



Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme de Mastère Spécialisé en

**INNOVATIONS ET POLITIQUES POUR UNE ALIMENTATION DURABLE
(IPAD)**

STRATEGIE DE MECANISATION DE L'AGRICULTURE FAMILIALE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE

Inclus Etude de cas du Burkina Faso

Par

SIDE CLAUDE STEPHANE

Année de soutenance : 2013

Mémoire préparé sous la direction de :

Nicolas BRICAS (CIRAD)

Miche HAVARD (CIRAD)

Structure d'accueil :

Agence Française de Développement,
siège Paris

Responsable de l'encadrement

Claude TORRE (AFD)

OCTOBRE 2013

Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme de Mastère Spécialisé en

**INNOVATIONS ET POLITIQUES POUR UNE ALIMENTATION DURABLE
(IPAD)**

STRATEGIE DE MECANISATION DE L'AGRICULTURE FAMILIALE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE

Inclus Etude de cas du Burkina Faso

Par

SIDE CLAUDE STEPHANE

Année de soutenance : 2013

Mémoire préparé sous la direction de :

Nicolas BRICAS (CIRAD)

Miche HAVARD (CIRAD)

Structure d'accueil :

Agence Française de Développement,
siège Paris

Responsable de l'encadrement

Claude TORRE (AFD)

Présenté le : 16/10/2013

Devant le jury :

Nicolas Bricas, CIRAD et directeur de mémoire

Michel Havard, CIRAD et directeur de mémoire

Philippe Lhoste, CIRAD

Claude Torre, AFD et maître de stage

Khalid Belarbi, DEFIS

Résumé

En Afrique subsaharienne, 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. Cependant, elle a un accès restreint à la motorisation agricole. Les résultats de plus d'un demi-siècle d'actions en faveur du développement de la mécanisation agricole sont mitigés : l'utilisation de la traction animale continue de se développer dans les zones favorables, les effectifs de matériels motorisés à post-fixe de battage et de transformation sont en augmentation, tandis que l'utilisation des tracteurs et des motoculteurs reste marginale, la majorité des expériences de motorisation de la production agricole ont été des échecs. Dans ce contexte, cette étude analyse la dynamique de la mécanisation agricole en ASS, présente également une étude de cas sur la Burkina Faso, et propose une discussion sur les actions publiques à initier, les modes de gestion et les techniques à promouvoir. Les approches et méthodologiques sont basées sur la planification des objectifs de mécanisation, l'analyse de l'offre et de la demande de mécanisation agricole et l'analyse de l'environnement de service ont été mobilisées pour soutenir cet exercice. L'analyse de ce processus de mécanisation agricole 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 et la transformation des produits 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. La comparaison des interventions des gouvernements d'ASS avec celles initiées en Asie montre qu'il n'existe pas de modalité standard et unique garantissant l'amélioration durable du niveau de mécanisation de l'agriculture familiale. Le financement de la mécanisation agricole en ASS reste également un problème épineux. L'amélioration de la gestion du foncier et la promotion de techniques garantissant le maintien de la fertilité des sols demeurent aussi des impératifs pour une mécanisation durable de l'agriculture familiale. Au Burkina Faso, l'état est toujours directement engagé dans la distribution de matériels de traction animale et de motorisation agricole. Les demandes de mécanisation s'adressent à la traction animale pour l'équipement de nouvelles exploitations, le renouvellement des équipements dans celles équipées, et la mécanisation de nouvelles opérations (semis, épandage d'engrais, etc.), et de plus en plus à la motorisation de la production agricole qui ne concerne à ce jour que moins de 1 % des agriculteurs familiaux. Pas ou peu d'actions sont initiées en faveur des services de mécanisation (entretien, réparation, financement, formation, conseil, etc.) et très peu de concertation existe entre les acteurs du secteur de la mécanisation agricole. Malgré tout, les perspectives de mécanisation agricole en AO 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 sur ces questions 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.

Mots clés : mécanisation agricole, Afrique subsaharienne, agriculture familiale, durabilité

Abstract

In sub-Saharan Africa (SSA), agricultural energy is supplied by human (65 %), animals (25 %) and motor (10 %). Family farming concerns over 75 % of farms and provides the income of rural populations. However, it has limited access to agricultural engines. The results of more than half a century of agricultural mechanization development's actions are mixed: the use of animal draught continues to grow in favorable areas, the number of motorized equipment in post- fixed threshing and processing are increasing, while the use of tractors and tillers is marginal , the majority of experiments engine of agricultural production have been failures. In this context, this study analyzes the dynamics of agricultural mechanization in SSA also presents a case study in Burkina Faso, and offers a discussion on public actions, tractor management and techniques. Approaches and methodologies are based on the planning objectives of mechanization; the analysis of the supply and demand of agricultural mechanization and environmental services analysis have been mobilized to support this exercise. The analysis of the process of agricultural mechanization highlights significant variations in levels of mechanization in different regions, farming systems, as well as agricultural operations, it is mainly tillage, pumping and processing of products are mechanized. It shows that the effects of mechanization are not significant on yield and quality of work mechanization replacing mainly to manual work. Comparing interventions of SSA governments with those initiated in Asia shows that there is no single, standard method to ensure sustainable improvement in the level of mechanization of family farming. Funding of agricultural mechanization in SSA also remains a main problem. Improving land management and promotion techniques to ensure the preservation of soil fertility also remain major challenges for sustainable family farming mechanization. In Burkina Faso, the Government is still directly involved in the distribution of animal draught equipment and agricultural engines. Mechanization demand concerns animal draught equipment for new operations, renewal of equipment, and the mechanization of new operations (sowing, fertilizer application, etc.). Now the engine of agricultural production concerns so far less than 1 % of family farmers. Little or no actions are initiated in favor of mechanization services (repair, financing, training, consulting, etc.). There is no coordination between the stakeholders of agricultural mechanization. Nevertheless, the prospects of agricultural mechanization AO remain very important. They must take into account the rapid changes in the socio -economic context and focus on increasing the level of mechanization of agriculture and the improvement of the quality of mechanized work in the context of a sustainable development of mechanization. Governments have a role to play on these issues by focusing on factors contributing to sustainable development environment of mechanization, not only to the acquisition and financing of tractors, equipment or animal draught, as many countries SSA currently do.

Key words: agricultural mechanization, sub-Saharan Africa, Family farming, sustainable

**« *La mécanisation d'une tâche agricole
représente toujours une innovation* »**

Alain CAUMONT, 1996

Table des matières

RESUME	III
ABSTRACT	IV
TABLE DES MATIERES	VI
LISTE DES FIGURES	VIII
LISTE DES TABLEAUX	VIII
SIGLES ET ABREVIATIONS	IX
REMERCIEMENTS	XI
DEDICACE	XII
1 INTRODUCTION GENERALE	1
1.1 CONTEXTE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE	1
1.1.1 <i>Croissance rapide de la population et de l'urbanisation en ASS</i>	1
1.1.2 <i>Intérêt de l'étude pour l'Agence Française de Développement</i>	2
1.2 PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE : UNE AGRICULTURE FAMILIALE FAIBLEMENT MECANISEE.....	3
1.3 OBJECTIFS DE L'ETUDE	4
1.4 METHODOLOGIE.....	5
1.4.1 <i>Cadres d'analyse mobilisés</i>	5
1.4.2 <i>Méthodes et outils de collecte et de traitement de l'information retenus</i>	8
1.4.3 <i>Limite de l'étude</i>	10
2 PROCESSUS DE MECANISATION AGRICOLE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE.....	11
2.1 MODELES DE MECANISATION	11
2.1.1 <i>Démographie, accès au marché et intensification de l'agriculture</i>	12
2.1.2 <i>Modèles de mécanisation</i>	13
2.1.3 <i>Facteurs déterminant le développement de la mécanisation</i>	16
2.1.4 <i>Recommandations</i>	18
2.2 POLITIQUES ET STRATEGIES PUBLIQUES	19
2.2.1 <i>Modalités d'interventions des Gouvernements dans la mécanisation agricole en Asie (Bangladesh et Inde)</i> 19	
2.2.2 <i>Modalités d'interventions des Gouvernements dans la mécanisation agricole en ASS (Ghana et Mali)</i> 21	
2.2.3 <i>Quelques enseignements et leçons</i>	23
2.2.4 <i>Quelques interrogations dans le contexte de l'ASS</i>	24
2.3 MODALITE DE FINANCEMENT DE LA MECANISATION	24
2.3.1 <i>Financement de l'agriculture familiale</i>	25
2.3.2 <i>Financement de la mécanisation en ASS</i>	25
2.3.3 <i>Financements Privés</i>	27
2.3.4 <i>Financements publics</i>	30
2.3.5 <i>Financements publics-privés</i>	31
2.3.6 <i>Conclusion</i>	32
2.4 GESTION ET UTILISATION D'EQUIPEMENTS DE MECANISATION, FORMATION ET APPUI-CONSEIL	32
2.4.1 <i>Les formes de gestion et d'utilisation d'équipements de mécanisation</i>	33
2.4.2 <i>La formation</i>	36
2.4.3 <i>L'appui-conseil en mécanisation</i>	36
2.4.4 <i>Défis et perspectives de la formation et du conseil en mécanisation (choix et acquisition, utilisation et gestion des équipements)</i>	40
2.5 TECHNIQUES ET EQUIPEMENTS DE MECANISATION DU TRAVAIL DU SOL ET DURABILITE	41
2.5.1 <i>La mécanisation du travail du sol en Afrique Subsaaharienne</i>	41
2.5.2 <i>Les limites, contraintes et risques du travail du sol sur la fertilité et la protection des sols</i>	42
2.5.3 <i>Les mesures conservatoires pour accompagner le développement de la mécanisation</i>	43

2.6	MECANISATION AGRICOLE ET ENERGIE.....	44
2.7	MECANISATION AGRICOLE ET FONCIER	45
3	LES DYNAMIQUES DE MECANISATION AGRICOLE AU BURKINA FASO	47
3.1	INTRODUCTION.....	47
3.2	CONTEXTE	49
3.2.1	<i>La production cotonnière</i>	<i>49</i>
3.2.2	<i>La production rizicole</i>	<i>52</i>
3.2.3	<i>Le développement de la mécanisation agricole au Burkina Faso.....</i>	<i>53</i>
3.3	METHODOLOGIE.....	55
3.3.1	<i>Méthode et outils</i>	<i>55</i>
3.3.2	<i>Collecte des données</i>	<i>55</i>
3.3.3	<i>Analyse des données</i>	<i>57</i>
3.4	RESULTATS	57
3.4.1	<i>Une forte demande de mécanisation agricole</i>	<i>58</i>
3.4.2	<i>Une offre réduite de mécanisation</i>	<i>62</i>
3.5	DISCUSSIONS	69
3.5.1	<i>Rechercher une meilleure adéquation entre la demande et l'offre d'équipements de mécanisation</i> <i>69</i>	
3.5.2	<i>Développer des services d'accompagnement de la mécanisation</i>	<i>70</i>
3.5.3	<i>Améliorer l'environnement institutionnel et politique</i>	<i>70</i>
3.5.4	<i>Renforcer le rôle des organisations des producteurs dans la mécanisation agricole partagée</i>	<i>72</i>
3.6	PROPOSITIONS ET RECOMMANDATIONS.....	73
3.6.1	<i>Intégrer les acquisitions d'équipements agricoles dans une stratégie nationale cohérente de</i> <i>mécanisation agricole.....</i>	<i>74</i>
3.6.2	<i>Optimiser le potentiel de la traction animale et encadrer le recours au labour mécanisé.....</i>	<i>75</i>
3.6.3	<i>Défis à relever.....</i>	<i>75</i>
3.6.4	<i>Conclusion</i>	<i>75</i>
4	DISCUSSION GENERALE (SYNTHESE) : REUSSITES ET ECHECS DE PRES D'UN SIECLE D'EXPERIENCES DE LA MECANISATION AGRICOLE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE	77
4.1	LA SITUATION DE LA MECANISATION AGRICOLE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE.....	78
4.1.1	<i>Développement de la traction animale dans les zones arachidières, cotonnières et rizicoles</i>	<i>78</i>
4.1.2	<i>Echecs répétés des tracteurs et motoculteurs en agriculture familiale.....</i>	<i>80</i>
4.1.3	<i>Diffusion significative des matériels agricoles à post-fixe</i>	<i>81</i>
4.2	UNE NOUVELLE ETAPE DE MECANISATION EN ASS INADAPTEE ET NON DURABLE	82
4.3	VERS UNE DYNAMIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE DE LA MECANISATION AGRICOLE EN ASS.....	85
4.4	DES BESOINS IMPORTANTS D' ACTIONS ET DE MESURES POUR SOUTENIR UNE MECANISATION DURABLE.....	86
4.4.1	<i>Actions gouvernementales à initier en soutien à la mécanisation agricoles.....</i>	<i>87</i>
4.4.2	<i>Mode de gestion des équipements agricoles à privilégier.....</i>	<i>88</i>
4.4.3	<i>Techniques et équipements de mécanisation agricoles à promouvoir.....</i>	<i>91</i>
4.4.4	<i>Conclusion</i>	<i>94</i>
5	CONCLUSION GENERALE	95
	ANNEXE.....	97
	BIBLIOGRAPHIE	102

Liste des figures

FIGURE 1. EVOLUTION DE LA PRODUCTIVITE DE LA TERRE ET DU TRAVAIL ENTRE 1980 ET 2010	2
FIGURE 2. TYPOLOGIE DES SOURCES D'ENERGIE AGRICOLE EN AFRIQUE EN 2002.....	4
FIGURE 3. LES CERCLES VICIEUX ET VERTUEUX DE LA MECANISATION AGRICOLE	7
FIGURE 4. CADRE DE CONCEPTION ET D'ANALYSE DES SERVICES DE MECANISATION AGRICOLE	8
FIGURE 5. CARTE DES ZONES D'UTILISATION DE LA TRACTION ANIMALE	14
FIGURE 6. SCHEMA DE L'OFFRE DE SERVICE EN CONSEIL AGRICOLE EN ASS.....	39
FIGURE 7. CARTE DU BURKINA FASO ET DE CES REGIONS	47
FIGURE 8. EVOLUTION DES SUPERFICIES, DES RENDEMENTS ET DE LA PRODUCTION DE COTON AU BURKINA FASO.....	49
FIGURE 9. EVOLUTION DES SUPERFICIES T DE LA PRODUCTION DU RIZ AU BURKINA FASO.....	52
FIGURE 10. CARTE DES LOCALITES VISITEES.....	56
FIGURE 11. TRAJECTOIRE DE LA TRACTION ANIMALE EN AFRIQUE DE L'OUEST ET DU CENTRE.....	80
FIGURE 12. LES FACTEURS MAJEURS DU PROCESSUS DE MECANISATION AGRICOLE EN ASS	84
FIGURE 13. DYNAMIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE DE LA MECANISATION AGRICOLE EN ASS	86
FIGURE 14. MODE DE GESTION ET D'UTILISATION DES EQUIPEMENTS EN FONCTION DU NIVEAU DE MECANISATION EN ASS	90

Liste des tableaux

TABEAU 1. RECOMMANDATIONS DE MODELES DE MECANISATION EN FONCTION DES CARACTERISTIQUES AGRO-CLIMATOLOGIQUES	18
TABEAU 2. EVOLUTION DE LA SITUATION DE L'AGRICULTURE EN INDE ENTRE 1960 ET 2008	20
TABEAU 3. SCHEMA DES MODALITES D'INTERVENTION DES GOUVERNEMENTS	22
TABEAU 4. FOURCHETTES ESTIMEES DES PRIX DES MATERIELS MOTORISES EN EUROS EN AFRIQUE DE L'OUEST	26
TABEAU 5. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU CREDIT-BAIL/LOCATION-VENTE	28
TABEAU 6. SYSTEME DE CULTURE COTON/CEREALES DANS L'OUEST DU BURKINA FASO	51
TABEAU 7. EFFECTIF DES EQUIPEMENTS AGRICOLES ET DES ANIMAUX DE TRAIT EN 2006	54
TABEAU 8. ACTEURS DU SECTEUR DE LA MECANISATION AGRICOLE RENCONTRES AU BURKINA FASO	56
TABEAU 9. COUT DES EQUIPEMENTS A TRACTION ANIMALE.....	59
TABEAU 10. COMPTE D'EXPLOITATION COMPARE DES AGRICULTEURS MOTORISES, ATTELES ET MANUELS	60
TABEAU 11 : EFFECTIF DES EQUIPEMENTS SUR LA VALLEE DE KOU EN 2013	62
TABEAU 12. NIVEAU DE MECANISATION EN ASS.....	83
TABEAU 13. AVANTAGES ET CONTRAINTES DES MODES DE GESTION ET D'UTILISATION DE LA MECANISATION POUR LES BENEFICIAIRES.....	90

Sigles et abréviations

AFD : Agence française de développement
APICOMA : Atelier pilote de construction de matériel agricole
AIC : Association interprofessionnelle du coton
AMSEC : Centres de services de mécanisation
ARB : Division de l'agriculture, du développement rural et de la biodiversité
ASS : Afrique subsaharienne
BAAC : Banque pour l'agriculture et les coopératives agricoles
BIT : Bureau international du travail
CEF : Conseil à l'exploitation familiale
CAADP : Comprehensive africa agriculture development programme
CNCA : Caisse national de crédit agricole
CNEA : Centre national d'équipements agricoles,
CNPAR : Centre national de perfectionnement des artisans ruraux
CIGR : Commission internationale du génie rural
CIRAD : Centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement
CIR-B : Comité interprofessionnel du riz du Burkina Faso
CUMA : Coopératives d'utilisation de matériel agricole
CTA : Centre technique de coopération agricole et rurale
DTE : Datong entreprise group ()
FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCFA : Franc CFA
FECECAM : Fédération des caisses d'épargne et de crédit agricole mutuel
FEER : Fonds de l'eau et de l'équipement rural
GUMAC : Groupements d'utilisation du matériel agricole en commun
IFPRI : International food policy research institute
PAS : Plan d'ajustement structurel
PPO : Planification par objectif
OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques
ONG : Organisation non gouvernementale
ONU : Organisation des nations unies
ONUDI : Organisation des nations unies pour le développement industriel
OP : Organisation de producteurs
OUMA : Organisation d'utilisation de matériels agricoles
PAMA : Programme d'appui à mécanisation agricole
ReSAKSS : Regional strategic analysis and knowledge support system ...
SNDR : stratégie national de développement de la riziculture

SOFITEX : Société burkinabè des fibres textiles

SWOT: Strengths (forces), weaknesses (faiblesses), opportunities (opportunités), threats (menaces)

ROPPA : Réseau des organisations paysannes et des producteurs agricoles d'Afrique de l'ouest

UNPCB : Union nationale des producteurs de coton du Burkina Faso

ZOPP : planification par objectif

Remerciements

Je souhaite avant de présenter cette étude, remercier toutes les personnes qui m'ont consacré une partie de leur temps, tant au Burkina Faso qu'en France (Montpellier et Paris), qu'ils soient agriculteurs, artisans-forgerons, mécaniciens, importateurs, commerçants, étudiants, chercheurs, etc.

Je pense en particulier à Monsieur Michel HAVARD pour sa disponibilité, sa sollicitude, sa patience et surtout pour la pertinence de ses remarques qui ont permis d'améliorer les différentes versions de ce travail.

Je voudrais également à exprimer ma profonde reconnaissance à Messieurs Claude TORRE et Nicolas BRICAS qui ont encadrés la réalisation de cette étude.

Merciencore !

Dédicace

A Side ossoh, mon père et Gnagnoa rose, ma mèremerci.

A Kouakou Yamessan Sonia Raïssa, pour cette année de privation et de sacrifice, ce mémoire est aussi le tienavec tout mon amour..... pour la vie.

A Side Faith, désolé d'avoir été absent si longtempsPapa t'aime !!

1 Introduction générale

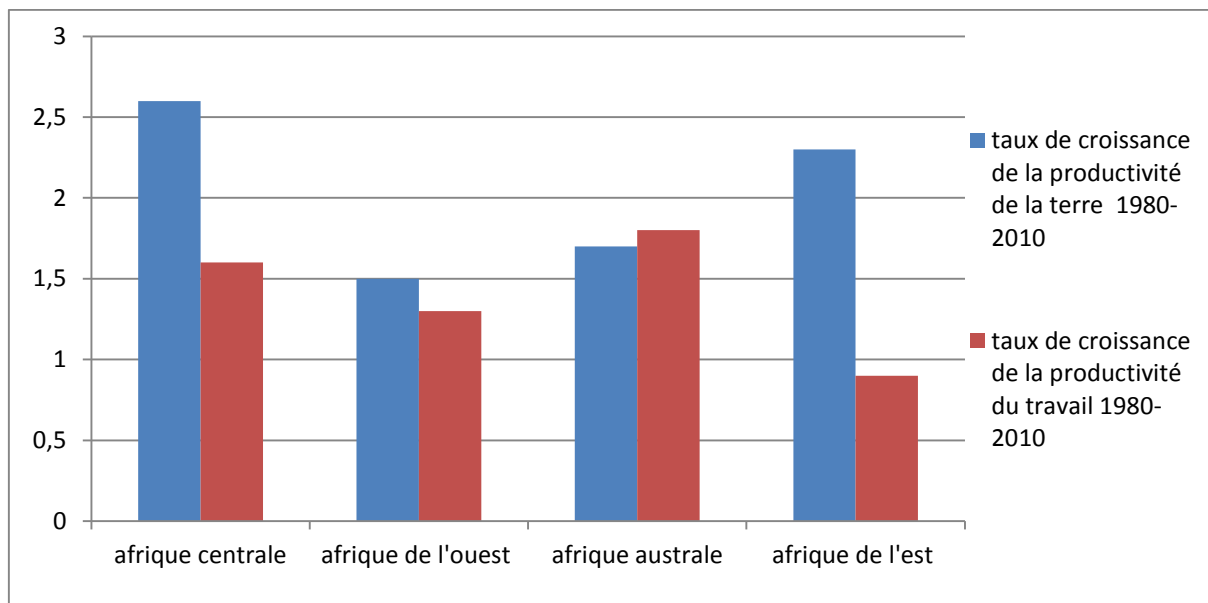
L'intensification agricole définit comme l'augmentation de la production par unité d'intrants (main d'œuvre, surface agricole, engrais, semences, capital...etc.) est aujourd'hui la priorité de nombreux gouvernements africains. Beaucoup d'efforts sont faits pour accroître l'accès aux engrais, aux semences améliorées et aux techniques agricoles améliorées, traditionnelles ou agro-écologiques. En revanche, les politiques chargées d'augmenter la productivité du travail font souvent défaut ou se limitent parfois à la simple distribution de tracteurs. 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. Au niveau des exploitations agricoles, les changements apportés par la mécanisation sont évalués sur les superficies cultivées, sur la production, sur le travail des exploitants et de leur famille, sur les revenus, sur les relations avec l'entourage.

Cette étude a pour ambition d'analyser la dynamique de la mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne en relation avec l'agriculture familiale qui y demeure la plus répandue, le tout marqué par un consensus sur le rôle capital de l'agriculture familiale dans la lutte contre la faim et la pauvreté dans le monde et en Afrique subsaharienne en particulier. Cette étude après avoir décrit le contexte socioéconomique en Afrique subsaharienne (ASS) fait un rappel du processus de mécanisation agricole dans cette région du monde, suivi d'une étude de cas sur le Burkina Faso et s'achève par une discussion générale sur la mécanisation agricole au sud du Sahara à travers les questions concernant les actions publiques à initier, le mode de gestion des équipements agricoles à promouvoir et les techniques de mécanisation à développer.

1.1 Contexte en Afrique Subsaharienne

1.1.1 Croissance rapide de la population et de l'urbanisation en ASS

La population d'Afrique subsaharienne qui devrait atteindre 1 998 millions d'habitants en 2050, selon les Nations Unies (ONU, 2007) subit actuellement une transition démographique. Même si la croissance de la population (3% de taux annuel moyen) sur la période de 1960 à 2001 s'est accompagnée également d'un accroissement de la population agricole au taux moyen annuel de 1,9 %, la production agricole alimentaire agrégée n'a cru que de 2,6 %. Sur cette même période, la population agricole a dû nourrir une proportion sans cesse croissante de personnes ne travaillant pas dans l'agriculture selon un ratio passé de 2,6 à 3,7 (Benoit-Cattin et Dorin, 2012). L'amélioration de la productivité du travail de l'ensemble des agriculteurs en Afrique Subsaharienne constituera donc un facteur clé de la satisfaction des besoins alimentaires des populations dans un environnement international marqué par une instabilité des prix des produits alimentaires sur le marché international rendant le recours aux importations de plus en plus onéreux et incertain. Pourtant, la productivité du travail agricole, certes en hausse, demeure faible par rapport à celle de la terre dans les principales régions d'Afrique subsaharienne à l'exception de l'Afrique australe (figure 1).



Source : ReSAKSS, 2011

Figure 1. Evolution de la productivité de la terre et du travail entre 1980 et 2010

En outre, la productivité du travail en Afrique subsaharienne reste très en deçà de celle des autres régions du monde notamment l'Amérique du nord où un actif agricole produit 1,8 million de kcal végétales par jour contre 12 200 kcal pour un actif agricole subsaharien. (Douillet et Girard, 2013)

La productivité du travail étant liée à la quantité moyenne de production par hectare cultivé et à la surface cultivée par actif agricole. Le niveau de mécanisation de l'agriculture en Afrique subsaharienne est et sera un déterminant majeur de l'évolution de la productivité du travail agricole à moyen et long termes dans cette partie du monde.

1.1.2 Intérêt de l'étude pour l'Agence Française de Développement

L'Agence Française de Développement (AFD), principal opérateur du dispositif bilatéral de coopération français a pour ambition de financer et d'accompagner des projets et des programmes de développement qui visent une croissance durable, soutenue et inclusive préservant l'environnement.

L'ensemble du groupe de l'AFD, y compris sa filiale Proparco qui appuie les investissements privés fournit ainsi à ses partenaires des instruments d'analyse et de couverture des risques, des financements et une ingénierie de la formation. Elle collabore aussi activement avec les réseaux académiques français et internationaux pour alimenter les débats, les réflexions et les échanges en matière de développement.

L'AFD est de ce fait présente sur quatre continents avec des interventions dans 90 pays avec un réseau de 70 agences dont la majorité se situe en Afrique Subsaharienne (30).

Aussi dans le cadre de la proclamation de l'année 2014 comme « année internationale de l'agriculture familiale », l'AFD a-t-elle initié une réflexion sur la mécanisation agricole dans les agricultures familiales en Afrique Subsaharienne à travers son Département Développement Durable et sa Division Agriculture développement Rural et Biodiversité (ARB) en particulier.

La Division ARB a pour mission de promouvoir et de conduire les interventions dans les domaines de la sécurité alimentaire, du développement des filières agro-alimentaires et agro-industrielles, de la gestion durable des forêts et des ressources marines, de la conservation de la biodiversité et du développement des zones rurales. Elle entend à travers ces réflexions définir à terme des modalités, des instruments et des outils d'appui des partenaires de l'AFD en Afrique Subsaharienne afin d'améliorer la productivité des agricultures familiales qui y représentent la majorité des exploitations agricoles.

