



CLASSIQUES  
GARNIER

KEITA (Aichata), LE BARS (Marjorie), PENOT (Eric), LE GRUSSE (Philippe), SOUMARE (Mamy), KONÉ (Bouréma), HAVARD (Michel), « Diversification des pratiques agricoles et des revenus en zone cotonnière au Mali. Le cas de Bégouéné », *Systèmes alimentaires / Food Systems*, n° 3, 2018, p. 115-137

DOI : [10.15122/isbn.978-2-406-08722-9.p.0115](https://doi.org/10.15122/isbn.978-2-406-08722-9.p.0115)

*La diffusion ou la divulgation de ce document et de son contenu via Internet ou tout autre moyen de communication ne sont pas autorisées hormis dans un cadre privé.*

© 2018. Classiques Garnier, Paris.  
Reproduction et traduction, même partielles, interdites.  
Tous droits réservés pour tous les pays.

KEITA (Aichata), LE BARS (Marjorie), PENOT (Eric), LE GRUSSE (Philippe), SOUMARE (Mamy), KONÉ (Bouréma), HAVARD (Michel), « Diversification des pratiques agricoles et des revenus en zone cotonnière au Mali. Le cas de Béguéné »

RÉSUMÉ – Le coton ou “or blanc” est la principale culture pour l'économie malienne. L'État a prévu de doubler ses productions en cinq ans en augmentant les subventions aux intrants. Dans cet article, les résultats présentés permettent de comprendre et de déterminer les facteurs de production qui permettraient de diversifier et de sécuriser les revenus agricoles en cas d'aléas dans des zones où la culture du coton est présente mais où les cultures céréalières prédominent.

MOTS-CLÉS – Zone cotonnière, diversification, économie des exploitations agricoles, sécurité alimentaire, Mali

KEITA (Aichata), LE BARS (Marjorie), PENOT (Eric), LE GRUSSE (Philippe), SOUMARE (Mamy), KONÉ (Bouréma), HAVARD (Michel), « Diversification of farming systems and revenues in cotton area in Mali. Case study in Béguéné »

ABSTRACT – Cotton or “white gold” is the main culture for Malian economy. Malian government plans to double cotton productions in five years by increasing inputs subsidies. In this article, the results presented help to understand and to determine production factors which could allow to diversify and to secure farm income in cotton area.

KEYWORDS – Cotton area, diversification, farms' economy, food security, Mali

# DIVERSIFICATION DES PRATIQUES AGRICOLES ET DES REVENUS EN ZONE COTONNIÈRE AU MALI

Le cas de Béguéné

Aichata KEITA<sup>a</sup>, Marjorie LE BARS<sup>b</sup>,  
Éric PENOT<sup>c</sup>, Philippe LE GRUSSE<sup>a</sup>,  
Mamy SOUMARÉ<sup>d</sup>, Bouréma KONÉ<sup>d</sup>,  
Michel HAVARD<sup>c</sup>

- a. CIHEAM-IAMM, Montpellier
- b. IRD, UMR GRED, Montpellier
- c. CIRAD UMR Innovation,  
Montpellier
- d. Institut d'économie rurale,  
Bamako

## INTRODUCTION

Le Mali affiche une croissance de la population d'environ 3 % par an. Celle-ci passerait de 14,5 millions (RGPH, 2011) à 25,5 millions d'habitants en 2025. 47 % de cette population a moins de 14 ans, 63 % vit en milieu rural et 80 % tire surtout ses revenus de l'agriculture (Bélières *et al.*, 2008). Les exploitations agricoles familiales (EAF) sont les plus nombreuses. Elles utilisent peu d'intrants autres que les semences (autoproduites) et la main-d'œuvre familiale et saisonnière, excepté pour les EAF en zone cotonnière et celles en zones périurbaines utilisant de

plus en plus d'engrais et de pesticides. La majorité d'entre elles associent l'agriculture et l'élevage, et cultivent principalement des céréales (mil, maïs, sorgho, riz), du coton et des légumineuses (niébé, arachide). Le coton, appelé aussi « or blanc », est le deuxième produit d'exportation après l'or et joue un rôle clé dans l'économie malienne (Samaké *et al.*, 2008).

Ces dernières décennies, le développement rural dans les zones au sud du Mali a été porté par l'extension des superficies cultivées. Cette région nourrit près d'un tiers de la population du pays (Banque mondiale, 2011). Suivant les années, la filière cotonnière contribue pour 5 à 8 % au produit intérieur brut et 30 à 45 % aux recettes d'exportation. Le système a cependant montré ses limites (Droy *et al.*, 2012) en termes de gouvernance de la filière, de productivité agricole, de niveau de revenu des EAF et de lutte contre la pauvreté. La baisse des cours du coton et les mesures de libéralisation économiques ont affecté l'ensemble du modèle de développement, malgré les mesures de soutien prises par les pouvoirs publics (Balié, 2012). L'extension des surfaces cultivées permise par les techniques et les gains de productivité du travail au cours des décennies précédentes (charrue, charrettes, engrais, pesticides et herbicides, etc.), mais aussi indispensable pour faire face à la croissance démographique, arrive aujourd'hui aux limites des finages (Poccard-Chapuis *et al.*, 2007). D'autres éléments comme le changement climatique, l'instabilité des prix, la raréfaction et la dégradation des ressources naturelles), mais aussi l'augmentation des effectifs bovins (Coulibaly *et al.*, 2009) affectent les systèmes de production et leur durabilité.

Jusque dans les années 2000, la spécialisation des EAF dans la production cotonnière avec une intégration croissante au marché international et donc une exposition plus importante aux risques économiques était recherchée (Droy *et al.*, 2012). Face à la crise cotonnière, mais aussi à la pression démographique et son corollaire, la saturation foncière, les EAF ont dû s'adapter ; diverses études ont montré un processus d'intensification et de diversification des systèmes de production (Dufumier, 2005 ; Ouloguem *et al.*, 2008 ; Bosc et Béliers, 2015 ; Soumaré *et al.*, 2015).

Cette évolution amène ainsi à questionner la sensibilité des revenus tirés de la diversité des systèmes de production de la zone cotonnière dans le contexte actuel de fluctuation des prix du coton au producteur, d'augmentation des prix des intrants et de forte pression sur les ressources naturelles.

