

Résumé des travaux de thèse

Réalisée entre septembre 2008 et Novembre 2012 au CIRED, soutenue à l'EHESS le 30 novembre 2012.

Mention: Très honorable avec les félicitations du jury.

Jury: Catherine Araujo-Bonjean (CR, CNRS), Jean-Marie Baland (Prof. Université de Namur), Jean-Charles Hourcade (DR, CNRS), Serge Janicot (DR, IRD), Philippe Quirion (directeur de thèse, CR CNRS), Katheline Schubert (Prof. Université Paris 1) et Eric Strobl (Professeur associé, École Polytechnique).

Resumé de la thèse

Mon travail de thèse présente l'analyse de deux changements organisationnels dans le cas du secteur agricole en Afrique Subsaharienne. Ce travail est composé de cinq chapitres qui peuvent être regroupés en deux parties distinctes. Dans une première partie, j'ai construit une base de données originale sur les réformes du secteur du coton dans les pays d'Afrique subsaharienne (34 pays concernés) afin d'estimer l'impact de ces réformes institutionnelles au sein du secteur coton. Dans la seconde partie j'étudie l'impact d'assurances fondées sur des indices météorologiques au sein de la zone soudano-sahélienne. Dans les deux cas ces analyses tentent d'orienter les politiques visant au développement du secteur agricole en Afrique de l'Ouest et plus particulièrement à faciliter l'accès au crédit et à l'assurance pour les producteurs, nécessaire pour dépasser le stade de l'agriculture de subsistance (de Janvry et Sadoulet, 2011). Il semble en effet que l'accès à ces outils permette de prévenir la création de pièges à pauvreté, par exemple en facilitant l'usage d'intrants coûteux et l'intensification de l'agriculture en limitant le risque et la contrainte de liquidité (Yanggen et al., 1998), permettant ainsi d'augmenter les rendements moyens et donc le niveau de revenu dans le long terme.

Dans le **premier chapitre**, je passe en **revue les réformes des filières cotonnières** qui ont eu lieu en **Afrique subsaharienne**. Je construis trois indices synthétiques de libéralisation: la présence de capitaux privés, le degré de concurrence entre égreneurs ainsi que la flexibilité des prix

au cours de la campagne. Ceci permet de construire et de valider la base de données utilisée dans le second chapitre, mais aussi de montrer que les deux vagues de réformes ont été très différentes. La première concerne les pays anglophones, dont le secteur cotonnier a été libéralisé entre 1985 et 1995. La seconde (après 1995) concerne les pays francophones d’Afrique de l’Ouest et du Centre. Ces dernières, contrairement aux réformes de la première vague de libéralisation, reposent sur ce que j’appelle une régulation de la filière, conservant de nombreuses caractéristiques des filières intégrées issue de la période de colonisation. La concurrence entre égreneurs n’est pas réelle puisque l’on voit l’installation de **monopsones territoriaux** pour l’achat du coton: les pays étant, dans la plupart des cas, divisés en zones d’opération pour chacun d’eux. Ensuite, **le prix d’achat du coton est encore souvent fixé au semis** ou caractérisé par un minimum garanti jusque la récolte, absorbant les variations intra-saisonnières du prix international. Finalement on observe une rémanence du secteur public, bien que des parts de nombreuses sociétés cotonnières soient cédées au privé. Ce chapitre a fait l’objet d’une publication dans la revue à comité de lecture de l’agence de développement britannique: *Development Policy Review*.

Dans un **second chapitre** j’étudie l’**impact de ces réformes** sur la performance et la taille du secteur du coton dans 16 pays parmi les principaux producteurs d’Afrique subsaharienne (représentant 82% de la production en 2008). J’utilise pour cela des données de panel, issu de la FAO, appariées sur la période 1961-2008 à des données météorologiques mensuelles en grille (CRU TS3.1 d’une résolution d’un demi degré décimal de latitude et de longitude) considérées sur la période de croissance du coton, ce pour chaque année et chaque pays. Chaque cellule de la grille est pondérée par la densité des surfaces cultivées en coton, et ce sur l’ensemble des territoires nationaux.