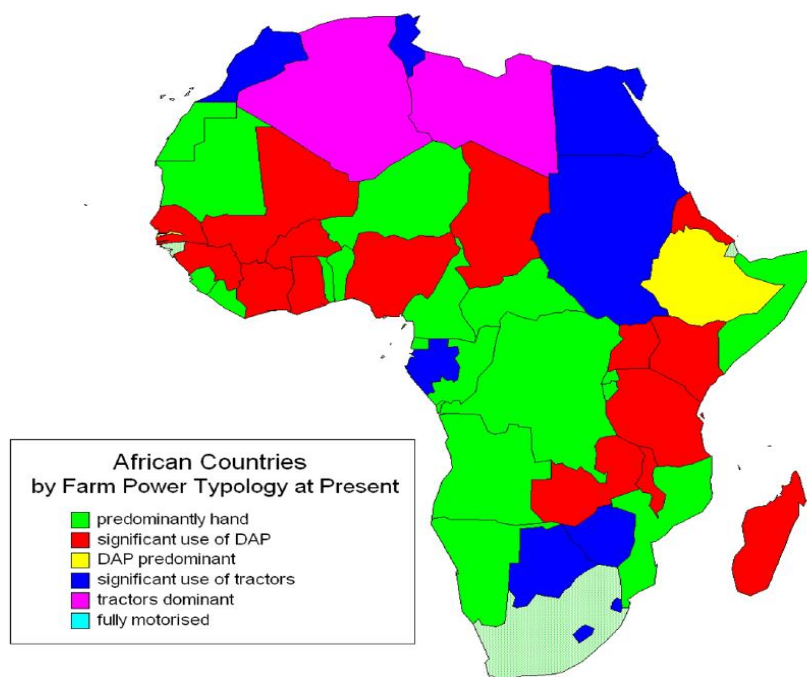
1.2 Problématique de l'étude : Une agriculture familiale faiblement mécanisée

De nombreux pays en Afrique Subsaharienne (ASS) ont une économie fortement dominée par le secteur agricole. Dans certains pays, l'agriculture génère jusqu'à 50% du produit intérieur brut et contribue pour plus de 80% des échanges commerciaux en valeur et plus de 50% des matières premières pour les industries (FAO, 2009). En ASS, l'agriculture familiale représente plus de 75 % des exploitations agricoles (Cirad, 2013), contribue fortement à la sécurité alimentaire (Cirad, 2013) (malgré la présence de plus de 200 millions de personnes sous-alimenté en ASS), et procure l'essentiel des revenus des populations rurales (Alpha et Castellonet, 2007). Elle fournit également des emplois pour la majorité de la population. Malgré ce poids et cette importance, les investissements dans ce secteur sont encore faibles dans la plupart des pays de l'ASS (FAO, 2009).

L'Afrique est la seule région du monde où la productivité agricole est en grande partie statique. Les rendements de maïs et d'autres céréales de base se sont généralement maintenus à environ 1 tonne par hectare, ce qui représente environ un tiers de la moyenne réalisée en Asie et en Amérique latine (FAO-ONUDI, 2009).

Par ailleurs, les différents programmes de mécanisation de l'agriculture mis en œuvre par les gouvernements des pays d'ASS avec la collaboration des partenaires au développement entre 1960 et la fin des années 1990 à travers le soutien au développement de la mécanisation attelée et de la mécanisation motorisée ont obtenu des résultats en dessous des attentes (Clarke et Bishop, 2002).

Pourtant l'un des facteurs clés de la croissance du secteur l'agriculture en Asie (révolution verte) et en Amérique latine a été la mécanisation. En revanche, l'utilisation des tracteurs en Afrique sub-saharienne (ASS) a montré à peine une augmentation au cours des 40 dernières années et, en comparaison avec d'autres régions du monde, l'utilisation du tracteur en Afrique subsaharienne reste aujourd'hui presque négligeable. En Asie, le nombre de tracteurs utilisés au cours de la même période a été décuplé. A titre d'illustration, l'Inde qui possédait moins de tracteur que le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie individuellement en 1960, disposait de 100 fois plus de tracteurs en usage que les trois pays réunis en 2005 (FAO-ONUDI, 2009).



Source : Clarke et Bishop, 2002

Figure 2. Typologie des sources d'énergie agricole en Afrique en 2002

L'Afrique Subsaharienne (ASS) est la région du monde où le recours à l'énergie humaine dans le cadre des activités agricoles est le plus répandu avec deux tiers des terres cultivées manuellement avec des disparités régionales importantes (Clarke et Bishop, 2002).

En effet, l'énergie agricole y est humaine à 65 %, animale pour 25 % et mécanique seulement pour 10 %. Plus particulièrement, l'Afrique centrale est la sous-région où l'énergie humaine est dominante 85% en agriculture tandis que l'utilisation de l'énergie animale est relativement répandue en Afrique de l'Ouest et qu'en Afrique australe, on assiste à un relatif développement de l'utilisation des tracteurs.

Face à ce constat et au regard de l'importance de l'agriculture familiale en Afrique, le défi de l'accroissement de la productivité de l'agriculture en ASS à travers l'amélioration durable du niveau de mécanisation des agricultures familiales s'avère une problématique capitale.

1.3 Objectifs de l'étude

En Afrique Subsaharienne, la culture attelée a fait longtemps l'objet d'une importante promotion jusqu'à la fin des années 90, les politiques de soutien se sont réduites alors que de nombreux producteurs n'y ont toujours pas accès et que de nouveaux besoins apparaissent (préparation du sol, semis, épandage, récolte, transport, etc. dans des conditions plus diversifiées).

Concernant la motorisation alors que l'offre technologique explose au niveau mondial dans ce secteur grâce à l'arrivée d'équipements bon marché venus des pays émergents (Chine, Inde, Brésil), la qualité ou l'adaptation des matériels aux besoins de l'agriculture familiale en Afrique Subsaharienne ne sont pas souvent au rendez-vous. Par ailleurs certains matériels

plus adaptés à l'agroécologie (semoirs pour semis direct par exemple) ne sont pas forcément disponibles à bas prix et adoptés par les producteurs.

La diversification des risques agricoles, les calendriers culturels se chevauchant, la course au foncier, les opportunités d'emplois mieux rémunérées en dehors de l'agriculture, le faible engouement des jeunes à travailler manuellement censés accroître la productivité du travail ont jusque-là eu peu d'effets sur l'agriculture en ASS. Cet accroissement escompté de la productivité du travail, condition sine qua non pour l'amélioration des revenus dans le secteur agricole selon l'avis de tous les économistes, est variable selon les pays et les contextes (coût du travail, disponibilité de la main d'œuvre, densité et part de la population agricole, accès au foncier et aux financements, etc.). Les dynamiques seraient donc différentes entre des régions qui connaissent la déprise agricole (certaines zones d'Asie de l'Est ou d'Amérique Latine) et d'autres où la population continue à augmenter (ASS) ?

En outre, les actions en faveur de la mécanisation devraient en ASS plus qu'ailleurs tenir compte des enjeux en termes d'emplois dans le secteur agricole, de protection de l'environnement, d'aménagement des terres (remembrement), de foncier et de conservation des eaux, des sols et des terres. De plus, dans un contexte international marqué par une réduction du volume de l'aide au développement, l'instabilité croissante des marchés des produits agricoles et, le coût croissant de l'énergie fossile constituent des contraintes au développement de stratégies de la mécanisation pour l'agriculture familiale.

Au regard de ce contexte social, économique et environnemental, quelles sont les actions susceptibles d'améliorer durablement le niveau de mécanisation agricole en particulier les opérations en parcelles de production, l'irrigation et le transport des productions agricoles des agricultures familiales en Afrique Subsaharienne ? C'est à cette vaste question que la présente étude contribuera à apporter sa modeste contribution.

Pour cela, cette étude s'attèlera à répondre aux questions spécifiques suivantes :

- Quelles actions publiques doivent soutenir l'amélioration du niveau de mécanisation des agricultures familiales en Afrique Subsaharienne ?
- Quels modes d'utilisation et de gestion des équipements de mécanisation agricoles promouvoir ?
- Quelles technologies et techniques de mécanisation agricole développer pour l'Afrique subsaharienne ?

1.4 Méthodologie

1.4.1 Cadres d'analyse mobilisés

Le cadre méthodologique d'élaboration d'une stratégie nationale de mécanisation agricole définit par Clarke (1997) et le cadre d'analyse de l'offre et de la demande de mécanisation agricole de Houmy, Kienzie et Ashburner (2012), complété par le Cadre de conception et d'analyse des services de conseil agricole de l'IFPRI (2006) adapté à l'offre de service de mécanisation agricole ont été mobilisés pour cette analyse.

1.4.1.1 Méthodologie d'élaboration d'une stratégie nationale de mécanisation agricole

Cette stratégie a pour objectif d'établir les conditions garantissant un développement harmonieux de la mécanisation agricole. Le rôle du gouvernement est de ce fait de construire un environnement politique stable susceptible de créer ces conditions.

Pour Clarke (1997), la formulation d'une stratégie nationale de mécanisation doit être bâtie sur le principe d'intervention directe minimum de l'état selon quatre étapes. La première consiste en une analyse globale du secteur de l'agriculture (types d'exploitation, systèmes de production, niveau de mécanisation des exploitations agricoles, inventaire des équipements agricoles, acteurs de la filière mécanisation agricole, etc.) afin d'effectuer l'état des lieux de la mécanisation. Deuxièmement, les politiques (foncier, crédit, infrastructures rurales, énergie, etc.) susceptibles d'influencer le niveau de mécanisation agricole doivent être identifiées et analysées. Troisièmement, la situation idéale future souhaitée en matière de mécanisation agricole doit être définie. Finalement et seulement après les étapes précédentes, les actions et mesures devant être mises en œuvre peuvent être définies. Ce sont en général des interventions concernant des recommandations en matière de politiques d'ajustement pour corriger des distorsions, des investissements pour la production d'équipements et le développement de la mécanisation agricole et des actions d'appui à mettre en place par le Gouvernement. Dans ce processus de formulation, les acteurs de l'offre et de la demande sont appelés à jouer un rôle actif dans le cadre d'un dialogue participatif entre secteur privé et secteur public.

1.4.1.2 Analyse de l'offre et de la demande de mécanisation *agricole*

Concernant l'offre et la demande de mécanisation agricole, Houmy, Kienzle et Ashburner (2012) proposent un cadre d'analyse dans les contextes des pays avec un niveau de mécanisation agricole essentiellement manuel et attelé caractérisés par un cercle vicieux de la mécanisation (figure 1). Ce cadre d'analyse privilégie les approches de diagnostic et de planification de types ZOPP, PPO PIPO et SWOT qui permettent de générer des informations de manière structurée, de travailler par étapes successives et de développer la communication entre les acteurs concernés par une problématique donnée et formuler des stratégies d'interventions. La méthode SWOT (forces, faiblesses, contraintes et menaces) en particulier dans le cadre de l'analyse de l'offre et la demande de mécanisation agricole à l'effet de formuler une stratégie permet d'appréhender à la fois les facteurs internes et externes, en maximisant les potentiels des forces et des opportunités et en minimisant les effets des faiblesses et des menaces pour passer d'un cercle vicieux à un cercle vertueux de la mécanisation. Les principaux acteurs impliqués dans cette analyse sont l'état (et ses démembrements), les fournisseurs de services de réparation, d'entretien et de maintenance, les producteurs, les fournisseurs d'équipements (importateurs, distributeurs, fabricants) et les prestataires de services de mécanisation agricole (Sims et Kienzle, 2009).

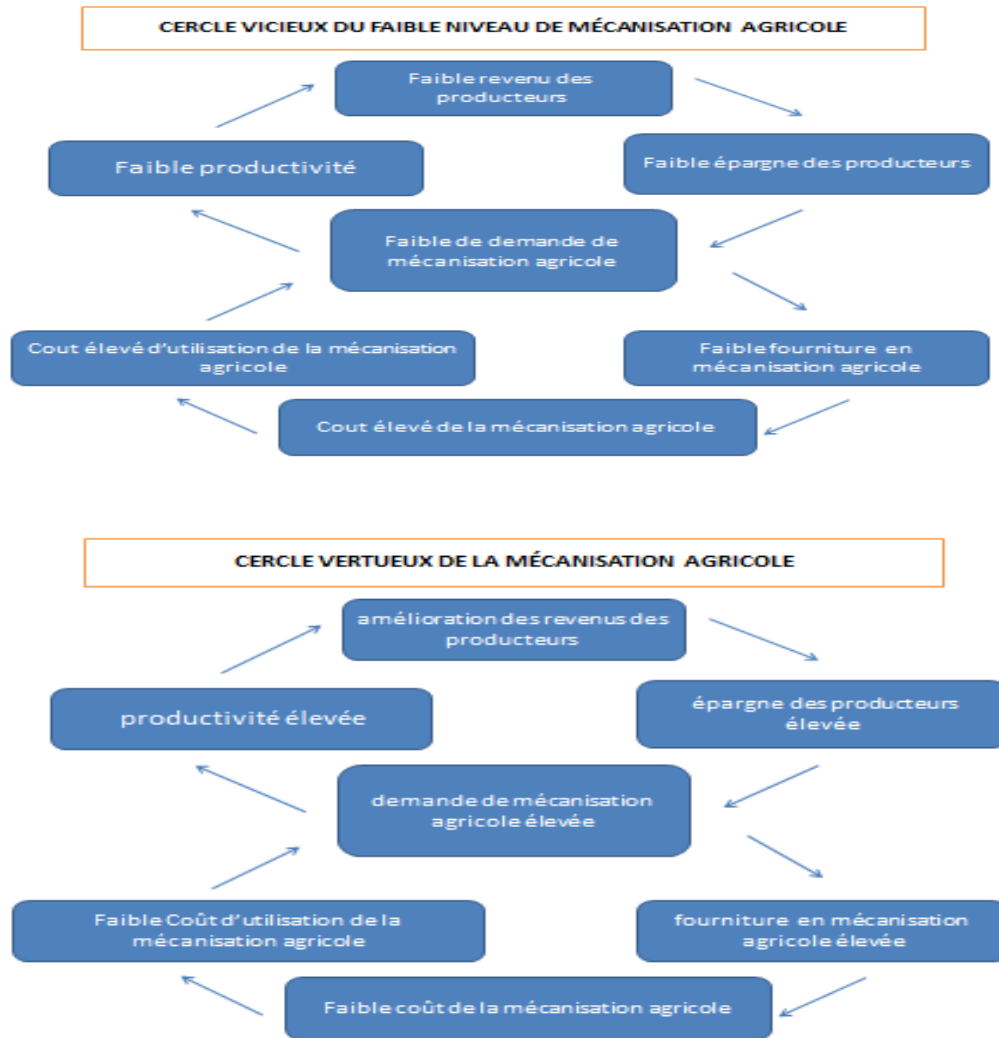


Figure 3. Les cercles vicieux et vertueux de la mécanisation agricole

1.4.1.3 Cadre de conception et d'analyse des services de conseil agricole

La mécanisation agricole en tant qu'offre de service à destination des agriculteurs peut être analysée sur la base du cadre de conception et d'analyse multiple des services de conseil agricole élaboré par l'IFPRI (2006). Ainsi, l'offre de service de mécanisation est analysée en considérant les facteurs contextuels (environnement politique, capacité de fabrication locale, de maintenance, financement, formation, conseil, vulgarisation, aspects sociaux) qui influencent les services de mécanisation agricole (gouvernances, capacités, management, méthodes et outils de travail) et leurs performances (adaptation à demande, accessibilité économique, efficacité, qualité, rusticité, proximité) qui pourraient être structurés et organisés pour améliorer les performances des services reçus par les exploitations agricoles (types, activités, superficies, taux d'utilisation des équipements, etc.) afin de parvenir à des impacts et des effets dans le secteur agricole en termes de rendement, de coût de production, de qualité travail, de protection de l'environnement, etc. (figure 2)

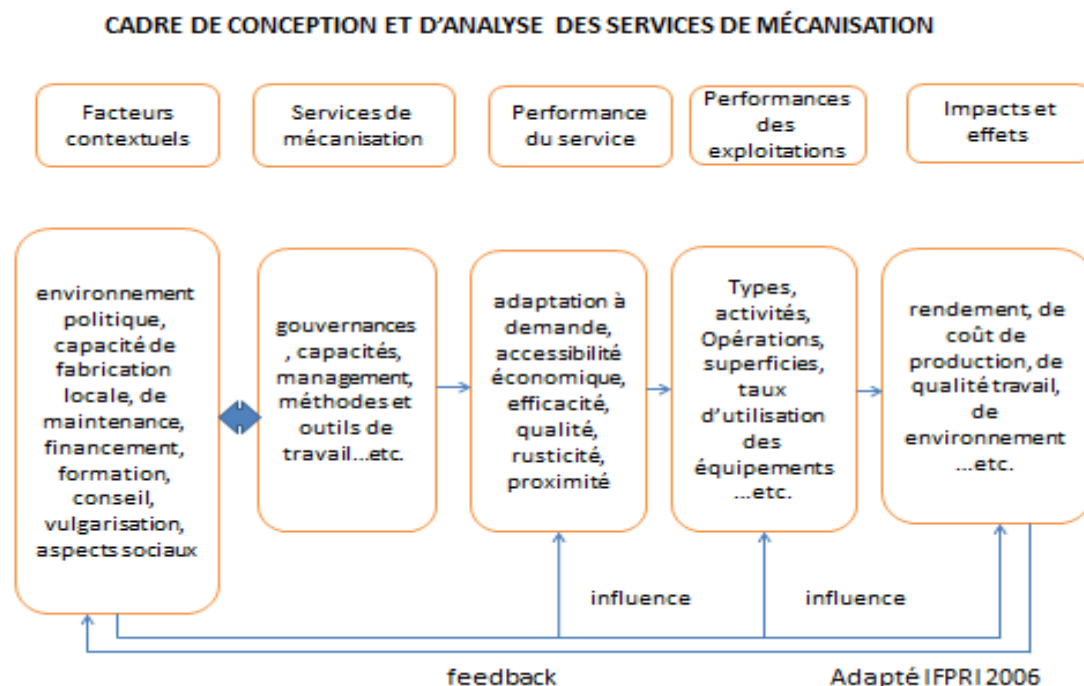


Figure 4. Cadre de conception et d'analyse des services de mécanisation agricole

1.4.2 Méthodes et outils de collecte et de traitement de l'information retenus

La méthodologie retenue s'appuie sur les cadres méthodologiques ci-dessus. Elle comporte trois étapes principales :

- une revue de la littérature et des entretiens avec des personnes ressources sur le développement et l'analyse des dynamiques de la mécanisation agricole,
- une étude de cas sur la mécanisation agricole au Burkina Faso, avec un focus sur les filières coton et riz, qui sont celles qui ont été et sont les plus concernées par la mécanisation ;
- des recommandations pour les actions visant à améliorer durablement le niveau mécanisation des exploitations agricoles en Afrique subsaharienne.

Le périmètre retenu pour cette étude sur la mécanisation agricole concerne uniquement les opérations agricoles aux champs (parcelles) et le transport des productions agricoles.

1.4.2.1 Revue de la littérature et entretiens avec des personnes ressources

Cette étape a consisté au recueil et à l'analyse de travaux de recherches, de rapports d'expertises initiées par des institutions et organisations internationales (Banque Mondiale, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, ONUDI, BIT, CIGR, etc.) et de rapports d'études conduites dans le cadre de formations académiques portant sur la mécanisation agricole, l'agriculture familiale et l'agriculture en Afrique Subsaharienne, mais aussi sur les autres continents. Une dizaine de personnes ressources du CIRAD et des experts aujourd'hui à la retraite travaillant ou ayant travaillé sur la mécanisation agricole sur différents continents ont été interviewés.

Cette revue et ces entretiens ont visé, entre autres, à ressortir la diversité des dynamiques de développement de la mécanisation, à faire des analyses comparatives entre des pays, et à identifier les principaux facteurs des différentes dynamiques observées. Ces analyses ont conduit à l'élaboration de fiches thématiques sur les modèles de mécanisation, les politiques et stratégies de mécanisation, le financement de la mécanisation et la gestion et l'utilisation des équipements de mécanisation. Ces thèmes ont ensuite été repris et approfondis dans l'étude de cas.

1.4.2.2 Etude de cas sur la mécanisation agricole au Burkina Faso

Selon l'approche méthodologique de formulation de stratégie de mécanisation proposée par Houmy (2008) et Clarke (1997), le contexte global de l'économie et de l'agriculture au Burkina Faso ainsi que les orientations politiques ont été analysés essentiellement à travers une revue de la bibliographie. Ensuite, l'analyse de la demande et de l'offre de mécanisation selon la démarche proposée par Houmy, Kienzle et Ashburner (2012) et l'évaluation de l'environnement institutionnel et politique en termes de mécanisation agricole suivant le cadre d'analyse de l'IFPRI (2006) adapté ont été effectuées grâce à des entretiens avec les acteurs concernés et à des visites de terrain. L'évolution des programmes de mécanisation agricole du pays a été également mise en parallèle avec les trajectoires d'équipement des agriculteurs interviewés.

Ces entretiens ouverts ont été effectués avec les agriculteurs et les responsables d'organisation de producteurs, utilisateurs finaux des équipements agricoles (demande), les acteurs privés de la filière machinisme agricole notamment les artisans, les importateurs, les commerçants d'équipements et les réparateurs (offre) et les responsables des entités étatiques, des institutions de développement en charge des questions de mécanisation agricole (environnement institutionnel et politique), et de quelques organismes de formation.

Ces différents acteurs du processus de mécanisation agricole au Burkina Faso ont été interviewés à la fois au niveau central à la capitale Ouagadougou et au niveau des chefs-lieux de province dans les localités de Dédougou, Bobo Dioulasso et de Po. Les producteurs et les responsables d'organisation de producteurs ont également été interviewés dans la zone du Mouhoun, du Houet et Nahouri. Les zones de Mouhoun et du Houet ont été retenues parce qu'elles sont des zones historiques de développement de la mécanisation agricole dont la production cotonnière a été le principal vecteur au Burkina Faso.

Lors des entretiens avec les producteurs et les responsables d'organisations de producteurs, l'objectif était de discuter de l'historique de la mécanisation au sein des OP et des exploitations enquêtées, du type d'équipements détenus actuellement, du mode d'accès aux équipements, du mode d'utilisation des équipements, du type d'opérations agricoles mécanisés, des besoins en matière de mécanisation, des contraintes liées à l'amélioration du niveau de mécanisation agricole et du type de services liés à la mécanisation disponibles et accessibles.

Avec les acteurs privés de la filière machinisme agricole, les entretiens portaient sur l'offre de services disponibles, des contraintes rencontrées dans le cadre de leurs activités, de leurs modes d'organisations et de leurs rapports avec les producteurs et les acteurs institutionnels.

Concernant les acteurs institutionnels, les entretiens ont porté sur les stratégies et actions mises en œuvre et leurs cadres opérationnels d'intervention et les perspectives en matière de mécanisation agricole.

1.4.2.3 Propositions de recommandations

Les propositions de recommandations portent sur les trois principales questions traitées dans l'étude de cas. Elles ont été discutées avec les différents acteurs concernés au Burkina Faso et des personnes ressources disposant d'une expertise avérée sur les questions de mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne au Burkina Faso, au Cirad et à l'Agence française de Développement à l'occasion d'un atelier.

1.4.3 Limite de l'étude

Le temps imparti à cette étude dans le cadre d'un stage d'étudiant n'a pas permis de faire une analyse détaillée des dynamiques et perspectives de mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne, ni même au Burkina. Elle permet de dégager les principales tendances et les questions à approfondir. Comparativement au temps imparti à cette étude, celles menées par la FAO depuis 15 ans sur les politiques et stratégies nationales de mécanisation agricole se sont déroulées sur environ un an, avec plusieurs experts, et l'organisation d'ateliers participatifs pour discuter des résultats et propositions.

La non tenue d'ateliers réunissant l'ensemble des acteurs de la mécanisation au Burkina Faso ne nous a pas permis de dérouler toutes les étapes de l'approche SWOT tel que décrite par Houmy (2008). Cependant, les restitutions effectuées aux différentes catégories d'acteurs au Burkina Faso et les échanges qui ont suivis auront permis nous l'espérons de surmonter cette contrainte.

2 Processus de mécanisation agricole en Afrique subsaharienne

Rijk (1989) a défini sept niveaux de développement de la mécanisation agricole à savoir la substitution de l'énergie humaine par l'énergie mécanique pour les opérations à poste fixe (décortilage du paddy, broyage des grains, pompage de l'eau, battage des grains), la substitution de l'énergie humaine par l'énergie mécanique pour les opérations à poste mobile (travail du sol), la substitution du contrôle humain pour les opérations agricoles à haute intensité de savoir-faire (moissonneuse), l'adaptation des systèmes de culture aux machines (monoculture, semis en ligne, interligne constant), l'adaptation du système de production aux machines (spécialisation des exploitations agricoles, déclin des spéculations difficilement mécanisables, remembrement et aménagement foncier), l'adaptation des plantes (ou des animaux) aux équipements (la résistance à la verse et au battage des céréales, la résistance aux meurtrissures des pommes de terre et des tomates en récolte mécanisée, sensibilité des vaches à la traite mécanique) et l'automatisation de la production agricole (alimentation automatisée des volailles, des systèmes automatisés d'irrigation par gicleurs activés par l'humidité du sol, rationnement automatisé et informatisé des aliments concentrés pour les vaches laitières individuelles en fonction de leur production de lait). Ces stades sont caractérisés par un coût élevé et une complexité croissante des types d'équipements requis de la substitution d'énergie à poste fixe à l'automatisation. Cependant, ils coexistent tous plus ou moins en Afrique Subsaharienne dans le secteur agricole en fonction du type d'exploitations, du type de spéculations pratiquées, de la zone agropédoclimatique et du niveau de développement économique, social et politique local.

La productivité agricole qui mesure l'efficacité de l'utilisation des facteurs de production (terre, capital, travail) dans un milieu agro-écologique et un contexte politique et socio-économique donnés peut être appréciée partiellement par la productivité de la terre, du travail ou du capital. La productivité du travail particulièrement est calculée en divisant la production par la quantité de travail utilisée. Les écarts existant à la fois entre la surface cultivée par actif agricole et la production moyenne par hectare cultivé traduisent les différences de productivité du travail agricole entre des régions données. Grâce à l'accroissement des surfaces exploitées par agriculteur, la mécanisation agricole est un vecteur d'amélioration de la productivité du travail agricole au même titre que l'amélioration des rendements. En Afrique Subsaharienne, l'amélioration de la productivité du travail très en deçà (1/150 avec l'Amérique du nord) de celle des autres régions du monde (Douillet et Girard, 2013) constitue une priorité pour la sécurité alimentaire et l'amélioration des revenus des agriculteurs.

L'amélioration de la productivité de l'agricole est au cœur des questions relatives au modèle de développement économique, au rôle de l'agriculture et à la perception du métier d'agriculteur notamment par les jeunes en ASS.

2.1 Modèles de mécanisation

En matière de mécanisation, Pingali et Al (1988) font remarquer que le transport et la mouture ont été mécanisés bien avant le labour en Afrique Subsaharienne compte tenu de leur forte intensité énergétique tout comme en Asie où l'irrigation l'a été avant le labour. Cependant en fonction du fait que l'opération à mécaniser soit statique ou mobile et nécessite un niveau de savoir-faire élevé, le recours à l'énergie humaine, animale ou motorisée selon sa disponibilité a été plus ou moins historiquement préféré et prononcé. A

titre d'illustration, les animaux ont d'abord été utilisés comme bêtes de somme avant même d'être employés comme bêtes de trait dans les zones où ils étaient présents. En ASS, le transport des produits agricoles jusqu'au marché a de ce fait très tôt été effectué à l'aide de la mécanisation motorisée dès qu'elle a été disponible. Par contre le nombre de batteuses est resté très faible parce que la quantité de récolte produite par personne est demeurée faible. Quant aux opérations à forte intensité de savoir-faire, leur mécanisation est étroitement liée au coût de la main d'œuvre.

La présente section vise à présenter les déterminants du développement de la mécanisation et à décrire les enjeux liés aux choix des modèles de mécanisation en Afrique Subsaharienne.

Sur la base d'une revue bibliographique des travaux réalisés en matière de mécanisation et de visites effectuées sur plus de 50 sites dans 10 pays d'ASS, Pingali et al. (1988) ont conclu que les agriculteurs africains adoptent les mêmes solutions que les agriculteurs des autres régions du monde pour tirer davantage d'aliments d'une parcelle donnée.