Dans ce contexte, nous présentons les résultats d'une étude des EAF du village de Béguéné (limite nord-ouest de la zone cotonnière, région de Ségou) menée dans le cadre du projet PASE II<sup>1</sup>. Il s'agira, d'une part, de présenter la place du coton dans les stratégies des EAF et sa contribution à leurs revenus, d'autre part, d'évaluer l'évolution des revenus selon la variation du prix du coton et la baisse des subventions sur les intrants.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

La démarche retenue repose sur quatre étapes :

- Étape 1 : Collecte des données de base  
La caractérisation de la diversité des EAF s'est appuyée sur les données des enquêtes exhaustives (campagne 2013-2014) réalisées dans le cadre du projet PASE II en 2014 sur les structures et performances techniques et économiques des 65 EAF de Béguéné. Une enquête complémentaire a été faite sur 10 de ces EAF pour mieux comprendre notamment les pratiques de gestion des troupeaux. Le traitement des données d'enquêtes a été fait sur les logiciels ACCESS et SPSS (Social Package for Social Sciences).
- Étape 2 : Élaboration d'une typologie des exploitations agricoles  
Depuis plus de 30 ans, la Compagnie malienne pour le développement des textiles (CMDT) a classifié les EAF en 4 types sur des critères d'équipements et d'élevage en appui à la mise en œuvre de ses actions de renforcement des capacités productives des EAF :
  - \* Type A : EAF bien équipée en traction animale, plus de 10 bovins (y compris au moins 4 bœufs de labour).
  - \* Type B : EAF ayant au moins 1 paire de bœufs, 1 unité culture attelée, moins de 10 bovins, y compris les bœufs de labour.
  - \* Type C : EAF disposant seulement d'un équipement incomplet pour la culture attelée.

---

1 Projet PASE II : Projet d'appui à l'amélioration de la gouvernance de la filière coton dans sa nouvelle configuration institutionnelle et à la productivité et à la durabilité des systèmes d'exploitation (CIRAD, IER, financement Agence française de développement – AFD).

\* Type D : EAF en culture manuelle, connaissant peu ou pas la culture attelée.

On peut y rajouter, aujourd'hui, quelques exploitations motorisées issues du type A qui constituent un groupe particulier (associations de motorisés).

Pour la CMDT, l'objectif de cette typologie était de faire passer les EAF de la culture manuelle à la culture attelée dans un contexte de faible pression foncière pour augmenter la productivité du travail et favoriser l'intégration agriculture-élevage (Soumaré *et al.*, 2015). Aujourd'hui, la majorité des EAF sont dans les types A et B, comme le montre l'exemple de Béguéné : 22 type A, 27 type B, 15 type C et 1 type D. Ceci montre que les EAF ont pu capitaliser (équipements et cheptel bovin) pour changer de type. Mais, depuis plusieurs années, cette typologie n'apparaît plus adaptée aux actions de la CMDT, qui continue à l'utiliser car elle ne dispose pas d'une autre typologie mieux adaptée à ses actions d'accompagnement des producteurs.

Dans cet article, la typologie a été réalisée avec une analyse en composantes principales (ACP) sur les données des 65 EAF, combinée aux dires d'experts pour le choix des variables discriminantes, suivie d'une classification ascendante hiérarchique (CAH). Nous avons retenu 11 variables discriminantes par EAF : le nombre des bœufs de labour, la variable unité de bétail tropical (UBT) qui correspond au nombre de têtes élevées par espèce (UBT\_cumul qui est le nombre total d'UBT), le nombre de multiculteurs (matériels de traction animale utilisés pour les sarclages et les buttages), le nombre de semoirs, le total d'actifs, la surface agricole utile (SAU) cultivée/actif, la part de la SAU cultivée en coton, la part de la SAU cultivée en céréales, la SAU cultivée, le nombre de charrettes, le ratio UBT/SAU cultivée. Cette typologie, par rapport à celle de la CMDT, prend en plus en compte des variables sur les pratiques (part de l'assolement en coton et céréales) et sur les performances (UBT/SAU, SAU/HA).

L'indice KMO (0.718) est bon et le test de sphéricité de Bartlett (0,000) est significatif.

L'analyse des données des enquêtes complémentaires sur les 10 EAF (2 EAF pour chacun des 5 types d'EAF définis) a porté sur : (i) les stratégies, les logiques et la prise de décision des agriculteurs ; (ii) les

pratiques de gestion des troupeaux bovins, (iii) les déterminants de l'adoption des innovations.

– Étape 3 : Construction d'un modèle de simulation agro-économique représentant les exploitations agricoles de Béguéné

Le logiciel Olympe<sup>2</sup> a été utilisé pour l'analyse technico-économique des revenus des EAF. Olympe est un outil de simulation et de modélisation du fonctionnement de l'exploitation agricole (Le Bars et Le Grusse, 2008). Il permet d'aborder de façon générique, concrète et opérationnelle l'EA à l'aide d'une analyse des charges et des revenus de toutes ses activités. Il possède également un module d'agrégation et d'analyse permettant une approche régionale. Il offre la possibilité de réaliser une modélisation fonctionnelle des systèmes d'exploitation suffisamment détaillée et précise pour permettre l'identification des sources de revenus et des coûts de production, l'analyse économique de rentabilité en fonction des choix techniques et des types de productions et l'analyse mensuelle des besoins en main-d'œuvre (Penot et Deheuvels, 2007 ; Penot, 2012). Olympe fournit des simulations de résultats économiques aussi bien par système de culture, d'élevage ou d'activité qu'au niveau global de l'exploitation. Il utilise la démarche systémique avec une définition des systèmes de cultures/d'élevage et d'activité et des systèmes de productions similaires à ceux définis par Jouve (1997). Il permet la comparaison de résultats techniques et économiques sur les systèmes de culture mais aussi et surtout entre les exploitations, et donc de replacer toute innovation technique ou organisationnelle et son impact dans le cadre global de l'EAF, et même d'une petite région (Le Grusse *et al.*, 2006 ; Le Bars *et al.*, 2011).

Un des intérêts du logiciel est de pouvoir réaliser avec le module « aléa » une analyse prospective sur un pas de temps suffisamment long (10 ans et plus) pour mesurer les effets des variations de prix ou de productions sur le revenu global des producteurs, en particulier pour la prise en compte de fourchettes potentielles de situations en fonction de la volatilité des prix internationaux ou des variations climatiques. De tels scénarios peuvent être utilisés par les décideurs, développeurs ou bailleurs de fonds pour mieux cadrer les actions

---

2 <http://www.olympe-project.net/>

des projets de développement futurs ou mieux en mesurer les effets attendus et estimer la résilience économique des systèmes de production. Dans notre cas, 5 EA réelles représentatives des types identifiés par la typologie et suivies par le PASE II à Béguéné ont été utilisées pour la modélisation avec le logiciel Olympe.