Je compare les pays n’ayant pas réformé aux pays ayant régulé, installé une concurrence faible ou encore une concurrence forte dans le secteur du coton. Cela permet de montrer que les réformes menant à une régulation et à une forte concurrence ont un impact significatif sur les surfaces cultivées et les rendements. Je montre d’abord que les réformes tendent à augmenter les rendements. Les réformes menant à une forte compétition ont eu en revanche un impact négatif sur les surfaces cultivées, compensant ces gains de rendements. **La concurrence n’a donc finalement pas eu d’impact significatif sur la production: seuls les pays ayant mis en œuvre une régulation**, dont les surfaces semées en coton ont augmenté, **ont vu leur production s’accroître de manière significative**. Ces résultats tendent à valider l’approche institutionnelle qui suppose que le crédit aux intrants au semis, sans autre garantie que le coton récolté en fin de campagne,

nécessite une relation de coordination qui est mise à mal par la concurrence (Araujo et al., 2003). La protection contre les variations internationales du prix du coton, par le biais de prix garantis a aussi pu jouer un rôle sur le maintien des surfaces. De même, comme le montre la littérature sur le sujet (Brambilla et Porto, 2011), il est possible qu'un effet de sélection ait opéré dans les secteurs les plus concurrentiels, menant à limiter le nombre de producteurs cultivant du coton, aux dépens des producteurs les moins productifs, n'ayant accès au crédit et à l'assurance sous aucune forme. Ces résultats sont validés par une estimation du biais de sélection potentiel, source d'endogénéité, qui se révèle être limité. Ils sont aussi robustes aux deux spécifications choisies: la première étant une analyse en différence de différences et la seconde exploitant la dimension dynamique du panel. Une version révisée prenant en compte les modifications demandée par les referees a été soumise à la *World Bank Economic Review*.

Dans les trois derniers chapitres, j'étudie l'intérêt réel que représentent les **assurances indicielles**, utilisées dans de nombreux projets de développement, en particulier en Afrique de l'Ouest. Contrairement aux assurances traditionnelles nécessitant l'observation des dommages, elles ne souffrent pas d'asymétrie d'information, puisque l'indice est transparent et observable par les deux parties. Elles sont donc disponibles à moindre coût et permettent des indemnités rapides, particulièrement intéressantes dans le cas de la lutte contre la famine. Elles constituent d'autant plus une **alternative intéressante** qu'en dépit d'une reprise des précipitations dans la zone soudano-sahélienne, la variabilité des précipitations au sein de la saison de pluie semble s'être accrue (Vischel et al., 2012), augmentant les risques de périodes de sécheresse et d'inondations au cours de la saison majeure de culture. Cependant elles souffrent d'un **inconvenient corolaire**: la corrélation imparfaite entre l'indice et les rendements observés, appelé risque de base. On peut diviser ce dernier en trois composantes: le **risque de base spatial** dû au fait que l'observation de la variable météorologique ne se fait pas exactement à l'endroit où la culture a lieu (Norton et al., 2013); le risque de base **idiosyncratique** dû aux autres chocs (maladies, ravageurs...) ou aux hétérogénéités des individus et des sols; et enfin le risque de base de **modélisation**: c'est à dire l'imparfaite corrélation entre le rendement moyen et la réalisation de l'indice pour une zone donnée.

Je réalise d'abord (**troisième chapitre**) une **revue de la littérature sur les assurances indicielles**, recensant les expériences dans les pays en développement, les méthodes sous-jacentes et les questions de recherche qui en découlent. Je compare les différents indices considérés par la littérature et potentiellement utilisables, l'intérêt particulier de telles assurances dans le cas de l'existence de pièges à pauvreté limitant l'adoption de nouvelles technologies, les complémentarités

avec les autres outils de gestion du risque ainsi que les limites de ces produits financiers face à la présence de tendances dans les variables météorologiques considérées, du fait des changements climatiques. Ce chapitre a fait l'objet d'une publication dans *Meteorological Applications*, revue de la *Royal Meteorological Society*.

