

ARTICLE ORIGINAL /RESEARCH PAPER

DEVELOPPER DURABLEMENT LA MECANISATION POUR AMELIORER LA PRODUCTIVITE DE L'AGRICULTURE FAMILIALE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE.

SIDE Claude Stéphane

Consultant, Abidjan, Côte d'Ivoire

HAVARD Michel

CIRAD, UMR Innovation, Montpellier, France

Corresponding author: Email: sidestephane2008@yahoo.fr

Résumé(Problème, Matériel et Méthode, Résultats)

En Afrique subsaharienne (ASS), l'énergie nécessaire à la production agricole est fournie par les hommes (65 %), les animaux (25 %), et les moteurs (10 %). L'agriculture familiale, plus de 75 % des exploitations agricoles, procure l'essentiel des revenus des populations rurales. Mais elle est souvent jugée peu productive, car essentiellement manuelle. Cependant, la traction animale continue de se développer dans les zones favorables, tandis que l'utilisation des tracteurs et des motoculteurs reste marginale. Après un état des lieux de la mécanisation, et avoir tiré les enseignements des expériences passées, cet article propose des mesures pour un développement durable de la mécanisation agricole. Les approches utilisées pour cette étude s'appuient sur la planification des objectifs et sur les analyses de l'offre et de la demande, et de l'environnement des services. Cette étude met en évidence des niveaux de mécanisation variables selon les régions, les systèmes de culture, et les opérations agricoles. En outre, les actions concrètes en faveur de la mécanisation agricole s'avèrent insuffisantes et non durables, car elles ne sont pas portées par des demandes construites, structurées et adaptées, et ne prennent pas en compte l'accompagnement nécessaire aux processus de mécanisation agricole. L'enjeu majeur en ASS pour les prochaines décennies est l'équipement des campagnes pour satisfaire les besoins croissants de production, de conservation et de transformation des produits agricoles nécessaires à la sécurité alimentaire d'une population en augmentation, tout en assurant la préservation du milieu. Les gouvernements ont un rôle déterminant à jouer en créant les conditions économique, sociale et politique d'un développement durable de la mécanisation agricole. Enfin les partenariats publics-privés sont à favoriser dans le secteur de la mécanisation agricole.

Mots Clés: (05 Mots clés) : mécanisation agricole, Afrique Sub Saharienne, agriculture familiale, durabilité

Abstract

In sub-Saharan Africa (SSA), the agricultural production energy is supplied by men (65%), animals (25%) and motor (10%). Family farming, more than 75% of farms, provides relevant incomes of rural populations but are often considered as unproductive because they used essentially human energy and manual tools. However, draught power continues to expand in favorable areas, while the use of tractors and tillers remains marginal. After an overview of mechanization and lessons learned from the past experiences, this article proposes measures for sustainable development of agricultural mechanization. Method of analysis are based on the planning objectives of mechanization, the analysis of the supply and demand of agricultural mechanization and environmental scan of mechanization services. This study highlights significant variations in levels of mechanization in different regions, farming systems, as well as agricultural operations. In addition, agricultural mechanization support measures and actions are insufficient and unsustainable. Indeed, they are not based on a specific, structured and tailored request, and don't take into account the capacity building needed to support the agricultural mechanization process. The major stake in SSA for the coming decades is to equip rural areas to reach the growing needs of production, storage and processing of agricultural products for sustainable food security of a growing population. Governments have a key role to play in creating economic, social conditions and set up a policy for sustainable development of agricultural mechanization. Public-private partnerships are also needed to improve agricultural mechanization level in SSA.

Keys words: Agricultural Mechanization, Sub Saharan Africa, Sustainability, Family farming

[I] INTRODUCTION

En Afrique sub saharienne (ASS), l'énergie agricole est fournie par l'homme (65 %), l'animal (25 %), et les moteurs (10 %) (Clarke et Bishop, 2002). Cependant, ces dernières décennies, la motorisation de la production agricole a stagné car la majorité des programmes des Etats pour le développement de la motorisation a disparu, et peu de privés ont pris le relais. Ainsi, entre 1980 et 2003, le nombre de tracteurs en utilisation pour 1000 ha de terres arables est passé de 2 à 1,3 (Mrema et al., 2008). Dans le même temps, la traction animale s'est développée dans les zones arachidières, cotonnières et rizicoles, et les matériels motorisés à poste fixe (décortiqueuses, batteuses, motopompes, etc.) ont diffusé significativement (Side, 2013). L'accès à des sources d'énergie appropriées facilite la réalisation d'opérations exigeantes en énergie comme les travaux du sol, améliore les performances des opérations demandant de la technicité comme le semis et les sarclages, permet d'accroître les superficies cultivées et de valoriser le travail humain libéré à des tâches moins pénibles ou plus productives. Aussi, les difficultés rencontrées par l'ASS pour mécaniser son agriculture, ne lui permettent pas d'augmenter suffisamment la productivité agricole, ni d'assurer la sécurité alimentaire de toute sa population vu les forts taux de croissance démographique et d'exode rural. En outre, depuis le désengagement des états dans les années 1980 et 1990, les demandes d'appui en mécanisation agricole ne sont pas clairement exprimées par les acteurs et sont difficiles à identifier et caractériser. Pour de nombreux gouvernements d'ASS, les émeutes de la faim de 2008 ont été un déclencheur les amenant à mettre en avant la modernisation de leur agriculture, dont un des éléments est la mécanisation, et plus particulièrement la motorisation (Havard et Side, 2013).

