

Décembre 2015  
volume n° 5 / numéro n° 2  
www.agronomie.asso.fr

# Agronomie

environnement & sociétés



La revue de l'association française d'agronomie

Innovations agricoles :  
quelle place pour l'agronomie et les agronomes ?

# Agronomie, Environnement & Sociétés

Revue éditée par l'Association française d'agronomie (Afa)

Siège : 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05.

Secrétariat : 2 place Viala, 34060 Montpellier Cedex 2.

Contact : douhairi@supagro.inra.fr, T : (00-33)4 99 61 26 42, F : (00-33)4 99 61 29 45

Site Internet : <http://www.agronomie.asso.fr>

## Objectif

AE&S est une revue en ligne à comité de lecture et en accès libre destinée à alimenter les débats sur des thèmes clefs pour l'agriculture et l'agronomie, qui publie différents types d'articles (scientifiques sur des états des connaissances, des lieux, des études de cas, etc.) mais aussi des contributions plus en prise avec un contexte immédiat (débats, entretiens, témoignages, points de vue, controverses) ainsi que des actualités sur la discipline agronomique.

ISSN 1775-4240

## Contenu sous licence Creative commons



Les articles sont publiés sous la *licence Creative Commons 2.0*. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.

## Directeur de la publication

Marc BENOÎT, président de l'Afa, Directeur de recherches, Inra

## Rédacteur en chef

Olivier RÉCHAUCHÈRE, chargé d'études Direction de l'Expertise, Prospective & Etudes, Inra

## Membres du bureau éditorial

Pierre-Yves LE GAL, chercheur Cirad

Hervé SAINT MACARY, directeur adjoint du département Persyst, Cirad

Philippe PRÉVOST, directeur Agreenium Université en ligne

Danielle LANQUETUIT, consultante Triog et webmaster Afa

## Comité de rédaction

- Marc BENOÎT, directeur de recherches Inra

- Valentin BEAUVAL, agriculteur

- Jacques CANEILL, directeur de recherches Inra

- Joël COTTART, agriculteur

- Thierry DORÉ, professeur d'agronomie AgroParisTech

- Sarah FEUILLETTE, cheffe du Service Prévision Evaluation et Prospective Agence de l'Eau Seine-Normandie

- Yves FRANCOIS, agriculteur

- Jean-Jacques GAILLETON, inspecteur d'agronomie de l'enseignement technique agricole

- François KOCKMANN, chef du service agriculture-environnement Chambre d'agriculture 71

- Marie-Hélène JEUFFROY, directrice de recherche Inra et agricultrice

- Aude JOMIER, enseignante d'agronomie au lycée agricole de Montpellier

- Jean-Marie LARCHER, responsable du service Agronomie du groupe Axérial

- François LAURENT, chef du service Conduites et Systèmes de Culture à Arvalis-Institut du végétal

- Francis MACARY, ingénieur de recherches Irstea

- Jean-Robert MORONVAL, enseignant d'agronomie au lycée agricole de Chambray, EPLEFPA de l'Eure

- Christine LECLERCQ, professeure d'agronomie Institut Lassalle-Beauvais

- Adeline MICHEL, Ingénieure du service agronomie du Centre d'économie rurale de la Manche

- Philippe POINTEREAU, directeur du pôle agro-environnement à Solagro

- Philippe PRÉVOST, directeur Agreenium Université en Ligne

- Hervé SAINT MACARY, directeur adjoint du Département Persyst, Cirad

## Secrétaire de rédaction

Philippe PREVOST

## Assistantes éditoriales

Sophie DOUHAIRIE et Danielle LANQUETUIT

## Conditions d'abonnement

Les numéros d'AE&S sont principalement diffusés en ligne. La diffusion papier n'est réalisée qu'en direction des adhérents de l'Afa ayant acquitté un supplément

(voir conditions à <http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>)

## Périodicité

Semestrielle, numéros paraissant en juin et décembre

## Archivage

Tous les numéros sont accessibles à l'adresse <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/>

## Soutien à la revue

- En adhérant à l'Afa via le site Internet de l'association (<http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>). Les adhérents peuvent être invités pour la relecture d'articles.
- En informant votre entourage au sujet de la revue AE&S, en disséminant son URL auprès de vos collègues et étudiants.
- En contactant la bibliothèque de votre institution pour vous assurer que la revue AE&S y est connue.
- Si vous avez produit un texte intéressant traitant de l'agronomie, en le soumettant à la revue. En pensant aussi à la revue AE&S pour la publication d'un numéro spécial suite à une conférence agronomique dans laquelle vous êtes impliqué.

## Instructions aux auteurs

Si vous êtes intéressé(e) par la soumission d'un manuscrit à la revue AE&S, les recommandations aux auteurs sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/pour-les-auteurs/>

## À propos de l'Afa

L'Afa a été créée pour faire en sorte que se constitue en France une véritable communauté scientifique et technique autour de cette discipline, par-delà la diversité des métiers et appartenances professionnelles des agronomes ou personnes s'intéressant à l'agronomie. Pour l'Afa, le terme agronomie désigne une discipline scientifique et technologique dont le champ est bien délimité, comme l'illustre cette définition courante : « *Etude scientifique des relations entre les plantes cultivées, le milieu [envisagé sous ses aspects physiques, chimiques et biologiques] et les techniques agricoles* ». Ainsi considérée, l'agronomie est l'une des disciplines concourant à l'étude des questions en rapport avec l'agriculture (dont l'ensemble correspond à l'agronomie au sens large). Plus qu'une société savante, l'Afa veut être avant tout un carrefour interprofessionnel, lieu d'échanges et de débats. Elle se donne deux finalités principales : (i) développer le recours aux concepts, méthodes et techniques de l'agronomie pour appréhender et résoudre les problèmes d'alimentation, d'environnement et de développement durable, aux différentes échelles où ils se posent, de la parcelle à la planète ; (ii) contribuer à ce que l'agronomie évolue en prenant en compte les nouveaux enjeux sociétaux, en intégrant les acquis scientifiques et technologiques, et en s'adaptant à l'évolution des métiers d'agronomes.

**Lisez et faites lire AE&S !**

# Sommaire

## Avant-propos

P7- O. RÉCHAUCHÈRE (Rédacteur en chef) et M. BENOÎT (Président de l'Afa)

## Éditorial

P9- L. PROST, B. TRIOMPHE et P.Y. LE GAL (coordonnateurs du numéro)

## Des récits d'innovation en agriculture

P13- De nouveaux horizons et une meilleure valorisation des plantes et des déjections animales grâce à la méthanisation : l'expérience de l'EARL Fritsch en Alsace.

Ch. BARBOT, Ch. GINTZ, JF. FRITSCH

P17- Quand innovations technique et organisationnelle se complètent : les Coopératives d'utilisation de matériel agricole (Cuma) au Bénin

M. BALSE, M. HAVARD, P. GIRARD, C. FERRIER, T. GUÉRIN

P25-Témoignage d'une CUMA engagée dans le développement durable

Y. FRANCOIS

P27- Fraise française : diffusion de la culture sur substrat

M. MIQUEL, B. PLANTEVIN

## Quel est le rôle des agronomes et quelle place de l'agronomie dans le processus d'innovation ?

P33- Le collectif en faveur de la transition des agriculteurs vers des systèmes plus économes et plus autonomes

Témoignage de Fred et Véronique Kaak, éleveurs en Limousin

L. BLONDEL

P39- Accompagner l'innovation en agriculture de conservation : quels apports des agronomes du système de culture ?

C. NAUDIN, P.Y. LE GAL, L. RANAIVOSON, E. SCOPEL

P47- Les agriculteurs sources d'innovations : exemple des associations pluri-spécifiques dans le grand Ouest de la France

A. LAMÉ, M.H. JEUFFROY, E. PELZER, J.M. MEYNARD

P55- L'articulation recherche-développement et son organisation territoriale, défi pour l'agronomie : l'expérience Agro-Transfert

J. BOIFFIN, M. CHOPPLET

P65- La fertilisation des cacaoyères en Côte d'Ivoire. 35 ans d'innovations villageoises et les rendez-vous ratés des agronomes et de l'Industrie du chocolat

F. RUF

## Quelles conséquences sur les concepts et les modes d'intervention des agronomes et sur l'agronomie ?

P77- L'innovation locale au Bénin – trajectoires de développement en agriculture sur les trente dernières années

A. FLOQUET, R. MONGBO, B. TRIOMPHE

P87- Lorsque les agriculteurs familiaux innovent : Cas de la plaine du Saïs (Maroc)

P. DUGUÉ, F. AMEUR, M. BENOUNICHE, M. EL AMRANI, M. KUPER

P97- L'innovation dans les pratiques professionnelles des agronomes face aux externalités négatives du modèle dominant en grandes cultures

S. GROSSO

P105- Nanomatériaux et nanotechnologies en agriculture : questions pour l'agronomie

D. LANQUETUIT, M. DETCHEVERRY

## Colloques, notes de lecture

P117- La diversification des cultures : Lever les obstacles agronomiques et économiques – Ed.Quae

M. BENOIT

P121-Le rapport « Agriculture innovation 2025 »

P. CLOUVEL

P123 - Compte rendu sur le colloque :

Partage des données pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement : des opportunités pour innover et créer de la

P. PRÉVOST et O. HOLOGNE

## Annexe

P127 Appel à contribution du numéro



## Quand innovations technique et organisationnelle se complètent : les coopératives d'utilisation de matériel agricole (Cuma) au Bénin

*When technical and organizational innovations complete each other: the case of mechanization co-operatives in Benin*

Marie BALSE<sup>1\*</sup> - Michel HAVARD<sup>2\*</sup>  
Pierre GIRARD<sup>3</sup> - Christine FERRIER<sup>4</sup>  
Thierry GUÉRIN<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Diplômée Ingénieure en développement agricole - Institut des Régions Chaudes - Montpellier SupAgro - E-mail [balse.marie@gmail.com](mailto:balse.marie@gmail.com)

<sup>2</sup>Cirad - UMR Innovation - Bâtiment 15 - Bureau 226 - TA C-85/15 - 73 rue Jean-François Breton - 34398 Montpellier Cedex 5 - E-mail [michel.havard@cirad.fr](mailto:michel.havard@cirad.fr)

<sup>3</sup>Chef de projet Systèmes de production durables et appui-conseil à la fondation FARM - Paris - E-mail : [pierre.girard@fondation-farm.org](mailto:pierre.girard@fondation-farm.org)

<sup>4</sup>Chargée de mission International et formation à la FNCUMA Montpellier - E-mail : [christine.ferrier@cuma.fr](mailto:christine.ferrier@cuma.fr)

<sup>5</sup>Agriculteur et directeur de la FDCUMA Dordogne, Dordogne. E-mail : [th.guerin@wanadoo.fr](mailto:th.guerin@wanadoo.fr)

\* Havard Michel. Auteur correspondant

### Résumé

L'accroissement de la productivité agricole, particulièrement celle du travail, est centrale pour relever les défis du développement de l'agriculture en Afrique subsaharienne. Les marges de progression sont conséquentes au vu du faible taux de mécanisation actuel. Mais les investissements individuels de la majorité des exploitations agricoles familiales dans la motorisation agricole sont freinés par des coûts trop élevés. Cet article présente, dans le cas du Bénin, une innovation technique (le tracteur et ses équipements) et l'innovation organisationnelle qui la supporte (l'acquisition et la gestion en commun de matériels agricoles). Il relate l'appropriation progressive du modèle par les agriculteurs et leurs organisations, les impacts agronomiques, économiques, sociaux et environnementaux de la mécanisation et conclue sur les conditions nécessaires à la diffusion de cette innovation.

### Mots clés

Productivité du travail, motorisation agricole, gestion en commun, coopérative, Bénin.