2.1.1 Démographie, accès au marché et intensification de l'agriculture

L'intensification agricole défini comme l'augmentation de la production par unité d'intrants (main d'œuvre, surface agricole, engrais, semences, capital...etc.) (FAO, 2004) est aujourd'hui la priorité de nombreux Gouvernements africains. Cependant en ASS, les initiatives visant l'amélioration de la productivité du travail par la promotion de la mécanisation ont connu jusqu'ici des résultats en dessous des attentes (Mrema, 2010).

Selon Pingali et al. (1998), l'intensification de l'agriculture est déterminée essentiellement par l'accroissement de la population et l'accès au marché. Comme toutes les régions du monde, l'Afrique Subsaharienne ne dérogerait pas à cette relation. Ils corroborent ainsi d'une part l'hypothèse de Boserup et d'autre part mettent en évidence l'impact du marché sur la dynamique d'intensification de l'agriculture en particulier en Afrique Subsaharienne. L'accès au marché à travers l'élévation des prix des produits destinés au marché et une demande élastique de ces produits d'une part et la rémunération plus élevée du travail entraînant une immigration en provenance des zones moins connectées au marché d'autre part influence le passage d'un système de jachère forestière ou arbustive à des systèmes de production de cultures annuelles ou multiples .

Cette évolution des systèmes de production et la disponibilité de main d'œuvre entraînent l'exploitation des sols lourds (plaines alluviales et les bords des cours d'eau) qui répondent mieux à l'apport de travail et des autres intrants et, une augmentation des rendements par le fait de l'augmentation de l'apport en travail pour mieux préparer et cultiver la terre et améliorer sa fertilité.

Cette augmentation de l'apport en travail en absence d'amélioration du niveau de mécanisation (attelée ou motorisée) entraîne une augmentation de l'emploi agricole. Cette augmentation de l'intensité des opérations agricoles et du travail exigé par unité de terre évoluant plus rapidement que la disponibilité de main d'œuvre, justifie l'amélioration du niveau de mécanisation permettant de réaliser des économies de travail et de main d'œuvre.

2.1.2 Modèles de mécanisation

2.1.2.1 Développement de la traction animale dans certaines conditions

La traction animale a favorisé l'extension des superficies cultivées dans les zones où cela était possible, et permis une économie de travail. Le passage de la mécanisation manuelle à la mécanisation attelée du moins en ce qui concerne les opérations à forte intensité énergétique serait étroitement lié à l'évolution des systèmes de cultures. Toutefois, le seuil précis d'évolution du niveau de mécanisation dépend des conditions locales notamment le type de sols ou de terrains, la durée de la saison de croissance des plantes, mais aussi de la présence d'animaux aptes au trait et de la valeur des produits animaux.

Cependant, dans les plaines alluviales et les savanes herbeuses des régions semi-arides d'Afrique, l'adoption de la mécanisation attelée s'effectue plus rapidement parce qu'elle permet respectivement un travail plus aisé des sols profonds et lourds et, l'accroissement rapide des surfaces cultivées.

Cela dit, l'intensification du système agricole uniquement ne suffit pas pour justifier le passage de la mécanisation manuelle à la mécanisation attelée. Il faut également que ce recours à la mécanisation attelée soit rentable. Or, la rentabilité de la mécanisation attelée (motorisée) est étroitement liée au type de sols à travailler, à la pente des terres à cultiver et leur étape de toposéquence, aux types de cultures à pratiquer, à l'intensité de travail de la terre nécessaire, aux coûts d'acquisition et de fonctionnement des équipements et aux taux d'utilisation potentielle des équipements.

Plus particulièrement, les facteurs principaux qui déterminent les effets du travail du sol sur le rendement sont le type de sol, le niveau de toposéquence où se trouve la parcelle et l'étendue du travail du sol qu'exige chaque culture. Ce sont en général ces éléments qui différencient la rentabilité du travail du sol parmi les localités d'une même région.

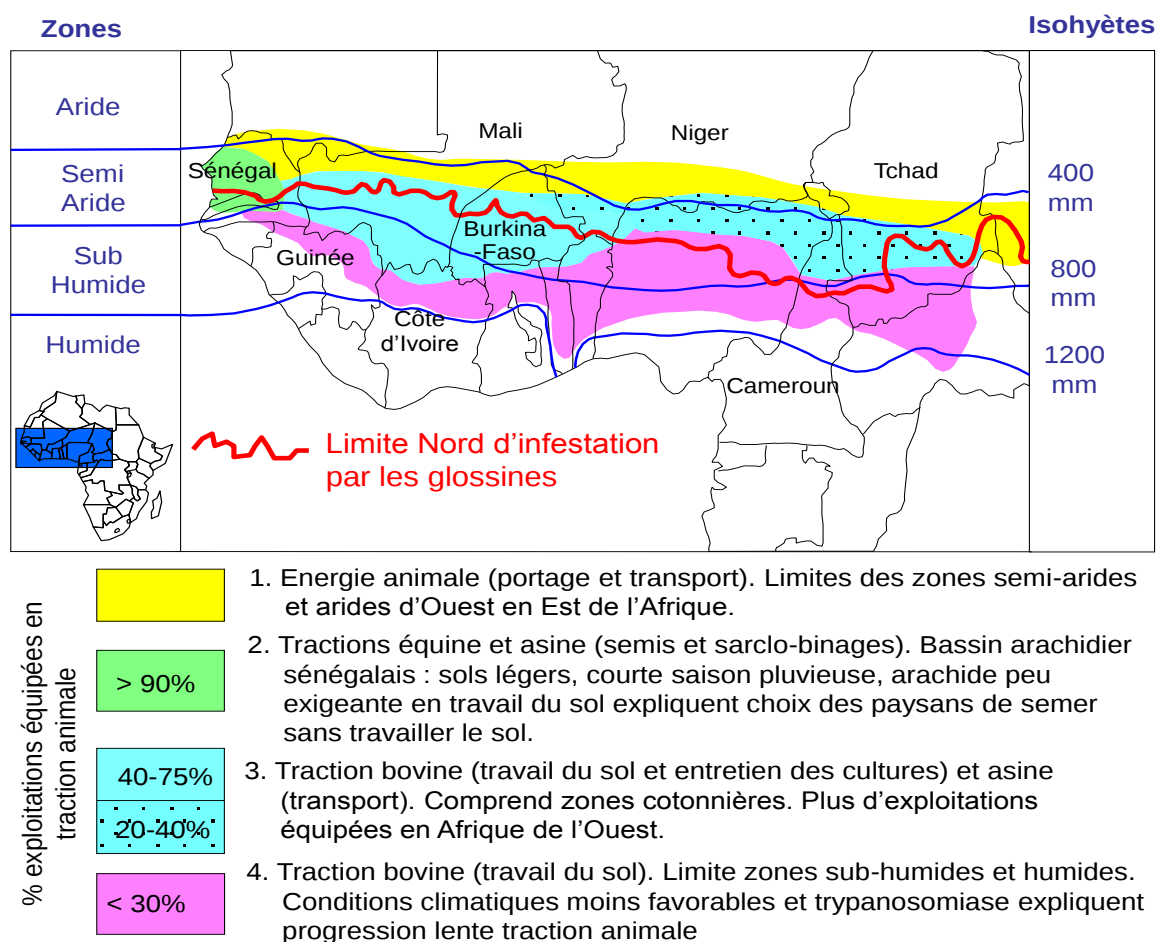
En effet, les sols sableux à haute teneur en matières organiques sont idéaux, toutefois en Afrique Subsaharienne ces caractéristiques ne sont généralement réunies que sur les sols des hautes terres. De même, la capacité de rétention de l'eau s'améliore à mesure que l'on descend les pentes.

En réalité, le passage à la mécanisation attelée n'a intrinsèquement que des effets minimes sur le rendement et cela seulement quand il s'accompagne d'une amélioration de la qualité du travail du sol. Pourtant du point de vue des producteurs, il est généralement motivé par les effets conjugués de l'expansion des superficies cultivées et des économies de travail lors du travail de la terre, du désherbage et du transport. Lorsque le passage à la traction animale s'effectue dans le cadre d'une stratégie d'augmentation de surface cultivée par personne la production globale peut s'accroître tandis que le rendement à l'hectare diminue (Caumont, 1996).

Concernant les économies de travail, Pingali et al (1988) estiment que le résultat net est une diminution du travail à l'hectare mais une augmentation du travail par exploitation compte tenu du fait que l'expansion des superficies cultivées exigent plus de main d'œuvre pour les opérations à forte intensité de savoir-faire (semis, désherbage, récolte, etc.) quand elles continuent à être effectuées à la main. L'adoption de la mécanisation attelée entraîne également un développement des cultures de rentes, une diminution de la pénibilité de certaines tâches (labour, semis, portage) (Caumont, 1996) et une augmentation du revenu dû aux effets cumulés de l'accroissement de superficie, de rendement et d'apport de travail.

Avec l'intensification du système agricole et les bonnes conditions agro-climatologiques, la disponibilité des animaux serait le dernier critère permettant de déterminer si une région est appropriée pour la mécanisation attelée. Ainsi en termes agro-climatologiques, les zones idéales pour la pratique de culture intensive à traction animale sont selon Pingali et al (1988) les régions semi-arides disposant d'un niveau de précipitation élevé. En outre pour les régions semi-arides d'Afrique, toutes choses égales par ailleurs, selon les études comparées analysées par Pingali et al (1988), le passage à la mécanisation attelée ou motorisée serait plus rentable dans l'ordre dans les régions où l'on cultive le coton, le riz, l'arachide ou le maïs.

En Afrique de l'Ouest et Centrale, Havard et al (2009) décrivent 4 types d'utilisation de la culture attelée en fonction des isohyètes à savoir le type I dans les zones arides, où l'énergie animale est utilisée au portage et au transport ; le type II, dans le Bassin Arachidier du Sénégal, en zone semi-aride où les tractions équine et asine réalisent les semis, les sarclages, le soulevage de l'arachide et les transports ; le type III en zones subhumides, marqué par le développement de la traction bovine pour le travail du sol (zones cotonnière (Mali, Burkina) et arachidière (Niger)), le type IV en zones humides (Tchad, Nord Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée, République Centrafricaine, Bénin, Togo) où la traction bovine réalise le travail du sol compte tenu du développement de la production cotonnière.



Source : Havard et al (2009)

Figure 5. Carte des zones d'utilisation de la traction animale

Toutes les autres contraintes telles que l'indisponibilité de services vétérinaires et zootechniques, l'accès aux marchés et les infrastructures de transport, la disponibilité des crédits, l'accès à la terre, la formation des producteurs et des artisans et l'approvisionnement en intrants permettant de garantir la rentabilité de la mécanisation attelée seraient susceptibles d'être surmontées dans le cadre d'une action collective concertée ou de projet de mécanisation.

2.1.2.2 Echec de la motorisation de la production

Après les indépendances, l'abondance relative de terre en ASS a souvent incité les Gouvernements à promouvoir le passage de la mécanisation manuelle ou attelée à la mécanisation motorisée (tractorisation), conduisant à des résultats décevants.

Et pour cause entres autres, Pingali et al (1988), montrent que le passage directement de la mécanisation manuelle à la mécanisation motorisée n'est guère rentable pour un agriculteur compte tenu du faible degré d'intensification de son système de production et des couts de transition tels que le dessouchage, les couts d'accès aux équipements, des couts d'apprentissage, etc. à l'exception des zones de plaines alluviales dépourvues d'arbres et des savanes herbeuses en particulier pour la production du riz irrigué.

Concernant, le passage de la mécanisation attelée à la mécanisation motorisée, il relève d'une analyse de cout d'opportunité en fonction du stade du système de production agricole selon Pingali et al (1988) mais également de la situation du marché des produits agricoles. Cette analyse de cout d'opportunité entre la mécanisation attelée et la mécanisation motorisée est fonction du cout relatif du travail et du capital, des taux d'intérêt, de l'utilisation des capacités existantes, de l'étendue des exploitations, de la disponibilité de fourrage, des frais relatifs d'entretien des animaux et des tracteurs et, de l'accès aux pièces de rechanges, au carburant et aux services de réparations. Il convient néanmoins de noter que très souvent les agriculteurs continueront d'exploiter la complémentarité qui existe entre la mécanisation attelée et la mécanisation motorisée.

Tout comme la mécanisation attelée, l'adoption de la mécanisation motorisée n'accroît significativement les rendements que si la qualité du travail du sol s'en trouve améliorée. Toutefois, le passage de la mécanisation attelée à la mécanisation motorisée toutes choses égales par ailleurs n'a pas d'effet sur le rendement à l'hectare. Par ailleurs le passage aux tracteurs s'accompagne d'une réduction significative de l'apport en travail par hectare concernant surtout la préparation de la terre. Cette économie de travail à l'hectare s'accompagne néanmoins d'une augmentation de travail à l'échelle de l'exploitation à cause de l'augmentation de la demande de travail pour le désherbage et la récolte.

En matière de revenu, l'effet du passage à la mécanisation motorisée est lié à l'élasticité de la demande finale des produits agricoles, aux infrastructures de transport et à la distribution de la propriété des facteurs de productions.

Dans les régions humides des tropiques, en raison des caractéristiques des sols, le travail du sol pour des cultures de plein champ entraîne un lessivage, une acidification et une érosion du sol, ce qui conduit à une diminution rapide de la fertilité des sols et des rendements (Pingali et al., 1988). Cependant les progrès des techniques de semis direct mécanisées sous couvert végétale permanent permettent d'éviter la dégradation des sols et le maintien de leur fertilité. Toutefois, les contraintes pour passer à l'agriculture de conservation (risques liés au changement de système de production, baisse des productions et de revenus dans les

premières années et coûts des investissements pour l'acquisition des équipements) constituent des freins à lever (Sims, Kienzie et Friedrich, 2006).

Dans ces zones, les autres opérations susceptibles d'être mécanisées sont le transport et la transformation des productions compte tenu de leur importante intensité énergétique comme cela l'a été en Côte d'Ivoire et Nigeria pour l'évacuation des productions de cacao et d'huile de palme.

2.1.3 Facteurs déterminant le développement de la mécanisation

2.1.3.1 Environnement socio-économique du secteur de la mécanisation

En 1997, Bordet dans sa typologie de facteurs déterminant le développement de la mécanisation définit des facteurs clés « macro » en plus des facteurs précédemment identifiés par Pingali et al. (1988). Ces facteurs sont pour les agriculteurs (i) la sécurité de leurs investissements, (ii) des marchés organisés des produits agricoles et (iii) des prix de ventes attrayants ou au moins stables. Ils dépendent de la politique du Gouvernement en matière de fiscalité, de la politique d'infrastructures en milieu rural, de politique de revenu agricole, de politique douanière sur les produits et les intrants agricoles et de politique monétaire. Bordet (1997) renforce ainsi les déterminants liés aux systèmes de production, aux conditions agro-climatologiques et à la rentabilité économique (Pingali et al, 1988) par une dimension gouvernance économique et politique du secteur de l'agriculture. Il réaffirme ainsi le lien entre le modèle et le niveau de mécanisation de l'agriculture dans un Etat ou une région donnée et les choix stratégiques en matière de développement économique, social et environnemental.

Havard (2002), en ce qui concerne la motorisation de l'agriculture à l'échelle d'un pays appelle à aller au-delà des questions de choix et de coûts des équipements pour considérer l'environnement dans lequel sera utilisé cette motorisation et l'intérêt de son introduction.

La prise en compte de l'environnement dans lequel doit être utilisé la mécanisation attelée ou motorisée implique d'accorder une place centrale aux producteurs (individuels ou coopératives) qui en sont les utilisateurs finaux et les principaux bénéficiaires. Cela passe par une bonne perception de leurs attentes et de leurs motivations, une évaluation de leurs capacités pour définir leurs rôles et leurs responsabilités et l'identification des contraintes auxquelles ils sont soumis.

2.1.3.2 La perception et la motivation des agriculteurs

Pour Pingali et al. (1988) la motivation des producteurs est la volonté d'étendre les surfaces cultivées et de réaliser des économies de travail. Selon Faure (1994), les chefs de famille veulent également maintenir les actifs en particulier les jeunes auprès au sein de l'exploitation et consolider la famille afin d'éviter l'éclatement de l'unité de production. Polet (2007) met plutôt en évidence la volonté pour les chefs d'exploitation de diversifier leurs activités agricoles et leurs sources de revenus en réaction à l'instabilité et la baisse des ressources tirées des cultures de rentes traditionnelles. Autant de motivations et d'attentes qui se trouvent décuplées et diversifiées à l'échelle d'une région ou d'un état.

Le développement des coopératives d'utilisation de matériel agricole (CUMA) (au Bénin depuis 1995, au Burkina Faso depuis 2004, au Mali depuis 2001, au Tchad (GUMAC) depuis 1986), de Groupement d'utilisation du matériel au Sénégal et de la coopérative des exploitations motorisées (Mali) a permis l'accès des producteurs à des tracteurs agricoles en

gestion partagée ou en propriété individuelle grâce à des partenariats avec des associations de développement en France. Ce type d'initiative témoigne de la capacité des producteurs à jouer un rôle actif dans la construction de modèles de mécanisation adaptés à leurs besoins et à leurs attentes (Dugué et al., 2008 ; Polet, 2007).

2.1.3.3 Infrastructures rurales, financement agricole et foncier

Le déficit d'infrastructures de base (marchés, réseaux routiers, barrages hydroagricoles, etc.), le faible niveau de financement de l'agriculture, la mauvaise gestion du foncier et le manque d'aménagement rural constituent des contraintes pour lesquelles l'intervention des Gouvernements restera indispensable (Pingali et al., 1988 ; Bordet, 1997).

2.1.4 Recommandations

Tableau 1. Recommandations de modèles de mécanisation en fonction des caractéristiques agro-climatologiques

Zones	caractéristiques	recommandations
Tropiques humides	Températures et pluviométries élevées. Cultures pérennes souvent rentables. Dessouchage difficile (nombreuses racines). Risque d'érosions important sur les pentes. Pathologies animales probables (trypanosomiase). Animaux de trait en nombre insuffisant.	Promouvoir les engins à moteur pour le transport, les cultures, l'élevage et les travaux post-récolte Entreprendre des travaux de recherche et de développement sur le matériel agricole. Entreprendre des activités de formation et de vulgarisation en exploitant les centres techniques et les médias
Zones irriguées	Terres nivelées. Eau en abondance et contrôle de cette ressource. Grand potentiel agricole. Existence probable d'associations de cultivateurs.	Promouvoir les services de mécanisation du secteur privé pour le nivellement des terres, le pompage, le labour, et les activités post culturales. La traction animale et les engins à moteur peuvent être complémentaires.
Savanes humides (pluviométrie 700-1200 mm)	Climat favorable à l'élevage de gros bétail. Propriété du bétail par des coopératives d'éleveurs. Pas de végétation naturelle dense. Dessouchage possible. Cultures annuelles diverses adaptées à la mécanisation Pressions foncières dues à l'accroissement démographique.	Promouvoir la traction animale (formation, crédits, etc.) Promouvoir les services des forgerons (formation, crédit, etc.) Promouvoir l'intégration agropastorale, l'emploi de fumier et de résidus agricoles, et les mesures de conservation des sols.
Savanes sèches (pluviométrie 400-700mm)	Précipitations peu abondantes et mal distribuées. Périodes de culture de courte durée. Sols légers. Faibles rendements des cultures céréalières.	Promouvoir la traction animale (formation, crédit, etc.). Promouvoir les services des forgerons pour le petit outillage. Systèmes de gestion des cultures fourragères.

Source : Bordet, 1997

L'expansion des surfaces cultivées liée au développement de la mécanisation attelée et motorisée, la dégradation de 2/3 des terres agricoles en ASS à cause de l'érosion hydrique et éolienne et, de la dégradation chimique, physique et biologique (Durand-Lasserre et Le Roy, 2012), la gestion du foncier et les questions de conservation de la fertilité des sols devront

faire l'objet d'une attention particulière dans tout programme de développement de la mécanisation. Au Brésil, les impacts négatifs de la mécanisation agricole ont été à l'origine du développement des systèmes de cultures sous couvert végétale visant à restaurer et préserver le capital foncier.

De plus, la productivité du travail augmentant moins rapidement que la productivité de la terre dans un contexte marqué par une croissance démographique soutenue (entre 2,39 % et 3,96 %) et une urbanisation croissante de la population en ASS (Benoit-Cattin et Dorin, 2012), il convient de réinvestir dans un développement durable de la mécanisation.

2.2 Politiques et stratégies Publiques

Pour soutenir le développement et la croissance économique de l'Afrique Subsaharienne, l'agriculture devra être plus productive. Cela passe une amélioration de son niveau de mécanisation. En effet à ce jour, 80 % des opérations de travail du sol s'effectuent à la main et la mécanisation attelée reste limitée dans les zones où les populations disposent d'une culture d'élevage d'espèces aptes au trait. De plus entre 1980 et 2003 le nombre de tracteurs en utilisation pour 1000 ha de terres arables est passé de 2 à 1,3 tandis que dans la zone Asie et pacifique ce taux est passé de 7,8 à 14,9 durant la même période (Mrema, 2010).

Ces évolutions diamétralement opposées amènent des interrogations sur les stratégies mises en œuvre et en particulier les différentes modalités d'intervention des Gouvernements dans les processus de développement de la mécanisation de l'agriculture. Cette section a pour ambition de décrire quelques modalités d'interventions de Gouvernements d'Asie et d'Afrique à travers des cas-pays afin de mettre en évidence des enseignements pour des interventions publiques visant le développement de la mécanisation de l'agriculture en Afrique Subsaharienne.

2.2.1 Modalités d'interventions des Gouvernements dans la mécanisation agricole en Asie (Bangladesh et Inde)

Le développement de la mécanisation agricole en Asie ne peut être dissocié de la révolution verte et en particulier du développement des variétés de semences à haut rendement, de l'emploi des fertilisants et du développement de l'irrigation (Mrema et al, 2008).

2.2.1.1 INDE

En Inde, les premières importations de tracteurs ont eu lieu au milieu des années 1940. Elles étaient essentiellement destinées aux fermes d'état et aux grandes exploitations privées. L'essentiel des opérations mécanisées à cette époque s'effectuaient à l'aide de la traction animale. Entre 1960 et 2008, le nombre de tracteurs en utilisation est passé de 37 000 à 3 600 000, en substitution tandis que l'effectif des animaux de trait est passé de 80 millions à 50 millions. Parallèlement, les premiers établissements de formation en ingénierie agricole ont vu le jour en 1942, et les premières unités de fabrication de tracteurs en 1961. En 1971, les premiers tracteurs appartenaient essentiellement aux propriétaires d'exploitations de grandes tailles (96 % des propriétaires de tracteurs possédaient plus de 10 ha) en parallèle les prestations de service pour le travail du sol, le battage des céréales et l'irrigation se développèrent (Singh, 2008).

Le développement de la mécanisation a été étroitement associé à une politique volontariste (Singh, 2008 ; Diao et al, 2012) du Gouvernement : i) mécanisme de prix minimum garanti sur les céréales (riz et blé), ii) subventions directes et indirectes, iii) mise à disposition de ligne de crédits à court, moyen et long termes, iv) appui à la formation et la recherche, v) investissements dans les infrastructures agricoles et vi) importante réforme agraire (Del Pozo, 1996) qui a occasionnée notamment une redistribution de terres (38% d'exploitations en plus entre 1971 et 1986), une réduction de la superficie moyenne des exploitations (2,5 ha en 1954 contre 1,7 ha en 1986) et la consolidation des exploitations moyennes (autour de 10 ha). Ces mesures et dispositifs ont été continuellement adaptés en fonction du niveau de développement de la motorisation et des besoins de l'ensemble des parties prenantes au processus.

Le dispositif de prix minimum garanti pour les céréales introduit entre 1971 et 1980 s'est ainsi accru d'année en année avant de devenir fixe après 2008 et d'être combiné avec la constitution de stocks tampons de céréales (Singh, 2008).

Les subventions ont concerné dans un premier temps l'accès préférentiel aux devises étrangères, des allègements fiscaux, des subventions sur le carburant, etc. (Farrington et al, 1982) et l'accès à l'irrigation, aux semences à hauts rendements et aux fertilisants (Singh, 2008). Par la suite, les tracteurs, les motoculteurs et les motopompes testés par l'institut national en charge du contrôle des équipements agricoles et répondant aux besoins agronomiques locaux ont bénéficié de subventions (Singh, 2008 ; Mrema et al, 2008) : i) jusqu'à 30 % des prix du tracteur aux exploitations de taille comprise entre 2,4 et 3,2 ha, ii) 25 % pour l'acquisition de motoculteurs et jusqu'à 50 % pour la plupart des autres équipements (Diao et al, 2012).

Des lignes de crédits ont également été mises à disposition par les établissements financiers publics et privés mandatés par la banque centrale à l'effet d'octroyer au moins 18 % de crédit au secteur agricole (Singh, 2008). En 1992, la délivrance de licence pour la fabrication de tracteurs fut abolie. Le Gouvernement indien a également soutenu le développement et la fusion des fabricants locaux de tracteurs et d'équipements agricoles et l'installation en Inde des leaders mondiaux de la fabrication d'équipements agricoles (John Deere, New Holland) entre 2001 et 2008 (Singh, 2008). Dans le même temps, des appuis significatifs aux programmes de recherche-développement et de formation en ingénierie agricole (portant à 30 le nombre d'établissements supérieurs en 2008) ont été mis en place (Singh, 2008). Toutes ces actions ont permis à l'Inde d'être à ce jour le premier exportateur de tracteurs au monde et de multiplier par 2,6 le rendement des céréales entre 1960 et 2008 (tableau 2).

Tableau 2. Evolution de la situation de l'agriculture en Inde entre 1960 et 2008

Indicateurs	1960	2008
Terre agricole (en millions Ha)	133	142
Terre irriguée en %	19	35
Taux d'intensification	1,15	1,36
Rendement des céréales (kg/ha)	700	1 850
Utilisation de fertilisants (kg/ha)	2	150

Tracteurs (en milliers)	37	3 600
Terre par tracteurs (ha)	3 600	40
Motoculteurs (en milliers)	0	152
Animaux de traits (en millions)	80	50
Motopompes (en millions)	0,43	25

Source : Singh, 2008 adapté

2.2.1.2 BANGLADESH

La politique de libéralisation et de dérégulation du marché des machines et des équipements agricoles a influencé la diversification de l'offre par les acteurs du secteur privé et son adaptation aux attentes des producteurs (faible coût et multifonctionnalité) (Diao et al, 2012). Dès 1980, le Gouvernement a libéralisé l'importation des intrants agricoles tels que les fertilisants, les motopompes et les équipements d'irrigation, les pesticides et les semences (Ahmed, 1995).

Cette libéralisation conjuguée avec la baisse des droits de douane a conduit au développement de la mécanisation marquée par la prédominance des motoculteurs au nombre de 400 000 (contre seulement 12 000 tracteurs) en 2007 (Ziauddin and Ahmed 2010). Ce rapport entre le nombre de motoculteurs et de tracteurs illustre la prédominance des petites exploitations dans une agriculture fortement dominée par la production de riz. Ce développement de la mécanisation s'est également accompagné du développement de la fourniture de services (pièces de rechange et usines d'assemblage) en lien avec la mécanisation par le secteur privé et d'une multifonctionnalité des équipements agricoles. Une tentative d'introduction de tracteurs de plus grandes puissances initiée par le Gouvernement en 1970 avait échoué compte tenu du grand nombre d'exploitations de petites tailles (Roy and Singh, 2008).