Après cette introduction, les cadres d'analyse mobilisés sont présentés. Les résultats mettent l'accent sur l'état des lieux de la mécanisation agricole, et sur les mécanismes pour favoriser un processus de mécanisation agricole durable. La conclusion insiste sur les enjeux liés au développement d'une mécanisation agricole durable, et sur l'importance du rôle des gouvernements et des partenariats publics-privés dans ce développement.

[II] MÉTHODE

La mécanisation agricole recouvre l'emploi des outils et des machines pour la mise en valeur des terres, la production et les techniques post-récoltes. Elle inclut les sources d'énergie humaine, animale et mécanique. Elle intègre les services liés c'est-à-dire le financement, la fabrication, la distribution, la réparation et l'entretien des matériels agricoles, ainsi que la formation, le conseil et la recherche agricoles. Elle s'intéresse également aux politiques économiques et institutionnelles ayant

des effets directs ou indirects sur l'équipement agricole. Cette définition est adaptée de synthèses toujours d'actualité sur la mécanisation en ASS de plusieurs auteurs : Pingali et al., (1987) sur l'identification des facteurs qui suscitent le passage des outils à main à la traction animale puis au tracteur ; Holtkamp (1991) sur les petits tracteurs en Afrique Tropicale et Bordet (1997) sur une rapide description des techniques les plus utilisées et l'identification des déterminants du développement de la mécanisation des travaux culturaux en ASS. Selon Bordet (1997), pour les agriculteurs, la mécanisation répond à plusieurs enjeux : produire plus pour un même travail et/ou accroître les surfaces cultivées, répondre à une forte demande en travail et en réduire la pénibilité, respecter le calendrier de travail cultural pour obtenir de meilleurs rendements, améliorer les conditions de vie ; mais les systèmes agricoles doivent utiliser d'autres innovations techniques (engrais, semences, pesticides, maîtrise de l'eau, méthodes culturales) pour atteindre les seuils de productivité minimaux permettant de financer la mécanisation.

Plusieurs cadres théoriques ont été mobilisés pour cette étude :

- Le cadre méthodologique d'élaboration d'une stratégie nationale de mécanisation agricole de la FAO (Rijk, 1989 ; Clarke, 1997), bâti sur le principe d'une intervention minimum de l'Etat ; il se déroule en plusieurs étapes : analyse globale du secteur de l'agriculture et des politiques susceptibles d'influer le taux de mécanisation, définition de la situation idéale future souhaitée, définition des actions et mesures à mettre en œuvre ;
- le cadre d'analyse de l'offre et de la demande de mécanisation agricole de la FAO (Houmy et al., 2012) ; il privilégie les approches de diagnostic et de planification, et implique les acteurs suivants : état, fournisseurs de services de réparation, d'entretien, de maintenance, producteurs, fournisseurs d'équipements, et prestataires de service de mécanisation ;
- et le Cadre de conception et d'analyse des services de conseil agricole de l'International Food Policy Research Institute (IFPRI) (Birner et al., 2006) adapté à l'offre de service de mécanisation agricole ; l'offre de mécanisation est analysée en considérant les facteurs contextuels qui influencent les services de mécanisation agricole et leurs performances, afin d'arriver à des effets en terme de rendement, de coût de production, de qualité du travail et de protection de l'environnement.

La réalisation de cette étude s'est appuyée sur : i) la revue de la littérature sur la mécanisation agricole, ii) des entretiens avec des personnes ressources sur le développement agricole en général et sur la mécanisation agricole, et iii) une étude de cas au Burkina Faso qui n'est pas développée dans cet article.

L'analyse a porté sur les dynamiques en vue de recommandations pour des actions visant à améliorer durablement le niveau de mécanisation agricole des exploitations agricoles en ASS.

[III] RESULTATS ETCOMMENTAIRES

I. ETATS DES LIEUX DE LA MECANISATION AGRICOLE

Développement de la traction animale dans les exploitations agricoles familiales

Pendant la période coloniale, la volonté d'accroître la production des cultures industrielles (coton, arachide, riz) a porté la promotion de la traction animale dans les régions propices au développement des animaux de trait (Encadré 1).

Encadré 1. La traction animale en Afrique Francophone subsaharienne

Dans cette région, sont utilisés plus de 3 millions d'attelages (bovins, asins et équins surtout), et plus de 4 millions d'équipements agricoles de traction animale, soit 5 fois plus qu'en 1960. La traction animale est utilisée en zones arides, pour le portage et le transport ; en zones semi-arides (Sénégal) pour les semis, les sarclages, le soulèvement de l'arachide et les transports ; en zones subhumides (Mali, Burkina, Niger), pour le travail du sol en zones cotonnières et arachidières et en zones humides (Tchad, Nord Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée, République Centrafricaine, Bénin, Togo) pour le travail du sol (Havard *et al.*, 2009).

La traction animale a contribué à : i) faire évoluer les systèmes de production ruraux, jadis peu monétarisés, et marqués par une séparation entre les activités agricoles et d'élevage, ii) augmenter la productivité du travail, iii) améliorer la maîtrise des adventices et iv) stimuler les synergies entre l'élevage et l'agriculture.

Les sociétés et les projets de développement agricoles et ruraux créèrent un environnement sociotechnique favorable à l'adoption de la traction animale en mettant en place des services intégrés, incitatifs et accessibles aux agriculteurs. Des crédits pour les matériels et les animaux furent octroyés. Des services furent mis en place pour l'approvisionnement, l'élevage, la conduite et les soins aux animaux de trait (fourniture d'animaux dressés, centres de dressage, assistance vétérinaire et zootechnique), pour l'acquisition et la maintenance des matériels agricoles (appui à la formation et aide à l'installation des artisans du fer, approvisionnement en équipements agricoles et pièces détachées, implantation d'usines d'équipements agricoles), et pour la formation et la vulgarisation des techniques de traction animale.