### Abstract

Agricultural productivity growth, and particularly labour productivity growth, is a major issue considering agricultural development challenges at stake in Sub-Saharan Africa. As the mechanization level is currently low, the growth margins are important. However, individual investments in motorization of family farms are constrained by the high costs of the equipment. This article develops a study case in Benin on a technical innovation

(the tractor and its equipments) supported by an organizational one (the shared acquisition and management of equipments). It demonstrates that the mechanization co-operatives allows different types of farms (small and large) with investment varying capacities to purchase a tractor. The introduction of motorization in

farms by mechanization co-operatives allows saving time and labor to work the soil, promotes increased plantings when land is available, increases the need for labor for weeding and harvesting, improves overall productivity per family. To give scale to such a movement, public policy should seek opportunities to finance equipment, implement tax incentive policies for the private sector and fund research / development.

### Keywords

Labour productivity, agricultural motorization, shared management, cooperative, Benin.

### Introduction

L'agriculture africaine est au cœur de défis majeurs : produire plus et mieux pour nourrir une population croissante, promouvoir un capital humain disponible, mettre en œuvre des politiques agricoles, sociales et environnementales cohérentes (Devèze, 2008). Pour les relever, l'accroissement de la productivité agricole est un élément important, particulièrement la productivité du travail. Elle intervient par une augmentation des rendements ou de la surface cultivée par actif, ou un meilleur savoir-faire de la main-d'œuvre. Le recours à la mécanisation permet aux agriculteurs d'améliorer la productivité brute du travail de 1 à 2000 entre l'agriculture manuelle et l'agriculture la plus motorisée du monde (Mazoyer, 2009), et d'en réduire la pénibilité. La mécanisation recouvre l'emploi des outils et des machines pour la mise en valeur des terres, la production et les techniques post-récolte, en faisant appel à l'énergie humaine ou animale ou à celle des moteurs (motorisation). Elle s'étend aussi aux services liés à la mécanisation (financement, fabrication, distribution, réparation et entretien des équipements, formation, conseil et recherche), ainsi qu'aux politiques ayant des effets sur l'équipement agricole (Pingali *et al.*, 1987).

En Afrique subsaharienne, l'énergie agricole est fournie par l'homme (65 %), l'animal (25 %) et la mécanique (10 %), alors que pour les autres pays en développement, la répartition est respectivement de : 25 – 25 – 50 (Clarke et Bishop, 2002). Depuis plusieurs décennies, l'utilisation de la traction animale continue de se développer dans les zones favorables (cotonnières, arachidières, rizicoles), tandis que les effectifs de tracteurs et de motocolteurs stagnent (Side, 2013). Moins de 5 % – et dans beaucoup de pays moins de 1 % – des exploitations agricoles possèdent des tracteurs. Au vu de ce constat, de nombreux gouvernements d'Afrique subsaharienne mettent en avant la modernisation de leur agriculture depuis les émeutes de la faim de 2008, avec un accent sur la motorisation (Side et Havard, 2015). Mais le processus de motorisation agricole est freiné par la faiblesse des investissements (équipements, aménagements, infrastructures, formations, recherches, etc.), le peu de personnels qualifiés (tractoristes, mécaniciens, artisans, etc.), le déficit d'équipements adaptés et l'importation de matériel de qualité variable (Bordet, 1997 ; Side et Havard, 2015). En Afrique de l'Ouest, la motorisation est utilisée en priorité pour les travaux pénibles et exigeants en énergie (travaux du sol, transport, transformation). Elle se substitue à la main d'œuvre pour réaliser les préparations du sol plus rapidement et au bon moment en vue d'augmenter les superficies

et les productions, et pour faciliter le transport de plus grandes quantités de produits récoltés dans les exploitations motorisées. Les autres opérations (semis, entretien des cultures, récolte, battage) sont essentiellement manuelles dans les exploitations agricoles familiales (Side, 2013). L'appropriation individuelle des tracteurs et le recours aux prestations de services motorisés sont privilégiés par les agriculteurs.

Dans le cas du Bénin, les agriculteurs rencontrent des difficultés à effectuer à temps les opérations de préparation des sols du fait de leur pénibilité et de la fenêtre de temps restreinte pour les réaliser. Le labour avec les bœufs est plus lent et effectué par les enfants en période scolaire. Les prestataires de préparation des sols motorisés étant peu nombreux, ils rencontrent des difficultés à satisfaire les agriculteurs, à savoir réaliser un travail de qualité à la période idoine. La majorité des agriculteurs n'ont pas les moyens pour acheter des tracteurs leur permettant d'être plus autonomes. Et quand ils arrivent à en acheter, ils trouvent difficilement les services (entretien, réparations) et l'accompagnement (formation, conseil) nécessaires au bon fonctionnement de ces tracteurs (Balse, 2014). Dans les années 90, lors de leurs rencontres avec des agriculteurs béninois, des agriculteurs français du mouvement des coopératives d'utilisation de matériels agricoles (Cuma) d'Aquitaine ont proposé comme alternative l'appropriation collective des matériels à l'exemple des Cuma en France (Lefevre, 1996 ; Cocaud, 2006). De ces rencontres, la première Cuma est créée dans le département du Borgou au Bénin en 1997. L'Union régionale des Cuma du Borgou-Alitoli est créée en 2003, l'Union Nationale des Cuma au Bénin en 2009, et en France l'association Cuma Bénin en 2010. Ces réseaux français et béninois des Cuma visent, entre autres, à favoriser le développement de services (maintenance et maîtrise des équipements, formation des tractoristes et des mécaniciens) et l'accompagnement des Cuma (structuration et fonctionnement, formation à la gestion coopérative, etc.), indispensables à la pérennisation des Cuma. Près de vingt ans après le début de ce partenariat entre agriculteurs français et béninois, une centaine de Cuma existent, soit 850 agriculteurs membres. Mais l'acquisition du tracteur et des équipements demeure une étape particulièrement complexe ; en 2014, 44 % des Cuma cherchent encore à acquérir des tracteurs (Balse, 2014).

Cet article analyse l'expérience des Cuma du Bénin en mettant l'accent sur les transformations induites dans les exploitations agricoles par une innovation technique (le tracteur et ses équipements) en s'appuyant sur une innovation organisationnelle (la coopérative). Il relate l'appropriation progressive du modèle par les agriculteurs et leurs organisations, les impacts agronomiques, économiques, sociaux et environnementaux de la mécanisation et conclue sur les conditions nécessaires à sa diffusion.