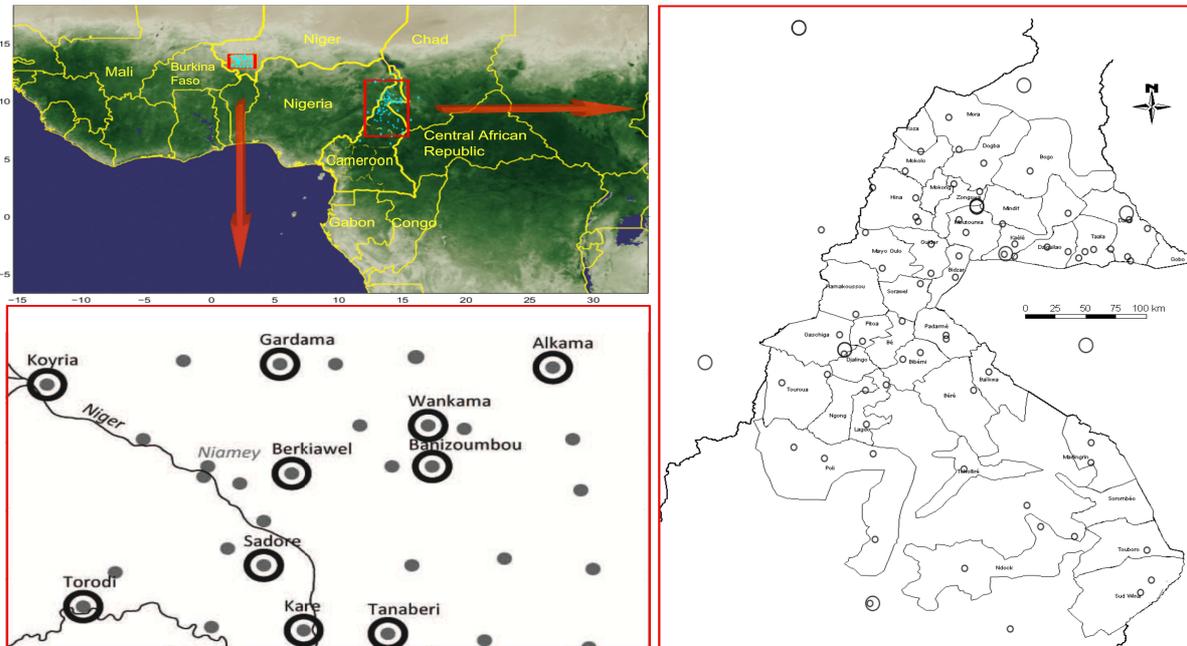


Figure 1: Observations appariées de pluies quotidiennes et de rendements du **mil au Sud-Ouest du Niger** au niveau du village, en bas à gauche: stations pluviométriques en gris et enquête sur les rendements: points encerclés et de **coton au Nord du Cameroun** au niveau du secteur (découpage administratif de la société cotonnière), à droite: stations météorologiques (petits cercles) et pluviométriques (grands cercles).

J'étudie finalement (**chapitres 4 et 5**) le potentiel de telles assurances dans deux cas spécifiques: le mil au Sud-ouest du Niger et le coton au Nord du Cameroun. L'appariement de données météorologiques quotidiennes, issues de réseaux de station pluviométriques d'une densité unique en Afrique de l'Ouest, avec des données agronomiques (rendements et itinéraires techniques) et socio-économiques (prix, revenus et détention de capital) détaillées dans le long terme m'a permis d'estimer **le risque de base**, en particulier **le risque idiosyncratique** dans le cas du **mil au Niger** et le risque de base de **modélisation** dans le cas du **coton au Cameroun**. Je montre qu'ils **limitent** largement **l'intérêt de telles assurances** pour les producteurs: en cas de mauvais rendements, l'absence d'indemnisation et le paiement de la prime peut en effet rendre l'assurance

désavantageuse. Dans les deux cas, les résultats, robustes à la validation croisée corrigeant l'effet de la sur-identification (over-fitting), montrent en effet que les gains de l'assurance sont relativement limités mais aussi qu'ils ne sont pas accrus par l'utilisation d'indices plus sophistiqués.

Dans le cas du mil au Niger, je montre que la variabilité des rendements au sein du même village est significative et qu'elle joue un rôle important lorsque les agents sont averses au risque. Les parcelles sont situées à moins de 3 kilomètres de la station météorologique, ce risque de base est donc bien dû à la présence de chocs idiosyncratiques ou à l'hétérogénéité des agents et des parcelles, il ne s'agit pas d'un risque de base spatial. Finalement l'utilisation de données sur des parcelles fertilisées permet de montrer que ces résultats ne sont pas radicalement modifiés par la prise en compte d'une potentielle intensification des cultures, rendant pourtant la culture de mil plus risquée, et donc l'assurance plus intéressante. Ce troisième chapitre a été accepté pour publication dans la revue *Environmental and Resource Economics*.