Par la suite, dans les années 1990, le désengagement des états des filières agro-industrielles, de leur financement et des grands projets de développement a conduit à la privatisation et la

reconstruction des services d'appui ou de fournitures d'intrants. Pour la traction animale, ceux soutenus par un marché (forgerons, vendeurs d'animaux, etc.) parviennent toujours à couvrir partiellement les demandes des agriculteurs, alors que les autres services (formation, conseil, financement, etc.) sont très insuffisants, voire inexistantes.

Malgré ce contexte peu favorable, la traction animale continue sa progression, mais elle est confrontée à de nouvelles questions, liées au déplacement des goulots d'étranglement en main d'œuvre vers des opérations difficilement mécanisables intégralement (récoltes, sarclages) et à la remise en question du labour dans les systèmes de culture sans jachère.

Echecs répétés des tracteurs et motoculteurs en agriculture familiale

A la fin de la seconde guerre mondiale, l'abondance relative de terre en ASS a incité les pouvoirs coloniaux à promouvoir le passage de la mécanisation manuelle ou attelée à la mécanisation motorisée (tractorisation). La majorité des tentatives s'est soldée par des échecs (exemple dans l'encadré 2).

Encadré 2. Le projet « mécanisateur » de l'état français

En 1948, sur la base du projet « mécanisateur » ayant pour objectif le passage de la mécanisation manuelle ou attelée à la tractorisation, l'état français par exemple pensait enfin détenir un moyen d'accroître la production qui ne dépendrait plus du niveau culturel de l'utilisateur, ni de sa bonne volonté. Entre 1948 et 1952, les résultats vont pourtant s'avérer catastrophiques, car les travaux profonds du sol entraînent l'érosion et la destruction des sols notamment au Sénégal (Pessis, 2013).

A l'accession aux indépendances, les gouvernements africains ont soutenu la mécanisation agricole dans une optique de développement des productions agricoles sur la base du modèle de développement agricole des pays du nord. Ainsi ils développèrent des programmes importants de « tractorisation » en collaboration avec les agences de coopération techniques des pays développés. La plupart de ces programmes furent des échecs. En effet, le passage direct de la culture manuelle à la motorisation n'est guère rentable à l'exception des zones de plaines alluviales dépourvues d'arbres et des savanes herbeuses en particulier pour la production du riz irrigué ; ceci est dû au faible degré d'intensification des systèmes de production et aux coûts de transition élevés tels que le dessouchage des terres, l'accès aux équipements par les agriculteurs, l'apprentissage de la mécanisation par les acteurs, etc. (Mrema *et al.*, 2008). Les principaux facteurs qui influent l'utilisation de tracteurs sont l'intensification de l'agriculture (souvent associée à une extension des superficies irriguées), les compétences des utilisateurs (Bordet, 1997), la croissance des capitaux disponibles et l'amélioration des routes (Binswanger et Donovan, 1987).

Aujourd'hui, en ASS, les matériels motorisés les plus répandus sont (i) des tracteurs de 30 kw à + de 80 kw dont les prix varient de 10 000 euros à plus de 50 000 euros avec charrue, covercrop et remorque mais aussi (ii) des motoculteurs de 5 kw à + de 15 Kw, dont les prix varient de 4 000 euros à plus de 10 000 euros avec charrue, fraise et remorque (Havard et Side, 2013). En culture pluviale, les tracteurs sont utilisés pour le labour à la charrue ou le pseudo-labour avec des pulvérisateurs à disques, et peu avec des matériels de reprise du labour. En culture irriguée, les tracteurs et les motoculteurs sont utilisés pour le labour à la charrue, et les motoculteurs pour le travail du sol à la fraise et avec des roues cages. Les semis, l'entretien des cultures et les récoltes sont surtout mécanisés dans les exploitations agro-industrielles.

Entre 1992 et 2003, selon Faostat, les effectifs de tracteurs sont restés stables en Afrique (respectivement 554 000 et 538 000 unités) et en ASS (respectivement 127 000 et 135 000 unités). Moins de 5 %, et le plus souvent moins de 1 % des exploitations agricoles d'ASS possèdent des tracteurs.

Diffusion significative des matériels agricoles à post-fixe

L'emploi de moteurs sur des machines utilisées à poste fixe, ou portées à dos d'hommes, est relativement développé en ASS pour le pompage de l'eau, les traitements phytosanitaires, la récolte, le battage et la transformation des produits agricoles. Leur utilisation a été facilitée par la diffusion de cellules autonomes, compactes et légères, faciles à déplacer. Ces matériels agricoles à poste fixe appartiennent à des privés ou des groupes et sont utilisés essentiellement sous forme de prestations de service. Leurs effectifs sont difficiles à estimer, car rares sont les pays où les statistiques sont disponibles (Encadré 3).

Encadré 3. Les effectifs de quelques matériels agricoles à poste fixe au Mali et au Burkina-Faso

En 2010, le Mali comptait 1 114 batteuses, 703 moulins, 1 286 décortiqueuses, 3 878 motopompes, 520 plateformes multifonctionnelles, et 9 mini-rizeries (Direction Nationale du Génie Rural). En 2006, 17 392 motopompes étaient recensées au Burkina-Faso (Recensement Général Agricole).