## **Méthodologie**

Au Bénin, les Cuma ont été créées selon le modèle français ; ce sont des coopératives de service créées par et pour les agriculteurs ; l'adhésion est libre, et les adhérents peuvent

se choisir. Elles existent dans quatre départements au Bénin (l'Alibori et le Borgou au Nord du Bénin, le Mono et le Couffo au Sud du Bénin). L'étude porte sur les deux départements du Nord pour les raisons suivantes. Les Cuma y sont les plus nombreuses (77 dont 48 avec tracteurs), les plus anciennes, ce qui permet d'avoir davantage de recul pour l'analyse des impacts et de la pérennité des actions entreprises. Les systèmes de production et les conditions agro-écologiques sont assez proches dans ces 2 départements du Nord et très différents du Sud Bénin. Les systèmes de culture sont à base de coton et de maïs, avec des cultures secondaires : igname, sorgho, manioc, arachide, niébé, soja, riz, et des plantations d'anacarde et de teck.

L'approche méthodologique mobilisée s'appuie sur deux objets d'étude : la Cuma (organisation de producteurs) et l'exploitation agricole. Elle vise à comprendre comment les Cuma ont émergé, ont pu acquérir des équipements, se sont développées, et quels changements, effets et impacts elles ont induits au sein des exploitations agricoles par l'introduction de la motorisation.

Les Cuma ont été analysées avec une grille d'analyse de la viabilité d'une organisation de producteurs sur 4 piliers : juridique, technique, économique et financière, organisationnelle (Wampfler, 2007). La notion de capital social (Stiglitz *et al.*, 2009) a été mobilisée pour l'appliquer aux enjeux de développement des associations et coopératives d'agriculteurs. Les Cuma ont été identifiées conjointement avec les coordonnateurs Cuma, les élus de l'Union Régionale des Cuma, et l'auteur principal de l'article. Les critères suivants ont prévalu au choix des 15 coopératives étudiées (1 sur 3 dans la zone) : le niveau d'équipement (12 avec tracteur et 3 sans), l'ancienneté de création, le dynamisme, et le degré de difficultés rencontrées au moment de l'étude. Des entretiens collectifs ont été réalisés avec chaque Cuma sur les conditions et les besoins à la base de sa création, son évolution, son fonctionnement, ses impacts sur les producteurs et l'organisation du monde rural et ses perspectives.

L'exploitation agricole a été abordée comme un système en prenant en compte les différents éléments qui l'entourent (Jouve, 1997). Le choix des exploitations agricoles s'est fait en deux étapes. En premier lieu, 15 rencontres collectives ont eu lieu avec les agriculteurs des 15 Cuma. Elles ont permis de collecter sur 112 exploitations agricoles les données sur les surfaces cultivées, les actifs familiaux et non familiaux, les cultures et le niveau d'équipement. En second lieu, les exploitations agricoles des Cuma non équipées ont été écartées, l'échantillonnage des 15 exploitations retenues a porté sur les 83 exploitations agricoles restantes sur des critères principaux (surface/actif, part du labour motorisé sur la surface totale cultivée de l'exploitation) et secondaires (nombre de paires de bœufs de l'agriculteur, nombre d'actifs, âge de l'agriculteur et son rôle au sein de la Cuma). Les entretiens individuels avec chaque exploitation ont porté sur les effets et impacts de l'introduction de la motorisation sur les systèmes de production, sur la structure, le fonctionnement, l'organisation du travail, les revenus de l'exploitation, mais aussi les caractéristiques des travaux du sol.

Les analyses des entretiens et des guides d'enquêtes ont été réalisées manuellement (calendrier culturaux, calendrier de travail), et à l'aide de calculs d'indicateurs (quantité de travail, valeur ajoutée nette) pour l'année d'enquête.

## Résultats et discussions

### **Les Cuma béninoises : une innovation organisationnelle support d'une innovation technique**

#### Une innovation organisationnelle : le modèle coopératif

Le développement des coopératives en Afrique, historiquement imposées par les États, a été marqué par de nombreux échecs (Develtere, 2008). Depuis environ deux décennies, une nouvelle génération de coopératives a émergé, ce qu'illustre le mouvement des Cuma au Bénin.

La création des Cuma au Bénin est une réponse à des problèmes techniques, économiques et sociaux, identifiés par les agriculteurs : réaliser plus rapidement des opérations culturales de qualité en respectant le calendrier cultural pour assurer des rendements élevés, augmenter les productions agricoles et les revenus, remplacer le labour avec les bœufs réalisé par les enfants pour scolariser ces derniers, s'entraider en réalisant des prestations pour les agriculteurs non membres des Cuma (Balse, 2014). La solution coopérative adoptée résulte le plus souvent d'un échange d'idées entre agriculteurs ayant eu connaissance de l'expérience d'une Cuma voisine. Dans d'autres cas, un leader, local ou national, d'une organisation professionnelle agricole a catalysé et mobilisé les énergies des agriculteurs. Développées sur le modèle français, les Cuma béninoises ont des traits particuliers ; les groupes sont formés d'une dizaine d'agriculteurs, alors qu'en France la moyenne est de 25 en 2013 ; l'équipement de base est constitué d'un tracteur de 30 à 70 cv, d'une charrue à disques et d'une remorque, alors qu'en France, l'équipement des Cuma est très varié. La majorité dispose de tracteurs, poste de dépenses le plus important. Les activités les plus fréquemment rencontrées sont le travail du sol, le transport de fumier, la récolte des fourrages, l'épandage de fumier, le semis monograine, etc. (FNCUMA, 2015).