– Étape 4 : Simulation de scénarios avec le logiciel Olympe

À partir des données saisies dans le logiciel Olympe, deux scénarios ont été retenus en concertation avec l'équipe de recherche de l'Institut d'économie rurale (IER) impliquée dans le projet PASE II : les prix du coton et des intrants. Ceux-ci ont varié ces dernières années et, pour les EAF, ils sont des éléments déterminants dans les revenus tirés du coton et dans l'assolement coton-céréales.

\* *Scénario 1* : une baisse du prix du kilogramme du coton de 250 FCFA à 245 FCFA, car c'est une préoccupation majeure des EAF dans le contexte actuel de volatilité des cours mondiaux ; nous avons retenu une baisse faible de 5 /kg comme celle observée entre 2012 et 2013, et pour mettre en évidence la sensibilité des revenus des EAF aux variations des prix du coton.

\* *Scénario 2* : impact d'une suppression des subventions sur les intrants sur les performances économiques des EAF, et plus particulièrement sur la rentabilité de la culture de coton

## 2. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE : LE VILLAGE DE BÉGUÉNÉ

Les activités du PASE II ont été menées à différentes échelles (régionale, village, exploitation). Six sites ont été retenus (villages) pour les activités de recherche-développement comprenant un réseau de terrains d'intervention (ou groupes de villages) emboîtés, dont certains sont communs aux différents acteurs, et qui couvre l'ensemble de la zone cotonnière (fig. 1).

Dans cet article, nous présentons les travaux menés dans le village de Béguéné. Situé sur une plaine dans le cercle de Bla (dans la région de Ségou, fig. 1), le village de *ben kéné*, « espace d'entente » en français,

est situé à la limite du vieux bassin cotonnier. Le village couvre une superficie d'environ 36,5 km<sup>2</sup>. Le climat est de type sahélien avec une pluviométrie annuelle de 700 mm/an (IER, 2015). Le relief est peu accidenté et la végétation est dominée par la savane arbustive. La population est estimée à 1 905 habitants (RAVEC<sup>3</sup>, 2012). L'agriculture et l'élevage sont les principales activités économiques.

Les EAF de Béguéné sont composées de plusieurs ménages, plus de 80 % des EAF ont plus de 10 membres. La répartition de la population du village (47 % d'enfants de moins de 15 ans, 26 % de femmes adultes de plus de 15 ans et 27 % d'hommes adultes de plus de 15 ans) met en lumière un des enjeux majeurs de développement du Mali, à savoir les questions de l'emploi, de l'éducation et de la santé des jeunes. 40 % de la main-d'œuvre (MO) agricole familiale a moins de 15 ans. 31 % des EAF ont recours à la MO extérieure. 71 % de la MO est constituée de journaliers embauchés pour les opérations culturales notamment les travaux d'entretien et de récolte du coton. 69 % de la MO salariée vient du village. 71 % des salariés permanents sont affectés à l'élevage.

Les deux-tiers des EAF cultivent entre 5 et 20 ha, soit au total 55 % des superficies cultivées de toutes les EAF. La pression sur les terres s'accroît d'année en année. Aujourd'hui, 77 % des surfaces sont cultivées, 12 % sont en jachère et 11 % en friches. Les pâturages ont été mis en culture ce qui pose la question de l'alimentation du bétail : 90 % des terres ont été héritées et 96 % sont en propriété. Les EAF ont en moyenne 14 UBT (unité de bétail tropical) composés de bovins, caprins, ovins et asins. Les bovins représentent 80 % des effectifs. Aucune EAF n'a de tracteur, mais environ 70 % possèdent des équipements de traction animale. 66 % des superficies cultivées sont occupées par les céréales (tab. 1), 15 % par la culture du coton qui garantit l'accès aux intrants dont les arrières effets bénéficient aux céréales.

La production du village garantit une disponibilité céréalière moyenne de 367 kg/habitant/an alors que pour l'ensemble du pays elle est de 336 kg/habitant/an. Le ratio quantité autoconsommée de céréales est de 211 kg/habitant/an, ce qui est légèrement supérieur à la norme définie de 202 kg/habitant/an par la FAO pour le Mali. 60 % des productions céréalières et légumineuses des EAF sont autoconsommées (logique de sécurité alimentaire). Les ventes de céréales et de légumineuses sont effectuées

---

3 Recensement administratif à vocation d'état civil, recensement de la population au Mali.

lorsqu'un besoin d'argent se présente. Les *dioulas* (commerçants) achètent les céréales sur le village ou sur les marchés hebdomadaires des villages voisins notamment à Dakoumana (situé à moins de 4 km de Béguéné).

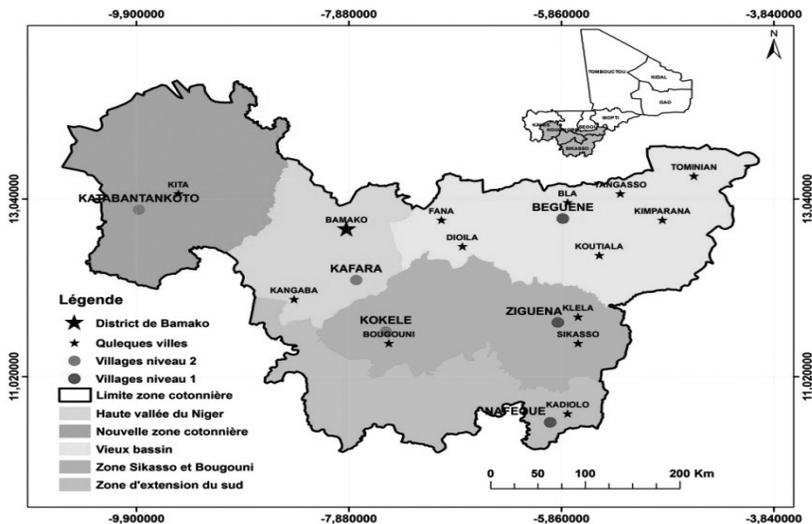


FIG. 1 – Les zones cotonnières au Mali (Source : IER, 2015).

TAB. 1 – Superficie et rendement moyens des cultures à Béguéné en 2013.  
Source : Keita, 2015.