Effets mitigés de la mécanisation sur les rendements et la qualité du travail

Les initiatives visant l'amélioration de la productivité du travail par la promotion de la mécanisation ont abouti à des résultats en dessous des attentes (Mrema et al., 2008). La mécanisation doit en principe permettre de lever les goulots d'étranglement (semis, sarclage) favorisant le respect des itinéraires techniques pour l'obtention de bons rendements. Ce gain attendu est souvent réduit par la faible fertilité des sols qui constitue le facteur limitant du rendement. Comme l'utilisation de la traction animale et de la motorisation a favorisé l'extension des superficies cultivées et irriguées dans les zones où cela était possible, elle a permis une économie de travail à l'hectare. Mais celle-ci

s'accompagne d'une augmentation de travail par exploitation pour les opérations de semis, de désherbage et de récolte car ces dernières continuent souvent à être effectuées manuellement (Roupsard, 1984 ; Bordet, 1997).

Ainsi, cette mécanisation ne paraît pas avoir permis l'intensification agricole définie comme l'augmentation de la production par unité d'intrants (main d'œuvre, surface agricole, engrais, semences, capital, etc.) bien que ce soit une priorité de nombreux gouvernements africains. Il semble que le passage à la traction animale et/ou à la motorisation en culture pluviale n'améliore pas la qualité du travail du sol et a peu d'effets sur les rendements. En revanche, l'augmentation des superficies en culture irriguée permise par l'utilisation des motopompes a des effets sur les rendements, car elle est combinée à l'utilisation des intrants. Mais aujourd'hui, 5 % seulement des terres arables en Afrique sont irriguées, contre 40 % en Inde et environ 30 % dans les autres régions en développement.

II. UN NOUVEL ENGOUEMENT POUR LA MECANISATION AGRICOLE EN ASS

Les gouvernements des pays d'ASS ont pris conscience de la nécessité de réinvestir dans la production agricole suite à la crise alimentaire de 2008. Beaucoup mettent en avant la modernisation de leur agriculture, dont un des éléments est la mécanisation, et plus particulièrement la motorisation. L'importance du rôle de l'agriculture familiale dans la satisfaction des besoins alimentaires des populations d'ASS contribue aux réflexions sur les stratégies de mécanisation durable de l'agriculture familiale. Celle-ci représente plus de 75 % des exploitations agricoles et procure l'essentiel des revenus des populations rurales (Alpha et Castellanet, 2007), mais les travaux agricoles y sont surtout réalisés manuellement et le niveau de mécanisation y est faible (Tableau 1).

Tableau 1. Niveau de mécanisation en ASS

Région d'ASS	% terre cultivé par source d'énergie		
	manuel	animale	Tracteur
Centrale	85	11	4
Occidentale	70	22	8
Orientale	50	32	17
Afrique du Sud	54	21	25

Source : FAOSTAT, 2001

L'investissement réalisé ces dernières années dans de nombreux pays d'ASS en faveur de la mécanisation s'est traduit par des actions concrètes, mais insuffisantes et non durables. En effet, cet investissement ne s'appuie pas suffisamment sur des demandes solvables, et l'accompagnement nécessaire aux processus de mécanisation agricole n'a pas été pris en compte. De plus, les besoins en équipements de culture attelée sont très loin d'avoir été pourvus ce qui devrait constituer une cible prioritaire des politiques publiques, vu son impact en termes de développement.

Priorité à l'offre d'équipements motorisés par de nombreux gouvernements

De nombreux gouvernements d'ASS ont mis la priorité sur l'offre d'équipements agricoles motorisés (acquisition par des agriculteurs, subventions, installation d'usines de montage de tracteurs) et sur la mise en place de centres de prestations de services en motorisation. Cette offre est censée répondre aux doléances des agriculteurs et de leurs organisations. Elle est généralement réduite, concentrée et peu adaptée à la diversité des situations, car elle ne s'appuie pas sur une analyse approfondie visant à identifier, caractériser et construire une demande solvable. Généralement, elle se limite à la distribution d'équipements promus par certains bailleurs à des fins commerciales, et est ciblée sur les grandes exploitations ; elle ne cherche pas d'effet de masse, et propose des technologies sophistiquées loin des besoins d'outils appropriés et polyvalents, recherchés par la majorité des agriculteurs. Cette offre privilégie aussi les équipements pour les opérations de travail du sol, le plus souvent des outils à disques dont l'emploi inapproprié dans des conditions « agro-pédo-climatologique » peu favorables est à l'origine de la dégradation du sol en absence de mesures conservatoires. Elle produit des résultats mitigés au bénéfice d'un nombre restreint d'agriculteurs.

Pourtant l'expérience asiatique (Diao *et al.*, 2012) montre que d'autres politiques sont possibles et autrement plus efficaces : le gouvernement n'intervenant qu'en promouvant la demande (accès au financement et/ou subventions, conseil et recherche développement) et en favorisant une offre privée bâtie sur des technologies plus appropriées et polyvalentes (facilitation du commerce, information). Ces technologies sont disponibles, souvent à faibles coûts (matériels chinois et indiens) en ASS, même si elles ont surtout concerné jusqu'à aujourd'hui le transport et la première transformation agricole.

Emergence de nouveaux besoins de mécanisation agricole en traction animale et en motorisation

Parallèlement à cette offre d'équipements motorisés, d'autres besoins de mécanisation agricole émergent, le plus souvent liés à la pénurie de main d'œuvre (MO) agricole. Les travaux des champs demeurent pénibles et n'attirent plus les jeunes qui sont à la recherche d'activités plus rémunératrices ou offrant une meilleure qualité de vie. Face à cette pénurie de MO, les

agriculteurs initient la mécanisation d'opérations à haute intensité de MO et de technicité : semis et épandage d'engrais. Les enjeux environnementaux (dégradation des sols et de leur fertilité, changement climatique) conduisent à la recherche de nouvelles techniques culturales, comme le semis sur couverture végétale (SCV). Celui-ci a fait le succès de l'agriculture sud-américaine, mais il exige des matériels spécifiques pour le semis direct en traction animale et en motorisation, et d'importants besoins de formation. Les changements climatiques (pluviométrie, températures) influent sur les pratiques culturales et donc sur le processus de mécanisation agricole (Encadré 4).

Encadré 4. Les effets de la pluviométrie sur les travaux du sol au Burkina Faso

L'arrivée tardive des premières pluies au cours des trois dernières campagnes agricoles a réduit la durée de la période propice aux travaux du sol. Il en a résulté une augmentation de la demande en prestations de services motorisées pour labourer plus vite afin de procéder rapidement au semis (Side, 2013).

Ces changements demandent une analyse approfondie de l'évolution des besoins de mécanisation agricole de l'agriculture familiale en ASS, afin d'aboutir à des demandes construites, structurées et adaptées. Celles-ci doivent également être perçues comme la combinaison et la valorisation optimales des énergies humaine, animale et motorisée selon les types d'exploitations agricoles et l'environnement naturel et socio-économique.

Trop faible prise en compte de l'accompagnement du processus de mécanisation agricole

Ces dernières années, peu de pays d'ASS ont mis en place des mesures, des services et des actions d'accompagnement de la mécanisation des exploitations agricoles. Les acteurs du secteur agricole doivent considérer que la mécanisation agricole n'est pas une fin en soi. Elle a pour objectif de fournir à la production agricole les moyens d'un développement durable et socialement salubre. L'équipement agricole utilisé n'est qu'un élément faisant partie de systèmes d'exploitation souvent complexes. Dans une région donnée, l'utilité d'un équipement agricole particulier, tant pour les bienfaits sociaux et les possibilités de développement agricole durable qu'il peut fournir, devrait être évaluée de manière concertée en fonction d'un ensemble de facteurs sociaux, économiques et écologique (Pessis, 2013).

Dans ce contexte, le processus actuel de mécanisation agricole (Figure 1) est freiné par un environnement socio-économique peu propice caractérisé par la faiblesse des investissements dans ce secteur (politiques, équipements, formations, aménagements et infrastructures, etc.), les difficultés d'accès des agriculteurs aux équipements, aux pièces détachées et à leurs financements, et enfin les bas prix des produits agricoles comparés aux coûts élevés des équipements agricoles. Ce processus est aussi confronté à un manque de savoir-faire technique et de

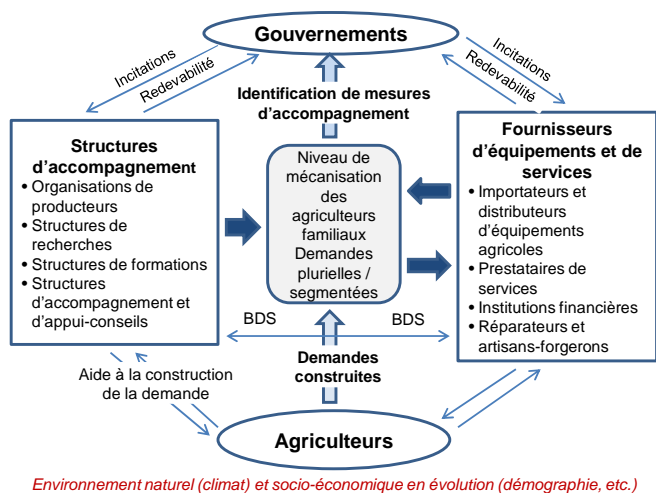
compétences des acteurs (techniciens, cadres qualifiés, tractoristes, mécaniciens, artisans-forgerons, etc.).

Le processus de la mécanisation des agricultures familiales exigera donc du temps et des investissements humains, matériels et financiers importants et stables sur le long terme, et devra s'appuyer davantage sur le secteur privé et les organisations de producteurs (OP). De plus, pour conférer une dimension durable à la mécanisation agricole en ASS, l'ensemble des acteurs de ce secteur et du domaine agricole en général devraient parvenir à dégager des revenus suffisants de leurs activités économiques de manière à les pérenniser en préservant les ressources naturelles.

III. COMMENT SOUSCRIRE UN PROCESSUS DE MECANISATION AGRICOLE DURABLE

Les mesures d'accompagnement du processus de mécanisation agricole doivent être mises en place en étroite collaboration entre les gouvernements, les OP, les privés, les structures de recherche et de formation et les structures d'appui-conseil pour correspondre le plus possible aux besoins (demandes) des agriculteurs familiaux (Figure 1). Ce nouvel environnement du secteur de la mécanisation, sur la base d'une demande construite, doit permettre aux agriculteurs d'interagir efficacement avec les fournisseurs de services de mécanisation agricole en fonction de leurs besoins et des projets de développement clairs et précis de leurs exploitations agricoles.

- le renforcement des dispositifs nationaux de formation et d'enseignement des techniciens et cadres et des activités de recherche appliquée en matière de mécanisation agricole en collaboration avec le secteur privé ;
- le renforcement du dispositif d'appui-conseil en mécanisation agricole en faveur des mécaniciens, des artisans forgerons, des agriculteurs et de leurs organisations afin qu'ils prennent en charge l'approvisionnement en pièces détachées, la maintenance et l'entretien des équipements agricoles ;
- la collecte et la diffusion d'informations sur la mécanisation agricole et le soutien à la création de réseaux d'échanges, d'expertises et de partages d'expériences entre l'ensemble des acteurs du secteur au niveau national et sous-régional ;
- la construction d'un marché concurrentiel des équipements agricoles et l'adoption d'une politique fiscale cohérente et incitative tout en garantissant le développement des artisans-forgerons locaux, et en définissant des normes et des standards pour les équipements agricoles et leur contrôle ;
- l'amélioration de l'accès au crédit agricole pour le financement des équipements agricoles des producteurs (encadré 5) ;
- l'émergence à moyen terme d'entreprises privées d'importation, de distribution et de montage d'équipements agricoles motorisés et, si possible à long terme d'entreprises de construction de ces équipements.



Légende : BDS : Business Development Services

Source : Side, 2013

Figure 1. Dynamique de développement durable de la mécanisation agricole en ASS

Bâtir un environnement socio-économique approprié

Les gouvernements doivent contribuer à la création d'un environnement économique et politique propice pour les acteurs du secteur de la mécanisation agricole (Bordet, 1997) à travers :

Encadré 5 : développer le crédit agricole

Les principales leçons des expériences de crédit agricole sont connues : diminuer les coûts d'accès (regroupement de la demande, guichet mobile, mobile banking), réduire les risques (fonds de garantie, assurance, conditions d'octroi), améliorer l'offre (meilleure connaissance du secteur, des filières, des technologies, produits financiers adaptés, ressources longues à coût réduit, couvrir l'investissement et le capital roulant), améliorer la demande en l'accompagnant d'un suivi-conseil rapproché (services non financiers). Le développement du crédit-bail ou de produits associant subvention (bonification d'intérêt voire financement partiel de l'investissement de type « smart subsidies ») et crédit, dans le cadre d'un appui coordonné aux porteurs de projet, pourrait être la cible de politiques publiques.

Développer davantage l'offre de services de mécanisation agricole

L'offre de services de mécanisation agricole se fait à partir de différents modes de gestion (entraide et copropriété, coopérative d'utilisation, prestations de services) des équipements agricoles à traction animale ou motorisés. Chacun de ces modes, plus ou moins répandu, présente des avantages et des inconvénients.

L'entraide et dans une moindre mesure la copropriété sont relativement répandues dans l'utilisation de la traction animale.

Elles permettent à des agriculteurs voisins d'avoir accès à la mécanisation en partageant le coût de l'investissement.

L'appropriation collective d'équipements de traction animale est quasi inexistante en ASS. Le développement expérimental des coopératives d'utilisation de matériel agricole (CUMA) (Benin, Sénégal, Madagascar, Mali, etc.) a permis l'accès des producteurs à des matériels motorisés en gestion partagée. Cette appropriation collective permet le partage des coûts liés à la mécanisation par plusieurs agriculteurs mais implique l'adoption d'une organisation plus complexe qu'en gestion individuelle et des compétences spécifiques. En outre, le manque de cohésion et de compétences au sein de ces organisations d'utilisation des matériels agricoles (OUMA) est souvent un frein au développement de la gestion et de l'utilisation collective des équipements agricoles. En effet, les OUMA rencontrent beaucoup de difficultés dans l'organisation de l'utilisation des équipements, la répartition des charges de fonctionnement, d'investissement et d'entretien, les modalités de recrutement du personnel, les conditions d'utilisation des équipements, etc. En France, ce qui ressort du développement des CUMA après la deuxième guerre mondiale, c'est l'engagement solidaire des membres fondateurs (Cocaud, 2006). Les membres des CUMA prônaient l'union à la fois pour des raisons matérielles (les tracteurs), mais aussi pour défendre un choix de société rurale (maintenir les exploitations familiales, mettre fin à l'exode rural) (Cocaud, 2006). Cependant, ces cinquante dernières années, il y a toujours eu un débat : la CUMA est-elle une simple et efficace structure technique du machinisme, ou bien une organisation avec un projet collectif qui ne concerne pas seulement la machine, mais aussi le travail (Lefèvre, 1996).

Les prestations de services motorisées connaissent un relatif essor. Elles sont fournies aux agriculteurs par des privés (agriculteurs ou autres), et rémunérées en espèces, en biens ou en service généralement au sein de filières agricoles porteuses (coton, riz, maïs, arachide, etc.). Les prestations de services en traction animale entre agriculteurs équipés ou non sont des pratiques anciennes qui perdurent. Ces prestations de service mécanisées contribuent à améliorer le niveau de mécanisation agricole à moindre coût. En effet, elles permettent aux petits agriculteurs d'avoir accès à la mécanisation agricole sans investir dans l'équipement, et aux propriétaires des équipements d'accroître l'utilisation et la rentabilité de leurs investissements. Mais, les coûts des prestations sont parfois élevés pour les petits agriculteurs. Ils peuvent également accroître leur dépendance et leur vulnérabilité par rapport aux prestataires de services, en particulier les grands exploitants agricoles.

Ces différents modes de gestion visent, entre autres, à apporter des réponses aux différenciations socioéconomiques induites par l'introduction et l'adoption de la mécanisation agricole. En effet, les producteurs capables d'investir dans des équipements agricoles auront une capacité de production supérieure à celle des

autres producteurs. En fonction de l'environnement social, politique et économique, cette différenciation économique et sociale se reflète au niveau de l'occupation des sols, du contrôle des terres, de l'offre locale d'emplois et de la répartition des tâches agricoles selon le genre (femmes et enfants).