2.2.2 Modalités d'interventions des Gouvernements dans la mécanisation agricole en ASS (Ghana et Mali)

Le développement de la mécanisation en ASS est lié étroitement à des politiques volontaristes des Gouvernements. L'illustration de ces politiques a été la promotion de la mécanisation motorisée à large échelle à travers l'importation de tracteurs entre 1960 et la fin des années 1980 pour l'équipement des coopératives, des exploitations communales et des fermes d'état et paraétatiques (Mrema et al, 2008) et le développement de services publics de motorisation pour les moyennes et les petites exploitations afin de mutualiser les coûts fixes des tracteurs et des équipements (Mayne, 1954, 1955, 1956).

Malgré le bilan mitigé de ces programmes de motorisation, de nombreux Gouvernements africains ont continué à y consacrer des ressources bien qu'à des niveaux réduits jusqu'à la fin des années 1980. Mais la plupart des Gouvernements ont été contraints par les programmes d'ajustement structurel (PAS) à abandonner leur soutien à ces projets (Mrema et al, 2008) à la fin des années 1990.

Dans l'ensemble, seuls les efforts pour promouvoir la traction animale se sont mieux comportés, en particulier dans les zones plus sèches pour les cultures de rente telles le coton

et les arachides (Starkey, 1998), mais aussi dans certaines zones rizicoles irriguées (Office du Niger au Mali).

2.2.2.1 MALI

Entre 2002 et 2007, le Gouvernement du Mali dans le cadre de sa stratégie de développement de la mécanisation élaborée en 2002 a procédé à l'importation de 400 tracteurs de 70, 50 et 39 chevaux et leurs équipements associés. De même, des équipements de traction animale ont été acquis pour les producteurs de coton et de riz et des crédits d'équipement en traction animale mis à la disposition des producteurs de sorgho et de mil. Il a également décidé de l'installation d'une unité d'assemblage de tracteurs au Mali dans le cadre d'un partenariat entre l'état malien et des investisseurs indiens. Cette initiative avait pour objectif de stimuler la demande de tracteurs notamment celle de la jeunesse via l'Agence de Promotion de l'Emploi Jeune et de renforcer le parc national estimé à 1 722 tracteurs et 327 motoculteurs en 2010. Dans les faits, jusqu'en 2008, il n'existait aucun service après-vente pour ces tracteurs puisque l'usine d'assemblage qui devait fournir ce service a été inaugurée en 2009. De plus, 20 % de ces tracteurs n'étaient plus opérationnels après une année de fonctionnement par manque de pièces de rechange et d'entretien (Fonteh, 2010). Cependant entre 2009 et fin 2011 selon les medias maliens, 137 tracteurs avaient été montés par cette usine d'assemblage pour une capacité de production de 8 à 12 tracteurs par jour.

Toutefois dans le cadre du Plan de Développement Economique et Social (PDES 2007-20012), le Gouvernement du Mali avait pour ambition l'acquisition de 1.2 million pièces d'équipements de traction animale, 3 000 tracteurs, 1 000 motopompes, 10 000 pompes, etc. avant fin 2012 (Fonteh, 2010).

2.2.2.2 GHANA

Les centres d'entreprises de services de mécanisation agricole (AMSEC) mis en place par le Gouvernement en 2003 afin de permettre l'accès des petits producteurs aux tracteurs constituent l'épine dorsale du dispositif de développement de la mécanisation au Ghana. Les premiers AMSEC censés fournir des prestations de services aux petits producteurs avec un Kit d'équipements (5 tracteurs et divers équipements) mis à disposition par le Gouvernement furent installés entre 2009 et 2010. Les AMSEC qui sont des entreprises privées bénéficièrent également de modalités souples et de subventions estimées à 30 % du cout d'investissement pour l'acquisition des équipements.

Selon les données de 2003, la plupart des tracteurs importés au Ghana était des tracteurs de 50 à 80 CH (Ghana, CEPS 2012) en dépit du fait que la majorité (90 %) des exploitations agricoles s'étend sur moins de 2 Ha. (Fonteh, 2010). Entre 2002 et 2012, le Gouvernement a importé directement 3 000 tracteurs et 300 motoculteurs avec des modalités concessionnelles souvent liées (Fonteh, 2010).

Houssou et al (2012) dans leur évaluation des performances des AMSEC estimaient que le taux d'utilisation des tracteurs est en dessous du seuil de rentabilité minimum pour un investisseur privé. Benin et al. (2012) montrent également que l'accroissement de la demande de prestations escomptées de la part des producteurs par le Gouvernement n'a pas eu lieu et que 80 à 90 % des revenus des AMSEC provenaient essentiellement des activités de labour.

Tableau 3. Schéma de quelques modalités d'intervention des Gouvernements

Mali	Bangladesh	Ghana	Inde
• Importation directe de tracteurs • Installation par l'état d'usine d'assemblage de tracteurs en partenariat avec des investisseurs étrangers	• Libéralisation et dérégulation des importations d'équipements et d'intrants • Baisse des tarifs douaniers	• Importation directe de tracteurs • Subvention / création d'entreprises privées pour la fourniture de services de mécanisation	• Subvention des producteurs pour l'acquisition d'équipement de mécanisation • Prix minimum garanti (céréales) • Développement de l'industrie et l'ingénierie agricoles nationales

2.2.3 Quelques enseignements et leçons

Les exemples d'interventions (tableau 2) décrites plus haut montrent qu'il n'existe pas de modalité standard ou unique en matière de stratégies de développement de la mécanisation. Cela dit, les éléments ci-après méritent d'être relevés.

La question du développement de la mécanisation agricole est comprise dans la problématique globale du développement de l'agriculture où elle adresse les enjeux liés à l'amélioration de la productivité des facteurs de production et en particulier celui lié à la productivité du travail. Aussi doit-elle être appréhendée dans le cadre d'actions plus larges visant à structurer le secteur agricole comme l'aménagement rural, le foncier, la fonction de l'agriculture, etc.

Il apparaît nécessaire pour les Gouvernements de créer un environnement économique favorable, stable et compétitif dans le secteur de l'agriculture afin d'inciter les acteurs de ce secteur à prendre le risque d'investir dans de nouveaux équipements de production et dans la fourniture d'équipements et de services (Rijk, 1989 ; Clark, 2000).

De plus, il est souhaitable que les Gouvernements ne s'investissent pas directement dans la fourniture d'équipements agricoles et n'influencent pas le type d'équipement susceptible d'être présent sur le marché de la mécanisation. Ils doivent laisser la demande des producteurs s'exprimer et l'offre d'équipements et de fourniture de services liés s'y adapter (Rijk, 1989).

En outre, le cas Bangladeshi illustre le fait qu'il est tout à fait possible sous certaines conditions d'améliorer le niveau de mécanisation dans un secteur agricole dominé par des exploitations agricoles familiales de petites tailles grâce à une offre d'équipements à bas cout, adaptée et multifonctionnelle (Diao et al, 2012).

Toutefois, l'analyse des modalités d'intervention des Gouvernements à travers les instruments que sont les subventions, les crédits pour les équipements agricoles, l'implication du secteur privé, les taxes et les droits de douanes, la politique des prix des intrants et des produits agricoles et les investissements publiques (Rijk, 1989) doit tenir compte de leurs implications en termes de ressources à mobiliser dans un contexte mondial marqué par une récession globale, de la qualité des institutions publiques, du niveau d'organisation et de professionnalisation des producteurs et de l'environnement général du

secteur de l'agriculture (foncier, encadrement et appui conseil, recherche développement, etc).

Autant de questions qui méritent d'être approfondies dans le cadre de la réflexion sur le développement de la mécanisation de l'agriculture en ASS.

2.2.4 Quelques interrogations dans le contexte de l'ASS

Diao et al (2012) recommandent que le leadership du secteur privé soit promu et consolidé sur le marché de la mécanisation en ASS. Toutefois dans le contexte de l'ASS, il n'est pas acquis que des acteurs du secteur privé (producteurs, distributeurs et commerçants, fabricants et importateurs) dotés de l'expérience du milieu rural et des capacités requises existent toujours (Clark, 2000). Cependant, l'initiative de la coopérative des exploitants motorisés de Koutiala et de l'institution de financement rurale Kafo Djiginiew pourrait servir de référence (Polet, 2007).

Par ailleurs, la question des conséquences de la mécanisation de l'agriculture sur l'environnement et en particulier la fertilité des sols est plus que jamais d'actualité surtout dans certaines régions d'Asie où la révolution verte a permis un accroissement de la production agricole. Aussi dans le cadre de l'ASS, les techniques de semis directs en cours d'expérimentation pourraient-elle constituer une alternative ?

La question de la gestion du foncier (accès, disponibilité, aménagement des terres, etc.) dont la réforme fut menée en parallèle au développement de la mécanisation agricole en Inde demeure d'actualité en ASS. Comment lier les politiques d'aménagement et de protection des terres avec les politiques de mécanisation ?

L'installation d'usine d'assemblage de tracteurs dans divers pays notamment le Mali, le Cameroun et le Tchad soulève des interrogations sur l'adaptation de la capacité de production à la taille des marchés nationaux en plus des risques de taux de change.

2.3 Modalité de financement de la mécanisation

Le financement de l'agriculture familiale en ASS constituée majoritairement de petites unités de production pratiquant une agriculture de subsistance s'est très souvent avéré problématique. Les questions interrogeant le type de besoins (intrants, équipements, main d'œuvre, etc.) et d'acteurs (producteurs, groupement villageois, groupement de producteurs, coopératives de producteurs, etc.) à financer, les mécanismes à retenir (crédits, subventions, dons, etc.) et les canaux de financement (privé, publique, ONG, etc.) ont fait l'objet de nombreuses réflexions et initiatives plus ou moins fructueuses.

Dès la période coloniale deux approches s'opposèrent. La première tendance « bancaire » considère le crédit comme une opération financière ordinaire présentant des risques à couvrir, devant faire l'objet d'un remboursement selon des échéances définies avec un taux d'intérêt qui doit couvrir au moins les coûts de gestion et dégager des intérêts. Pour la seconde « développementaliste », le crédit permet d'atteindre des objectifs grâce à ses effets positifs (adoption d'innovation par exemple) et son remboursement n'est pas une priorité et son taux d'intérêt doit être le plus bas possible. Le constat de nos jours est qu'en ASS ces approches aboutissent à une impasse.

D'une part les institutions financières classiques rechignent à faire des prêts dans le secteur agricole et rural sauf aux grandes exploitations modernes disposant de garanties et intégrées au marché et d'autre part les « développementalistes » fournissent des solutions temporaires et très dépendantes de financements externes favorisant le développement de la culture de non remboursement (Doligez et Gentil, 2000).

Dans de nombreux pays en voie de développement entre 1950 et 1980, des banques de développement agricole ont été financées par les gouvernements avec pour but de favoriser l'adoption de nouvelles technologies avec des crédits à taux subventionnés et de pallier l'absence de services bancaires privés en raison des défaillances des mécanismes de marché (absences de garanties, risques et coûts de transactions élevés). Les banques centrales ont même parfois offert également des facilités de réescomptes concessionnels pour la prestation de services à des groupes spécifiques de la population pour des produits agricoles stratégiques. Les crédits étaient également intégrés parfois à l'ensemble de services publics fournis par les structures de vulgarisation à l'instar des intrants. A l'évaluation, ces programmes avaient entre autres avantage plutôt les gros exploitants, entraîné d'importants coûts de fonctionnement, obtenu de faible taux de recouvrement des prêts, empêché l'émergence et le développement de marché financier performant et viable en milieu rural (FAO et GTZ, 2000). Les politiques d'ajustements structurelles ayant entraîné la réduction drastique des financements et des crédits d'équipements, l'effectif des équipements attelés et motorisés ont par la suite sensiblement baissé en ASS (FAO, 2009).

Le choix de la combinaison optimale de mécanismes et d'approches permettant de répondre aux demandes et aux besoins de financement des agriculteurs familiaux reste d'actualité.

2.3.1 Financement de l'agriculture familiale

Le financement des agricultures familiales a la particularité d'être étroitement lié aux stratégies des producteurs, à leurs choix de production et de gestion en fonction de leurs contraintes, de leur niveau d'insertion au marché et des caractéristiques de l'unité familiale (Wampfler, 1996). Ces besoins de financement sont constitués de besoins de court termes (financement de la campagne agricole, d'embouche, de stockage et de transformation, etc.), de moyen et long termes (financement des équipements, des cultures pérennes, de reconstitution des troupeaux et d'achat de terres, etc.) et de besoins de financement « non productifs » (alimentation, soins de santé, etc.) (Lapenu, 2011).

2.3.2 Financement de la mécanisation en ASS

En traction animale, le financement direct concerne les animaux (bovins, équins, asins, camelins en milieu sahélien), les matériels aratoires (charrue, semoir, herse, sarleuse, etc.), le harnachement et éventuellement la charrette et le tombereau. Il s'agit de financer l'équipement initial ou le renouvellement. Les investissements nécessaires varient en fonction du niveau d'équipement (mono ou bi-attelage, type d'animaux, type et diversité de l'équipement), de la nature de l'équipement (industriel ou fabrication locale, neuf ou d'occasion) et du degré de disponibilité sur le marché local (en fonction du parc global de matériel, de la période de l'année, etc.) (Wampfler, 2004).

De manière indirecte, le financement peut concerner l'exonération ou la réduction des taxes sur le matériel fabriqué localement ou la matière d'œuvre importée. A titre d'exemple, les exonérations de taxes accordées à la CNEA au Burkina Faso dans les années 90.

En motorisation, les investissements bien plus élevés que ceux de la traction animale concernent les tracteurs, les motoculteurs, les motopompes, les équipements fixes ou mobiles de nettoyage des parcelles (pulvérisateurs, cultivateurs rotatifs, charrues à soc, etc.), de préparation du sol (charrues, chisels, cultivateurs, herse, etc.), de semis (repiqueuse de riz, semoir, semoir direct, planteuse d'igname, etc.), d'épandage (épandeur nappe, localisateur, etc.), d'entretien (sarcluse, bineuse, pulvérisateur, etc.), de transport (citernes, remorques, etc.) et, de récolte et de battage (faucheuses, souleveuses, récolteuses égreneuses, batteuses, les moissonneuses batteuses, etc.).(Havard, 2002)

La mécanisation des agricultures familiales qu'elle soit attelée ou motorisée nécessite donc des financements à moyen et long termes relativement importants en comparaison avec les revenus de la plupart des agriculteurs familiaux. En guise d'illustration, au Burkina Faso et au Cameroun pour la traction animale, les montants moyens nécessaires à l'acquisition des animaux de trait et des équipements étaient approximativement pour un âne de 46 à 62 euros, pour un « petit » bœuf de trait de 150 à 184 euros, pour un bœuf de trait à la revente de 230 à 305 euros, pour une charrue asine de 31 à 100 euros et pour une charrue bovine de 46 à 130 euros (Roesch, 2004) avec un PIB par habitant de moins de 252 euros pour le Burkina Faso et de moins de 1260 euros pour le Cameroun en 2004 (OCDE, 2004). Au Mali, pour les membres de la coopérative des exploitants motorisés de Koutiala, un tracteur d'occasion provenant de France revenait à 7 634 euros en 2007 avec un PIB par habitant de moins de 278 euros en 2007 (Polet, 2007 et OCDE, 2007). Les prix des tracteurs et accessoires varient fortement selon l'origine, la puissance du tracteur et la fiscalité. Les tracteurs indiens et chinois sont nettement moins chers, et des usines de montage existent dans certains pays (Mali, Tchad, Cameroun). Les motoculteurs sont équipés d'accessoires pour la riziculture irriguée. Les batteuses, essentiellement à riz, peuvent aussi être de fabrication locale (cas des batteuses fabriquées par la SOCAFON au Mali), mais équipées de moteurs importés.

Tableau 4. Fourchettes estimées des prix des matériels motorisés en euros en Afrique de l'Ouest

	Tracteurs	Motoculteurs	Batteuses*	Moissonneuses batteuses
Caractéristiques	35 ch à + de 100 ch	10 à + de 20 ch	Moteur de 10 à + de 20ch	Moteur 20 à + de 100 ch
Accessoires	Charrue, covercrop et remorque	Fraise, charrue et remorque		
Prix en euros	10 000 à 20 000 (marché locale seconde main), 25 000 à 35 000 (origine Asie) + de 50 000 (origine OCDE)	4 000 à + de 10 000	3 000 à + de 10 000	10 000 à + de 100 000

Légende batteuse : * y compris les matériels de fabrication locale

Source : étude

Les questions de financement de la mécanisation se posent donc avec acuité.

De plus, du point de vue des acteurs du secteur financier, il existe des contraintes spécifiques au financement rural et aux financements de l'investissement dans l'agriculture à savoir i) la vulnérabilité, ii) l'opérationnalité, iii) la capacité et iv) les politiques et réglementations (Millar, 2004). Les contraintes de vulnérabilité concernent les risques systémiques ou covariants propres à l'agriculture (même risque au même temps), les risques de marché (fluctuation des prix) et les risques de crédit (l'absence de contrepartie réalisable). Les contraintes opérationnelles sont le faible retour d'investissement (faibles profits marginaux, saisonnalité des activités, etc.), le faible niveau d'actifs, la dispersion géographique et la faible densité de population. Les contraintes de capacité regroupent l'absence d'infrastructures rurales, le faible niveau d'éducation et de compétence technique, la faible intégration au marché et la faiblesse des capacités institutionnelles. Les contraintes politiques et réglementaires renvoient quant à elles, aux interférences politiques (subventions et crédits directs publics) et aux faiblesses liées aux cadres légaux (foncier, réglementation bancaire, taxes, etc.).

Pour lever plus ou moins ces contraintes, des modalités de financements privés, publics ou publics-privés permettant de soutenir les investissements en mécanisation ont été développées.

2.3.3 Financements Privés

Divers types de crédits spécifiques ont été élaborés pour répondre aux demandes des agriculteurs afin de financer les investissements à moyen et long termes tels que le crédit classique, le crédit-bail et le crédit de financement filière. Il est fourni notamment par des banques commerciales, des banques de développement, des coopératives d'épargne et de crédits et des institutions de microfinance.

- **Crédit classique**

Principe : il s'agit d'un crédit à moyen ou long termes (3 à 5 ans) avec un taux d'intérêt, exigeant une garantie et souvent soumis à une épargne préalable. En milieu rural, il est parfois soumis à une garantie solidaire lorsqu'il est contracté auprès d'une caisse coopérative ou d'une institution de microfinance.

Au Bénin, la Fédération des Caisses d'Epargne et de Crédit Agricole Mutuel (FECECAM) propose des prêts d'équipements pour la culture attelée sur 3 ans pour lesquels l'emprunteur doit être sociétaire, avoir épargné 3 à 6 mois, disposer de la caution d'autres sociétaires et disposer de la caution d'un groupement villageois qui ne doit pas comprendre de membres en impayés et dont l'épargne doit couvrir une partie du risque. Les montants sont généralement de moins de 765 euros avec un taux d'intérêt de 16 % par an (Lapenu, 2011). Cependant selon Doligez (1999), le crédit à moyen terme en milieu rural ne peut se financer qu'avec des ressources stables ce qui implique le développement de capitaux propres, la mobilisation d'épargnes longues, de bien négocier des lignes de crédits ou d'avoir accès au marché financier en particulier quand le cadre légal n'autorise pas la transformation de réserve à vue en emploi à terme, même si une partie d'entre elles constitue un stock stable.

- **Crédit-bail ou location-vente**

Principe : Ce type de crédit est bâti sur le principe que le prêteur (l'institution financière ou projet) reste propriétaire de l'actif pendant la durée du bail (moyen à long termes) jusqu'au règlement du dernier paiement ou loyer par l'emprunteur (producteur ou organisation de producteurs). Dans ce type de crédit dans la plupart des cas aucune contrepartie n'est requise en dehors du bien ou de l'actif qui fait office de gage (Tridos Facet, 2011). Cet instrument tripartite repose sur l'emprunteur, le prêteur et le fournisseur d'équipement.

Il existe dans la littérature deux formes de crédit-bail à savoir le crédit-bail financier et le crédit-bail opérationnel. Le crédit-bail financier exige que i) l'emprunteur paie la totalité de la valeur de l'actif pendant la durée du bail, ii) le bail ne peut être résilié et iii) l'emprunteur a l'option d'acheter l'actif à un prix fixe à la fin du bail. Si un des critères suscités n'est pas rempli on parle alors de crédit-bail opérationnel. Dans le contexte agricole des pays en voie de développement, le crédit-bail présente des risques pour les Institutions financières à savoir le risque de dommage (risque que le bien soit endommagé significativement ou définitivement pendant qu'il est sous la responsabilité du client), le risque de valeur résiduelle (lié à l'estimation de la valeur résiduelle à la fin du bail) et le risque de marché de seconde main (risque que l'actif ne soit pas acheté à la fin du bail) (Steidl et al, 2004).

Une difficulté majeure pour ce type de crédit est le fait qu'il s'applique mal à des actifs sophistiqués et spécialisés mais plutôt à des biens standards pour lesquels des marchés de seconde main existent ce qui n'est pas toujours le cas pour le matériel agricole dans les pays en voie de développement. De plus, les cadres juridiques locaux ne sont pas toujours adaptés à ce type de crédit qui implique une saisie immédiate et diligente du bien ou actif faisant l'objet du crédit-bail par le prêteur en cas d'incapacité de l'emprunteur d'honorer ses engagements (Lapenu, 2011).

Par ailleurs dans le cadre des activités agricoles, il est nécessaire que la fréquence de paiement soit adaptée au cycle de production et que l'acompte soit suffisamment faible pour que le crédit-bail demeure accessible.

Le risque de dommage constitue de plus une contrainte pour l'utilisation du crédit-bail pour la mécanisation attelée et l'acquisition d'animaux de trait dans les zones où les services d'encadrement vétérinaires ne sont pas performants et les zones présentent des risques d'épizooties. Cependant dans le cas de la location-vente mutualiste de Fert à Madagascar, le crédit-bail pour la culture attelée est effectué. En effet, bien que la mutuelle reste propriétaire de l'actif, pour éviter tout litige sur la qualité des actifs, l'emprunteur est seul responsable de son choix, de la négociation du prix et de l'état sanitaire des bœufs (Wietzke, 1999).

Tableau 5. Avantages et inconvénients du crédit-bail/location-vente

	emprunteur	prêteur	Fournisseur d'équipements
avantages	Facile à comprendre Accès immédiat à l'équipement Non-paiement intégral à l'acquisition Réduction des	L'actif constitue la contrepartie Le bail constitue le paiement entier + intérêts Achat direct au fournisseur implique que le client ne peut	Extension du marché Marché après-vente Moins de crédit fournisseur

	emprunteur	prêteur	Fournisseur d'équipements
	obligations de capital, de contrepartie et d'historique de crédit	dévier le prêt Saisie directe sans recours judiciaire	
Inconvénients	Peu s'avérer plus onéreux qu'un crédit classique ou un achat direct	Besoin d'expertises techniques en rapport aux équipements et aux actifs Nécessité de maintenir des relations avec les fournisseurs d'équipements accrédités	Pressions, exigences et cahier de charges supplémentaires du prêteur
risques	Equipements non performants Existence de service de réparation et de maintenance des équipements et de pièces de rechange	Incertitudes sur le cadre légale et les taxes Perte ou endommagement de l'actif Défaut de l'emprunteur	

Source : Adapté de Tridos Facet, 2011

- **Crédit de financement filière**

Principe : Dans ce système, un opérateur technique (important acheteur, exportateur ou agroindustriel) établit des contrats d'achat pré-récolte avec des agriculteurs ou leurs représentants (association ou coopérative) sélectionnés. Il s'agit de contrats à terme sur leur récolte (la formule de prix ou le prix est fixé). Sur la base du contrat à terme, les agriculteurs reçoivent des crédits ou des avances des institutions financières (Banque, Microfinance, etc.). Il est très souvent construit autour d'une culture de rente (coton, café, cacao, hévéa, noix de cajou, etc.), mais parfois autour de la riziculture (Tanzanie).

Ce type de financement présente des similitudes avec le système de crédits d'équipements développé par des sociétés d'état en ASS jusqu'à fin des années 1980 où une entité publique organisait et contrôlait les activités de production, de commercialisation et de financement de la production au sein d'une filière. De nos jours, il repose sur le principe que les producteurs sont des parties prenantes de la filière au même titre que les exportateurs, les transformateurs, les distributeurs, etc. La motivation principale pour l'opérateur technique est de garantir son approvisionnement en produits de qualités adéquates et au bon moment. Il recouvre plusieurs variantes notamment le crédit commercial, l'agriculture contractuelle et les systèmes de magasin de stockage (warrantage au Niger). La variante susceptible de financer les équipements de mécanisation est l'agriculture contractuelle.

Au Burundi et au Rwanda, les producteurs de café réunis en association reçoivent ainsi des crédits des banques ou des institutions de microfinance. Le coût du crédit est déduit des revenus à l'issue de la livraison de la production par le producteur. Ce système existe également au Mali, au Cameroun dans la filière coton et dans l'horticulture au Sénégal, au Mali et en Tunisie.

Ce système est attractif pour les institutions financières puisqu'elles ont la quasi-certitude que les agriculteurs ont un marché et des débouchés pour leurs productions. La relation étroite entre les agriculteurs et les opérateurs techniques avec ou sans contrat devient un élément de caution du prêt. Le fait d'être dans la chaîne de valeur ajoute énormément à la crédibilité de l'agriculteur. L'appui-conseil technique fourni aux agriculteurs par les opérateurs techniques réduit également fortement le risque de performance (mauvaises récoltes). De plus, les coûts de transaction des prêts sont réduits. En outre les opérateurs techniques qui bénéficient d'une crédibilité auprès des banques intermédiaires et des Institutions de microfinance dans certains cas peuvent fournir des garanties pour les prêts en faveur des agriculteurs (Tridos Facet, 2011).

Ce système fortement tributaire du cours des prix des produits agricoles crée une certaine dépendance des producteurs vis-à-vis des acheteurs, des exportateurs ou agroindustriels et prend rarement en compte les stratégies de diversification des producteurs.

2.3.4 Financements publics

Les instruments publics de financement de l'équipement agricole sont fortement soumis au niveau de ressources mobilisables par les états et à leur pérennité.

- **contrainte réglementaire**

Principe : il s'agit de réglementation bancaire contraignante orientant une partie des ressources collectées par les institutions financières vers le financement de l'agriculture.

En Thaïlande, au départ l'état fournissait à la Banque pour l'agriculture et les coopératives agricoles (BAAC) l'ensemble de ses fonds d'exploitation avec très souvent des problèmes de retards dans la mise à disposition des ressources et des difficultés de synchronisation de la disponibilité des ressources avec la demande saisonnière de crédits agricoles. En 1975, l'état contraint les banques commerciales à allouer 5 % puis 20 % de leur portefeuille à l'agriculture avec la possibilité pour ces banques d'allouer directement les crédits aux agriculteurs ou de déposer tout ou une partie du quota obligatoire à la BAAC. En plus une mesure consistant à permettre de passer d'un système de prêt « en gros » via les coopératives à des prêts individuels aux agriculteurs organisés en groupements à responsabilité conjointe a été adoptée. En 1987, la conséquence est que la BAAC avait 100 000 groupes à responsabilité conjointe regroupant 1,5 millions de membres dans son portefeuille contre 821 coopératives agricoles et en 1998 le nombre d'agence de la BAAC était passé de 82 à 535. Tandis que les banques commerciales élargissaient leur portefeuille de prêt en direction de l'agriculture et réduisaient leurs dépôts à la BAAC (Siebel, 2000).

- **Orienter la fiscalité**

Principe : il s'agit de l'adoption d'une fiscalité spécifique favorisant la maturation d'institutions ayant pour vocation le financement de l'agriculture.

En Guinée, les autorités ont ainsi concédé un régime dérogatoire au Crédit rural de Guinée contre l'objectif d'aménagement du territoire passant par la couverture totale du pays par le réseau des caisses de cette institution (Doliguez et Wampfler, 2005).