Culture	Sup en ha	Rendement T/ha	Écart-type sur la superficie (ha)	Écart-type sur le rendement (T/ha)
Coton	1,7	0,9	2,0	0,5
Maïs	1,2	1,7	1,3	1,2
Mil	4,8	1,0	3,5	0,5
Sorgho	1,8	0,8	1,7	1,0
Arachide	0,8	0,5	1,1	0,5
Niébé	0,5	0,4	0,8	0,9

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1. REVENUS AGRICOLES DES EAF

Le produit brut des cultures est composé à 60 % par les céréales et 27 % par le coton. La marge nette moyenne/an par EAF est de 1 172 011 FCFA (environ 1 788 €<sup>4</sup>). Les engrais minéraux représentent 78,3 % des charges opérationnelles des EAF.

Le produit brut de l'élevage est composé par les ventes de caprins et ovins (51 %) et de bovins (43,7 %). La marge nette moyenne/an en élevage est de 465 793 FCFA (environ 711 €). Les achats d'aliments bétail représentent 72 % des charges liées à l'élevage.

D'autres activités agricoles essentiellement menées par les femmes de l'exploitation comme la cueillette de produits ligneux non forestiers génèrent un revenu moyen de 29 731 FCFA/EAF/an (environ 45 €). Celui-ci est peut-être sous-évalué car ce sont le plus souvent les hommes qui ont répondu pour l'évaluation des revenus.

Le revenu agricole net moyen est de : 1 568 105 FCFA/EAF/an (environ 2 392 €) (fig. 2).

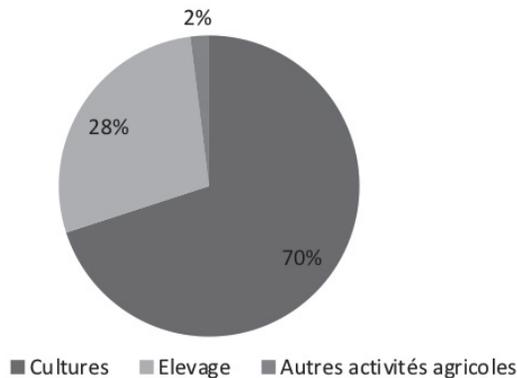


FIG. 2 – La répartition du revenu agricole net moyen.

4 1 euro = 655,957 FCFA.

5 Les données d'enquêtes disponibles ne permettaient pas de calculer la marge nette par culture.

La moyenne des revenus non agricoles est de : 143 177 FCFA/EAF/an (environ 218 €). Les transferts d'argent des migrants représentent 37,4 % des revenus non agricoles et 3,1 % des revenus nets totaux des EAF.

Les revenus agricoles représentent environ 92 % des revenus nets totaux : (i) 1 700 000 FCFA par EAF (environ 2 593 €); (ii) 111 122 FCFA/actif/an, soit 304 FCFA/actif/jour; (iii) 76 083 FCFA/membre/an, soit 208 FCFA/membre/jour.

En 2015, la Banque mondiale a fixé un nouveau seuil de pauvreté à 1,90 \$/personne/jour environ 950 FCFA/personne/jour (seuil précédent, 1,25 \$ depuis 2005) (Cruz *et al.*, 2015). Ce seuil intègre de nouvelles données sur les écarts du coût de la vie d'un pays à l'autre et tient compte dans ses mesures des parités de pouvoir d'achat (PPA) (Lasida *et al.*, 2009). Au Mali, le taux de pauvreté, c'est-à-dire la proportion de la population qui n'arrive pas à dépenser 175 000 FCFA par individu et par an (480 FCFA par jour) pour satisfaire ses besoins de base, est estimé à 46,9 % en 2014 (INSTAT, 2014). Seuls 7,7 % des EAF vivent avec plus de 1 \$/pers/jour. De nombreux ménages de Béguéné ont recours à la banque de céréales pendant la période de soudure.

### 3.2. TYPOLOGIE DES EAF

L'ACP sur les 11 variables retenues montre que quatre composantes expliquent 78,4 % de la diversité des EAF :

- L'Équipement et la main-d'œuvre (nombre d'actifs, d'équipements agricoles (semoirs et charrettes) et de bœufs de labour) explique 28,4 % de la variabilité.
- L'Élevage (nombre d'UBT, ratio UBT cumul/SAU cultivée, nombre de bœufs de labour) explique 22,4 % de la variabilité.
- Le foncier (SAU cultivée et SAU cultivée/actif) explique 14,2 % de la variabilité; la corrélation négative entre le ratio SAU cultivée/actif et la part des céréales sous-entend que les EAF axées sur la production vivrière disposent de peu de terre ou ont un grand nombre d'actifs.
- La culture de rente (part de la SAU cultivée en coton) explique 12,9 % de la variabilité; la corrélation négative observée entre la part du coton et la part des céréales indique des stratégies différentes : recherche de revenu monétaire *versus* sécurité alimentaire.

Une classification a été effectuée à partir des coordonnées des quatre composantes retenues. Cette méthode minimise la perte d'information.

Notre analyse de données à partir de l'ACP et de la CAH débouche sur une nouvelle typologie (tab. 2) :

- Type 1, les EA en déséquilibre (faiblement dotées par rapport à la MO familiale) polyculture / petit cheptel / peu équipée / revenu faible : correspond à une exploitation agricole à système de culture coton-céréales disposant d'une importante main-d'œuvre familiale et d'un petit cheptel. Leur principale caractéristique est un nombre moyen d'actifs largement supérieur au nombre moyen d'actifs de l'ensemble des EAF. Les revenus des migrants représentent 12,6 % de leurs revenus. Elles sont mieux équipées que les EAF de type 4 mais disposent de peu de cheptel. Leurs revenus sont faibles. Elles affichent souvent des marges nettes élevage négatives (fig. 3 et 4).
- Type 2, les EA dotées et intensifiées polyculture / cheptel / bien équipée / intensification : correspond à une exploitation agricole à système de polyculture avec peu de main-d'œuvre agricole et bien équipée en traction animale. Les EAF de ce type ont su développer des techniques culturales performantes et suivent les recommandations d'intensification promues par la CMDT : forte utilisation d'intrants, traction animale, fumure organique, etc.
- Type 3, les petites EA extraverties céréalière / peu de cheptel / peu équipée / transferts migrants : correspond à une exploitation agricole céréalière, pas ou peu de coton et avec peu de cheptel, peu équipée. Ces EAF font peu ou pas de coton et disposent souvent de terres non cultivées par manque d'équipements. Elles cultivent le coton surtout pour avoir accès aux engrais minéraux subventionnés et fournis par la CMDT ; les transferts des migrants représentent près de 41 % du revenu net de l'EAF.
- Type 4, les EA décapitalisées en difficulté alimentaire polyculture / cheptel / peu équipée / en difficulté : correspond à une exploitation agricole à système de polyculture disposant d'animaux, peu équipée, à faible superficie cultivée. Les EAF de ce type se caractérisent par de la demande de location ou de prêt de matériel agricole ; leurs revenus sont les plus faibles (fig. 2 et 3) ; une part importante de leurs revenus nets totaux est générée par les ventes des produits