Mettre en œuvre des mesures conservatoires des terres cultivées

Contrairement à la traction animale, les tracteurs ne peuvent satisfaire d'un défrichage et d'un essouchage partiel, sous peine de détérioration rapide des matériels. Que ce soit avec la traction animale ou la motorisation, les choix des techniques et des équipements de travail du sol dépendent des conditions agronomiques et pédoclimatiques pour le rendement des productions à court terme et pour le maintien de la fertilité des sols à moyen et long termes surtout dans un contexte de changements climatiques.

Pour le labour en traction animale, un nombre limité de modèles de charrues à socs a été vulgarisé depuis plus de quarante ans dans les pays où les types de sols (sableux, argilo-sableux, argileux, etc.). Ces modèles ont été reproduits par les artisans, mais il n'y a pas eu d'innovations majeures sur ces matériels. Pourtant, il est aisé d'améliorer la qualité des opérations culturales par une meilleure utilisation au champ des attelages (matériels et animaux). Il est aussi possible de diversifier les techniques mécanisées, notamment le travail à la dent en sec, le mono-bœuf, le semis, l'épandage d'engrais et de produits phytosanitaires dans une vision de maintien et de restauration de la fertilité des sols.

En motorisation, les charrues et pulvérisateurs à disques sont les plus répandus, bien qu'il soit admis que leur utilisation favorise l'érosion hydrique et éolienne sur les sols sensibles. La rapidité d'exécution et la facilité d'utilisation de ces matériels à disques en sols mal essouchés priment sur la qualité du travail.

Cependant, sans apport adapté de fumure minérale et organique et sans action antiérosive préventive, les avantages attendus s'accompagnent généralement à moyen et long termes d'une baisse de la fertilité des parcelles agricoles. Cette baisse de fertilité a des effets négatifs sur les productions agricoles, les revenus et le processus de capitalisation des producteurs, et sur le capital foncier des ménages agricoles.

La vulgarisation des mesures conservatoires (Encadré 6), de la culture sous couvert végétal (SCV), de l'agroforesterie et de l'intégration accrue de l'élevage et de l'agriculture pourrait constituer des solutions, mais des contraintes restent à lever, comme par exemple l'adaptation d'équipements de traction animale pour le semis direct des cultures sous couvert végétal.

Encadré 6 : Les mesures conservatoires radicales et modestes
(Schilling et al., 2004)

Les mesures radicales impliquent des bouleversements des terroirs tandis que les actions modestes sont plus réalistes. Elles consistent en un redécoupage des zones de culture selon des bandes étroites parallèles aux courbes de niveau avec intercalées des rideaux de végétation arborée naturelle où composées d'arbres utiles, faisant office de brise-vents. La clôture totale de champs par des haies vives et l'entretien des haies (taille) et la protection des berges, des cours d'eau et des routes regroupés sous le vocable de techniques préventives de lutte antiérosive représentent également une solution radicale potentielle. Ces actions présentent l'avantage d'être relativement efficaces et durables mais l'inconvénient du volume de travail important requis et des coûts de réalisation élevés. Les actions modestes sont à portée limitée mais plus accessibles pour des producteurs ne disposant que de droits précaires sur les terres qu'ils mettent en valeur. Elles sont entre autres l'édification de murets ou de cordons pierreux (blocs de latérite), la réhabilitation des haies vives notamment de *Jatropha curcas*, le billonnage ou le buttage cloisonné appliqués perpendiculairement à la pente et le maintien d'arbres sur les parcelles notamment le karité et le néré.

[IV] CONCLUSION

Cette analyse met en évidence des variations importantes des niveaux de mécanisation selon les régions, les systèmes de culture, mais aussi les opérations agricoles ; ce sont surtout le travail du sol, le pompage de l'eau, le battage des céréales et la transformation des produits agricoles qui sont mécanisés. Elle montre que les effets de la mécanisation ne sont pas significatifs sur les rendements, et sur la qualité du travail ; la mécanisation se substituant essentiellement aux travaux manuels. Ces cinq dernières années, de nombreux pays ont investi dans la motorisation agricole, en mettant la priorité sur l'offre d'équipements agricoles. Mais ces actions concrètes s'avèrent insuffisantes et non durables, car elles ne sont pas portées par des demandes construites, structurées et adaptées, et ne prennent pas en compte l'accompagnement nécessaire aux processus de mécanisation agricole.

Malgré tout, les perspectives de mécanisation agricole en ASS demeurent très importantes. Elles doivent prendre en compte les changements rapides du contexte socio-économique et porter sur l'augmentation du niveau de mécanisation de l'agriculture et l'amélioration de la qualité du travail mécanisé dans l'optique d'un développement durable de la mécanisation. Les gouvernements ont un rôle déterminant à jouer en s'intéressant aux facteurs favorisant un développement durable de la mécanisation, et pas seulement à l'acquisition et au financement de tracteurs, voire de matériels de culture attelée, comme de nombreux pays d'ASS le font actuellement. Les partenariats

publics-privés sont également à favoriser dans le secteur de la mécanisation agricole. L'enjeu majeur pour les prochaines décennies est l'équipement des campagnes pour satisfaire les besoins croissants de production, de conservation et de transformation des produits agricoles nécessaires à la sécurité alimentaire d'une population en augmentation, tout en assurant la préservation du milieu.

[V] REFERENCES

Alpha A. et Castellanet C., 2007. Défendre les agricultures familiales : lesquelles, pourquoi ?, Résultats des travaux et du séminaire organisé par la Commission Agriculture et Alimentation de Coordination Sud, 11 décembre. Coordination Sud, Études et analyses, Paris, 2007. 86 p.

Binswanger H.P., Donovan G., 1987. La mécanisation agricole. Problèmes et options. Washington, Banque Mondiale, 95 p.

Birner R., Davis K., Pender J., Nkonya E., Anandajayasekeram P., Ekboir J., Mbabu A., Spielman D., Horna D., Benin S., Kisamba-Mugerwa W., 2006. From "Best Practice" to "Best Fit" A Framework for Designing and Analyzing Pluralistic Agricultural Advisory Services. IFPRI, Washington, USA.

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 1997. CTA, Wageningen, Pays- Bas.

Clarke L., 1997. Concepts and methodology on mechanization strategy formulation. In : Simalenga T.E. (ed.). Farm mechanization and strategy formulation in East and Southern Africa, Proceedings of FAO/Farmesa Regional Workshop, 30 september-1 octobre 1996, Arusha, Tanzania.

Clarke L. et 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, 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.

Diao X., Cossar F., Houssous N., Kolavalli S., Jimah K., Aboagy P., 2012. Mechanization in Ghana, Searching for sustainable service supply models, IFPRI Discussion paper 01237

FAOSTAT http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/Q/*/*E

Havard M., Vall E., Lhoste P., 2009. Evolution de la traction animale en Afrique de l'Ouest et en Afrique Centrale. Grain de Sel 48 : 15-16.

Havard M., Side S.C., 2013. Les dynamiques de mécanisation de la production et de la transformation agricoles en Afrique de l'Ouest. p. 87-98. Sous la direction de Blin J., Mouras S., Wadre A., Voron A. Actes de 4^{ème} conférence biocarburants/bioénergies, quel bilan et quelles voies d'avenir pour les biocarburants et les bioénergies en Afrique ?, 21-23 novembre, Ouagadougou, Burkina Faso. 2IE, Etudes Sciences et technologies.

Holtkamp R., 1991. Les petits tracteurs à quatre roues pour régions tropicales et subtropicales : leur rôle dans le développement agricole et industriel. Weikersheim : CTA et GTZ, 256 p.

Houmy K., Kienzle J. et Ashburner J., 2012. The current situation of the intervention of private sector in agricultural mechanization development in African Countries. International Conference of Agricultural Engineering –CIGR-AgEng 2012, Valencia, Spain, 8-12 July 2012,

Lefèvre D., 1996. A l'ombre des machines, les CUMA, 50 ans de solidarités locales. Editions entraïd', 220 p.

Mrema, C.G., D. Baker and D. Kahan, 2008. *Agricultural Mechanization in sub-saharan Africa: time for a new look*, 2008. FAO Occasional paper 22. ISBN 987-92-5-106018-6. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0219e/i0219e00.pdf>

Pessis C., 2013. La machine au secours de l'Empire colonial ? : la mécanisation de l'agriculture et ses détracteurs en Afrique

tropicale française. In : Pessis C., Topcu S., Bonneuil C. (dir.), « Une autre histoire des "Trente Glorieuses". Modernisation, contestations et pollutions dans la France d'après-guerre », La Découverte, coll. Cahiers Libres.

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.

Rijk A.G., 1989. *Agricultural Mechanization Policy and Strategy. The case of Thailand*. Dissertation. Wageningen Agricultural University, The Netherlands

Roupsard M., 1984. Le point sur la culture attelée et la motorisation au Nord-Cameroun. Cah. Orstom, Sér. Sci. Hum., vol XX (3-4) : 613-631.

Schilling R., Soulayres J., et Yara A., 2004. Etude de faisabilité d'un projet-pilote de motorisation agricole. CUMA en zone cotonnière du Burkina Faso.

Side S.C., 2013. Stratégie de mécanisation de l'agriculture familiale en Afrique Sub-Saharienne. Inclus Etude de cas du Burkina-Faso. Master Spécialisé en Innovations et Politiques pour une alimentation durable (IPAD). SupAgro, AFD, Montpellier, France. http://www.interreseaux.org/IMG/pdf/Side_Claude_Stephane_Memoire_IPAD_SupAgro_Montpellier_2013.pdf

A PROPOS DES AUTEURS

Courte biographie des auteurs

Side Claude Stéphane est consultant Ingénieur agroéconomiste à la FAO, spécialisé en Innovations et en politiques pour le développement durable. Il s'intéresse aux questions en liens avec la mécanisation durable de l'agriculture familiale dans les pays en voie de développement (traction animale, gestion de la motorisation par des organisations de producteurs, politique de mécanisation, financement de la mécanisation, économie agricole, etc.) et, l'innovation sociale, technique, organisationnelle et institutionnelle au service du développement durable, de l'agriculture et de la lutte contre la pauvreté et la faim.

Michel Havard est chercheur en agro-économie à l'UMR Innovation au CIRAD à Montpellier. Sa carrière s'est déroulée essentiellement en Afrique Sub Saharienne. Il y a mené pendant des années des recherches et études sur la mécanisation agricole (traction animale, gestion de la motorisation par des organisations de producteurs, politique de mécanisation), et la technologie post-récolte des céréales. Depuis une dizaine d'années, ses travaux portent sur l'analyse des dynamiques et l'aide à la décision (recherche-action, démarches et outils de conseil) aux exploitations agricoles familiales.

Publish with Africa Science

and every scientist working in your field can read your article.

Your paper will be:

- Available to your entire community
- Of little downloading charge
- Fairly and quickly peer reviewed

<http://www.africascience.org>

In collaboration with the Laboratory of Sustainable Development and Territorial Dynamics of the University of Montréal - Canada

Editor-In-Chief: H. Blaise Nguendo Yongsi