Dans le cas du le coton au Cameroun, j'utilise une expérimentation de terrain mettant en œuvre des jeux de loteries (inspirée de Holt et Laury, 2002), pour estimer la distribution des paramètres d'aversion pour le risque des producteurs. Je montre d'abord que l'effet du risque de base de modélisation sur le gain en équivalent certain des producteurs est significatif, en particulier dans les zones les plus humides ou montrant un climat spécifique. Contrairement au cas du mil au Niger, la simulation de la date de semis grâce aux pluies quotidiennes est rendue caduque par les contraintes institutionnelles du secteur comme les retards de livraison de graines et d'intrants et assurer les producteurs de coton semble nécessiter l'observation de cette date. Je remarque ensuite que l'échelle d'étude étant plus importante dans le cas du coton au Cameroun, l'assurance risque de mener à des péréquations non désirées, par exemple des zones les plus humides envers les zones plus arides.

Finalement j'observe, dans le cas du coton au Cameroun, que **le gain apporté par la stabilisation des rendements est inférieur à celui apporté par la stabilisation intra-saisonnière des prix** qui a lieu aujourd'hui dans la filière intégrée. En annonçant le prix de vente au moment du semis, la société (Sodecoton, monopole d'achat du coton graine au Cameroun) offre en effet implicitement aux producteurs une assurance contre les variations du prix international au cours de la campagne. Cela **remet en question l'intérêt de promouvoir les assurances fondées sur des indices météorologiques** comme le font les institutions internationales, tout en préconisant toujours une libéralisation des filières d'agriculture de rente (qui mènent, dans le cas du coton, au démantèlement des mécanismes de prix garantis) **sans prévoir la mise en œuvre de couver-**

ture contre les variations intra-saisonnière du prix international. Ce quatrième chapitre a été soumis à la revue *American Journal of Agricultural Economics*.

J'ai donc montré certaines limites intrinsèques aux mécanismes d'assurance fondés sur des indices météorologiques, en dépit de l'appréhension de la forte variabilité spatiale qui caractérise le climat soudano-sahélien au sein duquel les deux terrains d'études se situent. Je dispose en effet, dans les deux cas, d'une très grande densité de stations météorologiques unique dans la région permettant de limiter le risque de base spatiale. Ces résultats doivent être interprétés à la lumière du faible intérêt des producteurs pour ce genre de produits observés dans les récentes, mais néanmoins nombreuses, études ex post.

Travaux de post-doctorat

Actuellement en post-doctorat à l'École Polytechnique, encadré par Eric Strobl, je travaille sur les projets d'articles suivants:

- Risk aversion experimental elicitation and risk management: agricultural practices of cotton growers in Cameroon.
- How 80's droughts impacted female health and development in Western Africa? Matching anthropomorphic and wealth data with experienced weather and normalized difference vegetation index (NDVI).
- Livelihoods and deforestation in Indonesia (1990-2008).

Le premier projet d'article est fondé sur une analyse de données issues de mon terrain de thèse au Nord du Cameroun, l'objectif étant de croiser les données de revenu transitoire et permanent et d'aversion pour le risque de 80 producteurs de coton représentatifs. Le traitement des données de l'enquête revenu est encore en cours.

Le second est une analyse de l'impact des chocs météorologiques (météorologie mensuelle, CRU TS3.1 et indice de végétation bi-mensuel, GIMMS 3g, cf. Figure 2) pendant la période prénatale et au cours des premières années de vie des femmes en Afrique de l'Ouest (données anthropométriques DHS). À partir de données socio-démographiques géoréférencées (DHS, cf. Figure 3), incluant des relevés anthropométriques (taille, poids) des mères et des enfants, j'essaie donc de trouver un impact des sécheresses importantes des années 80, sur la croissance des mères nées depuis 1980. Les périodes périnatales et de la petite enfance sont en effet connues pour avoir des effets persistants

(Macini and Yang, 2009). Un effet significatif d'un faible niveau de végétation est en effet observé dans les premières années de vie, toutefois la robustesse des résultats doit être mis à l'épreuve en contrôlant par la disponibilité réelle de l'eau, en utilisant des données hydrologiques (hydro1k, disponible à 1km de résolution); mais aussi par la qualité de terres, les plantes cultivées et les calendrier cultural de chacune ainsi que la proximité d'infrastructures de transports (routes en particulier).