- **Financement direct par les institutions publiques**

Principe : il s'agit de la mise à disposition de crédits d'équipements à moyen et long termes via des établissements financiers détenus majoritairement par l'état ou de projet étatique.

C'est le cas de la BAAC en Thaïlande, de la Bank Rakyat en Indonésie, de la Banque Tunisienne de Solidarité, de la Banque Nationale de Développement Agricole au Mali et de la Caisse Nationale de Crédit Agricole au Sénégal. Ces institutions financières ont pour caractéristique commune d'avoir des liens étroits avec le monde agricole et/ou une implantation forte dans des zones à bon potentiel agricole (Wampfler, 2009).

- **Subventions aux investissements**

Principe : il s'agit d'incitations ou d'aides financières directes ou indirectes en dons réels à partir de fonds public pour l'investissement.

Les subventions mal planifiées et mal gérées entraînent parfois des distorsions économiques (effets d'aubaine, avantages non durables, culture d'assistés chez les producteurs) et peuvent s'avérer être trop coûteuses à supporter pour le gouvernement. Contrairement aux pays riches industrialisés, la plupart des pays en développement ne peuvent pas se permettre ou maintenir des subventions pour l'agriculture parce que le secteur non-agricole est trop restreint ou trop faible pour pouvoir soutenir un grand secteur agricole. Cependant lorsque les subventions sont justifiées comme une mesure temporaire, elles doivent être accompagnées d'un programme pour leur élimination progressive (Rijk, 1989 ; Fraslin, 2003).

2.3.5 Financements publics-privés

Ce type d'instrument se caractérise par des interventions combinées de l'état et du secteur privé.

- **Fonds de garantie**

Principe : une lettre de garantie bancaire ou un fonds de garantie est établi entre un état ou un bailleur de fonds et une institution financière. Ce fonds garantit un pourcentage de l'emprunt (souvent 100 % pour commencer) du producteur ou d'une organisation de producteurs selon les modalités fixées entre les partis (dégressivité de la couverture, part du risque couvert et règle de partage du risque).

Cet instrument est très souvent utilisé dans le volet financement des équipements des projets, dans la gestion des filières de cultures de rente et plus récemment dans la microfinance. Cependant, les résultats de ce type d'instrument se sont avérés en dessous des attentes puisque ces fonds servent généralement à amortir les effets de la mauvaise gestion et s'effritent rapidement. Les banques couvertes ne cherchant pas à mieux connaître leurs nouveaux clients, ni à développer le nouveau marché pour lequel, elles avaient exprimé un intérêt. Pour être efficace, i) cet instrument doit être connecté aux réalités socioprofessionnelles des emprunteurs, ii) le risque doit être partagé par toutes les parties en présence, iii) les règles de gestion doivent être claires et iv) le coût de gestion du fonds de garantie doit être supporté conjointement (Gentil et Doligez, 2002).

- **Bonification des taux d'intérêt**

Principe : l'état annonce qu'il soutiendra l'investissement agricole en l'orientant vers certains objets (charrue, animaux de trait, motoculteurs, motopompes, tracteurs, etc.). Pour cela, il s'engage à prendre en charge une partie des intérêts des emprunts des producteurs. Il inscrit pour ce faire chaque année au budget une dotation « bonification d'intérêts pour investissement ». Le ministère technique en charge de l'opération signe une convention avec des institutions financières actives en milieu rural. La sélection des candidats est préparée par

le ministère technique et les dossiers sont instruits par l'institution financière. Dès que le prêt est réalisé une copie du contrat et/ou une facture justificative du paiement est présentée au ministère technique qui après contrôle rembourse les intérêts à l'institution financière (Fraslin, 2003).

La bonification des taux d'intérêt est à distinguer du plafonnement des taux qui consiste à fixer un niveau maximum de taux d'intérêt de manière arbitraire. La bonification est un crédit dirigé et non forcé sensé réduire le risque de distorsions de concurrence. Les agriculteurs sont incités à rentabiliser l'investissement dont ils ont à charge le remboursement de la totalité du capital et d'une partie plus ou moins importante des intérêts. Il existe toutefois des arguments contre à savoir que : i) elle décourage la création d'institutions financières non subventionnées, ii) elle maintient les exploitations non-rentables et freine la rationalisation du secteur agricole, iii) elle rend la demande de crédit agricole non-élastique par rapport au taux d'intérêt et iv) elle favoriserait le non remboursement et la mauvaise gestion. En revanche, les arguments pour sont que i) elle suscite l'offre de financement rural sinon rien ne la ferait naître, ii) elle augmente la demande solvable et améliore les chances de remboursement et iii) elle permet de lutter contre les prêts usuraires (Horus, 2012).

La bonification des taux d'intérêt a longtemps été utilisée en France (crédit agricole) et continue d'être utilisée aux Etats Unies d'Amérique (Farm service Agency) avec des résultats significatifs en matière de consolidation des exploitations et de modernisation de l'agriculture (Gueslin, 1988 ; Horus, 2012). Toutefois pour les pays en voie de développement, les questions de rapport coût/bénéfice, de soutenabilité de la dépense pour les pouvoirs publics et des mesures d'accompagnement (éducation financière des agriculteurs, existence d'institutions financières efficaces présentes en milieu rural, etc.) demandent à être approfondies.

2.3.6 Conclusion

L'ensemble des instruments décrits plus haut ne sauraient être appliqués sans tenir compte de la qualité de la gouvernance économique, juridique et politique et d'une analyse approfondie des réalités et de la rentabilité intrinsèques des exploitations agricoles familiales dans un contexte donné.

De même, le renforcement des capacités techniques des institutions financières (formation du personnel, développement de produits financiers adaptés, etc.) et des producteurs (gestion, comptabilité, etc.) en matière de financement agricole devra constituer une priorité en ASS.

Le développement des services et du marché financiers en milieu rural pour la mécanisation reste également tributaire de la disponibilité d'équipements adaptés, de l'amélioration de la gestion du foncier rural, de la qualité des infrastructures rurales et de la politique des prix des produits agricoles.

2.4 Gestion et utilisation d'équipements de mécanisation, formation et appui-conseil

Que ce soit la traction animale ou la motorisation (tracteur, motoculteur, batteuses, automoteurs), les formes de gestion et d'utilisation sont diversifiées quelques soient les

situations à travers le monde (individuelles, collectives, prestation de services publiques, privées). La répartition entre ces types varie entre la traction animale et la motorisation, et entre les pays, et selon les types d'agricultures et d'exploitations agricoles. La diversité des formes d'organisation des agriculteurs pour gérer la mécanisation vise la réduction de leurs charges de mécanisation. Mais dans tous les cas, la maîtrise de l'utilisation de la mécanisation au champ, de même que la gestion des attelages de traction animale, et des matériels agricoles (organisation du travail, entretien, maintenance, etc.) demandent des connaissances et des compétences spécifiques des acteurs impliqués (agriculteurs, bouviers, mécaniciens, responsable de groupements, entrepreneurs), et des appuis-conseils appropriés pour ces acteurs.

2.4.1 Les formes de gestion et d'utilisation d'équipements de mécanisation

2.4.1.1 En motorisation

La taille réduite, le morcellement et la dispersion de la majorité des exploitations familiales en ASS impliquent très souvent des modes de gestion et d'utilisation appropriés des équipements motorisés permettant de lever ces contraintes. En effet, les coûts d'investissements et de fonctionnement d'un tracteur, mais aussi d'une batteuse ou d'un automoteur (motofaucheuse, moissonneuse-batteuse) sont très souvent difficilement soutenables par une exploitation de moins 2 ha ce qui est le cas de 75 % des exploitations en ASS. Cependant, en Asie (Bangladesh) le développement de l'utilisation des motoculteurs dans une période de hausse des cours du riz a permis aux petits riziculteurs d'améliorer leurs niveau de mécanisation, malheureusement ces équipements ne sont pas toujours adaptés au plan technique aux conditions agro-pédologiques de la plupart des régions d'ASS et pas toujours accessible (coût, disponibilité physique).

Pour accéder à la motorisation (opérations agricoles, récolte/battage, irrigation et transport), les petits exploitants familiaux ont très souvent recours entre autres à l'utilisation collective d'équipements. En fonction de la nature publique ou privé de l'instigateur de ce mode d'utilisation d'équipements, on distingue les variantes des parcs de machines ou des stations de tracteurs pour les initiatives publiques et, la mise en commun de machines en propriété individuelle par des groupements formels ou informels, les coopératives d'utilisation de matériels Agricoles, le travail à façons et les services de location auprès d'un tiers (commerçants, entrepreneurs privés, etc.) communément regroupés sous le terme de mécanisation partagée en Europe. Des modes de gestion et d'utilisation d'équipements fonctionnant sur l'approche de partenariat public-privé existent également notamment au Ghana avec les centres de services de mécanisation (AMSEC) initiés au début des années 2000.

En ASS, les modèles d'interventions publiques étaient généralement basés sur d'importants lots d'unités mécaniques constitués de tracteurs de 40 à 80 Ch avec leurs accessoires, des batteuses, des motopompes pour l'irrigation et des remorques pour le transport. Ces systèmes s'organisaient soit en services de machines agricoles pour les producteurs ou en organisations polyvalentes comme les fermes d'état, collectives ou paraétatiques. Dans ce système très souvent organisé en organe officiel en quasi-monopole avec des personnels sous le régime du fonctionnariat souvent peu motivés, les tarifs des prestations de services aux producteurs étaient subventionnés et délivrés à des tarifs inférieurs à leurs coûts véritables. Aussi, le remplacement des machines posait-il souvent des problèmes vu que les

tarifs ne couvraient pas les coûts fixes et les coûts variables. Le renouvellement des équipements était donc soumis à l'obtention ou à la réallocation de crédits budgétaires publics. Chaque entité était tenue également à des procédures administratives officielles qui par leurs lourdeurs et leurs caractères restrictifs ne permettaient pas une prise de décision proactive et la souplesse qu'il aurait fallu. Ces difficultés auxquelles pourraient être ajoutées des problèmes de gouvernances économiques et des taux d'utilisation des équipements faibles dû à l'intensification insuffisante des systèmes de cultures et aux pannes récurrentes (faute d'entretien, de maintenance adéquate et d'approvisionnement régulier en pièce de rechange) ont conduit à des résultats en dessous des attentes. Malgré le bilan mitigé de ces programmes de motorisation, de nombreux Gouvernements africains ont continué à y consacrer des ressources bien qu'à des niveaux réduits jusqu'à la fin des années 1980. Mais la plupart des Gouvernements ont été contraints par les programmes d'ajustement structurel à abandonner leur soutien à ces projets (Mrema et al, 2008) à la fin des années 1990.

Les systèmes informels privés de partage entre voisins sont une pratique qui consiste pour de petits groupements d'agriculteurs à mettre en commun dans une zone restreinte les machines dont ils sont individuellement propriétaires. Dès l'instant où les exploitations sont peu nombreuses, les superficies peu étendues et lorsque les agriculteurs qui composent ce groupe collaborent réellement, ces systèmes fonctionnent en général bien. Dans beaucoup de ces systèmes, une complémentarité des équipements de chaque exploitant est promue. Ainsi le matériel est utilisé à tour de rôle. Comme illustration, on peut citer les réseaux de maraichage en Allemagne dont le succès repose sur un excellent système de communication et une gestion extrêmement compétente. Ce système est très peu répandu en ASS.

Le développement des coopératives d'utilisation de matériel agricole (CUMA) (au Benin depuis 1995, au Burkina Faso depuis 2004, au Mali depuis 2001, au Tchad (GUMAC) depuis 1986, à Madagascar depuis 2011), de Groupement d'utilisation du matériel au Sénégal (motoculteurs, tracteurs, motopompes, moissonneuses-batteuses) et de la coopérative des exploitations motorisées de Koutiala au Mali (tracteurs) a permis l'accès des producteurs à des tracteurs agricoles en gestion partagée ou en propriété individuelle grâce à des partenariats avec des associations de développement en France. Ce type d'initiative témoigne de la capacité des organisations de producteurs à jouer un rôle actif dans le développement de systèmes de gestion et d'utilisation d'équipement agricoles motorisés adaptés à leurs besoins et à leurs attentes (Dugué et al., 2008 ; Polet, 2007). Par ailleurs, le cas de la coopérative des exploitants motorisées de Koutiala au sein de la filière Coton au Mali qui a développé un système de crédit d'équipement en collaboration avec l'institut de microfinance Kafo djiginiew, conforte l'idée que les coopératives de producteurs au-delà de leurs activités d'approvisionnement en intrants et de commercialisation des produits agricoles pourraient constituer en ASS un outil potentiellement efficace de gestion et d'utilisation des équipements motorisés à l'image des CUMA en France. Cependant, cela exige le recrutement de gestionnaires compétents aux plans technique et organisationnel capables d'appuyer les producteurs dans l'utilisation adéquate des équipements motorisés et d'assurer l'utilisation optimale des équipements à des tarifs permettant de couvrir les coûts d'exploitation, d'entretien et de maintenance des machines et des équipements.

Les services de location de machines par des agriculteurs sont des systèmes d'utilisation collective dans lesquels des agriculteurs de métier possédant des machines pour les employer sur leurs propres parcelles tirent parti de leur capacité de travail excédentaire

pour offrir des services ou du travail à façons à d'autres exploitants. Ils opèrent généralement dans un rayon limité et se font payer en nature, en espèces ou en services (travail pendant la récolte). Normalement, ces travaux contractuels ne sont effectués que lorsque les siens sont finis et dans la mesure où le lui permet sa propre charge de travail. C'est l'agriculteur-entrepreneur qui pose ses propres conditions d'investissements et de fonctionnement, négocie ses tarifs et est seul responsable de ses performances économiques. Ce système peut néanmoins conduire parfois à une exploitation injuste des petits producteurs de la part de ceux qui dispense ces services voir même servir de stratégie de conquête foncière à terme. Pourtant, dans de nombreuses situations, ce système satisfait les deux parties en présence.

Les entreprises de location de machines qui louent leurs équipements proposent une offre plus complète. Généralement, elles ne possèdent pas de terre, et effectuent exclusivement du travail à façon. Elles doivent disposer de grandes compétences pour ce qui est des investissements, de la planification des travaux et de la gestion de la clientèle.

Les centres d'entreprises de services de mécanisation agricole (AMSEC) mis en place par le Gouvernement du Ghana en 2003 afin de permettre l'accès des petits producteurs aux tracteurs constituent l'épine dorsale du dispositif de développement de la mécanisation au Ghana. Les premiers AMSEC censés fournir des prestations de services en mécanisation agricoles aux petits producteurs avec un Kit d'équipements (5 tracteurs et divers équipements par AMSEC) mis à disposition par le Gouvernement, furent installés entre 2009 et 2010. Les AMSEC qui sont des entreprises privées bénéficient également de modalités souples et de subventions estimées à 30 % du coût d'acquisition des équipements. Cependant, Houssou et al (2012) dans leur évaluation des performances des AMSEC estimaient que le taux d'utilisation des tracteurs est en dessous du seuil de rentabilité minimum pour un investisseur privé. Benin et al. (2012) montrent également que l'accroissement de la demande de prestations escomptées de la part des producteurs par le Gouvernement n'a pas eu lieu et que 80 à 90 % des revenus des AMSEC provenaient essentiellement des activités de labour.

2.4.1.2 Traction animale

En matière de traction animale, les systèmes de gestion et d'utilisation des équipements et des animaux sont généralement individuels et adaptés à la taille des exploitations (Le Thiec, 1996). Mais, des cas de travail à façons dans les exploitations d'autres agriculteurs payés en nature, en espèces ou services sont courants pour les producteurs ne disposant pas d'un attelage complet ou de tous les équipements. En traction animale, il est fréquent qu'un jeune agriculteur ne possédant pas d'animaux de trait, ni d'équipement, conduise l'attelage d'autre agriculteur, en échange de pouvoir travailler ses parcelles 1 jour sur 3 ou sur 4. Il arrive aussi que deux agriculteurs possédant chacun un bovin de trait les associent pour faire une paire, afin de pouvoir travailler dans leurs deux exploitations agricoles. Aujourd'hui, avec les difficultés croissantes de mobilisation de la main d'œuvre, certains thèmes, comme un « un homme, un attelage » retrouve de l'intérêt.

Le développement de la traction animale est lié à la place, plus ou moins intégrée, de l'élevage dans les systèmes de production (Bordet, 1997). La gestion des animaux de trait demandent l'intégration des activités agricoles (stabulation, valorisation des sous-produits, fumier, soles fourragères, etc.). Elle demande aussi de s'intéresser à la nutrition et à la santé des animaux (services vétérinaires, etc.)

2.4.2 La formation

Dans le domaine de la motorisation, de nombreuses formations ont été organisées pour les conducteurs de tracteurs (tractoristes), d'engins automoteurs (Moissonneuses batteuses), et pour les mécaniciens agricoles. Malheureusement, aujourd'hui, encore, on constate que beaucoup de tractoristes n'ont suivi aucune formation, ne connaissent pas les réglages des équipements ; il s'en suit de nombreuses pannes et casses, mais aussi des consommations en carburant élevées, qui ont un effet direct sur le coût des opérations motorisées. De même, les mécaniciens compétents et équipés sont encore peu nombreux, ce qui explique les difficultés que rencontrent de nombreux propriétaires de tracteurs pour entretenir correctement leurs matériels, et les immobilisations longues pendant les périodes de travaux. De nombreux responsables et propriétaires de matériels motorisés ont des connaissances insuffisantes sur la gestion technique et financière d'un parc de matériels agricoles.

Concernant la traction animale, l'Etat, jusqu'aux années 90, au travers de ses sociétés et organismes de développement a mis en place des centres de dressages des animaux de trait, voire des ranches pour la production d'animaux de trait dans les pays et les zones, où l'élevage de bovin était limité, voire inexistant, et réalisé de nombreuses formations et démonstrations à l'intention des agriculteurs. Malgré cela, les exemples de conduite d'attelage par une seule personne, sont encore trop rares ; il y a souvent 2 à 3 personnes autour des attelages, souvent des enfants d'ailleurs. Et les possibilités et réglages des matériels agricoles ne sont souvent pas valorisés, soit parce que les conditions de travail ne le permettent pas (sols mal préparés, beaucoup de souches, etc.), soit par manque de connaissances des utilisateurs des réglages et des conditions d'utilisation. Durant la même période, l'Etat et ses démembrements ont mis en œuvre de nombreux projets et programmes spécifiques sur la formation et l'équipement des artisans forgerons pour l'entretien et la fabrication des pièces et matériels de traction animale. Ce sont ces artisans qui aujourd'hui fabriquent et entretiennent la majorité des matériels agricoles de traction animale. Mais souvent, la qualité des interventions et des matériaux utilisés par les artisans n'est pas bonne, soit par manque de connaissances des artisans de l'utilisation des équipements, soit à cause de difficultés pour trouver de la matière première de qualité, soit pour diminuer les coûts des pièces et des matériels à la demande des agriculteurs eux-mêmes.

Ces constats montrent qu'il est important de revaloriser la formation professionnelle et l'apprentissage des techniques liées à la motorisation agricole, à la traction animale, et en particulier celles liées à la gestion de l'animal, et celles liées à la fabrication et à l'entretien des outils (CTA, 1997).

2.4.3 L'appui-conseil en mécanisation

Les tâches des responsables et agents d'appui (conseillers) chargés de la mécanisation dans les structures étatiques gérant des unités de matériels motorisés étaient très techniques : organisation de la maintenance et des chantiers, choix des matériels. Ils traitaient rarement les aspects économiques. Ces structures existent encore dans certains pays. Mais ce sont des entrepreneurs de travaux agricoles, des producteurs et des organisations paysannes qui deviennent les principaux utilisateurs de la motorisation.

Aujourd'hui, l'appui conseil en mécanisation n'est plus seulement technique. Il porte sur trois aspects principaux :

- L'identification et la caractérisation des besoins de mécanisation ;
- le choix des sources d'énergie et du type d'équipement par les acteurs (agriculteur, organisation de producteur et entrepreneur) avec un accent sur les aspects économiques, principalement le calcul des charges de mécanisation ;
- l'utilisation et la gestion des attelages de traction animale et des matériels agricoles par ces acteurs, avec le développement d'outils (logiciels) spécifiques pour la gestion des matériels motorisés (CUMA, Entreprises, etc.).

De quoi a-t-on besoin pour mettre en œuvre cet appui-conseil ?

En premier lieu, il est nécessaire de disposer de référentiels de gestion des équipements. En effet, la connaissance précise des performances techniques des équipements par rapport aux travaux demandés (adaptation du matériel, temps de travaux horaires, journaliers, annuels, etc.), en fonction des zones, des systèmes de production permet de préciser les "normes" d'utilisation et donc d'affiner les taux de mécanisation (saturation, sous-équipement, etc.) d'un point de vue purement technique, et aussi de préciser les cahiers des charges des matériels à mettre au point et/ou à diffuser. En complément, les performances économiques permettent d'évaluer la rentabilité et le rôle de la mécanisation, aussi bien au niveau des exploitations que des propriétaires d'équipement. Toutes ces informations peuvent (doivent) être stockées dans des bases de données pour être plus facilement accessibles, même pour d'autres zones. Ces informations sont un complément indispensable des données sur les caractéristiques des agro-équipements.

En second lieu, il est nécessaire de disposer d'outils d'aide au choix et à la gestion des équipements. Avec le développement de l'informatique, les outils de traitement de l'information sur la mécanisation et d'aide à la décision sont apparus, mais pour être vraiment efficaces, les données et références qu'ils utilisent doivent être fiables, d'où l'intérêt des référentiels ci-dessus. Ces outils permettent de mettre en œuvre de nouvelles formes de conseil et d'appui aux producteurs et privés. On distingue plusieurs types d'outils actuellement :

- des programmes de calcul de prix de revient prévisionnel d'opération culturale, de coût horaire de machines, etc. dont certains sont accessibles en ligne sur internet ;
- des logiciels d'aide à la décision, à l'exemple de Mécagest est une méthode informatisée d'analyse du coût de la mécanisation de l'exploitation agricole.

Les techniciens et ingénieurs chargés de cet appui-conseil doivent donc être formés en conséquence. Ceux-ci seront amenés à comprendre et à résoudre les problèmes des utilisateurs de la mécanisation, à trouver l'information et à la valoriser ou la diffuser, mais aussi à entreprendre sans attendre le soutien de l'Etat ou une carrière dans le service public (CTA, 1997). Parallèlement, les responsables et propriétaires de parc de matériels agricoles doivent être formés sur la gestion du travail et des coûts dans leurs entreprises.

En ASS, le conseil agricole a évolué de la période des Indépendances d'une approche d'encadrement « dirigiste » par l'Etat essentiellement tournée vers les cultures de rente à une approche « training and visit » développée par le Banque mondiale à la fin des années 80 axée sur le renforcement des moyens et des compétences des services de vulgarisation

agricole, l'amélioration de l'efficacité des services d'information et d'appui en direction du milieu rural, le développement et le transfert de technologies adaptées aux besoins des paysans par l'amélioration des relations entre chercheurs, vulgarisateurs et agriculteurs. Le choix, et la gestion des types de traction animale (animaux, matériels) ont fait partie des actions de transfert de technologies dans de nombreux pays d'ASS, au-travers des sociétés de développement, mais aussi d'ONG.

Au début des années 90 suite aux plans d'ajustement structurel ayant impulsés le désengagement de l'état de la gestion du secteur agricole, l'émergence des Organisations de Producteurs (OP), des Organisations Non Gouvernementales (ONG) et du secteur privé (banque, agro-fournisseurs, industrie, agro-industries) a été encouragée et soutenue par les états avec l'appui des bailleurs de fonds. Ces structures ont été incitées à prendre en charge certaines activités (collecte et commercialisation des produits agricoles) précédemment dévolues à l'état et éventuellement pour certaines à assurer des missions de services publics comme le conseil aux exploitations et la formation des agriculteurs. Ces actions ont très souvent été accompagnées de la mise en place de cadres légaux permettant de définir le cadre juridique de ces entités.

L'attitude des états à cet égard peut être perçue comme une forme d'exploitation dans le sens où les OP en particulier ont été invitées à assurer les coûts sociaux du désengagement de l'état sans participer aux profits du secteur privé. Parallèlement, les services de l'état en charge de l'agriculture (Ministères et structures décentralisées) se sont recentrés sur des fonctions d'information et de collecte de statistiques (Dugué et al, 2010).

Pour les OP, les résultats les plus probants ont été obtenues dans le domaine de l'approvisionnement en intrants lorsqu'elles ont pu développer un partenariat stable avec le secteur bancaire dans certains systèmes de production comprenant des cultures de rentes (coton, céréales). Cependant, en matière de conseil agricole, les OP ont été jusqu'à maintenant peu présentes compte tenu du fait qu'elles considèrent que ce service relève avant tout du secteur public.

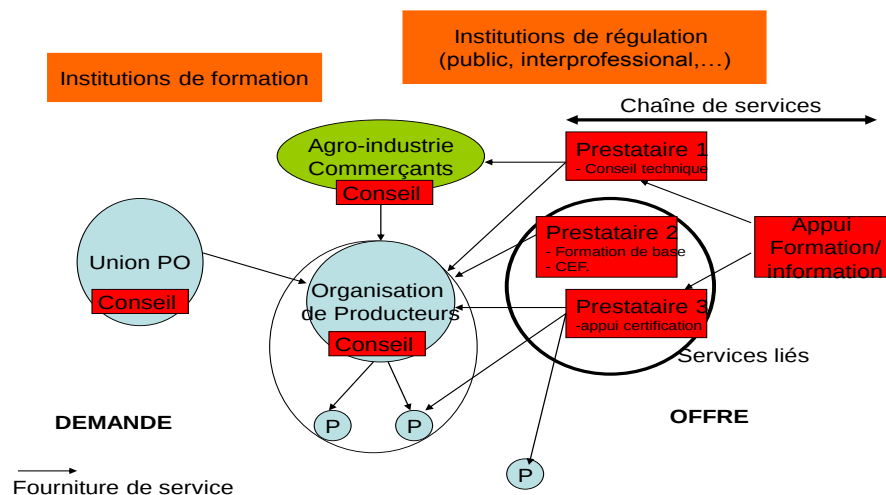
En Afrique de l'ouest, les organisations paysannes ont mis en place des services agricoles pour faciliter entre autres, l'approvisionnement en intrants et la commercialisation des productions. Le conseil agricole, service immatériel, a été plus rarement pris en compte dans ces évolutions sauf dans le cas de projets confiés aux OP et avec un soutien financier et technique extérieur (Dugué et al, 2010).

Le conseil agricole en ASS relève de divers acteurs notamment les OP ou leurs faitières, les ONG, les filières de production (filières coton et riz), les projets de développement, les agro-fournisseurs. Ce conseil agricole prend par ailleurs de multiples formes telles que : i) conseil et vulgarisation technique, ii) conseil économique et comptabilité, iii) conseil à l'exploitation familiale (CEF) basé sur les principales notions de la gestion économique mais prenant en compte les dimensions techniques (Faure et al, 2004) (Figure 1).

Le conseil en mécanisation (en termes de gestion, de techniques, de technologies et d'équipements de mécanisation attelée et de motorisation) est limité en ASS compte tenu du faible niveau de mécanisation d'une part et des difficultés d'organisation et de financement du conseil agricole d'autre part. Pourtant ce dispositif d'accompagnement et de conseil constitue un élément primordial. Il est parfois intégré dans le conseil aux exploitations agricoles : cas des expériences du PAMA (1999) au Burkina-Faso, dans le cadre

du gestion du passage de la culture manuelle à la culture attelée au Burkina Faso, ou encore de l'entretien des bœufs de labour à l'Office du Niger au Mali (Coulibaly, 2011).

L'offre de conseil en termes de gestion, de techniques, de technologies et d'équipements de motorisation reste relativement rare et limité. Elle concerne essentiellement l'utilisation et la gestion des tracteurs pour le travail quand elle est fournie par les coopératives d'utilisation de matériel agricole (CUMA) et de Groupement d'utilisation du matériel au Sénégal depuis 1987 (Kanté, 1993).



Source : Faure et al (2008)

Figure 6. Schéma de l'offre de service en conseil agricole en ASS

La coopérative des exploitations motorisées de Koutiala (CEMK) au Mali dont les activités s'organisent autour de la motorisation (les tracteurs et les équipements) est également un exemple d'OP qui en plus de ses activités économiques (importation de tracteurs, valorisation des céréales et des tourteaux de coton, crédits de commercialisation) souhaiterait initier le conseil en mécanisation au bénéfice de ses membres. Les responsables considèrent que ce service émanant d'une demande forte des membres de la coopérative permettrait de renforcer la cohésion au sein de la coopérative, d'améliorer les performances de ses membres et de gagner en crédit vis-à-vis des institutions financières. Cependant, le succès de cette initiative reste étroitement lié aux performances de la coopérative dans ces activités économiques qui lui permettraient de supporter les coûts liés au recrutement et au fonctionnement d'un conseiller en mécanisation (Girard, 2008).

En matière de mécanisation attelée, Vall et al (2007) ont expérimenté le conseil à l'équipement au Nord-Cameroun au bénéfice des producteurs de coton sur la base 1) d'un diagnostic global de l'exploitation pour préciser les contours du projet de traction animale du producteur, 2) d'une analyse fine des pratiques de gestion de trésorerie pour effectuer le montage financier du projet dont la capacité d'autofinancement est un élément déterminant et 3) d'un suivi pour analyser les conséquences sur l'exploitation agricole, procéder à des ajustements et identifier de nouveaux projets. Cette démarche individuelle d'aide à la décision et de co-construction de projet d'équipement intervient à partir de la troisième année de conseil à l'exploitation sur plusieurs mois et ne peut être appliquée qu'à un nombre limité de producteurs à ce stade compte tenu du temps de travail exigé. Elle est

susceptible de s'appliquer à des systèmes de production sans culture de coton pour les projets d'investissements en équipements agricoles et repose essentiellement sur un personnage clé, le conseiller, chargé de fournir au producteur des éléments précis sur le fonctionnement de l'exploitation et la faisabilité économique du projet.

2.4.4 Défis et perspectives de la formation et du conseil en mécanisation (choix et acquisition, utilisation et gestion des équipements)

Le développement de la mécanisation suppose que les utilisateurs (agriculteurs, organisations de producteurs, privés) et les services d'appui (entretien, réparation, formation et conseil) acquièrent ou renforcent leurs connaissances et leurs compétences en mécanisation agricole.

Pour les utilisateurs, les besoins en renforcement des connaissances et des compétences portent :

- sur les caractéristiques techniques, et les conditions d'utilisation des matériels, mais aussi sur l'élevage et la gestion des animaux de trait ;
- sur la gestion technique et économique des matériels agricoles.

Un accent particulier doit aussi être mis sur l'élaboration et la mise en œuvre de programmes de formation continue pour les utilisateurs de la mécanisation : chauffeurs, mécaniciens, conseillers agricoles, gestionnaires de matériels, etc. En effet, les compétences sont différentes pour les mécaniciens, les chauffeurs, les responsables, mais elles doivent se compléter. Les mécaniciens sont chargés de l'entretien et des réparations. Ils doivent posséder un minimum de notions sur les conditions d'utilisation et les différents réglages des machines pour en assurer le bon fonctionnement. Les chauffeurs doivent connaître la conduite de leur machine avec leurs matériels d'accompagnement ainsi que tous les réglages et les conditions d'entretien courant. Les responsables, qu'ils soient propriétaires à titre individuel, présidents ou gestionnaires d'organisations paysannes, doivent connaître les conditions de conduite et d'entretien minimum des matériels pour être en mesure de dialoguer avec les chauffeurs et réparateurs. Il est aussi nécessaire qu'ils aient un minimum de connaissances sur les conditions d'intervention pour apprécier, contrôler et faire rectifier les réglages permettant d'améliorer la qualité du travail et la rentabilité de la machine. Ensuite, ces responsables doivent avoir également des compétences en gestion économique et en programmation et organisation des chantiers. Généralement, on se préoccupe peu des responsables dans les programmes de formation technique, et pourtant, ce sont eux qui décident souvent de la nécessité ou non de faire des entretiens sur les matériels agricoles. Ceci suppose l'organisation de formations pratiques décentralisées dans les conditions d'utilisation des matériels.

Les personnels des structures de formation et d'appui-conseil, doivent être en mesure d'assurer les fonctions suivantes : i) permettre aux utilisateurs d'exprimer leurs contraintes de gestion et leur demande d'équipements, ii) connaître les contraintes de la fabrication, des importations, et de la distribution de matériels agricoles, iii) recueillir et diffuser l'information sur les techniques, iv) connaître les outils de gestion d'un parc de matériels agricoles, etc.

En Afrique les nouveaux acteurs du conseil agricole ont des ressources limitées avec des objectifs spécifiques. Ainsi, l'offre globale de conseil est encore essentiellement en dessous

des demandes des producteurs, des OP et des opérateurs des filières. Les besoins en conseil agricole se trouvent décupler lorsqu'on considère le conseil en mécanisation spécifiquement compte tenu du fait que la majorité des producteurs africains ont recours à l'énergie manuelle en mécanisation agricole.

Le conseil à l'exploitation familiale (CEF) initié en Afrique de l'ouest et du centre pour renouveler les approches de vulgarisation avec une expérience d'application à la mécanisation attelée pourrait constituer une alternative pour les volets gestion technique et gestion économique de la mécanisation. Cependant le CEF de façon générale en dépit de résultats indéniables reste fragile compte tenu du faible nombre de producteurs touchés par rapport à la population totale et du coût élevé du conseil (entre 5000 et 50000 FCFA/participant/an selon le mode d'organisation du dispositif d'appui aux exploitations). De plus, la dépendance des initiatives de CEF vis-à-vis de l'aide extérieure pose la question de sa pérennité. Aussi, l'efficacité des conseillers personnes clés du CEF exige-t-elle le développement d'une réelle capacité locale et pérenne d'accompagnement et de renforcement de la formation sur le conseil dans les cursus de formation agricole au sud (centre de formation technique, universités, etc.) en particulier en matière de mécanisation.

Le renforcement de l'implication et du rôle des OP dans le CEF et la gestion et l'utilisation des équipements de mécanisation constitue un défi à relever pour permettre l'amélioration durable du niveau de mécanisation des petits producteurs familiaux.

La construction d'un pôle de compétence en mécanisation régional en Afrique subsaharienne (ASS) qui concentrerait les activités de recherche, d'information, de formation, d'appui conseil et d'aide à la décision publique permettrait de capitaliser sur les acquis des différentes initiatives nationales et d'appuyer les processus de développement de la mécanisation de l'agriculture familiale. De plus ce pôle permettrait d'améliorer la valorisation de la production scientifique pour l'amélioration de la productivité de l'agriculture en ASS qui figure en bonne place des objectifs du CAADP en collaboration avec les faitières des organisations de producteurs tel que le ROPPA.

2.5 Techniques et équipements de mécanisation du travail du sol et durabilité

Le choix des techniques et des équipements de travail du sol est déterminant en fonction 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 des changements climatiques.

2.5.1 La mécanisation du travail du sol en Afrique Subsaharienne

En général, le recours à la mécanisation permet d'accroître les superficies cultivées, d'accroître la production et surtout d'effectuer des économies de main d'œuvre pour les opérations culturales à haute intensité de main d'œuvre notamment le labour en ASS. Ces perspectives sont très souvent à l'origine de l'acquisition des équipements de traction animale et de motorisation de travail profond du sol ou du recours à des prestations de services par les producteurs.

En culture pluviale, le labour est la priorité des agriculteurs principalement en vue de la lutte contre les mauvaises herbes par leur enfouissement avec des charrues à socs en traction animale (10 à 15 cm de profondeur), et des charrues à disques (15 à 25 cm de profondeur) et

des pulvérisateurs à disques (10 à 15 cm) avec les tracteurs. Dans la réalisation de ces opérations, la priorité est souvent mise sur la rapidité d'exécution des travaux en vue de la réduction des coûts. Les semis étant encore majoritairement manuels, excepté dans le Bassin arachidier au Sénégal sur sols sableux, les travaux de reprise du labour ne sont que très rarement pratiqués. Dans les zones plus sèches et moins enherbées (<600-800 mm de pluie annuelle), sur des sols plus légers, les outils à dents, type cultivateur, sont aussi utilisés en traction animale pour un grattage en sec ou en humide, avant semis. Les principales contraintes à l'utilisation de ces équipements sont les souches, les pierres, et tous obstacles dans le sol entravant le passage des outils. Depuis, une quinzaine d'années, des techniques de travail du sol à la dent en sec se développent dans les zones plus sèches pour casser la couche superficielle du sol et favoriser l'infiltration des premières pluies. Dans la majorité des pays d'Afrique de l'Ouest, les techniques de lutte antiérosive (cordons pierreux, bandes enherbées, aménagement du parcellaire selon les courbes de niveaux, etc.) ont été développées dans le cadre de nombreux projets et programmes de développement. Leur diffusion est encore insuffisante.

En culture irriguée, les travaux du sol sont pratiqués sur sol sec, ou inondé. Sur sol sec, c'est le labour à la charrue à soc en traction animale, et les charrues à disques et pulvérisateurs à disques au tracteur. Sur sol inondé, les techniques sont plus diversifiées : labour avec charrue à socs ou à clairevoie en traction animale, labour avec charrue à soc, ou passage de la fraise et des roues cages au motoculteur surtout, et plus rarement au tracteur.

2.5.2 Les limites, contraintes et risques du travail du sol sur la fertilité et la protection des sols

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 des producteurs, le processus de capitalisation des exploitations familiales et sur le capital foncier des ménages agricoles. Les investissements exigés particulièrement dans le cas de l'acquisition d'équipements motorisés s'en trouvent ainsi hautement plus risqués au vu des conséquences potentielles. Plus encore, l'octroi de crédit d'équipement aux agriculteurs par les institutions de financement qui perçoivent là un risque majeur supplémentaire se trouve plus encore compromis en particulier en ASS.

De plus, dans les systèmes de productions sans couverture végétale permanente ou partielle exposés à l'intensité des pluies hivernales ou à l'action du vent, les risques d'érosion (éolienne et hydrique) sont accrus. En ASS, l'érosivité des pluies hivernales et l'effet du ruissellement affectent particulièrement les parcelles labourées et non munies de dispositifs anti-érosifs adaptés. L'érosion importante qui en découle est ainsi très souvent à l'origine du décapage de la couche arable des sols et même de l'apparition de ravines conduisant à un niveau de dégradation avancée des terres agricoles plus ou moins irréversible.

L'évolution des systèmes agricoles traditionnels marqués par la fin de la pratique du brulis suivi de jachères longues vers la mise en culture de l'ensemble des terres disponibles y compris les sols marginaux (en pente, peu profonds et gravillonnaires) avec des jachères réduites constitue également un facteur supplémentaire de la baisse de la fertilité des sols.

Tout ceci dans un contexte de changements climatiques marqué par des pluies hivernales tardives, plus violentes survenant sur des périodes réduites et des saisons sèches prononcées exposant les sols à des stress hydriques importants. Paradoxalement, la mécanisation constitue l'une voir la meilleure alternative efficace dans ces conditions pour la réalisation rapide et efficace des opérations intensives en énergie sur de grandes superficies en particulier le labour en ASS.

Selon Christian Piéri (1989), le labour est une technique devant être pratiquée périodiquement pour restaurer les propriétés physiques des sols mais qui accroît l'érosion des sols et demeure néfaste pour le maintien du bilan organique global des sols. Pour ce faire, une attention et des efforts sont à porter plus sur la qualité des labours que sur leur fréquence, qui doit être faible en sols très sableux et plus régulier pour les sols lourds et compacts. C'est donc la nature et l'état du sol qui commandent la nécessité du labour, sa nature et les équipements requis pour sa réalisation.

Plus encore l'utilisation des équipements à disques (pulvérisateur) qui accroît la sensibilité à l'érosion des sols pulvérisés en surface doit être effectuée avec prudence surtout dans des zones soumises à d'intenses pluies hivernales et à l'action de vents forts.

2.5.3 Les mesures conservatoires pour accompagner le développement de la mécanisation

La vulgarisation des mesures conservatoires et de la culture sous couvert végétal pourraient constituer une solution ainsi que l'intégration accrue de l'élevage et de l'agriculture. Avec la croissance de la population rurale en ASS et son impact en termes de pression foncière et de demande en produits agricoles, l'adoption de ces techniques devra être une priorité au même titre que le développement de la mécanisation agricole.

Les mesures conservatoires nécessaires se distinguent en deux catégories pour Schilling, Soulayres et Yara (2004) à savoir les solutions radicales qui impliquent des bouleversements des terroirs et les actions modestes plus réalistes.

Les solutions radicales consistent en un redécoupage des zones de culture selon des bandes étroites parallèles aux courbes de niveau avec intercalés des rideaux de végétation arborée naturelle où composée d'arbres utiles, faisant office de brise-vents. La protection des champs par la plantation d'*Andropogon gayanus* en lignes, l'aménagement du parcellaire, la plantation d'*Acacia albida* en lignes, 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 à portée limitée mais nettement plus accessibles pour des producteurs ne disposant que de droits précaires sur les terres qu'ils mettent en valeur sont entre autres :

- l'édification de murets ou de cordons pierreux (blocs de latérite) perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux de pluie, afin de les freiner, de limiter l'érosion et de favoriser l'infiltration.

- la réhabilitation des haies vives notamment de *Jatropha curcas*, arbuste très vivace et rustique ayant un effet répulsif sur le bétail sauvage ou domestique ;
- le billonnage ou le buttage cloisonné appliqués perpendiculairement à la pente, permettant par ailleurs une meilleure infiltration de l'eau.
- le maintien d'arbres sur les parcelles notamment le karité et le Néré de manière néanmoins à autoriser l'emploi des équipements mécanisés.

Le développement durable de la mécanisation agricole dans l'agriculture familiale en ASS ne saurait faire l'économie d'actions concomitantes en faveur de mesures antiérosives notamment la limitation de la superficie des parcelles, l'orientation des cultures dans un sens perpendiculaire à la pente ; le maintien d'un couvert arboré avec replantation progressive à la périphérie, la limitation du labour aux situations où son efficacité est confirmée en adoptant d'autres méthodes pour le contrôle de l'enherbement, l'extension de la couverture du sol en saison sèche par le recru de la végétation naturelle ou le mulch, l'amélioration de la productivité sur les sols fertiles afin d'éviter la mise en culture de sols marginaux (Schilling, Soulayres et Yara, 2004). Le développement du semis sous couvert végétale et l'appui à l'intégration agriculture-élevage devront également en parallèle faire l'objet d'appui constant de la part des Gouvernements.

2.6 Mécanisation agricole et énergie

La prise en compte de l'épuisement de la ressource pétrolière dans les réflexions sur la mécanisation de l'agriculture en Afrique de l'Ouest, s'impose bien que la part de l'agriculture dans la consommation de pétrole y est relativement faible. Avec une consommation en carburant comprise entre 0,09 l et 0,10 l par cheval par heure en moyenne pour les moteurs diesel en fonction des travaux réalisés et une consommation en lubrifiant entre 2,5 l pour 100 l de carburant pour le moteur seul et 4,5 l pour 100 l pour les tracteurs, le carburant et les lubrifiants constituent des charges variables relativement importantes de la motorisation appelées à croître dans le futur (Pirot, 1998). En outre, le prix du baril de pétrole a augmenté de 487 % entre l'année 1990 marquant l'arrêt de la plupart des importants programmes de mécanisation en ASS et 2012 (UNCTADSTAT, 2013). Cette hausse s'inscrit dans une tendance durable traduisant la fin du pétrole abondant et bon marché, c'est donc plutôt l'accès aux carburants qui pourrait constituer à terme une contrainte majeure pour les agriculteurs familiaux dans la perspective d'une motorisation de leur agriculture.

Dans ce contexte, pour ne pas compromettre les impacts positifs de la mécanisation sur les productions agricoles, selon Gifford (1985) certaines initiatives peuvent être entreprises. Il s'agit de la réalisation d'économie dans la consommation de carburant, du développement de combustibles de remplacement et de l'utilisation judicieuse d'un dosage d'énergie humaine, animale et mécanique. Des économies d'énergie peuvent ainsi être réalisées en privilégiant le diesel à l'essence, en utilisant des équipements de travail et des tracteurs d'une puissance adaptée aux opérations agricoles à effectuer, en ayant des programmes adaptés et performants d'entretien et de réglages des tracteurs, en améliorant les méthodes de travail (vitesse de travail, calendrier des travaux en parcelles), en améliorant les conditions de stockage du carburant et en n'utilisant pas les tracteurs au-delà de leur durée de vie économique optimale (5 à 15 ans). Les coûts des activités de vulgarisation de ces techniques certes élevés sembleraient néanmoins justifiés par rapport aux économies potentiellement réalisables de l'ordre de 25 % à 50 % (Gifford, 1985).

Carillon (1981) rappelle également que l'agriculture est productrice d'énergie à travers les produits alimentaires, les produits non alimentaires et les déchets susceptibles d'être valorisés. Il rappelle que la biomasse sèche à une équivalence énergétique de 1 kg de fuel domestique pour 2,5 kg de matière végétale en combustion. Dans le contexte actuel en AO, la valorisation des déchets et des produits agricoles non alimentaires serait également susceptible de produire de l'énergie valorisable pour les opérations motorisées à poste fixe tels que l'irrigation et la transformation des productions agricoles et certaines opérations mobiles sous réserve de l'adaptation des moteurs à combustion (chambre de précombustion) pour l'utilisation des agro-carburants.

Le recours aux agro-carburants tels que l'éthanol et Bioéthanol constitue une alternative pour les machines agricoles à condition que la production de ces agro-carburants (1^{ière} génération) n'entre pas en concurrence avec les productions agricoles destinées à la consommation humaine pour les terres arables, l'eau et les investissements et que les moteurs thermiques soient adaptés (chambre de précombustion). Les agro-carburants de 2^{ème} génération (paille, bois, déchets ...etc.) et les agro-carburants de 3^{ème} génération (algues, micro-organismes....etc.) actuellement en cours de développement sembleront encore moins technologiquement accessible aux petits producteurs d'ASS à court et moyen termes (Gifford, 1985).

L'utilisation optimale des différentes sources d'énergie agricole pourrait répondre plus ou moins à la contrainte énergétique à venir en matière de mécanisation agricole.

Par ailleurs, le développement de systèmes de productions requérant moins d'énergie pourrait constituer une alternative. En effet, Les techniques de semis directs sans labour développées en Amérique du Sud faisant l'objet de transfert en AO sous réserves d'adaptation aux conditions sociologiques, économiques et environnementales, de production d'équipements adaptés économiquement accessibles et d'appui en matière de renforcement de capacités associées à l'agroécologie pourraient constituer des solutions plus durables à moyen et long termes (CIGR Handbook, 1999).

L'appui conjoint à la motorisation appropriée et à la mécanisation attelée là où les conditions agro-climatiques le permettent dans les pays d'AO semble plus que jamais pertinent du point de vue énergétique au moins.

2.7 Mécanisation agricole et foncier

Le foncier influence le niveau de mécanisation agricole et vice versa. En effet selon Gifford (1985), en absence de contraintes agro-écologiques, la taille de l'exploitation et la forme des parcelles influencent peu le modèle de mécanisation quand celui-ci est manuel ou animal. Les outils manuels et la traction animale permettant de mettre en valeur des superficies assez réduites avec un rendement acceptable. Par contre, le type de motorisation pouvant être employé de façon rentable dépend de la forme et de la taille de l'exploitation.

Les motoculteurs peuvent être utilisés pour les parcelles de petites tailles des zones humides ou irriguées au même titre que la traction animale. Cependant les tracteurs ne peuvent être utilisés et rentabilisés que sur des parcelles d'une certaine taille de préférence les champs longs permettant une plus grande manœuvrabilité des engins.

Les exploitations de petites tailles ont également du mal à dégager suffisamment de revenus des activités agricoles pour garantir la rentabilité de la possession d'un tracteur en propre.

Le morcellement des parcelles et leurs dispersions entraînent aussi des couts liés aux distances à parcourir pour travailler de petites parcelles. Le remembrement des parcelles pourrait constituer dans ces cas-là une alternative cependant sa réalisation dans les pays d'ASS où les dispositifs d'enregistrement et de gestion du foncier sont peu performants, est difficilement envisageable.

Le régime de tenure a également une incidence sur la mécanisation compte tenu du fait que les agriculteurs en mode de faire valoir direct ne possédant pas de terre sont dans l'impossibilité d'obtenir des crédits pour acquérir des machines agricoles ou des équipements et des animaux de trait faute de garantie opposable. Les agriculteurs métayers ou en fermage ne disposant d'aucune sécurité foncière, hésitent à investir dans la mécanisation faute de garantie quant à la reconduction ou le prolongement de leur bail pour une période suffisamment longue.

3 Les dynamiques de mécanisation agricole au Burkina Faso

3.1 Introduction

Le Burkina Faso est un pays sahélien enclavé d'Afrique de l'ouest d'une superficie de 273 187 km² situé dans la boucle du Niger. Sa population est estimée à 17 322 796 habitants en 2013. Il est limité au Sud par la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo et le Bénin, au Nord et à l'Ouest par le Mali et à l'Est par le Niger.



Source : Wikipédia

Figure 7. Carte du Burkina Faso et de ces régions

Les taux de croissance du PIB du Burkina Faso en 2011 et 2012 ont été respectivement à 4,2 % et 7 %. Entre 2000 et 2009, la croissance économique du Burkina Faso a été erratique, compte tenu des aléas climatiques et des chocs exogènes récurrents avec en moyenne un taux de croissance de 5,2 % en termes réels, avec un pic de 8,7 % en 2005. Le PIB par tête s'est situé à 2 % essentiellement en raison d'un taux de croissance soutenue de 3,1 % de la population.

Les secteurs tertiaire et primaire ont en moyenne porté cette croissance économique, respectivement pour 3,1 et 1,3 points de pourcentage du PIB sur la période de 2000 à 2009. Cela en raison des actions prises par le Gouvernement en faveur de la filière coton (augmentation de la subvention des intrants et renforcement des fonds propres des sociétés cotonnières) et des producteurs de céréales (distribution de semences améliorées et subvention des équipements agricoles).

Le secteur minier connaît depuis peu un essor lié à la mise en exploitation de nouvelles mines d'or et au développement de l'orpaillage, ainsi qu'à une embellie du marché mondial des métaux précieux. La production d'or est ainsi passée de 5,8 tonnes en 2008 à 14 tonnes en 2009 faisant de l'or le principal pourvoyeur de recettes d'exportation devant le coton.

La faiblesse du pouvoir d'achat des ménages affectés par les effets des crises alimentaires et financières n'a entraîné qu'une faible augmentation de la consommation privée qui s'est établi à 2,8 % en 2009.

Le Burkina Faso demeure un pays dont l'économie reste vulnérable vis-à-vis des chocs externes du fait entre autres de son économie à caractère primaire, de son enclavement, et des aléas climatiques amplifiés par sa localisation dans une zone de transition entre le Sahel au nord (pluviométrie moyenne de 350 mm par an) et la région soudanienne au sud (pluviométrie moyenne de 1.000 à 1.200 mm par an).

L'aide publique au développement constitue une source de ressources publiques essentielle pour le pays avec un montant de 1 569,8 milliards de FCFA sur la période 2006-2010 (soit une moyenne annuelle de 314,0 milliards de FCFA). Ces aides ont été composées d'appuis budgétaires pour 35,4 %, de dons projets pour 31,7 % et de prêts projets pour 32,9 %.

En 2006, le Burkina Faso comptait 14 017 262 habitants, dont 51,7 % de femmes et une majorité de jeunes dont 46,4 % ayant moins de 15 ans et 59,1 % ayant moins de 20 ans. La majorité de cette population jeune vit en milieu rural.

Concernant l'incidence de la pauvreté, les résultats de l'enquête intégrale sur les conditions de vie des ménages de 2009-2010, indiquent un recul de la pauvreté de 2,5 points de pourcentage par rapport à 2003 avec 43,9 % de la population vivant en-dessous du seuil de pauvreté de 108.454 FCFA contre 46,4 % en 2003 pour un seuil de 82.672 FCFA par adulte et par an.

Les disparités en matière de pauvreté sont importantes en fonction des régions et du milieu de résidence. Ainsi, la région du centre est la moins pauvre (17,3 %) tandis que les régions du Nord (68,1 %), de l'Est (62,2 %) et de la Boucle du Mouhoun (56 %) sont les plus pauvres. En comparaison avec l'année 2003, l'incidence de la pauvreté s'est accrue dans les régions des Hauts-Bassins (+12,5 points de pourcentage) et de l'Est (+21,3 points de pourcentage). Cependant, elle a connu un repli dans les onze (11) autres régions notamment dans les régions du Centre-Sud et du Plateau central où le recul a été respectivement de 19,4 et 15,7 points de pourcentage. La pauvreté est également essentiellement rurale au Burkina Faso avec 50,7 % des populations rurales vivant en-dessous du seuil de pauvreté contre 19,9 % en milieu urbain.

En 2006, la population agricole au Burkina Faso était de 11 159 042 d'habitants, soit 81,3 % de la population nationale avec une taille moyenne des ménages agricoles de 9 et un âge moyen du chef de ménage de 45 ans (ASA, 2010).

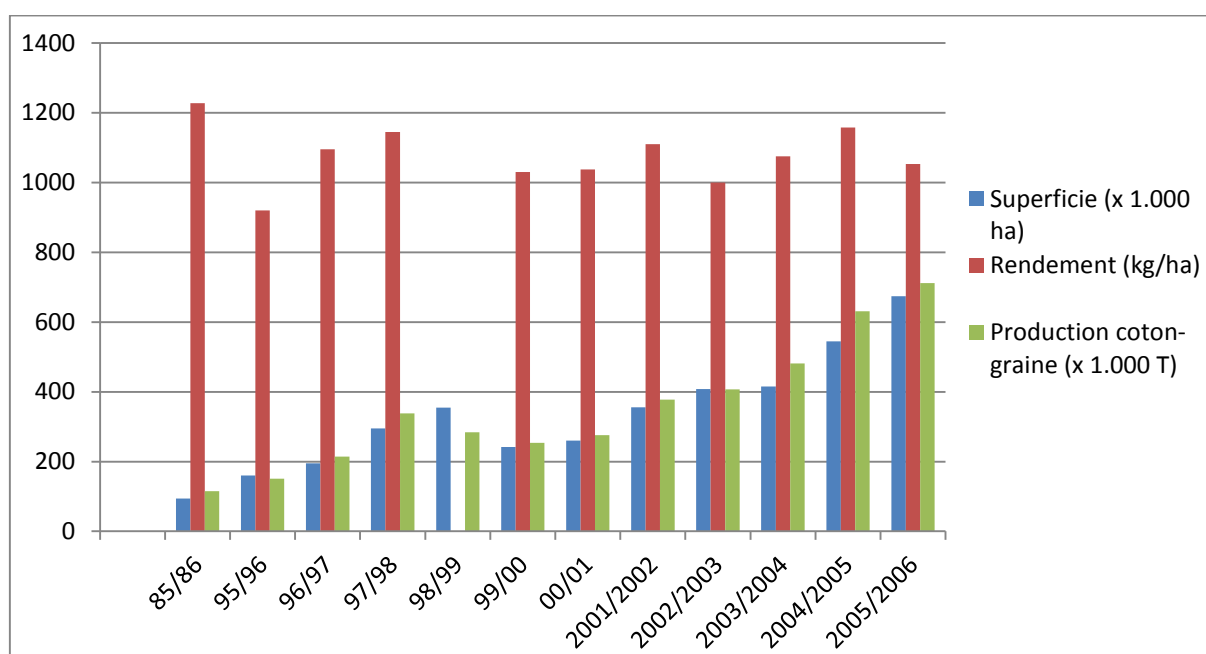
Le coton, principale culture d'exportation, et support du développement de la mécanisation agricole (traction animale, motorisation), et le riz, filière stratégique pour la sécurité alimentaire du pays, ont été retenues pour cette étude sur la dynamique de la mécanisation agricole au Burkina Faso. En matière de mécanisation agricole, l'accent a été mis ces quarante dernières années sur la traction animale pour les exploitations agricoles familiales, sur la motorisation des opérations de battage du maïs, mais aussi de transformation des céréales (mouture du maïs, du mil, du sorgho, décorticage du riz, etc.). Les programmes de motorisation agricole (motorisation intermédiaire en zone cotonnière, tracteur pour les préparations du sol, etc.), n'ont pas eu le développement attendu.