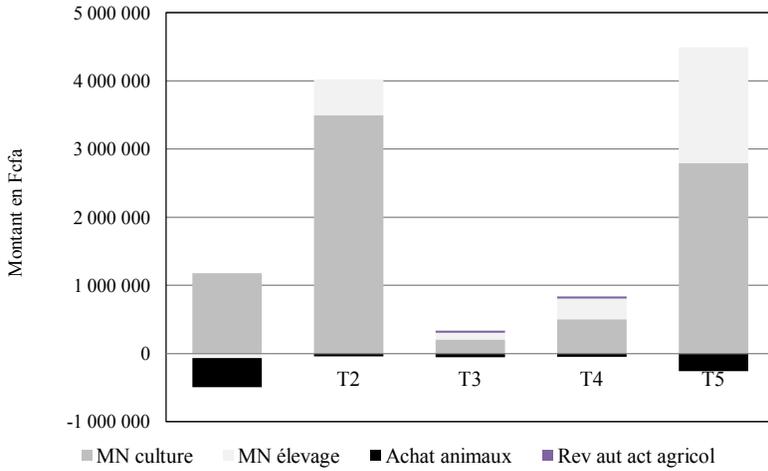
d'élevage ; ce sont des EAF en difficulté sur les plans des revenus et de la sécurité alimentaire (elles ont recours à la banque de céréales du village à la période de soudure).

- Type 5, les EA diversifiées et nanties polyculture / cheptel important / nanties : correspond à une exploitation agricole en polyculture élevage avec des troupeaux importants de bovins qui partent en transhumance ; ces EAF sont les plus nanties : leurs marges nettes pour l'élevage dépassent 1,5 millions FCFA (2 288 €) et leurs revenus totaux sont les plus importants. Le chef d'exploitation a souvent d'autres activités très lucratives en dehors de l'agriculture (comme la vente de céréales). Ces EAF cultivent la totalité de leurs terres ; les charges d'engrais minéraux représentent plus de 90 % des charges opérationnelles.

TAB. 2 – Typologie avec 11 variables discriminantes et 5 types principaux.

Type	Intitulé du type d'exploitation	EAF		Nb actifs	Part SAU coton (%)	Part SAU céréales (%)	SAU cultivée ha/actif	UBT/ha cultivé	Revenu / actif/an des EA type <sup>i</sup> en FCFA (en €)
		Nb	%						
T2	EAF polyculture, cheptel, bien équipée, intensification	2	3,1	7	11,7	57,4	4,3	0,5	569 717 (870 €)
T5	EAF polyculture, cheptel important, nanties	7	10,8	35	15	64,2	0,9	2,6	130 130 (198 €)
T3	EAF céréalière, peu de cheptel, peu équipée, transfert	11	16,9	4	1,2	85,8	0,8	0,8	122 472 (187 €)
T1	EAF polyculture, peu cheptel, peu équipée, revenu faible	16	24,6	22	18,2	64,3	0,7	0,9	35 837 (55 €)
T4	EAF polyculture, cheptel, peu équipée, en difficulté	29	44,6	16	15,8	65	0,7	0,9	35 658 (54 €)

i. Exploitations enquêtées lors des enquêtes complémentaires



Légende : MN. Marge Nette; Rev aut act agricole. Revenu autres activités agricoles

FIG. 3 – Décomposition du revenu agricole des EAF.  
Source : EAF enquêtées lors des enquêtes complémentaires.

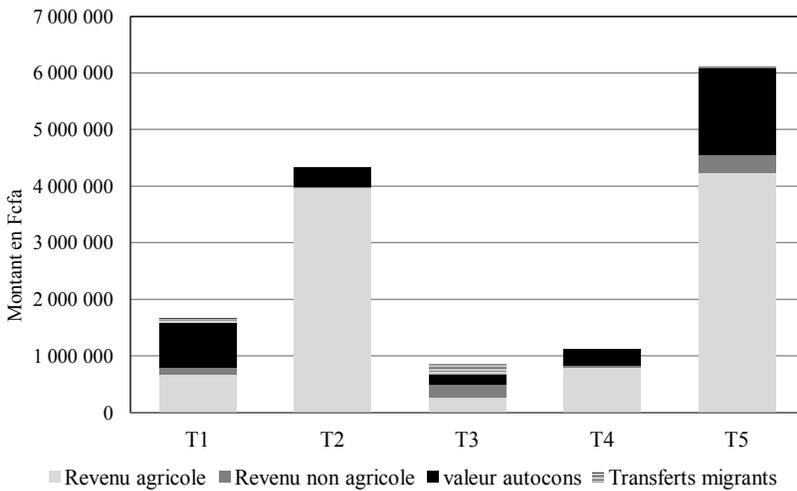


FIG. 4 – Les sources de revenus des EAF par type d'exploitation.  
Source : EAF enquêtées lors des enquêtes complémentaires (la valeur autoconsommée est en valeur monétaire, en FCFA).

## 3.3. SIMULATIONS ÉCONOMIQUES

Nous avons modélisé l'impact de deux scénarios sur cinq EAF réelles (une par type) dans Olympe, en prenant prioritairement les EAF qui sont suivies par le PASE II.

- *Scénario 1 : baisse du prix du kilogramme du coton de 250 FCFA/kg à 245 FCFA/kg, toutes choses égales par ailleurs*

Les simulations d'une baisse du prix du coton relativement faible de 5 FCFA/kg en 2017 montrent un impact important sur les revenus et les stratégies possibles des EAF. Ces dernières ont tendance à baisser les surfaces mises en coton, culture devenant moins rentable, au profit d'autres cultures notamment le sorgho ou le mil. La simulation a permis de mesurer l'impact d'une variation négative du prix du coton sur les types d'EAF : celles du type 3, qui ont une petite surface cultivée en coton sont les plus affectées. Les simulations sous Olympe montrent qu'il faut une superficie en coton d'au moins 20 % de la superficie totale pour que cette culture soit rentable. Les moins touchées sont les EAF de type 2, qui ont une part importante de leurs superficies cultivées en céréales, dont les ventes des surplus leur permettent de faire face à la baisse du prix du coton (tab. 3).

TAB. 3 – Impact d'une baisse du prix du coton de 5 FCFA/kg sur les revenus générés par l'atelier culture des EAF à superficie constante.

Type EAF	% baisse de revenus
T1 : EAF polyculture, peu cheptel, peu équipée, revenu faible	25,1 %
T2 : EAF polyculture, cheptel, bien équipée, intensification	13,5 %
T3 : EAF céréalière, peu de cheptel, peu équipée, transfert	31,3 %
T4 : EAF polyculture, cheptel, peu équipée, en difficulté	29,7 %
T5 : EAF polyculture, cheptel important, nanties	23,7 %

- *Scénario 2 : suppression des subventions sur les engrais minéraux sur les performances économiques des EAF*

Nous avons simulé une suppression totale des subventions sur les engrais minéraux ce qui équivaut à une hausse de 100 % de leur prix. Le prix du sac de 50 kg de complexe céréales et coton et

celui de l'urée passeraient ainsi de 13 413 FCFA à 26 826 FCFA (de 20,5 à 41 € environ). Cette hausse impacte peu le revenu net total calculé des EAF, tandis que les revenus réels (revenus hors autoconsommation et dons en nature) baissent de plus 1/3 pour près de 80 % des EAF, principalement celles de types 1, 4 et 5. Les EAF du type T3 cultivant peu de coton, et donc utilisant peu d'engrais minéraux, sont les moins affectées. Dans ce scénario, la valorisation d'une journée de travail agricole pour une UTH du type T1 passe de 1 033 à 973 FCFA (1,6 à 1,5 €) et pour le type T5 de 1 123 à 996 FCFA (1,7 à 1,5 €). Pour les EAF disposant d'une main-d'œuvre importante, cette valorisation de la journée de travail devient inférieure à la rémunération moyenne d'une journée de travail agricole (1 000 FCFA, soit 1,5 €).

Une hausse des prix des engrais minéraux fragilise davantage les EAF modestes et peu équipées et leur ratio d'intensification<sup>6</sup> passe de 23 % à 50 %, seuil au-delà duquel toute hausse des charges opérationnelles peut affecter la situation financière des EAF, le retour sur investissement chute et le risque de non remboursement en cas d'utilisation du crédit devient important. Ces ratios calculés mettent en lumière l'importance des subventions sur les intrants pour que la culture du coton soit rentable pour tous les types d'EAF. Les grandes EAF qui cultivent de grandes superficies de coton, et utilisent beaucoup d'intrants bénéficient largement des subventions sur les intrants. Mais ce sont les petites EAF aux revenus faibles et en difficulté qui sont les plus sensibles aux changements de prix des intrants.

#### 4. DISCUSSIONS

Les EAF sont inscrites avant tout dans une logique de sécurité alimentaire où la production de céréales est d'abord autoconsommée. Elles cultivent du coton pour avoir des revenus monétaires et accès à la fertilisation minérale subventionnée et à l'information technique avec

---

6 Total charges opérationnelles/marge brute.

les encadrants de la CMDT (Bélières *et al.*, 2008). Les revenus du coton permettent de faire face aux autres besoins de consommation (santé, éducation, baptême, etc.) et de s'équiper. Ce n'est qu'en cas d'extrême nécessité que les EAF vendent leurs productions de céréales, sauf s'il y a un surplus structurel qui contribue alors significativement et durablement au revenu agricole moyen annuel (Sidibé *et al.*, 2007). La crise sécuritaire en 2012 (rébellion touareg et coup d'État) a affecté la commercialisation des céréales pour certaines EAF. Avant cette crise, des intermédiaires achetaient leurs céréales à des prix plus rémunérateurs que les prix actuels (Keita, 2015). Il serait illusoire de penser que les EAF abandonneront la culture du coton au profit d'une culture offrant une meilleure productivité si elles n'ont plus alors accès à la fertilisation subventionnée liée au coton.

Nos analyses montrent que les EAF peu équipées en traction animale et qui ont les plus petites superficies cultivées (notamment celles du type 4 qui représentent 44 % du nombre total d'EAF) affichent les résultats économiques les plus faibles. Le manque d'équipement et la pression foncière limitent le nombre d'hectares mis en culture et principalement en coton. Or depuis 2005, la CMDT n'octroie plus de crédits pour l'équipement. Ces EAF affichent une certaine aversion aux crédits bancaires et, faute de garantie, elles ne s'adressent que rarement aux institutions financières. Face à ce constat, se pose inexorablement la question de la prise en charge des activités de développement rural (alphabétisation, construction de pistes rurales, équipement des EAF, etc.) autrefois confiées à la CMDT. Même si les CPC (coopératives de producteurs de coton) sont des organisations bien structurées, sont-elles en mesure de prendre en charge efficacement les activités de la CMDT autres que la gestion des crédits intrants ? On ne peut que constater les conséquences négatives du désengagement de la CMDT sur les missions de développement agricole et rural qui lui étaient dévolues. Un autre exemple soulevé par les agriculteurs responsables des CPC est la fin des sessions d'alphabétisation organisées par la CMDT.

L'agriculture (culture, élevage, produits forestiers et ligneux non forestiers) demeure la première activité génératrice de revenus à Béguéné. Le commerce, l'artisanat, la migration sont les principales opportunités de revenus non agricoles (Dembélé *et al.*, 2017). Pour certaines EAF comme celle de type 3, les transferts des migrants représentent près de 40 % des revenus des ménages. Le manque de main-d'œuvre se ressent

pour la récolte du coton. Cela devient un goulot d'étranglement pour de nombreuses exploitations basées sur le coton. Cette contrainte de main-d'œuvre fait écho au point abordé ci-dessus sur l'équipement agricole et accentue la nécessité d'équiper les EAF en traction attelée, particulièrement en semoirs et matériels de sarclage et buttage. Les départs massifs des jeunes vers les villes montrent leur désintérêt vis-à-vis de l'agriculture, à Béguéné comme un peu partout en Afrique de l'Ouest (Stuhrenberg, 2015). Comment rendre l'agriculture moins pénible, plus rentable, et plus attractive pour les jeunes ? Au-delà, de la question de l'emploi, se pose la question de la multifonctionnalité sociale et économique de l'agriculture sous l'angle de sa capacité à inciter les jeunes à s'investir dans les activités agricoles, sa capacité à offrir des perspectives d'amélioration des conditions de vie en milieu rural.

L'intégration agriculture-élevage est un moyen d'améliorer les performances économiques des EAF à court terme (meilleure productivité) et à long terme (fertilité des sols et durabilité de l'activité agricole) (de Ridder *et al.*, 2015 ; Dembélé *et al.*, 2017). Les EAF à Béguéné ont conscience de l'importance de l'élevage, notamment bovin, pour les raisons suivantes : (i) traction animale, (ii) source de revenus complémentaires (vente d'animaux), (iii) accès à la fumure organique, (iv) épargne sur pied. Les EAF de type 5 ayant un grand cheptel et un ratio cumulé UBT/SAU cultivée élevé cultivent plus de coton et affichent également les revenus agricoles plus élevés que les autres EAF, mais pas pour les revenus par actif car ce sont les EAF qui ont les effectifs d'actifs les plus importants. De plus, l'élevage permet de garantir et de sécuriser les revenus. En effet, certaines EAF (de type 4) tirent près de 55 % de leurs revenus nets des ventes des produits d'élevage.

La pression foncière est forte à Béguéné. Les possibilités d'accroître les superficies cultivées sont très limitées et seules les EAF issues des familles fondatrices du village disposent encore de surfaces non cultivées. Le maintien des niveaux de rendements et de production implique une intensification durable (à travers l'utilisation conjointe, par exemple, des engrais minéraux et organiques, rotations améliorées, techniques agro-écologiques, etc.). Il s'agit de valoriser mieux et davantage les ressources de l'écosystème (Bonny, 2010).

Il convient donc de trouver des alternatives peu coûteuses et plus naturelles pour restaurer et maintenir ensuite la fertilité des sols. Toutes

les EAF à Béguéné ont recours à la fertilisation minérale ; sans les subventions intrants octroyées par le gouvernement malien, la rentabilité économique des activités agricoles déclinerait. L'intensification soulignée par Dufumier (2005) est conditionnée par l'accès à la fertilisation minérale subventionnée. Cette fertilisation minérale est d'autant mieux utilisée par les plantes et stockée dans les sols qu'elle est aussi conjointement utilisée avec une fertilisation organique adaptée. Les grandes EAF cultivant beaucoup de coton et dégageant les revenus les plus élevés sont les principales bénéficiaires des subventions sur les intrants. Elles sont moins sensibles que les petites exploitations à la baisse du revenu en lien avec la suppression des subventions car elles disposent de marges de manœuvre plus importantes. Ceci pose aussi une question plus large sur la composition des dépenses publiques en soutien à l'agriculture et les arbitrages à faire entre les dépenses de différentes catégories (par exemple, dépenses en faveur des infrastructures rurales contre subventions pour des semences et des engrais) (Ghins *et al.*, 2013).

La dégradation et le manque de pâturages, corollaires de la pression sur le foncier et les ressources naturelles, ont comme conséquences l'augmentation des charges liées aux achats d'aliments et la transhumance des animaux vers des régions lointaines, privant davantage les EAF de la fumure organique.

## CONCLUSION

Notre travail met en exergue et caractérise la diversité de structures, de systèmes de culture et d'élevage des EAF enquêtées dans le village de Béguéné, situé à la limite nord-ouest de la zone cotonnière. Les analyses descriptives montrent qu'à Béguéné, il y a une prédominance affichée de la culture du mil et des stratégies clairement orientées sur l'autosuffisance alimentaire et la diversification par l'élevage. Les possibilités de diversification des productions agricoles comme les productions maraîchères ou fruitières sont faibles. Le village ne dispose que d'un cours d'eau temporaire, ce qui limite l'expansion des cultures de contre saison. Les résultats montrent également que ce village est sous plusieurs

contraintes fortes : (i) la migration des jeunes dont la grande majorité estiment l'agriculture peu rentable et pénible ; (ii) la pression foncière et la dégradation des ressources naturelles dont une des conséquences importantes est le manque de pâturage pour le bétail, une des contraintes à l'intégration agriculture-élevage et au développement de l'élevage. Les revenus des EAF viennent principalement de l'agriculture et de l'élevage ; dans une moindre mesure de l'exploitation des produits forestiers et des produits ligneux non forestiers (le charbon de bois, le beurre de karité), des transferts d'argent des émigrés, des revenus de l'orpaillage et du commerce de céréales. La diversification des cultures et des activités agricoles permet aux EAF de sécuriser leurs revenus qui restent faibles. Il serait pertinent dans ce contexte de promouvoir les cultures vivrières à haute valeur ajoutée pour les marchés de niche comme le sésame, ou de mettre en relation les producteurs de coton bio avec des partenaires capables de mieux valoriser le produit.

Les résultats des scénarios testés sous Olympe mettent l'accent sur la nécessité d'élaborer des stratégies par catégorie d'EAF. Les subventions aux intrants améliorent indiscutablement le revenu net total réel des EAF et contribuent significativement à la productivité des systèmes de culture, surtout si les engrais sont associés à une fertilisation organique, d'où l'importance de l'intégration agriculture/élevage et d'une meilleure mécanisation attelée. Sans subvention aux intrants, le coût d'opportunité de l'emploi agricole décroît pour 35 % des EAF, ce qui pose avec acuité la question de l'attractivité du travail agricole pour les jeunes. Les subventions contribuent donc tant à la viabilité économique que sociale des EAF. De plus l'intensification est actuellement conditionnée par l'accès à cette fertilisation minérale subventionnée. Dans le calcul des revenus nets totaux des EAF, les recettes générées par les activités pratiquées par les femmes (ventes d'amandes et beurre de karité, spéculations maraîchères) ne sont pas actuellement prises en compte d'où l'utilité de mener des études complémentaires pour prendre en compte les revenus (non négligeables) des activités des femmes.

Le modèle construit sous le logiciel Olympe résulte d'une construction empirique, image d'un système somme toute assez « simple », doublée d'une analyse qualitative « à dire d'expert » dont le niveau de qualité dépend de la connaissance qu'a celui-ci de son terrain d'application. L'utilisation du logiciel Olympe nous a principalement permis de

représenter des ensembles d'exploitations par une matrice d'effectifs associée à un type d'agriculteur et d'analyser leurs résultats économiques. Ce simulateur technico-économique agit donc comme un révélateur de l'impact des changements des cultures ou des techniques mais ne permet pas de représenter les stratégies et les comportements des différents acteurs en jeu comme cela pourrait l'être dans des modélisations de type multi-agents (Le Bars *et al.*, 2005).

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Balié J., 2012, *Analyse des incitations et pénalisations pour le coton au Mali*. Rome, FAO, 42 p.
- Banque mondiale, 2011, *Sécurité alimentaire : le Mali montre la voie en investissant dans les petits exploitants agricoles*, Bamako (Mali), Banque mondiale.
- Bélières J.-F., Benoit-Cattin M., Barret L., Djouara H., Kébé D., 2008, « Les organisations de producteurs en zone cotonnière du Mali. Conditions d'émergence et perspectives », *Économie Rurale*, n° 303-304-305, p. 22-28.
- Bonny S., 2010, « L'intensification écologique de l'agriculture : voies et défis », *ISDA 2010 – Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food*, juin, Montpellier, Cirad-Inra-SupAgro, 11 p.
- Bosc P.-M., Bélières J.-F., 2015, « Transformations agricoles : un point de vue renouvelé par une mise en perspective d'approches macro et microéconomiques », *Cab. Agric.*, vol. 24, p 206-214.
- Coulibaly D., Pocard-Chapuis R., Ba A., 2009, *Dynamiques territoriales et changements des modes de gestion des ressources pastorales au Mali-Sud*. 16<sup>es</sup> Rencontres recherches ruminants, Paris, décembre, p. 357-360.
- Cruz M., Foster J., Quillin B., Schellekens P., 2015, "Ending Extreme Poverty and Sharing Prosperity : Progress and Policies", World Bank Group. *Policy Research Note* (PRN 15/03).
- De Ridder N., Sanogo O. M., Rufino M.-C., van Keulen H., Giller K. E., 2015, "Milk : the new white gold ? Milk production options for smallholder farmers in Southern Mali", *Animal*, vol. 9, n° 7, p. 1-9.
- Dufumier M., 2005, *Étude des systèmes agraires et typologie des systèmes de production agricole de la région cotonnière du Mali*. Programme d'Amélioration des Systèmes d'exploitation en zone cotonnière (PASE), Paris, INAPG, 83 p.
- Droy I., Bélières J.-F., Bidou J. E., 2012, « Entre crise et rebond : Questions autour de la durabilité des systèmes de production cotonniers au Mali », *European Journal of development research*, vol. 3, n° 24, p. 491-508.
- Ghins L., Ilicic-Komorowska J., Mas Aparisi A, 2013, Guides méthodologiques de mise en œuvre du SPAAA : Vol. II. Analyse des dépenses publiques pour l'alimentation et l'agriculture. Notes techniques du SPAAA, 60 p., FAO, Rome.
- IER, 2015, *Carte des villages d'intervention du projet PASE II*, Sotuba, Bamako (Mali).
- Institut National de la Statistique du Mali (INSTAT), 2014, Consommation, pauvreté, bien-être des ménages. Rapport annuel 2014, 105 p.

- Jouve P., 1997, *Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu rural*, dossier d'habilitation à diriger des recherches : Université de Paris-Nanterre, 2 vol., 600 p.
- Keita A., 2015, *Analyse des déterminants des stratégies d'adaptation des exploitations agricoles en zone cotonnière au Mali. Cas d'étude : Béguéné. Master 2, Gestion Agricole et Territoires*. CIHEAM, Université Paul-Valéry, Montpellier, France.
- Lasida E., Lompo Minkieba K., Dubois J.-L., 2009, « La pauvreté : une approche socio-économique. Entretien avec Jean-Luc Dubois », *Transversalités*, vol. 111, n° 3, p. 35-47.
- Le Bars M., Attonaty J.-M., Pinson S., Ferrand N., 2005, "An Agent-Based Simulation testing the impact of water allocation on collective farmers' behaviours", *Simulation*, vol. 81, n° 3, p. 223-235.
- Le Bars M., Le Grusse Ph., 2008, "Use of Decision Support System and Simulation Game to Help Collective Decision-Making in Water Management", *Computers and Electronics in Agriculture* (62), p. 182-189.
- Le Bars M., Le Grusse Ph., Albouchi L., Poussin J.-C., 2011, « Un jeu de simulation pour préparer une gouvernance de l'eau : une expérience en Tunisie centrale », *Cahiers Agricultures*, (20) 1-2, p. 105-111.
- Le Grusse P., Belhouchette H., Le Bars M., Carmona G., Attonaty J.-M., 2006, "Participative modelling to help collective decision-making in water allocation and nitrogen pollution : application to the case of the Aveyron-Lère Basin", *Int. J. Agricultural Resources, Governance and Ecology*, (5), 2/3, p. 247-271.
- Ouologuem B., Pocard R., Coulibaly D., Corniaux C., 2008, *Production, commercialisation et consommation de produits laitiers en zones péri-urbaines du Mali*. Rapport final du projet « Recherche de mode de gestion du troupeau pour une exploitation économique et durable des bovins laitiers dans les zones péri-urbaines du Mali ». Programme Bovins, IER, 75 p.
- Penot E., Deheuvels O. (éd.), 2007, *Modélisation économique des exploitations agricoles. Modélisation, simulation et aide à la décision avec le logiciel Olympe*. Ouvrage collectif. Paris, L'Harmattan, 2007.
- Penot É. (éd.), 2012, *Exploitations agricoles, stratégies paysannes et politiques publiques. Les apports du modèle Olympe*, Versailles, Quæ (Update Sciences & Technology), 350 p.
- Pocard-Chapuis R., Coulibaly D., Bengali M., Coulibaly J., 2007, *Analyse affinée des pratiques et des stratégies paysannes*. Programme d'amélioration des systèmes d'exploitation en zones cotonnières du Mali (PASE), Rapport de recherche, Bamako, IER, 199 p.
- Recensement général de la population et de l'habitat du Mali, 2011, (4<sup>e</sup> RGPH) Résultats définitifs. Tome 1 : Série démographique. 739 p. Institut National de la Statistique (INSTAT).

- Samaké A., Bélières J.-F., Corniaux C., Dembélé N., Kelly V., Marzin J., Sanogo O., Staatz J., 2008, Changements structurels des économies rurales dans la mondialisation Programme RuralStruc Mali – Phase II. IER/CIRAD/MSU Banque Mondiale/Coopération française/FIDA, Bamako, 464 p.
- Sidibé M., Bélières J.-F., Coulibaly J., 2007, *Gestion des stocks et de la trésorerie dans les exploitations agricoles familiales de la zone cotonnière : pratiques et contraintes*, IER/CIRAD/IPR Katibougou, Bamako, 80 p.
- Soumaré M., Bélières J.-F., Passouant M., Sidibé M., 2015, *Les exploitations agricoles familiales de la zone cotonnière au Mali : organisation familiale et contrecoups de l'intégration aux marchés internationaux*, IER, CIRAD, Bamako (Mali).
- Stuhrenberg F., 2015, « Jeunes ruraux en Afrique de l'Ouest : quelles réalités et perspectives ? », *Bulletin de synthèse souveraineté alimentaire*, Inter-réseaux, SOS Oxfam, n° 17, 8 p.