Le fonctionnement des Cuma est régi par des documents officiels (statuts, règlement), mais aussi des règles de gestion de la coopérative (Assemblée générale –AG-, constitution d'un bureau, montant des parts sociales, droits d'adhésion) et des matériels agricoles (superficies à travailler, réparation et entretien). Les AG et réunions régulières entre membres de la Cuma contribuent aussi à la cohésion du groupe (Balse, 2014). Elles permettent par exemple d'établir des ordres de passage du tracteur pour le travail du sol acceptés par tous, soit par consensus (9 Cuma sur 12) sur les critères de localisation des pluies, de proximité des champs, des dates de semis prévues, soit par tirage au sort (3 Cuma sur 12) par zone ou plusieurs producteurs sont installés ou par producteur, ou de décider de la réalisation de prestations de services de labour en dehors de la Cuma (9 Cuma sur 12) ; ce sont celles dont les besoins des adhérents sont inférieurs à la capacité de travail du tracteur. Les AG et réunions permettent aussi l'engagement, la participation et

la responsabilisation des agriculteurs membres de la Cuma. Ceux-ci jugent que les Cuma répondent mieux à leurs besoins que les prestataires privés parce que : i) les prix pratiqués pour le labour par les Cuma sont compétitifs par rapport à ceux des prestataires, ii) le recours à la Cuma permet de mieux respecter les calendriers culturaux (organisation d'un tour pour le labour au tracteur), et de réaliser un labour de meilleure qualité (suivi au champ par l'agriculteur) qu'avec les prestataires (Balse et al., 2015).

#### Une innovation technique : le labour motorisé, complémentaire de celui avec traction animale

Dans les zones d'étude, une Cuma est constituée d'une dizaine d'agriculteurs rassemblés autour de l'achat et de la gestion d'un tracteur (30 à 60 CV), d'une charrue à disques et d'une remorque. Les systèmes de culture sont basés sur le coton et le maïs. Pour ces cultures, les services de vulgarisation recommandent le labour ; celui-ci est effectué par la traction animale, mais le temps disponible pour sa réalisation s'étend seulement sur un mois et demi en début de saison des pluies, entre mai et début juillet. Puis, le semis est réalisé juste après le labour sur un sol encore humide pour espérer obtenir de bons rendements. Au final, le labour est l'opération la plus importante pour espérer un rendement élevé alors que le sarclage ou la récolte sont moins conditionnés par le climat que par la disponibilité et le coût de la main d'œuvre (Balse, 2014). C'est pourquoi, les Cuma ont d'abord acquis le tracteur et la charrue, en complément du labour attelé. En effet, rares sont les exploitants qui labourent toute leur surface au tracteur, car le tracteur ne peut pas être utilisé quand il reste des souches, et il existe une incertitude sur la disponibilité du tracteur à la période du labour (panne ou attente du tracteur). Par ailleurs, les sarclages et les buttages du coton et du maïs sont effectués par la traction animale car le tracteur ne peut pas réaliser ces opérations avec le matériel disponible. En outre, les bœufs de labour ont d'autres fonctions que les agriculteurs souhaitent conserver et développer : diversification des revenus par la prestation chez leurs voisins, source de matière organique pour fertiliser les champs et épargne sur pied pour parer aux dépenses imprévues (Balse, 2014).



Figure 1 : labour à la charrue à disque

### **Les spécificités des Cuma et du réseau des Cuma au Bénin**

#### Confrontation entre les règles des coopératives modernes et les normes socioculturelles locales

Par définition, la coopérative est une entreprise économique et une association démocratique dans laquelle les membres sont les utilisateurs et les bénéficiaires des services (Dunn, 1988), mais aussi les propriétaires et les décideurs de l'organisation. Le pouvoir de décision n'est pas proportionnel au capital apporté par chaque membre mais réparti également entre les membres. Ce mode de fonctionnement s'appuie sur le statut des coopératives - dépendant de chaque législation nationale - et un règlement intérieur propre à chaque coopérative. Ces outils juridiques permettent l'adaptation des principes coopératifs à chaque situation : i) l'adhésion volontaire et ouverte à tous ; ii) le pouvoir démocratique exercé par les membres ; iii) la participation économique des membres ; iv) l'autonomie et l'indépendance ; v) les principes d'éducation, de formation et d'information ; vi) la coopération entre les coopératives ; et vii) l'engagement envers la communauté (Alliance Coopérative Internationale, 1995). Mais cet universalisme est source de questionnements (cf. Gentil, 1986) : « ces principes ont-ils une valeur universelle ou faut-il définir une coopérative africaine ? ».

Au Bénin, les Cuma émanent d'une volonté paysanne locale d'accès à la modernisation par la motorisation. La réponse coopérative proposée aux agriculteurs relève, elle, d'une suggestion extérieure. En pratique, les principes coopératifs et les règles associées ne sont pas acquis d'emblée à la création de la Cuma ; ils sont négociés de manière permanente entre les membres pour permettre la réussite de l'action collective (Moumouni et al., 2013). Les principes qui sont effectivement appliqués résultent de la confrontation entre les règles des coopératives modernes et les normes socioculturelles locales (Moumouni et al., 2013). Les statuts et le règlement intérieur demeurent des documents qui ne sont

pas rediscutés ou réfléchis au sein du groupe. Ils sont rarement consultés, sauf lors d'une crise majeure de la Cuma afin de formaliser les conflits. Dans certains cas, les documents sont entre les mains de l'agent en charge de l'immatriculation. Dans d'autres cas, certaines règles ont évolué, mais les documents n'ont pas été modifiés (Balse, 2014).

#### De fortes relations sociales construites autour de normes et de valeurs partagées

Le mode de fonctionnement des coopératives se fonde sur la construction de fortes relations sociales avec des normes et des valeurs partagées, et la confiance qui facilitent la coordination et la coopération entre les individus et les groupes (Stiglitz et al., 2009), ce que les économistes et les sociologues rassemblent sous le terme de « capital social ». Dans le cas des Cuma au Bénin, ces relations s'établissent à trois niveaux.

Premièrement ce sont des relations personnelles intra-groupe au sein de la Cuma dans le cadre de réunions régulières où les adhérents discutent de la motorisation et des pratiques agricoles de chacun (Balse, 2014).

Deuxièmement, les relations entre les Cuma - relations inter-groupes - au sein d'un réseau sont rares : les différentes Cuma se rencontrent pas ou peu, les échanges se font plutôt individuellement entre les membres de Cuma différentes ; les élus des unions de Cuma sont encore peu impliqués dans le lien avec les Cuma locales (Balse, 2014).

Troisièmement, les relations avec les acteurs extérieurs - relations extra-groupes - se font avec d'autres groupements dont les membres des Cuma sont adhérents (groupements de producteurs de coton), avec les fournisseurs d'intrants et de semences sur coton, dans le cadre d'accompagnement par les conseillers des services agricoles, des organisations non gouvernementales (ONG) et des projets de développement (Balse, 2014).

Les agriculteurs ont mis en avant l'entraide et la solidarité comme principes de base du fonctionnement des Cuma ; ils accordent une place importante au partage, à l'échange de connaissance et d'idées, et à la confiance mutuelle ; les aspects d'égalité entre membres, de démocratie et de décision collective ont été évoqués mais plus timidement (Balse, 2014). Dans un environnement coopératif où le nombre de membres est restreint (une dizaine), les agriculteurs ont tendance à limiter leurs comportements opportunistes pour maintenir leur réputation au sein du groupe et de la communauté et éviter l'exclusion (Herbel et al., 2015). Les coopérateurs enquêtés montrent un fort attachement au rôle et au fonctionnement des organes de décision de la coopérative. Les Cuma apparaissent comme des organisations soudées, bien intégrées au sein des villages ; c'est pourquoi, elles ne souhaitent pas que d'autres agriculteurs adhèrent. Les membres semblent fiers de leur réussite et vont chercher à développer la motorisation dans le village en proposant des prestations à d'autres agriculteurs ou en les aidant à s'organiser en Cuma (Balse et al., 2015). Les Cuma sont constituées majoritairement d'hommes ; seules 3 Cuma sur 15 ont des femmes comme adhérentes, le plus souvent des



femmes d'adhérents. Peu de jeunes sont adhérents ; ils se retrouvent surtout dans le métier de tractoriste. Il n'y a pas actuellement de mesures au sein des Cuma pour favoriser la transmission aux plus jeunes (Balse, 2014).

#### Le réseau des Cuma assure des services, et aide à la reconnaissance des Cumas au Bénin

Avec l'appui de l'Association Cuma Bénin, le réseau des Cuma a mis en place des services pour appuyer et accompagner les Cuma : i) sensibilisation, information et formation des agriculteurs pour la création et le fonctionnement de la Cuma, ii) information et gestion des commandes des Cumas pour l'acquisition des matériels, iii) suivi et formation des tractoristes pour l'utilisation des matériels et sur les itinéraires techniques, formation de mécaniciens à la maintenance des matériels motorisés, formation des responsables des Cuma à la gestion du matériel et à la comptabilité, etc., iv) création en 2012 d'une société double, Tracto Agro-Africa (T2A) constituée de deux filiales, une en France (SARL) et une au Bénin (Société commerciale) ; T2A se charge de fournir aux Cuma Béninoises des services d'approvisionnement en matériel agricole importé de France ou d'Inde.

Seules, les Cuma ont une capacité limitée à influencer les processus politiques au niveau national. Cependant, le réseau des unions de Cuma s'illustre régulièrement au niveau national lors du salon « Plein champ » (éditions 2008 et 2014). C'est un moment de rencontres autour de la mécanisation (concours de labour, stands proposés par les lycées, conférences, etc.) entre agriculteurs des Cuma, coordonnateurs du réseau, techniciens et élus d'autres organisations paysannes, responsables politiques, lycéens et étudiants, membres de l'Association Cuma Bénin, etc. (Figure 2).



Figure 2 : Salon plein champ organisé par le réseau des CUMAS en août 2014.

#### **Impacts agronomiques, sociaux, économiques et environnementaux**

##### Gain de temps et de main-d'œuvre à l'installation des cultures favorisent l'augmentation des superficies

Le gain de temps entre la culture attelée et motorisée est à nuancer en fonction des techniques de semis pratiquées. Le semis au cordeau, privilégié par les agriculteurs après le passage du tracteur, est intensif en travail mais cumulé avec le labour à plat au tracteur, est le plus économe en temps (5,50 homme-jour -hj- par hectare), comparé à un labour

attelé réalisé en billons et un semis sur ces billons : 6,25 hj par hectare (1 hj = 8 h) (Balse, 2014).

Grâce au gain de temps dégagé par le labour motorisé par rapport au labour attelé, les semis réalisés dans de meilleures conditions et la superficie cultivée de l'exploitation agricole est multipliée par 3,5 en moyenne (entre 1,2 et 6,4) dans tous les types d'exploitations agricoles, des plus petites au plus grandes. Cet accroissement des superficies cultivées varie selon la disponibilité en terres cultivables sur des espaces en friches, et le volume de la main d'œuvre familiale disponible pour les opérations non mécanisées (semis, entretien des cultures et récolte). Il concerne surtout les surfaces en coton et maïs, ce qui témoigne d'une certaine spécialisation des exploitations agricoles et d'une orientation de la production pour le marché (Balse et al., 2015). Mais le gain de temps sur l'ensemble du cycle culturel est limité, car les autres opérations agricoles ne sont pas mécanisées (Balse, 2014).

##### Des risques pour les sols

Avec l'évolution des systèmes agricoles traditionnels (brûlis, jachères longues) vers la culture continue à cause de la saturation foncière et vers la spécialisation des exploitations agricoles motorisées, coton et maïs dans le cas présent, la gestion de la fertilité des sols doit être prise en compte dans sa globalité, au-delà du labour. Le principal vecteur de maintien de la fertilité des sols sur lequel comptent les agriculteurs béninois ne concerne que la composante chimique de la fertilité des sols : l'apport en fertilisants chimiques (NPK et urée).

Les risques majeurs du labour motorisé sur les sols sont l'émiettement excessif ou le tassement et la compaction des sols, l'augmentation de l'érosion et du ruissellement et l'appauvrissement des terres (Azouma, 1999). Sans actions préventives, le labour s'accompagne à moyen et long termes d'une baisse de la fertilité des terres. Les tracteurs ne peuvent être rentabilisés que sur des parcelles d'une certaine taille, de préférence les champs longs, permettant aux engins de manœuvrer plus facilement (Side, 2013). Le morcellement des parcelles et leur dispersion entraînent des coûts supplémentaires liés aux distances à parcourir pour travailler de petites parcelles. Le remembrement des parcelles pourrait alors constituer une alternative intéressante. Sur les nouvelles parcelles cultivées, des solutions pourraient être proposées pour améliorer le dessouchage et mettre en place des dispositifs anti-érosifs selon les courbes de niveaux (cordons pierreux, bandes enherbées, plantations d'arbres). Mais, ces mesures ne sont envisageables qu'en parallèle à une réforme des droits fonciers garantissant l'usufruit de leurs investissements aux agriculteurs.

##### La motorisation : facteur de patronalisation des exploitations agricoles

Il y a en moyenne 4,4 actifs de plus, mobilisés par exploitation agricole enquêtée depuis l'adhésion à la Cuma. Cette main d'œuvre supplémentaire étant en majorité extérieure à l'exploitation agricole, la superficie cultivée par actif familial s'est fortement accrue : de 1,7 hectare en moyenne avant l'adhésion à la Cuma à 4,2 hectares aujourd'hui (Balse, 2014).

Ceci explique dans certaines exploitations agricoles le recours à la main d'œuvre permanente, inexistant avant le tracteur. Aujourd'hui, 1,7 employé permanent de plus travaille par exploitation agricole, et la main-d'œuvre occasionnelle est de plus en plus sollicitée (Balse, 2014). Le capital et les choix de production des exploitations agricoles, membres des Cuma, demeurent familiaux mais au vu de la proportion, de plus en plus élevée, de main-d'œuvre extérieure, ces exploitations se rapprochent plus du modèle patronal, que du modèle strictement familial, selon les définitions du Cirad (Bélières *et al.*, 2014).

#### Des effets contrastés sur la production, les revenus, et la main d'oeuvre

Les résultats montrent que la valeur ajoutée nette par ha diminue lors du passage du labour attelé au labour motorisé car l'accroissement des rendements n'est pas significatif et les coûts d'un travail motorisé sont plus élevés qu'en culture attelé. La légère augmentation des rendements observée par certains agriculteurs avec le labour motorisé serait due à un travail du sol de meilleure qualité et au respect du calendrier agricole. En revanche, grâce à l'augmentation des superficies cultivées, la production totale par actif familial s'accroît fortement, car le temps de travail de la main d'œuvre familiale, s'il diminue lors de la préparation des sols, augmente lors des opérations de semis, d'entretien et de récolte (Balse, 2014).

Les agriculteurs témoignent que leurs revenus ont augmenté, ce qui n'a pas pu être vérifié dans cette étude. Mais vu que la valeur ajoutée nette par ha diminue avec le passage à la motorisation, une hypothèse possible étant que cette augmentation de revenu serait due à l'augmentation importante de surface cultivée. Les agriculteurs disent aussi qu'ils peuvent investir sur leur exploitation et mieux assumer les frais d'éducation, de santé et d'alimentation pour la famille (Balse, 2014). Mais, pour confirmer la contribution de l'accroissement de la productivité du travail du maïs et du coton au revenu global de la famille, il est nécessaire de voir quelles autres activités agricoles ou non de ces exploitations sont affectées par ce surcroît de travail familial.

#### Des impacts sociaux perceptibles

L'impact des Cuma dépasse celui des exploitations membres : i) certaines ont investi dans des projets sociaux ou des infrastructures communautaires dans leur village (maison des jeunes, marché, magasin de stockage), ii) d'autres ont favorisé l'organisation du marché du labour motorisé avec les prestataires privés en début de campagne pour décider des prix des prestations, iii) d'autres encore contribuent à la structuration des marchés céréaliers, à l'exemple des représentants des Cuma du Borgou qui ont créé en 2010 la Coopérative de maïs du Borgou (CMB) qui rassemble 160 producteurs, soit plus de 900 tonnes de maïs commercialisées.

Actuellement, le modèle de motorisation partielle pratiqué par les membres des Cuma permet assurément de maintenir, voire de créer, de l'emploi en milieu rural puisque les opérations post-labour restent manuelles et les superficies cultivées s'accroissent. Pourtant, les agriculteurs béninois relatent que la main d'œuvre est de plus en plus rare et oné-

reuse en zone rurale, surtout lors des pointes de travail. Un jeune préfère aller travailler en ville plutôt que de vendre sa force de travail dans l'agriculture. Cette aspiration des jeunes ruraux à aller travailler en dehors du secteur agricole et plutôt en ville se retrouve dans la plupart des pays d'Afrique sub saharienne (Wellard Dyer, 2013). Le tracteur pourra-t-il inciter les jeunes à s'intéresser davantage à l'agriculture, étant donné qu'il est perçu par les agriculteurs, et les jeunes, comme un facteur de modernité pouvant améliorer les conditions économiques et sociales des agriculteurs ? Il revêt une image positive de l'agriculture et du métier d'agriculteur : une moindre pénibilité du travail et un certain prestige social. De surcroît, la motorisation permet l'émergence de nouveaux métiers attractifs et valorisants (chauffeurs, mécaniciens, etc.).

La motorisation constitue peut-être une rupture dans la perception que les jeunes ont de l'agriculture et les Cuma béninoises sont conscientes de cet enjeu. Les jeunes sont formés à la conduite du tracteur. Ailleurs, les agriculteurs parlent de l'importance de la transmission aux jeunes du patrimoine économique et social que représente la Cuma : « ce sont eux qui vont prendre la relève ».

## **Conclusion**

L'analyse de l'expérience des Cuma du Bénin montre que l'appropriation d'une innovation technique (le tracteur et ses équipements) par les exploitations agricoles s'appuie sur une innovation organisationnelle (la coopérative). Elle montre que la Cuma permet à différents types d'exploitations (petites et grandes) ayant des capacités variables d'investissement d'accéder à la motorisation. Les services assurés par l'association Cuma Bénin et le réseau des Cuma au Bénin mettent en évidence le rôle déterminant de l'accompagnement des Cuma sur la durée pour leur appropriation progressive par les agriculteurs, pour assurer leur pérennité, et les faire reconnaître auprès des décideurs politiques. Les spécificités des Cuma béninoises parmi les coopératives sont la confrontation entre les règles des coopératives modernes et les normes socioculturelles locales, et la construction de fortes relations sociales avec des normes et des valeurs partagées.

L'introduction de la motorisation dans les exploitations agricoles au-travers des Cuma permet un gain de temps et de main d'œuvre à l'installation des cultures, favorise l'accroissement des superficies cultivées quand des terres sont disponibles, accroît les besoins en main d'œuvre pour l'entretien des cultures et des récoltes, améliore la productivité globale par actif familial. Elle accroît le rythme de passage à la culture continue, et tend à favoriser la spécialisation des exploitations agricoles (coton et maïs), ce qui va amener ces exploitations à rechercher de nouvelles pratiques de gestion de la fertilité des sols (fumure organique, techniques culturales simplifiées, etc.).

Pour donner de l'ampleur à un tel mouvement, les politiques publiques doivent rechercher des possibilités de financement des équipements, mettre en place des conditions fiscales incitatives pour le secteur privé et financer la re-

cherche/développement. Enfin, cette analyse attire l'attention sur la nécessité pour les politiques publiques d'avoir une vision globale pour un développement durable de la motorisation agricole en prenant en compte l'aménagement et la fertilité des terres, la disponibilité du foncier, l'amélioration de la qualité du travail, les aspects économiques, et ses effets sur l'emploi.

## Bibliographie

Alliance coopérative internationale, 1995. *Nouvelle déclaration sur l'identité coopérative*. Assemblée générale du centenaire. Manchester, United Kingdom.

Azouma, O.Y., 1999. Protection des sols en culture mécanisée. *Cahiers Agricultures*, 8(3) : 189-195.

Balse, M., 2014. *Capitalisation de l'expérience des Coopératives de matériel agricole (Cuma) au Bénin : une expérience originale de mécanisation partagée*. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme Ingénieur des systèmes agricoles et agro-alimentaires durables au Sud, année 2014, Institut des Régions Chaudes, Montpellier Supagro.

Balse, M., Ferrier, C., Girard, P., Havard, M., Herbel, D., Larue, F., 2015. *Une expérience originale de mécanisation partagée en Afrique. Les Coopératives d'utilisation de matériel agricole au Bénin*. Champs d'acteurs 03, FARM, Cuma France, Cuma Aquitaine, Cuma Bénin, FAO.

Bélières, J.-F., Bonnal, Ph., Bosc, P.-M., Losch, B., Marzin, J., Sourisseau, J.-M., 2014. *Les agricultures familiales du monde : définitions, contributions et politiques publiques*. Coll. À savoir, Coéd. AFD - Cirad.

Bordet, D., 1997. *Mécanisation des travaux agricoles en Afrique Sub Saharienne. Propositions d'intégration de la mécanisation agricole dans les stratégies de développement rural*. Rapport d'études. CTA, Wageningen, Pays-Bas.

Clarke, L. and Bishop, C., 2002. *Farm Power-Present and Future Availability in Developing Countries*. Invited Overview Paper Presented at the Special Session on Agricultural Engineering and International Development in the Third Millennium. ASAE Annual International Meeting/CIGR World Congress, July 30, 2002. Chicago, IL, USA.

Cocaud, M., 2006. *Un modèle de solidarité du monde agricole d'après-guerre : le mouvement des CUMA*. Centre de Recherches Historiques de l'Ouest (CERHIO), Université Rennes 2.

Develtere, P., 2008. Cooperative Development in Africa up to the 1990s. *Cooperating out of Poverty: The Renaissance of the African Cooperative Movement*, in P. Develtere, I. Pollet & F. Wanyama (eds.), ILO, Geneva.

Devèze J.C. (sous la Direction), 2008. *Défis agricoles africains*. Khartala, Collection Hommes et sociétés.

Dunn, J., 1988. *The beginnings of social understanding*. Cambridge, MA, Harvard University Press, 1988, Pp. 212.

FNCUMA, 2015. *Chiffres clés du réseau CUMA. Données 2013*. FNCUMA, Paris, France.

Gentil, D., 1986. *Les mouvements coopératifs en Afrique de l'Ouest. Interventions de l'Etat ou organisations paysannes ?* L'Harmattan.

Herbel, D., Rocchigiani, M., Ferrier, C., 2015. The role of the social and organizational capital in agricultural cooperatives' development practical lessons from the CUMA movement. *Journal of Co-operative Organization and Management*, numéro 3, 24-31.

Jouve P., 1997. *Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu rural*. HDR Université de Paris 10 Nanterre, France.

Lefèvre, D., 1996. *À l'ombre des machines, les CUMA, 50 ans de solidarités locales*. Éditions entr'aid', 217 p. ISBN-10 : 2950741029.

Mazoyer, M., 2009. Des agricultures manuelles à la motorisation lourde : des écarts de productivité considérable. *Revue Grain de sel*, N°48, p.12.

Moumouni, I., Baco, M.N., Tovignan, S., Djohy, G., 2013. Appropriation of socio-technical innovation for large scale agriculture : case study of the shared mechanization in Benin. *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts und Sozialwissenschaften des Landbaues*. pp. 535-536.

Pingali P., Bigot Y., Binswanger H.P., 1987. *Agricultural Mechanization and the Evolution of Farming Systems in Sub-Saharan Africa*. Published for the World Bank. The John Hopkins University Press, Baltimore, USA 230 p.

Side, S.C., 2013. *Stratégie de mécanisation de l'agriculture familiale en Afrique Sub-Saharienne. Inclus Étude de cas du Burkina-Faso*. Master Spécialisé en Innovations et Politiques pour une alimentation durable (IPAD). SupAgro, AFD, Montpellier, France.

Side C.S., Havard M., 2015. Développer durablement la mécanisation pour améliorer la productivité de l'agriculture familiale en Afrique Subsaharienne. *Int. J. Adv. Stud. Res. Africa*. 6(1&2) : 34-43.

Stiglitz, J.E., Sen, A. & Fitoussi, J.-P., 2009. *Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*. [http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport\\_francais.pdf](http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_francais.pdf).

Wampfler B., 2007. *Les méthodes et les outils de l'ingénieur agro-économiste : analyser une organisation paysanne. Une grille d'analyse des organisations paysannes*. Cours Ecole Supérieure Agronomie Tropicale, Montpellier, France.

Wellard Dyer, K., 2013. *Young People and Agri-food: Aspirations, Opportunities and Challenges*. Future Agricultures Consortium (FAC) CAADP Policy Brief 09.