3.2 Contexte

Ce paragraphe s'intéresse aux productions cotonnière et rizicole et au développement et spécificités de la mécanisation agricole en lien avec le riz et le coton, qui sont à la base des questions abordées dans cette étude de cas.

3.2.1 La production cotonnière

Le coton est la principale culture d'exportation du pays avec plus de 680 000 tonnes produites en 2012-2013 (AICB, 2013) et la principale source de revenus de 65 % de la population. La production de coton qui a recours à la mécanisation agricole induit également un effet positif sur la production des cultures vivrières telles que le maïs, le sorgho et le mil à travers l'arrière effet positif de l'engrais coton sur ces productions vivrières. (sba-ecosys-cedres, 2011). Entre 1985 et 2006, l'augmentation importante de la production de coton (+ 519 %) au Burkina Faso est étroitement liée à l'accroissement des superficies cultivées (617 %) avec des rendements moyens erratiques et globalement en baisse (-14 %). (Figure 1)



Source : Ton P., 2006 et CPSA, 2007

Figure 8. Evolution des superficies, des rendements et de la production de coton au Burkina Faso

La privatisation et la libéralisation de la filière coton au Burkina Faso initiées en 1999 s'est achevée en 2005 par la mise en place de l'Association Interprofessionnelle du Coton (AIC). Entre temps à partir de 2004, trois entreprises cotonnières existaient au Burkina Faso. Ce sont la SOFITEX (à l'ouest avec plus de 80 % de la production), Faso Coton (au centre, avec 6% de la production totale) et la SOCOMA (en zone est avec environ 12 % de la production totale). L'Union Nationale des Producteurs de Coton du Burkina Faso (UNPCB) joue également un rôle important dans la filière coton puisqu'elle détient respectivement 30 %, 20 % et 10 % des parts de la SOFITEX, de Faso Coton et de la SOCOMA.

La culture du coton est pratiquée par 319 487 exploitations agricoles soit 22,4% des exploitations (ASA, 2010), avec les taux de pratique les plus élevés par les exploitations

agricoles dans les régions des hauts bassins (52 %), des cascades (46,2 %), de la boucle du mouhoun (42,3 %) et du sud-ouest (30 %). La majeure partie de la production de coton provient de l'ouest. Le système de culture est caractérisé par un lien étroit entre le coton et les cultures vivrières telles que le maïs principalement, le sorgho et le mil (Tableau 1). Le recours à la mécanisation (attelée et motorisée) concerne essentiellement les opérations de labour, de semis, de sarclage, de buttage et de transport des récoltes pour le coton avec en plus l'égrenage pour le maïs. Plus particulièrement les opérations effectuées à l'aide de la traction animale de façon plus ou moins courante sont le labour, le semis, le sarclage, le buttage et le transport (productions agricoles et fumures organiques). Les opérations motorisées concernent le labour et le transport des productions et de la fumure organique.

Quelles sont les questions spécifiques sur la mécanisation du coton ?

La mécanisation de la production de coton qui a constitué un vecteur du développement de la mécanisation agricole au Burkina Faso est aujourd'hui confrontée à des contraintes notamment le faible niveau de motorisation (moins de 1%), la part réduite d'opérations agricoles ayant recours à la traction animale et le pourcentage élevée d'agriculteurs manuels (plus de 50%). Ce sont ces aspects qui seront analysés dans le cadre de cette étude.

Tableau 6. Système de culture coton/céréales dans l'ouest du Burkina Faso

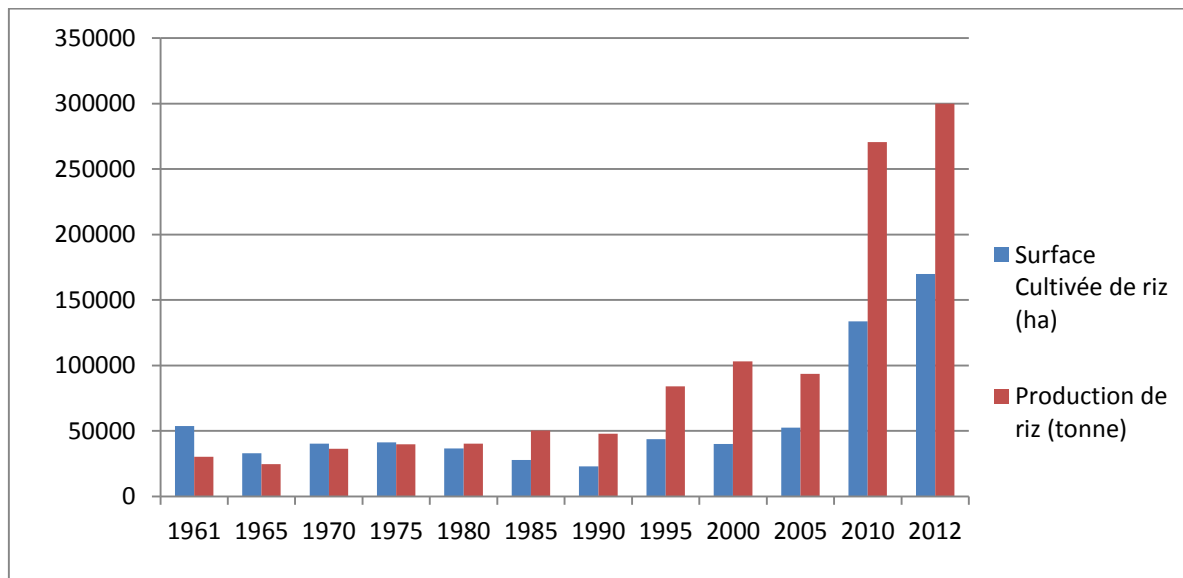
Mois		Opération	Janv-mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Pluviométrie				+	++	+++	+++	++++	+++	++	+	
FO	Production		»»Vidange			Début.....»	»	»	»	»	»	»
	Epandage	MA		début»	»fin							
	Transport	MA-TA-MO		+++	++							
Coton	Labour	TA-MO			++	+++	++					
	semis	TA-MA			++	+++	++					
	sarclage	TA				++	+++	++				
	Apport NPK	MA				++	++					
	Buttage/urée	TA-MA						+++				
	traitement	MA					++	++	++	++		
	Récolte/transp	MA-TA-MO									+++	+++
Mais	Labour	TA-MO				+++	+++					
	semis	TA-MA				+++	+++					
	sarclage	TA					+++	++				
	Apport NPK	MA					+++					
	Buttage/urée	TA-MA						+++				
	Récolte/Transp	MA-TA-MO								+++		
	égrenage	MA-MO										
	Autoconso		Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N	Récolte N
	Vente		++	++	+++	+++	+++				+	+
Sorgho/ Mil	Labour	TA				++	+++					
	semis	MA				++	+++					
	sarclage	TA					+++	++				
	Récolte/transp	MA-TA									+++	
	autoconso		Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N-1	Récolte N

Légende : TA = Traction animale ; MO = Motorisation ; MA = Manuel ; FO = Fumure organique ; Transp = Transport ; autoconso = autoconsommation

Source : Monographie projet Fertipartenaire adapté

3.2.2 La production rizicole

La production de riz paddy au Burkina Faso augmente régulièrement depuis 1961 avec néanmoins une accélération de la croissance de la production du fait aux actions publiques initiées en réponse à la crise alimentaire de 2008. Selon la stratégie nationale de développement de la riziculture de 2011, l'adoption des technologies issues de la recherche rizicole serait plus que l'accroissement des surfaces cultivées à l'origine de l'augmentation de la production.



Source : FAOSAT

Figure 9. Evolution des superficies et de la production du riz au Burkina Faso

Le riz représente une filière stratégique au Burkina Faso malgré une production nationale faible de 213 584 tonnes pour la campagne 2009-2010 qui couvrirait environ 47 % des besoins nationaux en 2010 (SNDR, 2011). Le niveau de consommation nationale élevé surtout en milieu urbain (50 kg /personne/an à Ouagadougou et Bobo Dioulasso) en fait une des filières où l'amélioration de la productivité au niveau national est une préoccupation majeure du gouvernement. En effet, l'Etat burkinabè suite à la crise alimentaire de 2008 a injecté 5 milliards de FCFA (7,6 millions d'Euro) pour soutenir la production qui a atteint 270 658 tonnes en 2010 soit 53,4 % des besoins nationaux (CIR-B, 2011). La riziculture en haute terre, dans les bas-fonds (non aménagés et aménagés) ainsi que sur les périmètres irrigués est pratiquée par 281 842 ménages agricoles (19,8 % des ménages agricoles) (SNDR, 2011).

Avec en moyenne 23 % des superficies rizicoles (période 1984-2009), le riz irrigué constitue 53 % de la production nationale. C'est le mode de production le plus performant avec des rendements situés entre 4 tonnes/ha et 7 tonnes/ha sur la double campagne annuelle (SNDR, 2011).

Pratiquée de manière traditionnelle un peu partout au Burkina Faso, la riziculture de bas-fond se pratique avec une maîtrise partielle de l'eau (bas-fonds aménagés simples ou bas-fonds améliorés) ou sans maîtrise de l'eau (bas-fonds traditionnels non aménagés). Moins de 10 % des 500 000 ha de bas-fond exploitables sont mis en valeur. 42 % de la production nationale de riz est obtenue par la valorisation des bas-fonds sur 67 % des superficies

rizicoles pour un rendement moyen de 1,3 tonnes/ha (bas-fonds non-aménagés) à 2,5 tonnes/ha (bas-fonds aménagés) avec un potentiel de 4 tonnes/ha pour les bas-fonds aménagés (SNDR, 2011). Avec un rendement moyen de 1 tonne/ha, la riziculture pluviale stricte occupe 10 % des superficies rizicoles et fournit 5 % de la production nationale en riz (SNDR, 2011). Dépendant de la répartition et de la quantité des pluies, le riz pluvial n'est produit que dans les régions disposant d'une pluviométrie annuelle atteignant ou dépassant 800 mm.

Au Burkina Faso, la mécanisation concerne essentiellement les rizicultures irriguées et de bas-fond (bas-fonds aménagés simples ou bas-fonds améliorés).

Les opérations effectuées à l'aide de la traction animale couramment sont le labour, le hersage, la mise en boue, le planage, le sarclage, le transport (productions agricoles). Les opérations motorisées concernent le labour, le hersage, la mise en boue, le planage, le battage et le transport des productions agricoles.

Quelles sont les questions spécifiques sur la mécanisation du riz ?

L'analyse des contraintes à l'amélioration du niveau de mécanisation de la riziculture au Burkina Faso qui demeure essentiellement manuelle sera également abordée dans cette étude.

3.2.3 Le développement de la mécanisation agricole au Burkina Faso

Le développement de la mécanisation agricole au Burkina Faso peut être regroupé en trois phases distinctes d'importances variables. En premier lieu, la période d'avant 1983 marquée par la promotion de la traction animale dans le cadre de l'intégration agriculture-élevage avec pour but la réalisation de l'autosuffisance alimentaire, puis la période allant de 1983 à 1991 dans le cadre de la révolution démocratique et populaire et la période de 1991 à nos jours caractérisée par le passage d'un régime politique de type révolutionnaire à un régime libéral.

Avant 1983, le projet d'assistance à la culture attelée (FAO) et le projet de formation et emploi (BIT) ont contribué aux renforcements des capacités des structures telles que le Centre National d'Equipements Agricoles (CNEA), le centre d'entraînement à la culture attelée de Boulbi et le Centre National de Perfectionnement des Artisans Ruraux (CNPAR) qui deviendra l'Atelier Pilote de Construction de Matériel Agricole (APICOMA). Ces projets avaient pour but de favoriser l'introduction de la culture attelée et de contribuer à la formation et le perfectionnement d'artisans ruraux notamment à la fabrication de matériel de traction animale. Dans cette période, le projet de motorisation intermédiaire mis en œuvre dans la zone cotonnière par les Organismes Régionaux de Développement (ORD) sur financement de la Caisse Française de Coopération Economique qui visait également la modernisation de l'agriculture, la sécurisation de la production et l'accroissement de la productivité permis à son terme en 1993, le placement auprès des producteurs de 352 tracteurs de 28 ch.

Entre 1983 à 1991, le gouvernement opta pour une économie nationale indépendante, autosuffisante et planifiée. Des centres de productions sous la tutelle du Ministère de la défense et de la sécurité et de l'encadrement technique dotés en équipements modernes (tracteurs Fiat, paires de boeufs, motopompes) furent créés dès 1984 dans 4 régions du pays avec pour objectif de servir en même temps pour la formation des jeunes aux techniques de

production modernes. Malheureusement les résultats de cette initiative furent décevants (manque de motivation des jeunes, rendements médiocres, manque d'entretien des équipements). Un projet d'équipement des paysans en charrues (opération 30.000 charrues) fut également exécuté par le Burkina Faso à partir de 1989.

A partir de 1991, dans le cadre du programme d'ajustement du secteur de l'agriculture (PASA) et suite à la dévaluation du Franc CFA (FCFA), le désengagement de l'état de toutes les fonctions à même d'être assurées par les opérateurs privés est amorcé. Le CNEA et l'APICOMA seront privatisés avant de disparaître au début des années 2000. La dévaluation du FCFA a entraîné l'accroissement des coûts de production du matériel agricole du à une augmentation moyenne du coût des importations de matières premières qui a atteint 105 % pour le matériel aratoire et 120 % pour le matériel de transport (charrettes). Au niveau des paysans, la multiplication par deux du prix des équipements après la dévaluation a découragé tout investissement dans les équipements agricoles surtout que dans le même temps, les prix d'achat des produits agricoles n'ont pas connu de hausse sensible. Par la suite des actions telles que l'opération 2000 multiculteurs en 1996 et la dernière en date l'opération 100 000 charrues s'inscrivant dans la continuité de l'opération 30000 charrues de 1988 ont été initiées en réponse aux doléances des agriculteurs.

La majorité des actions d'équipement des producteurs initiées avant 2010 par le gouvernement ont été effectuées sur la base de crédit à taux d'intérêt nul sur une durée de 7 ans avec 1 an de différé selon des annuités constantes sans garantie pour des équipements vendus à prix d'usine.

Toutes ces actions ont permis d'améliorer le niveau de mécanisation agricole au Burkina Faso surtout en ce qui concerne la traction animale sans toutefois permettre à une frange importante d'agriculteurs familiaux de se soustraire de l'agriculture manuelle.

En 2006, le taux de possession de charrues à traction animale est variable entre les régions, 66,1 % au plateau central, 61,3 % au centre-Sud, 47,3 % au centre-est et 46,1 % au Mouhoun (Tableau 1). Ces charrues (modèles CH 9) sont utilisées essentiellement par des paires de bœufs, mais aussi par des ânes (modèles CH 6). Les charrettes et tombereaux à traction animale, 23,4 % au niveau national, sont utilisées autant en milieu urbain qu'en milieu rural, et principalement tirées par les ânes. Les tracteurs et les motopompes sont possédés par un nombre très réduit de ménages agricoles. Les animaux de trait se trouvent surtout dans les régions de la boucle du mouhoun avec 14,0 % des effectifs, du centre-est avec 10,4 % et de l'est avec 9,9 %.

Tableau 7. Effectif des équipements agricoles et des animaux de trait en 2006

		Effectifs	En % d'exploitations agricoles
Equipements agricoles	Charrues traction animale	895 411	39 %
	Tracteurs	8 621	0,4 %
	Motopompes	17 392	0,9 %
	Charrettes traction animale	383 240	23,4 %
	Total	1 304 864	40 %
Animaux de trait	Bovins	1 060 913	25,9 % ²
	Anes	616 085	28,8 %

	Chevaux	10 045	0,6 %
	Chameaux	6 942	0,4 %
	Total	1 693 985	40,9 %

Source : ASA, 2010

Une portion significative des terres agricoles (34 % du territoire, soit 9 234 500 ha des terres de production) au Burkina Faso sont dégradées du fait des activités humaines (agriculture, élevage, tenures, bois-énergie, etc.) et des effets climatiques, avec une progression de la dégradation des terres estimée chaque année entre 105 000 et 250 000 ha. En outre, 74% des terres arides ou semi-arides sont affectées par la désertification et la dégradation des terres.

Cette étude de cas vise à identifier les actions publiques susceptibles de soutenir l'amélioration du niveau de mécanisation de l'agriculture familiale et à appréhender les modes de gestion des équipements agricoles à promouvoir ainsi que les techniques et technologies à privilégier dans le contexte économique, politique, environnemental et social du Burkina Faso.

3.3 Méthodologie

3.3.1 Méthode et outils

Le cadre méthodologique d'élaboration d'une stratégie nationale de mécanisation agricole définit par Clarke (1997) et le cadre d'analyse de l'offre et de la demande de mécanisation agricole de Houmy, Kienzle et Ashburner (2012), complété par le Cadre de conception et d'analyse des services de conseil agricole de l'IFPRI (2006) adapté à l'offre de service de mécanisation agricole ont été mobilisées pour cette analyse.

La méthodologie comporte trois étapes principales :

- une revue de la littérature et des entretiens avec des personnes ressources sur le développement et l'analyse des dynamiques de la mécanisation agricole,
- une étude de cas sur la mécanisation agricole au Burkina Faso, avec un focus sur les filières coton et riz, qui sont celles qui ont été et sont les plus concernées par la mécanisation ;
- des recommandations pour les actions visant à améliorer durablement le niveau mécanisation des exploitations agricoles en Afrique subsaharienne.

Le périmètre retenu pour cette étude sur la mécanisation agricole concerne uniquement les opérations agricoles aux champs (parcelles) et le transport des productions agricoles

3.3.2 Collecte des données

L'analyse de la demande, de l'offre et de l'environnement institutionnel et politique de la mécanisation agricole a été effectuée en juillet et août 2013. Cette analyse a été effectuée grâce à des informations collectées à travers des entretiens avec des personnes ressources et des responsables de la société civile, des organisations de producteurs, de l'administration et des centres de recherches et de formations (liste en annexe). Les entretiens face à face et les focus-groupes réalisées avaient pour objectif d'appréhender les

freins à l'amélioration durable du niveau mécanisation agricole des agriculteurs familiaux des filières Riz et Coton. Des visites de terrain ont également été effectuées dans les localités de Dédougou, Bobo Dioulasso, Kourouma, Sara, Dimikuy, Fouzan, Gombélé Dougou, Boni, Koumbia pour la filière Coton et dans la vallée de Kou à Bama pour les aspects concernant la riziculture irriguée qui est l'unique système de production de riz retenu pour notre étude.

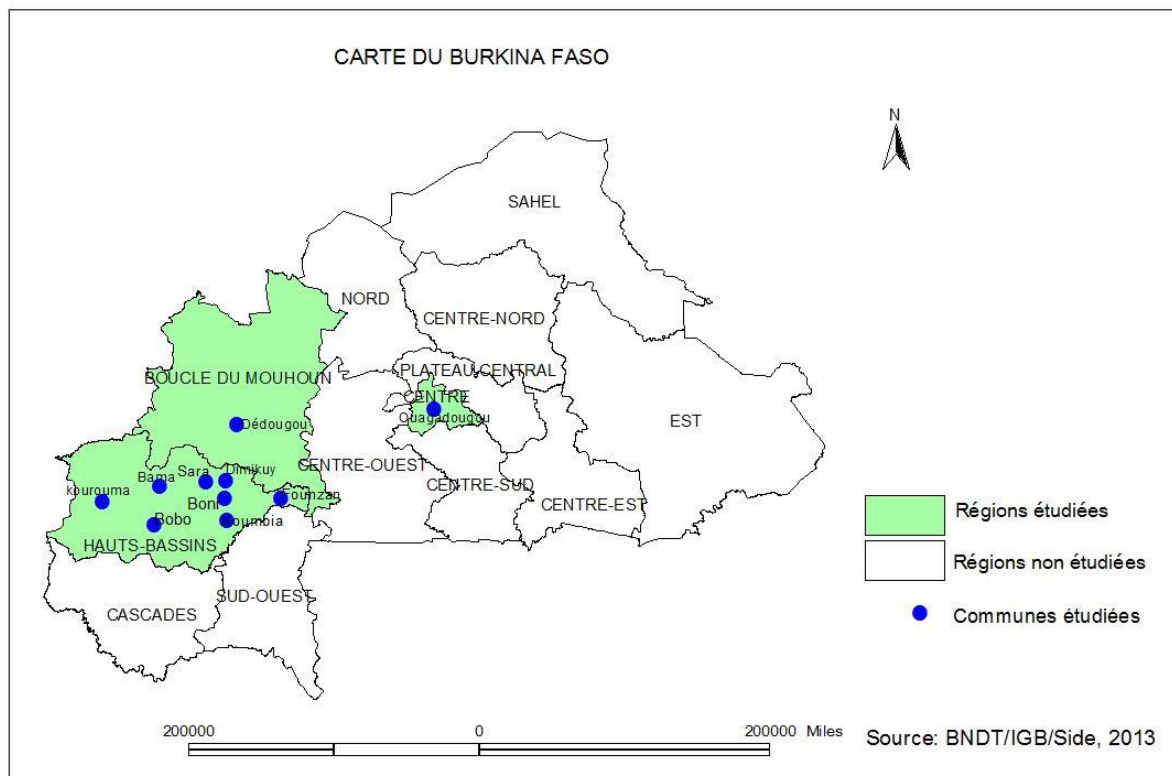


Figure 10. Carte des localités visitées

Tableau 8. Acteurs du secteur de la mécanisation agricole rencontrés au Burkina Faso

Types d'acteurs	Quantité		localités
Structures de recherches et de formation	3	• IRSAT • CAP Matourkou • CIRDES	Ouagadougou Matourkou Bobo Dioulasso
producteurs	96	• Riziculteurs • cotonculteurs	Dédougou Bobo Dioulasso Kourouma, Sara, Dimikuy, Fouzan, Gombélé Dougou, Boni, Koumbia, Bama
Organisations de producteurs	5	• UNPCB • UNPCB Mohoun • ROPPA • Union des coopératives rizicoles de la vallée de Kou • Comité Interprofessionnel des Céréales	Dédougou Bobo Dioulasso Bama

Types d'acteurs	Quantité		localités
Prestataires de services équipements	15	• Artisans-forgerons, • Mécaniciens privés • soudeurs	Dédougou Bobo Dioulasso Kourouma, Sara, Dimikuy, Fouzan, Gombéledougou, Boni, Koumbia, Bama
Vendeurs d'équipements	10	distributeurs d'équipements à traction animale	Dédougou Bobo Dioulasso Kourouma, Sara, Dimikuy, Fouzan, Gombéledougou, Boni, Koumbia, Bama
Importateurs	1	Equipements motorisés	Bobo Dioulasso
ONG	2	• African conservation Tillage Network (ACT) • Confédération paysanne du Faso	Ouagadougou
Personnes ressources	9	• Chercheurs au Burkina Faso(3) • Experts en France (3) • Experts au Burkina Faso (3)	Montpellier Ouagadougou Bobo Dioulasso
Structures publiques	5	• Direction de la modernisation et de la mécanisation • FEER • Atelier maintenance des équipements agricoles • SOFITEX • Chef de zone ministère de l'agriculture de Kourouma	Ouagadougou Bobo Dioulasso

3.3.3 Analyse des données

Le dépouillement des données a été effectué manuellement par la méthode « stabylos ». Ensuite, une interprétation factuelle des conclusions de l'analyse du contenu des entretiens a été réalisée.

3.4 Résultats

Les résultats mettent l'accent sur la demande et l'offre de mécanisation, tant sur les matériels et équipements que sur les services, et mesures d'accompagnement. (Figure 3)

3.4.1 Une forte demande de mécanisation agricole

La demande en mécanisation agricole a été analysée distinctement pour les producteurs de coton et les riziculteurs.

3.4.1.1 Coton

La demande de mécanisation agricole est étroitement liée au type d'exploitation dans la filière coton au Burkina Faso. La typologie des exploitations familiales issue du diagnostic agraires des exploitations agricoles en zone cotonnière au Burkina Faso élaborée par Bainville et Dufumier (2009) fournit à cet effet un référentiel pertinent pour appréhender les différentes demandes de mécanisation agricole. Cette typologie comprend 3 catégories pour les exploitations familiales à savoir les petites familles, les familles moyennes et les grandes familles d'exploitants que nous retiendrons comme grille d'analyse.

Les petits agriculteurs familiaux sont constitués de jeunes ménages avec au moins 2 actifs et des dépendants. Dans la majorité de ces exploitations, les revenus sont proches du seuil de survie (120 000 FCFA/an/actif¹) et les perspectives de capitalisation sont relativement incertaines. Ces agriculteurs familiaux lorsqu'ils pratiquent la culture de coton et de céréales pour les mieux nantis disposent de superficies n'excédant pas 10 ha et possèdent pour certains des équipements agricoles à traction animale incomplets (charrue, butteur, sarcler ou charrette) et le plus souvent une paire de bœufs ou un âne.

Les agriculteurs familiaux moyens avec des ménages de 4 actifs et 6 dépendants en moyenne pratiquent la culture du coton qui leur permet l'accès à des crédits d'intrants (herbicides et engrais) employés également pour les productions céréalières sur des parcelles d'une superficie d'au moins 10 ha. Ils possèdent en majorité des équipements agricoles plus ou moins complets et au moins une paire d'animaux de trait (bœufs). Avec le sarclage, le labour et la récolte sont les principaux goulots d'étranglement en charge de travail. Cette catégorie comprend également les peuls dont l'activité principale est l'élevage mais qui pratiquent aussi l'agriculture sur des parcelles allant parfois jusqu'à 9 ha. Les revenus annuels des agriculteurs familiaux moyens s'établissent autour de 250 000 FCFA/an/actif et peuvent atteindre jusqu'à 450 000 FCFA/an/actif pour ceux pratiquant une activité d'élevage importante.

Les grands agriculteurs familiaux produisent du coton en continu, en rotation avec des céréales et pratiquent l'élevage bovin dont des animaux de trait avec au moins 10 actifs. Ils possèdent des équipements agricoles importants, permettant le travail en parcelles agricoles et également le transport entre les champs et leur lieu de résidence. Dans le système de culture des grands exploitants familiaux, le maïs occupe une place aussi importante que le coton. Ce groupe comprend les exploitants familiaux moto-mécanisés. Les revenus de ce type d'exploitants familiaux qui exploitent des superficies de plus 10 ha sont de l'ordre de 300 000 FCFA/an/actif à 500 000 FCFA/an/actif.

- Demande des petits exploitants familiaux

Les petits exploitants familiaux expriment une demande pour des équipements de labour, de sarclage, de transport et de semis dans les localités où les semoirs à traction animale ont été relativement adoptés (Kourouma). Il s'agit de charrues (CH-9, CH-6), de Houe manga (5

¹ 1 euro = 655,957 Fcfa

dents, 3 dents), de charrette (petit plateau, tombereau), de butteur bovin et de semoir (à barillet, super-Eco). Le coût d'acquisition de ces équipements agricoles est la principale contrainte exprimée à l'amélioration de leur niveau de mécanisation. Ces coûts varient fortement en fonction de leur qualité. Parfois les équipements de seconde-main (charrue) fournis dans le cadre de programmes publics d'équipements agricoles des années 80 et 90 sont prisés par les producteurs qui les jugent plus résistants.