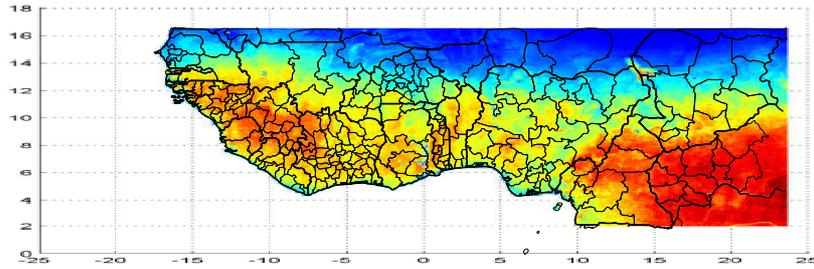


Figure 2: NDVI moyen sur la période et la zone considérée

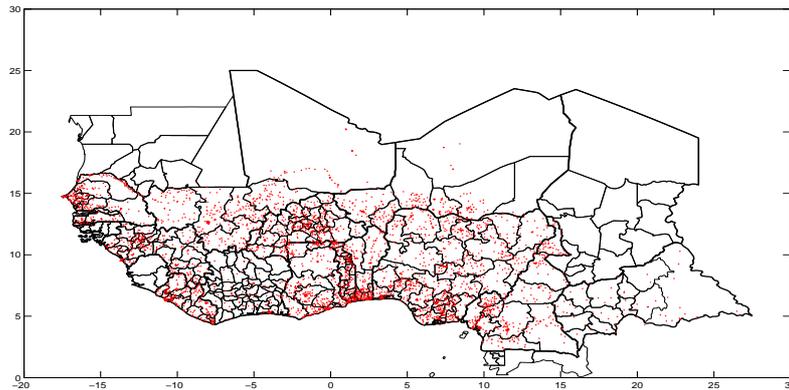


Figure 3: Localisation des clusters des enquêtes DHS

Le dernier est un projet d'article, utilisant une base appariant les données les vagues d'enquêtes IFLS, représentative de la population indonésienne en 1994, jusque la dernière en date: celle de 2008 avec des données de couvert végétal (estimant la déforestation) et météorologiques. L'objectif est d'analyser les déterminants de la transmission de la pression sur les terres (approximée par la mise en culture de surfaces plus importantes) en terme de déforestation au niveau du village.

References

- ARAUJO-BONJEAN, C., J.-L. COMBES, AND P. PLANE (2003): “Preserving vertical Co-ordination in the West African Cotton Sector,” Discussion paper, CERDI.
- BRAMBILLA, I., AND G. G. PORTO (2011): “Market structure, outgrower contracts, and farm output. Evidence from cotton reforms in Zambia,” *Oxford Economic Papers*.
- DE JANVRY, A., AND E. SADOULET (2011): “Agriculture for Development in Sub-Saharan Africa: An Update,” *African Journal of Agricultural and Resource Economics*.
- HOLT, C. A., AND S. K. LAURY (2002): “Risk Aversion and Incentive Effects,” *American Economic Review*, 92, 1644–1655.
- MACCINI, S., AND D. YANG (2009): “Under the Weather: Health, Schooling, and Economic Consequences of Early-Life Rainfall,” *American Economic Review*, 99(3), 1006–26.
- NORTON, M. T., C. TURVEY, AND D. OSGOOD (2013): “Quantifying spatial basis risk for weather index insurance,” *The Journal of Risk Finance*, 14, 20–34.
- VISCHEL, T., G. PANTHOU, A. ROSSI, G. QUANTIN, AND T. LEBEL (2012): “Drought patterns, inter-annual variability and intra-seasonal dry-spell intensification,” Discussion paper, LTHE, mimeo.
- YANGGEN, D., V. A. KELLY, T. REARDON, AND A. NASEEM (1998): “Incentives for Fertilizer Use in Sub-Saharan Africa: A Review of Empirical Evidence on Fertilizer Response and Profitability,” Food Security International Development Working Papers 54677, Michigan State University, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics.