurs. La création d'une banque agricole²⁵ en 2011 devrait améliorer la situation du crédit agricole, même si l'État a du mal à honorer ses engagements, notamment la mise en place d'un fonds de garantie et de calamités.

Le secteur financier est considéré comme sain et très liquide (FMI, 2012). On constate par ailleurs, depuis 2011, un certain dynamisme dans le secteur en raison d'activités minières et pétrolières dans le pays. Une nette progression des comptes bancaires et des bénéficiaires du micro-crédit est enregistrée en 2012. Pour les banques, le nombre de guichets est passé de 78 en 2010 à 144 en 2012, soit près du

21. Moins de 3 % de la population dispose d'une assurance, toutes catégories confondues. En réalité, seuls quelques employés du secteur privé (grandes entreprises) et les fonctionnaires de l'État sont couverts.

22. Bien que la marge de solvabilité soit importante, l'étroitesse du marché, les coûts d'exploitation et le potentiel de croissance limitent cette solvabilité.

23. Pour nombre d'individus interrogés sur la confiance qu'ils accordent aux assureurs du Niger, ils déclarent tout simplement et crûment que « ce sont des escrocs ». C'est le terme utilisé. Cette vision de l'assureur par les populations est liée principalement à la lenteur ou au manque de communication dans le traitement des dossiers des sinistres et au retard ou à l'absence d'indemnités pourtant dues.

24. Environ 100 % des gros risques sont transférés aux assureurs internationaux.

25. La banque agricole dénommée la BAGRI a été créée en 2011 avec pour mission d'instituer un système de financement agropastoral et de contribuer à la lutte contre l'insécurité alimentaire.

double en deux ans. Quant au nombre de comptes clients, il a connu un taux d'accroissement de plus de 24 % entre 2008 et 2010.

Enfin, un assainissement dans le secteur de la microfinance a pu avoir lieu avec la création en 2009 d'une Agence de régulation du secteur de microfinance (ARSM). Il a entraîné une nette diminution du nombre d'institutions de microfinance (passant de 225 en 2005 à 52 en 2013). Le nombre de clients bénéficiaires est, quant à lui, en très nette progression. Il est ainsi passé de 129 128 clients en 2011 (avec 81 institutions) à 291 242 (avec 52 institutions) en 2013 (ARSM, 2011 ; BCEAO, 2013).

*
* *

De nombreux éléments agissent en faveur du développement de l'assurance agricole indicielle au Niger. Des études récentes admettent désormais sa faisabilité. Toutefois, de nombreuses difficultés persistent.

Premièrement, peu de réels succès ont été enregistrés, notamment pour les petits exploitants, dans les PED. Seule l'Inde semble tirer son épingle du jeu en la matière. Les agriculteurs nigériens pratiquent en majorité une agriculture d'envergure familiale, principalement consacrée à l'autoconsommation. Les revenus tirés de la vente de quelques cultures à valeur commerciale ne sont pas très significatifs.

Deuxièmement, la fréquence élevée des risques de sécheresse et d'autres nuisibles de cultures, tant au niveau national que régional, peut dissuader les assureurs. Les tendances des variables climatiques en raison des effets possibles du réchauffement climatique ne sont pas par ailleurs de nature à rassurer les assureurs.

Troisièmement, un dernier frein et non des moindres réside dans la capacité des agriculteurs à comprendre un mécanisme d'assurance basé sur des calculs sophistiqués d'indices. Ajoutons qu'actuellement les ressources humaines qualifiées (experts, commerciaux ou distributeurs) dans l'assurance indicielle sont insuffisantes voire inexistantes pour mettre sur pied un marché de micro-assurance indicielle. Dans de telles conditions, ce sont les coûts de transaction, surtout pour les premières années de mobilisation, qui peuvent être importants, générant des primes élevées, susceptibles d'être dissuasives pour les petits exploitants.

Toutefois, la synergie d'efforts entre les pouvoirs publics, les chercheurs et la volonté des différents acteurs peut aboutir à un système d'assurance mixte où l'État, les organismes de développement d'une part et les petits exploitants agricoles d'autre part contribueront au paiement de la prime d'assurance. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agence de Régulation du Secteur de la Microfinance (2011), *Situation du secteur des systèmes financiers décentralisés au Niger en 2010*, Niamey.
- Aker J.-C. (2010). Chocs pluviométriques, marchés et crises alimentaires : l'effet de la sécheresse sur les marchés céréaliers au Niger. *Revue d'économie du développement*, vol. 24, n° 1, pp. 71-108. doi:10.3917/edd.241.0071
- Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (2015), *Établissements de crédit – Niger 2015*, en ligne <http://www.bceao.int/-Etablissements-de-credits-.html>.
- Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (2013), *Principaux indicateurs des Systèmes Financiers Décentralisés – Niger*.
- Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (2009), *Monographie des Systèmes Financiers Décentralisés*, Niger – 2009.
- Banque mondiale (2013). *Évaluation des risques du secteur agricole au Niger : de la réaction aux crises à la gestion des risques à long terme*. Rapport 74322-NE.
- Barnett B., Mahul O. (2007). Weather Index Insurance For Agricultural And Rural Areas In Lower-Income Countries. *American Journal of Agricultural Economics*, n° 5, pp. 1241-1247.
- Barnett, B.J., Barrett, C.B., Skees, J.R. (2008). Poverty Traps and Index-Based Risk Transfer Products, *World Development*, vol. 36, n° 10, pp. 1766-1785.
- Churchill C (2006), *Protéger les plus démunis. Guide de la micro-assurance*. Genève, Organisation Internationale du Travail.
- Dandekar V.M. (1977). Crop Insurance for Developing Countries. *Teaching and Research Forum 10*, New York, Agricultural Development Council.
- De Janvry A., Burke M., Quinterro J. (2010). *Providing index-based agricultural insurance to smallholders: Recent progress and future promise*. CECA, University of California at Berkeley.
- De Sardan Olivier, Bako A., Guillemet E., Hamani O., Issa Y., Koné M., Moha M. (2007). *Analyse rétrospective de la crise alimentaire au Niger en 2005*. Document de travail AFD.
- Dercon S (2006). La vulnérabilité : une perspective microéconomique, *Revue d'économie du développement*, vol. 20, n° 4, pp. 79-118. doi:10.3917/edd.204.0079
- Fonds monétaire international (2012). Consultations de 2011 au titre de l'article IV, Rapport du FMI No.11/357F, Washington DC.
- Frère M., Popov G.F. (1987). *Suivi agrométéorologique des cultures et prévision des rendements*. Rome, Étude FAO Production végétale et protection des plantes.
- Halcrow G. (1948). *The Theory of Crop Insurance*. Ph.D dissertation, University of Chicago.
- Henriet D., Rochet J.-C. (1991). *Microéconomie de l'assurance*. Paris, Economica.
- Institut National de la Statistique (2010). *Enquête sur la vulnérabilité alimentaire des ménages au Niger*, Niamey.
- Institut National de la Statistique (2011). *Enquête sur la vulnérabilité alimentaire des ménages en milieu rural au Niger*, Niamey.
- Institut National de la Statistique (2013). *Enquête sur la vulnérabilité alimentaire des ménages en milieu rural au Niger*, Niamey.
- Institut National de la Statistique (2014). *Enquête sur la vulnérabilité alimentaire des ménages en milieu rural au Niger*, Niamey.
- Carter M., de Janvry A., Sadoulet E., Sarris A. (2015). Assurance climatique indicielle pour les pays en développement : examen des faits et propositions visant à augmenter le taux de souscription. *Revue d'économie du développement*, vol. 23, n°1, pp. 5-57. doi:10.3917/edd.291.0005
- Gado A, Yayé D., (2006). *Histoire des crises alimentaires : cas du Niger*. Document présenté lors du Forum Régional sur la Souveraineté Alimentaire en Afrique de l'Ouest (FORESA) organisé par le ROPPA (Réseau des Organisations Paysannes et des Producteurs Agricoles), du 7 au 10 novembre 2006 à Niamey.

- Leblois A., Quirion P., Alhassane A., Traoré S. (2014). Weather Index Drought Insurance: An Ex Ante Evaluation for Millet Growers in Niger. *Environmental and Resource Economics*, vol. 57, n° 4, 527 p.
- OIT (2008). *Social health protection. An ILO strategy towards universal access to healthcare*. Geneva, ILO, Social security policy briefings; Paper 1, International Labour Office, Social Security Department.
- International Finance Corporation (2013). *Implication du secteur privé pour renforcer la résilience de l'agriculture du Niger au changement climatique : évaluation du marché de l'assurance agricole*. Banque mondiale.
- IRI (2015). *Programme africain d'adaptation et de sécurité alimentaire*. Niger, PNUD, rapport de présentation de l'indice, mai.
- Leblois A., Quirion P. (2013). Les assurances agricoles basées sur des indices météorologiques : bilan des connaissances et agenda de recherche. In *Agir en situation d'incertitude en agriculture. Regards pluridisciplinaires au Nord et au Sud*, Bruxelles, Peter Lang.
- Mahul O. Stutley C. (2010). *Government Support to Agriculture Insurance: Challenges and Options for Developing Countries*. Washington DC, World Bank.
- Maraux F., Baron C., Forest F., Imbernon J., Ouaidrari H. (1994). Prévisions de rendement du mil en Afrique sahélienne : l'expérience du Cirad. In *Méthodes de prévision de rendements agricoles*, Montpellier, CIRAD-CA, CE, FAO, pp. 309-314.
- Nabeth M., Levy U. (2007). Les dérivées climatiques, un paroxysme de la micro-assurance ? *Autrepart*, vol. 4, n° 44, pp. 185-198.
- Nabeth M. (2006). Micro-assurance : défis, mise en place et commercialisation. Antony, *L'Argus de l'assurance*.
- Prahalad C. (2004). *4 milliards de nouveaux consommateurs*. Paris, Village Mondial.
- Sandmark T. Debar J.-C. Tatin-Jaleran C., (2014). *Genèse et essor de la micro-assurance agricole : document de réflexion*. Luxembourg, Microinsurance Network.
- Sarr B., Atta S., Kafando L. (2012). Revue des indices climatiques utilisés dans les systèmes d'assurances agricoles indicelles en Afrique. *Sécheresse*, n° 23, pp. 255-60. doi: 10.1684/sec.2012.0348
- Servet J.-M. (2006). *Banquiers aux pieds nus : la microfinance*. Paris, Odile Jacob.
- Skees J.R. (2001). *Challenges for Use of Index-based Weather Insurance in Lower Income Countries*. GlobalAgRisk, Inc., University of Kentucky.
- Tse-Ling T., Woolnough C. (2014). The Better Trigger: Insuring Against Disaster Risk, October 16,
- Veyret Y. (2006). Risques et prévention. In Dossier sur « Les catastrophes naturelles », *Questions internationales*, n° 19, mai-juin, pp. 12-22.
- Zhangyan J., Huete A.R., Didan K., Miura T. (2008). Development of a two-band enhanced vegetation index without a blue band. *Remote Sensing of Environment*, n° 112, pp. 3833-3845.

ANNEXES

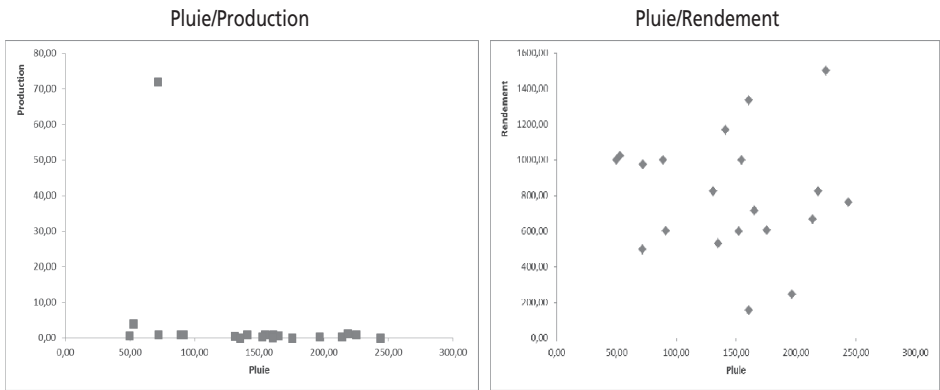
Annexe A. Risques agricoles sur la production du mil et du sorgho

Mil					
Année	Écart de la production (%) par rapport à la tendance	Valeur estimée de perte			Risque associé
		FCFA (millions)	USD (millions)	part du PIB agricole (%)	
1995	-19,7	-17 897	-53	-10,4	Sécheresse, invasions acridiennes localisées, incertitude politique
1996	-26,9	-30 985	-87	-15,3	Incertitude politique
1997	-24,5	-28 872	-79	-13,7	Sécheresse
2000	-13,4	-12 754	-33	-4,2	Sécheresse
2004	-20,0	-31 184	-77	-7,1	Sécheresse, invasion acridienne
2005	-6,0	-831	-2	-0,1	Faible pluviométrie
2009	-12,4	-18 911	-39	-2,2	Sécheresse, inondations
Fréquence des événements défavorables					
Grave		3/20			
Catastrophique		4/20			
Sorgho					
Année	Écart de la production(%)	Valeur estimée de perte			Risque associé
		FCFA (millions)	USD (millions)	part du PIB agricole (%)	
1995	-37,7	-9 151	-18	-3,7	Sécheresse, invasions acridiennes localisées, incertitude politique
1996	-18,6	-1 452	-3	-0,5	Incertitude politique
1997	-36,2	-10 524	-21	-3,7	Sécheresse
1998	-18,7	-2 746	-6	-0,6	Non déterminé
1999	-22,0	-5 263	-11	-1,3	Non déterminé
2000	-40,4	-16 226	-33	-4,2	Sécheresse
2004	-19,9	-7 165	-14	-1,3	Sécheresse, invasion acridienne
2009	-21,5	-9 887	-20	-1,1	Sécheresse, inondations
Fréquence des événements défavorables					
Grave		3/20			
Catastrophique		5/20			

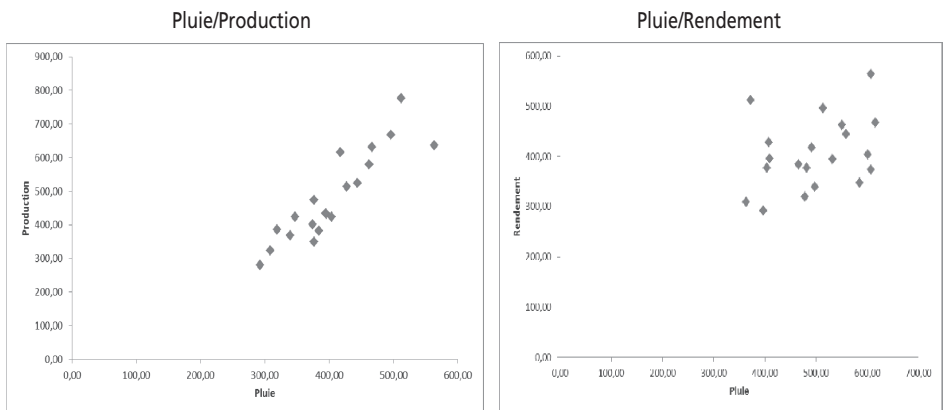
Source : Banque mondiale (2013), données FAO.

Annexe B. Nuages des points pluie et production, pluie et rendement par régions

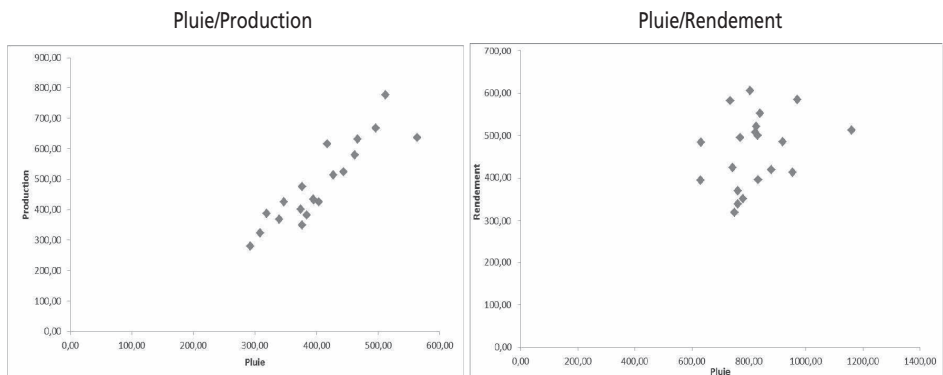
Région d'Agadez



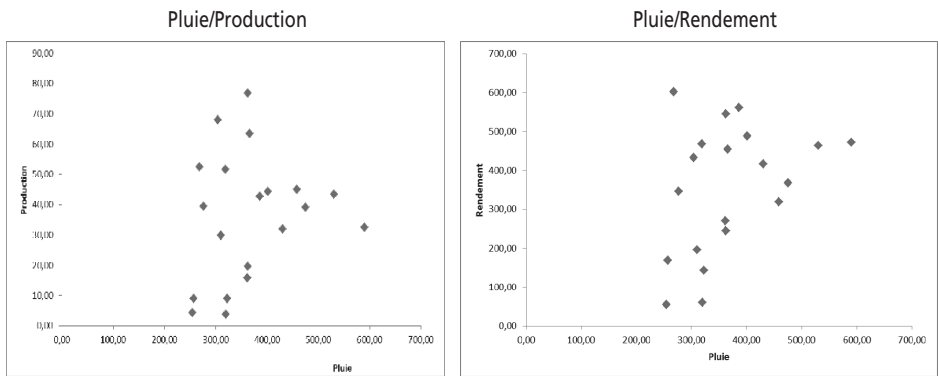
Région de Maradi



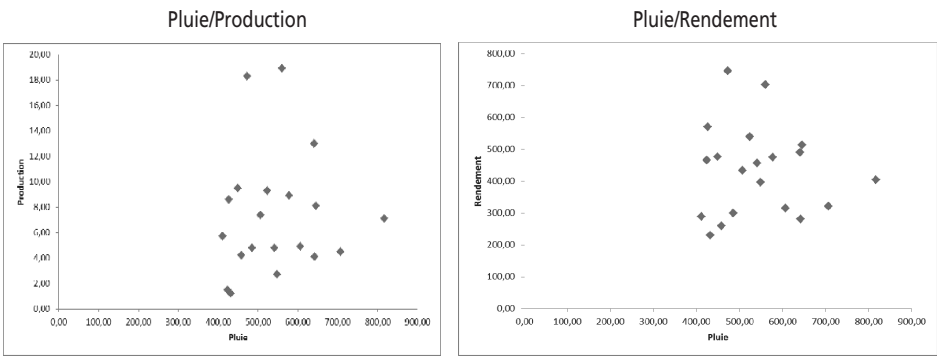
Région de Dosso(Gaya)



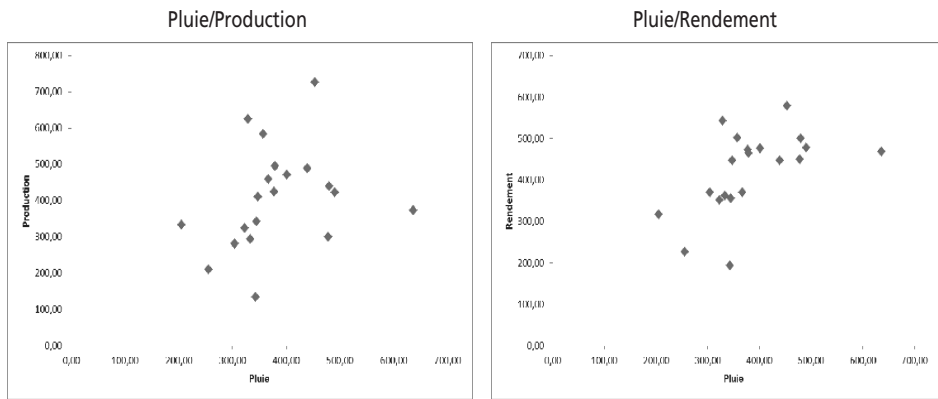
Région de Diffa (Mainé Soroa)



Région Niamey

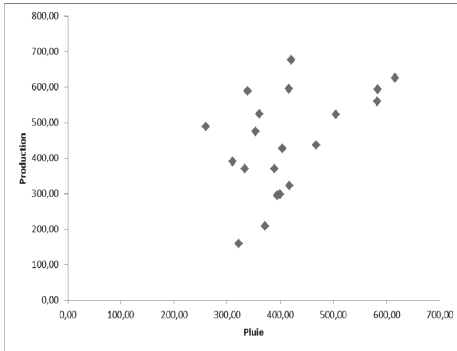


Région de Tahoua

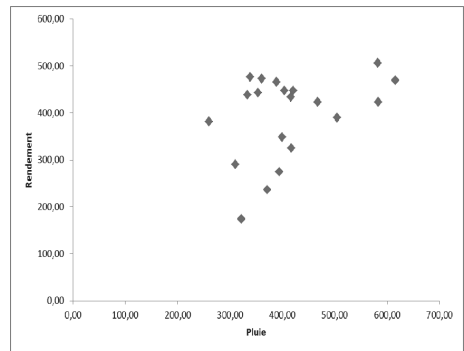


Région de Tillabéri

Pluie/Production

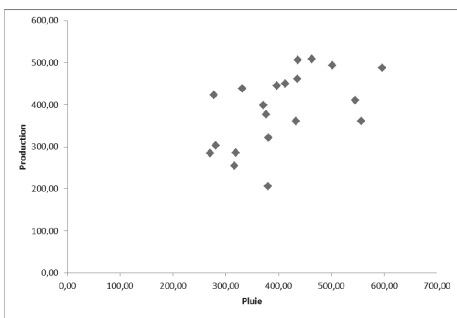


Pluie/Rendement

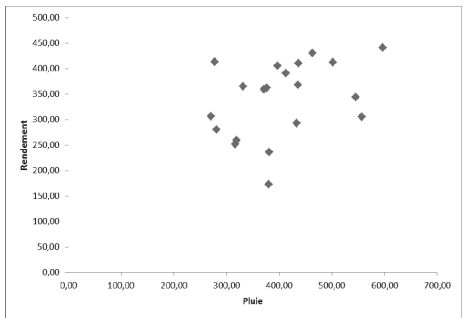


Région de Zinder

Pluie/Production



Pluie/Rendement



Annexe C. Corrélations entre variables climatiques et rendements en grains du mil et du sorgho

Stations	CumP	Début	Fin	Durée	NJP	Sec	Cum	Début	Fin	Durée	NJP	Sec
Mil												
Zone sahélo-soudanienne												
Gaya	0,38*				0,31							
Zone saharienne												
Tillabery	0,38*											
Filingué	0,49*				0,49*							
Kollo	0,51*		0,34*	0,36*	0,40*		0,28					0,32
Ouallam	0,40*				0,38*							
Say				0,34*		-0,42*	0,27					0,26
Dosso					0,44*							
Gaouré			0,40*	0,30			0,25		0,36*			
Doutchi						-0,33	0,29		0,35*			0,34*
Tahoua			0,40*									
Konni	0,46*		0,38*							0,35*		
Illéla	0,41*				0,45*						0,38*	
Keita	0,47*		0,46*	0,40*								
Madaoua	0,46*		0,44*				0,34*	-0,29		0,38*		
Madarounfa	0,37*			0,41*			0,49*		0,38*			0,48*
Magaria					0,33				-0,33			
Miriah				0,30								
Mainé Soroa	0,39*			0,42*	0,67*							
Zone sahélo-saharienne												
Nguigmi	0,34*			0,36*		-0,35*	0,35*	0,35*		0,36*		-0,36*
Diffa	0,63*			0,36*	0,64*	-0,31	0,64*	-0,31		0,39*		-0,31
Dakoro	0,45*			0,33	0,44*	-0,40*	0,47*	0,32				0,42*
Gouré	0,33			0,33	0,44*						0,33	
Tanout	0,52*				0,44*	-0,43*	0,48*				0,40*	-0,35*

Notes : * : significativité au seuil de 5% ; **Cum** = cumul des pluies au cours d'une saison ; **début** = date de début de la saison des pluies – la première fois où il est tombé plus de 20 mm de pluie pendant 1, 2 ou 3 jours consécutifs à partir du 1^{er} mai ; **Fin** = date d'arrêt de pluie à partir du 1^{er} septembre où l'équilibre de l'eau tombe à zéro ; **durée** = différence entre date de fin et date de début de la saison des pluies ; **NJP** = Nombre de jours pendant lesquels il y a eu une pluie dont le volume est supérieur à 1 mm ; **Sec** = nombre de jours consécutifs sans précipitations.

Source : AGRHYMET.