Tableau 9. Coût des équipements à traction animale

équipements	Coûts en FCFA (neuf)
Charrue CH 9	60 000 FCFA à 90 000 FCFA
Charrue CH 6	50 000 FCFA à 75 000 FCFA
Houe Manga 5 dents	50 000 FCFA à 88 000 FCFA
Houe Manga 3 dents	45 000 FCFA à 70 000 FCFA
Charrette Petit Plateau	150 000 FCFA à 205 000 FCFA
Charrue Tombereau	150 000 FCFA à 205 000 FCFA
Butteur Bovin	20 000 FCFA à 30 000 FCFA
Semoir	150 000 FCFA à 205 000 FCFA

Source : étude

De nombreuses petites exploitations familiales expriment également des demandes en animaux de trait en particulier les bœufs pour les opérations agricoles et les ânes pour le transport.

Le recours occasionnel aux prestations de services fournis par les exploitants agricoles motorisés (labour, transport du fumier et de production des champs au lieu de résidence, égrenage) et par les exploitants disposant de la traction animale (labour, transport du fumier et de production des champs au lieu de résidence) est courant pour les petits exploitants dans les localités visitées. Ces prestations sont généralement sollicitées en cas de retard accumulé dans les opérations culturales, d'arrivée tardive des pluies hivernales et d'éloignement de certaines parcelles agricoles. Avec des coûts allant de 22 500 FCFA/ha à 25 000 FCFA/ha pour le labour motorisé à la charrue à disque et de 27 500 FCFA/ha à 35 000 FCFA/ha pour celui au cover-crop (pulvérisateur), les prestations de labour sont considérées comme onéreuses par certains exploitants.

L'accès à des sources de financement (crédit financiers, crédit-bail) pour l'acquisition d'équipements agricoles à traction animale et d'animaux de trait est également une demande majeure des petits exploitants familiaux. Ceci leur permettrait d'accroître les superficies cultivées garantissant ainsi des revenus plus importants qui serviraient au remboursement des crédits d'équipements qu'ils auraient contractés.

- Demande des exploitants familiaux moyens

La première demande des exploitations de ce type concerne l'accès à la motorisation (tracteur) pour effectuer tout d'abord le labour de leurs propres parcelles et ensuite des prestations de services diverses (labour, transport et égrenage). La modalité souhaitée d'accès à ces équipements est le crédit avec des échéances annuelles échelonnées sur 3 à 5 ans.

L'accès à des sources de financement (crédit, crédit-bail) pour l'acquisition d'équipements de mécanisation est la seconde demande des exploitants familiaux moyens. Ce type de financement est quasi-inexistant dans les zones visitées.

L'accompagnement dans le processus de passage de la traction animale à la moto-mécanisation par la formation à l'utilisation et l'entretien et le renforcement de leurs capacités en gestion économique et technique des équipements agricoles motorisés sont également des demandes fortes. Ces demandes sont soutenues par le constat des nombreux échecs connus par des exploitations florissantes dans la transition de la traction animale à la motorisation faute d'appui adéquat. Ces échecs ont entraîné très souvent la séparation des membres de la famille et l'éclatement de l'exploitation.

L'accès à l'appui-conseil pour l'utilisation des semoirs à traction animale est aussi une demande compte tenu des contraintes liées aux pluies hivernales tardives, à la réduction de la fenêtre de temps pour le semis et le labour et, la raréfaction de la main d'œuvre dans certaines localités du fait de l'orpaillage. Malheureusement, cette demande se heurte à l'absence d'équipements correspondant aux attentes des producteurs en termes de précision et de régularité du semis ce qui constitue un frein à l'adoption du semis mécanique attelée (Sanon, 2013).

Dans l'attente de l'accès à la moto-mécanisation en propriété individuelle, la demande de prestations de services (labour et transport) des exploitants familiaux est importante et constante. Les prestations de services pour le labour sont destinées aux parcelles de coton et de maïs en priorité. La demande de prestations de services est essentiellement due à l'état (physique) des bœufs de trait au début de l'hivernage qui ne permet pas toujours leur exploitation soutenue pour les travaux de démarrage de campagne.

- Demande des grands exploitants familiaux

En plus, des demandes relevées précédemment qui rejoignent celles des exploitations non-moto-mécanisées de ce groupe, les exploitations mécanisées expriment toutes des demandes de tracteurs (disponibilité géographique et accès économique) pour renforcer leurs parcs de tracteurs. Ces demandes sont portées d'une part par le prestige social lié à la possession d'un ou plusieurs tracteurs dans les contextes des localités visitées. D'autre part, les revenus tirés des prestations de services effectuées qui justifient pleinement selon les grands producteurs, le renforcement de la capacité de travail. L'analyse comparée des comptes d'exploitation de 90 producteurs manuels (30), attelés (30) et motorisés (30) membres de l'Union des Producteurs de Coton du Burkina Faso (UNPCB) dans les régions des hauts-bassins, de la boucle du mouhoun et des cascades (Ouedraogo, 2012) montre l'importance des revenus tirés des prestations de services (labour et transport) qui couvrent en effet jusqu'à 50 % des charges totales des exploitations motorisées.

Tableau 10. Compte d'exploitation comparé des agriculteurs motorisés, attelés et manuels

Libellé	Motorisé	Attelé	Manuel
Revenu net moyen (1)	9 187 308	3 741 748	759 360
Charges intrants(2)	2 370 295	1 077 898	175 129
Dépenses d'investissement(3)	535 741	10 627	0
Dépenses de fonctionnement(4)	1 139 946	64 810	5 930
Charges de main d'œuvre(5)	478 500	71 427	15 420

Charges totales(6)=(2) +(3) +(4) +(5)	4 524 483	1 269 994	205 204
Cout moyen à l'hectare	130 089	72 571	48 742
Marge nette moyenne sans prestations de services(7)=(1)-(6)	4 662 825	2 471 753	554 155
Marge nette à l'hectare sans Revenu des prestations	123 876	136 916	120 236
Revenu des Prestations de services(8) (Labour, transport)	2 566 600	11 250	0
Revenu net moyen II(9)=(1) +(8)	11 753 908	3 743 248	759 360
Marge nette moyenne avec prestations de services(10)=(9)-(6)	7 229 425	2 473 253	554 155
Marge nette moyenne/hectare avec Revenu des prestations	211 834	137 062	120 236

Source : Ouédraogo R, 2012

Les propriétaires expriment une forte demande en pièces de rechanges pour leurs tracteurs. En effet, il est courant de trouver dans les localités visitées des tracteurs immobilisés faute de pièces de rechanges disponibles suite à des pannes après avoir servis seulement une ou deux campagnes, voire moins.

L'amélioration de la qualité des services de maintenance et de réparation des tracteurs constitue une demande majeure des grands exploitants familiaux. Selon les propriétaires d'équipements agricoles, il est difficile de trouver un mécanicien ou un réparateur bien formé et compétent capable d'effectuer une réparation complète d'un tracteur.

Les tractoristes bien formés et expérimentés constituent également une main d'œuvre rare ce qui conditionne les projets de passage à la moto-mécanisation de certaines exploitations de cette catégorie.

L'accès à des financements pour l'amélioration de leur niveau de mécanisation est aussi une demande partagée également par les grands exploitants familiaux motorisés.

3.4.1.2 RIZ

Les producteurs de riz expriment des demandes pour des motoculteurs, des batteuses et des motopompes. En effet, les opérations de préparation du sol avant le repiquage, le battage des épis et l'accès à l'eau surtout en saison sèche constituent des contraintes importantes dans leurs activités agricoles.

Sur le périmètre irrigué de Bama, le recours aux prestations de services pour le labour, le hersage et le nivelage est courant pour les 1 300 producteurs du site. Le coût de ces prestations est compris entre 20 000 FCFA/ha et 30 000 FCFA/ha. Les prestations de services effectuées à l'aide de motoculteurs se substituent de plus à celles fournies à l'aide des bœufs de trait (Pallier G., 1977).

La mécanisation de la production de riz est une ambition des producteurs de riz qui se trouve malheureusement contrariée par un parcellaire et des surfaces cultivées réduits et des difficultés de commercialisation des productions. En effet dans la vallée du Kou, chaque ménage agricole exploite une parcelle d'un ha au maximum fractionnée en casier sur la base du système de production retenu initialement à l'aménagement du site entre 1960 et 1970 en collaboration avec la coopération chinoise.

Les motoculteurs et les charrettes à traction animale sont également très demandés pour le transport.

La baisse continue du débit d'eau en saison sèche a fait naître une demande importante de motopompes en particulier pour les riziculteurs pratiquant le maraichage dont le marché est en pleine expansion.

L'absence de fournisseur d'équipements motorisés sur ce périmètre aménagé de 1260 ha reparti entre 1300 producteurs regroupés en 8 coopératives constitue un handicap important.

Les sources de financement pour l'équipement agricole sont inexistantes en dépit d'une demande forte des producteurs.

Les équipements agricoles sur le périmètre rizicole de la vallée du Kou sont tous utilisés de manière individuelle par les riziculteurs (Tableau 6). Les bascules non dénombrées dans le tableau 6 sont les seuls équipements utilisés en commun sur le périmètre rizicole.

Tableau 11 : Effectif des équipements sur la vallée de Kou en 2013

MATERIELS		ETAT		TOTAL
		BE	ME	
Equipements motorisés	Tracteurs	8	0	8
	motopompes	161	0	161
	motoculteurs	3	2	5
	Total	172	2	174
Equipements traction animale	charrettes	645	87	732
	Charrues bovines	777	15	792
	Charrues asines	15	19	34
	Houes manga	146	10	156
	Houes triangle	171	23	194
	butteur	275	50	325
	semoirs	22	6	28
	Total	2 051	200	2 251

Légende : BE : Bon état ; ME : mauvais état

Source : PRVK 2013

3.4.2 Une offre réduite de mécanisation

3.4.2.1 OFFRE D'EQUIPEMENTS ET DE SERVICES

Programmes publics

L'offre publique en matière de mécanisation agricole est articulée autour de la fourniture d'équipements agricoles aux producteurs et de la fourniture de services de maintenance à travers des entités publiques et parapubliques.

Fonds de l'eau et de l'équipement rural (F.E.E.R)

Le FEER est un établissement paraétatique créé en 2005 chargé de la mise en œuvre des actions de l'état dans le domaine de l'eau et de l'équipement rural. Dans ce cadre, il a été en charge de l'opération 700 tracteurs « team 9 » initiée dans le cadre de la coopération entre l'Inde et le Burkina Faso. Cette opération débutée effectivement en 2008 est le fruit d'une facilité de crédit à un taux concessionnel (0,75%) de 30 970 000\$ dont 30 000 000\$ pour l'acquisition d'équipements agricoles indiens avec une période de remboursement de 20 ans différé de 5 ans. Cette opération a été exécutée dans le cadre du Projet de Développement de la Mécanisation Agricole et de Soutien au Secteur Hydraulique (PDMA-SSH).

700 tracteurs dont 100 de 60 ch, 250 de 50 ch et 350 de 40 ch et leurs équipements ainsi que 1200 motopompes, subventionnés (en réalité l'exonération de TVA et de taxes et de droit de douanes) à hauteur de 50 % par l'Etat Burkinabé ont ainsi été proposés à crédit aux salariés du public et du privé, aux producteurs paysans individuels, aux organisations faitières de producteurs, aux sociétés cotonnières, aux coopératives rizicoles, aux entreprises de prestations services agricoles, aux jeunes diplômés, aux autorités de mise en valeur des plaines, aux ONG et aux projets et programmes de développement. Ces tracteurs produits par l'entreprise indienne Escort se déclinaient sous les marques commerciales Powertrac 439, Farmtrac 50 et 60. Un lot de pièces de rechange a également été acquis et mis à la disposition des acquéreurs dans les ateliers spécialisés du FEER. Une formation de 10 jours à l'utilisation et à l'entretien des tracteurs a été également fournie par le FEER aux tractoristes des bénéficiaires.

Un apport initial de 20 à 30 % de la valeur de l'équipement assorti d'un échancier de remboursement du crédit sur 5 ans ont été les principales conditions d'acquisition de ces équipements. Le remboursement des échéances du crédit s'effectue à travers les agences du Trésor Publics National du Burkina Faso. Aux dires des responsables du FEER, les contacts initiés avec des institutions financières au moment de la mise à disposition des équipements aux bénéficiaires s'étaient avérés infructueux faute d'accord sur le niveau de rémunération des services financiers devant être fournis (Taux d'intérêt souhaité par le FEER de 3 % contre 8 % exigé par la caisse populaire par exemple).

La vente des tracteurs Team 9 s'est déroulée entre 2008 et 2010. Aucun critère spécifique de sélection des bénéficiaires n'ayant été établi, les ventes se sont effectuées en fonction de l'ordre de réception des dossiers de demandes conformes. Les demandeurs étaient invités à remplir uniquement une fiche de demande comprenant des informations sommaires (Etat civil, localisation, etc.)

Les missions de suivi de l'opération Team 9 effectuées par le FEER ont mis en évidence les points suivants :

- un taux élevé de tracteurs en panne dû à un emploi inadéquat et à un mauvais entretien des tracteurs ;
- un besoin important de formation des propriétaires et des tractoristes à l'utilisation et à la gestion (technique et économique) des équipements ;
- des problèmes d'approvisionnement en pièces de rechanges dus au fait que le lot de pièces de rechanges en stock ne correspond pas toujours aux pannes les plus fréquentes rencontrées par les utilisateurs ;
- des difficultés de recouvrement des créances liées à une culture de non-remboursement de certains bénéficiaires et l'image de don associée aux initiatives publiques.

La dernière initiative en cours du FEER concerne l'acquisition de 300 tracteurs dont le premier lot, composé de 125 tracteurs a été réceptionné dans les locaux du FEER en juin 2013. Ces tracteurs indiens de marque Mahindra sont proposés cette fois ci au comptant par le FEER. Les ressources ayant permis cette opération sont issues du recouvrement des crédits consentis dans le cadre de l'opération Team 9.

Le FEER conduit ainsi essentiellement des opérations de mobilisation de ressources pour l'acquisition d'équipements agricoles (motorisés) en faveur des producteurs pour le compte de l'état. Ces activités couvrent également dans une moindre mesure la gestion du stock des pièces de rechanges acquis en même temps que les équipements en collaboration avec le service de maintenance et de réparation des équipements agricoles.

Service de maintenance et de réparation des équipements agricoles

Ce service autonome sous la tutelle du ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire regroupe les ateliers de maintenance et de réparation des équipements agricoles. Sur un dispositif initial devant couvrir l'ouest, le centre et l'est du pays, seul l'atelier de Bobo Dioulasso (Ouest) est fonctionnel. Cet atelier est chargé de fournir des prestations de services payantes d'entretien, de maintenance et de réparation aux propriétaires d'équipements agricoles (tracteurs, motopompes, etc.). Il dispense également des formations sommaires pour l'utilisation et l'entretien des tracteurs dans le cadre du programme Team 9. A cet effet, le responsable de l'atelier a bénéficié d'une formation à Bangalore en Inde pour se familiariser avec les tracteurs de la Gamme (farmtrac et powertrac).

Compte tenu du caractère unique de cet atelier au niveau national, il est très sollicité mais ses performances restent limitées compte tenu des difficultés qu'il rencontre pour s'approvisionner en pièces de rechanges. En effet, par le passé les commandes de pièces de rechanges étaient effectuées directement par l'atelier en fonction des besoins. Dans le dispositif actuel, les commandes de pièces de rechanges sont effectuées en même temps que celles des équipements (tracteurs) lors de négociations et d'échanges auxquelles le service de réparation et de maintenance des équipements n'est pas associé. Tout ceci sans ménager de mécanisme souple et flexible d'approvisionnement en pièces de rechanges puisque l'initiative des commandes ultérieures de pièces de rechanges est laissée à la discrétion du cabinet du ministre de l'agriculture et de la sécurité alimentaire.

Les responsables de l'atelier sont également confrontés à l'obsolescence de leurs outillages de travail, à l'absence de partenaires à même de leur fournir des pièces de rechanges et à une pénurie de personnel compétent.

L'analyse des pannes les plus fréquentes rencontrées sur les tracteurs reçus à l'atelier met en évidence des pannes dues essentiellement à la mauvaise utilisation des tracteurs et de leurs équipements (mauvaise utilisation des leviers de vitesse, portage des équipements sur des pistes accidentées, montage des roues dans le mauvais sens, etc.), au mauvais entretien des équipements (emploi d'huile inappropriée, vidange irrégulière), au non remplacement au moment opportun des pièces usées ou défectueuses (filtres, segments) et à l'adaptation artisanale d'équipements non appropriés sur les tracteurs.

Peu de contacts formels sont établis entre les autres acteurs privés (importateurs et Organisation de Producteurs) de l'offre de mécanisation et l'atelier de maintenance et réparation. De même, l'atelier n'est pas associé à la définition des caractéristiques des

équipements devant faire l'objet d'acquisition par l'Etat à travers le FEER, ni même à l'évaluation des performances des équipements déjà acquis dans le cadre du programme Team 9.

Certains producteurs possédant des tracteurs interviewés estiment que le coût des prestations fournis par l'atelier est élevé et pas toujours adapté à leur niveau de revenu. Cette appréciation fondée ou non est à mettre en rapport avec les garanties de qualité qu'offrent les prestations délivrées par l'atelier de maintenance et de réparation des équipements agricoles.

Direction de la modernisation et de la mécanisation agricole du ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire

Cette direction centrale rattachée à la Direction Générale de la Production Végétale du ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire coordonne l'opération 100 000 charrues initiée en 2011 pour cinq années par le Chef de l'Etat. Cette opération de mise à disposition d'équipements subventionnés (charrues CH 9 et CH 6, houe manga 5 dents et 3 dents, charrette petit plateau et tombereau et butteur) aux producteurs les plus démunis notamment les femmes consiste en la fourniture de 20 000 équipements agricoles par an pendant 5 ans. La subvention de l'Etat sur le cout d'acquisition des équipements est de 90 % pour les femmes et de 85 % pour les hommes.

Les conditions d'accès sont telles que chaque commune rurale est divisée en 3 groupes de villages. Un premier groupe de villages bénéficie des équipements la première année, un autre groupe de villages la deuxième année et le troisième et, le dernier groupe de villages reçoit les équipements la troisième année. La répartition des villages dans les différents groupes est réalisée par un comité comprenant le maire ou son représentant, un représentant du Comité Villageois de Développement (CVD), un représentant de la chambre d'agriculture régionale et un agent du ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire.

Pour la sélection des agriculteurs et agricultrices devant bénéficier du programme, un comité villageois composé du responsable du CVD, d'un représentant de la Chambre d'Agriculture Régionale, un agent de l'agriculture, est mis en place.

Ce programme est mis en œuvre en collaboration avec la fédération des artisans du Burkina Faso qui a la charge d'organiser la fabrication des équipements agricoles par les artisans locaux au niveau de chaque province.

Faute de suivi de l'impact de cette opération sur la production agricole, il n'est pas possible d'évaluer ces effets sur les activités agricoles des producteurs les plus démunis à mi-parcours. Depuis 2013, cette opération comprend également la fourniture d'animaux de trait afin de compléter et rendre opérationnel les attelages pour les opérations agricoles.

En se basant sur le niveau d'équipement en charrue de 2006 (38,9 %) et sur le nombre ménages agricoles en 2006 (1 273 363), le nombre de ménages agricoles à équiper en charrue s'élevait à 750 000 ménages déjà pour 2006. Ce qui montre à quel point, il est impérieux de proposer une alternative autre que ce type d'initiative aux 60 % des ménages agricoles (RGA, 2010) pratiquant l'agriculture à l'aide d'outils manuels.

Union Nationale des Producteurs de Coton du Burkina Faso

L'Union Nationale des Producteurs de Coton du Burkina Faso crée en 1998 qui regroupe aujourd'hui 10 000 Groupements de Producteurs de Coton répartis dans 174 départements

et 27 provinces avec un effectif de 350 000 producteurs de coton contribue à l'offre de tracteurs en faveur de ses membres.

Après avoir coordonné le recensement des demandes des producteurs de coton dans le cadre de l'opération team 9 menée par le FEER, l'UNPCB a initié une opération d'acquisition de 300 tracteurs en cours de finalisation. En effet, ce sont plus de 1500 demandes de tracteurs qui ont été reçues par l'UNPCB dans le cadre de cette opération. Pour son opération l'UNPCB a bénéficié d'une exonération de droits et taxes douanières de la part du gouvernement afin de réduire le coût d'acquisition de ces tracteurs. Un appel d'offres a été ouvert qui semble-t-il aurait été remporté par l'importateur Datong Entreprise Groupe Burkina Faso pour une livraison des équipements prévue pour décembre 2013.

Cette opération fait suite à une série d'opérations conduites par l'UNPCB entre 1995 et 2007 avec des tracteurs de marque Hindustan et Efsan. Elle répond à une demande forte des membres de l'UNPCB qui doivent de plus en plus faire face à une pluviométrie irrégulière, à un mauvais état physique des animaux de trait au début de la période de labour, à un besoin de labourer tôt et vite et à une réduction de la période propice au semis du coton.

Pour les responsables de l'UNPCB, compte tenu en outre de la rareté de la main d'œuvre dans certaines zones et de la disparition des mécanismes de solidarité pour la réalisation de certaines opérations agricoles (labour, sarclage, etc.), la mécanisation agricole devient indispensable. Ils entendent ainsi faire de l'accès des producteurs de coton aux tracteurs une priorité.

Il n'existe cependant pas de dispositif d'accompagnement du processus de passage de la traction animale à la motorisation au sein de l'UNPCB. Aucune action de formation et d'appui-conseil n'est prévue dans le cadre de l'opération en cours. Les interventions de l'UNPCB en matière de mécanisation étant focalisées à ce jour sur l'acquisition d'équipements agricoles.

Concernant la gestion et l'utilisation des tracteurs, sur la base des expériences antérieures de gestion en commun des équipements agricoles, les responsables de l'UNPCB sont plutôt en faveur du développement des prestations de services. En effet, si la nécessité d'utiliser certains équipements en commun pour assurer leur emploi optimal et leur rentabilité est reconnue, l'adoption de ce mode d'utilisation des matériels agricoles se heurte selon les responsables à des contraintes fortes de gestion, d'entretien et d'organisation des conditions d'utilisation du matériels agricoles à utiliser en commun, mais aussi au manque de formation des utilisateurs potentiels à la gestion partagée, à l'opportunisme et l'individualisme de certains producteurs et à la culture du non-respect des engagements de certains agriculteurs.

Société burkinabè des Fibres textiles (SOFITEX)

La SOFITEX créé en 1979 était à l'origine l'unique entité chargée de l'égrenage du coton au Burkina Faso. Aujourd'hui, elle est l'une des 3 sociétés d'égrenage du secteur coton avec Faso Coton et la Socoma. Sa zone d'influence couvre la région ouest du Burkina Faso comprenant les principales zones de production du pays.

Par le passé, elle a conduit des actions de développement de la mécanisation agricole dont le programme des tracteurs Bouyer de motorisation intermédiaire dans les années 80. Toutes ces actions ont été interrompues depuis les réformes liées aux programmes d'ajustements structurels.

A ce jour, elle dispose d'un atelier destiné à la réparation et la maintenance des tracteurs encore fonctionnels issus de ces programmes d'équipements agricoles.

Des réflexions sont cependant en cours pour initier des actions en faveur de la mécanisation des opérations de semis. Le semoir à barillet « deguê-deguê » et le semoir « Super-Eco » feront l'objet d'étude en vue de leur vulgarisation à termes afin d'améliorer la réalisation des opérations de semis compte tenu de la réduction de la période semis du fait des changements climatiques.

L'amélioration du niveau de mécanisation des opérations agricoles (semis, sarclage et épandage des engrais) est une préoccupation majeure de la SOFITEX face à la pénurie de main d'œuvre observée dans certaines localités de sa zone de couverture.

Offres privés

Importateurs d'équipements agricoles

L'unique importateur d'équipements agricoles rencontré (Datong Entreprise Group, entreprise de droit Burkinabé) est présent également dans les autres pays de la sous-région (Mali, Côte d'Ivoire, Niger, etc.). Il propose des équipements agricoles (tracteurs, décortiqueuses, pulvérisateurs, etc.) et des produits phytosanitaires fabriqués en Chine. Datong Entreprise Group (DTE) propose essentiellement ses équipements au comptant et table sur une croissance soutenue du marché des équipements agricole dans la sous-région. DTE a vendu 150 tracteurs en Guinée, 150 tracteurs en Côte d'Ivoire au cours des trois dernières années. Aussi, le groupe développe-t-il une stratégie de positionnement sous régional à partir de la Côte d'Ivoire où est basé son siège.

Au Burkina, DTE a vendu 150 motopompes pour la production rizicole et a été retenue comme adjudicataires de l'opération en cours de l'UNPCB portant sur 300 tracteurs à livrer d'ici fin 2013. A Bobo Dioulasso où l'entreprise est basée au Burkina Faso, il n'existe qu'un pôle commercial en plus de la direction générale. Cependant, dans le cadre de sa soumission pour l'opération en cours de l'UNPCB, il s'est engagé à garantir un service après-vente sur une période de 15 ans. L'une des principales contraintes rencontrées par DTE dans son développement est le niveau élevé des taxes et droits de douanes estimé à plus de 30 % du prix des équipements agricoles.

Marché de seconde main

L'offre locale d'équipements agricoles (tracteurs) étant réduite et jugée inaccessible par une proportion significative des producteurs, le marché des équipements de seconde main est très dynamique dans le pays. Dans toutes les localités visitées, des producteurs possédant des tracteurs de seconde main ont été rencontrés. La plupart de ces tracteurs ont été acquis dans les pays voisins (Togo, Ghana, Mali et Côte d'Ivoire), mais également dans des pays européens avec l'aide de membres de la diaspora Burkinabè installés en Europe.

L'approvisionnement en pièces de rechanges et l'absence de garantie de qualité constituent les principales contraintes associées à ce marché de seconde main.

Le recours au marché de seconde main représente donc un risque supplémentaire auquel doivent faire face les producteurs désireux d'effectuer la transition de la traction animale à la motorisation en plus du risque intrinsèque lié à l'investissement dans les équipements agricoles.

Artisans-forgerons

Les artisans-forgerons rencontrés dans les localités visitées disposent d'une réelle compétence pour la fabrication d'équipements agricole manuels (dabas, haches) et attelés (charrues, butteurs, semoirs, et charrettes). Cette expertise est régulièrement mise à contribution dans les programmes publics et dans le cadre des initiatives des agences et institutions d'aide au développement. Les commerçants installés dans les zones rurales et les producteurs constituent également une clientèle importante des artisans-forgerons.

A travers, la fédération des artisans du Burkina Faso, les artisans-forgerons couvrent l'ensemble du pays. Cette organisation en fédération permet également aux artisans-forgerons de soumissionner aux appels d'offres nationaux résolvant ainsi les difficultés rencontrées par les artisans-forgerons pour l'obtention de l'attestation de régularité fiscale. C'est également le lieu de compensation des commandes en cas d'impossibilité pour les artisans-forgerons de satisfaire une commande trop importante.

Cette expertise qui reste toutefois limitée à la réalisation d'équipements attelés et manuels et à la fabrication de remorques pour les tracteurs est le fruit des programmes d'appui à l'artisanat agricole notamment le PAMA.

Les difficultés d'accès à des sources de préfinancement des commandes constituent une contrainte importante pour les artisans-forgerons. En effet, les institutions de financement n'étant pas toujours disposées à financer des artisans-forgerons évoluant dans l'informel.

Le coût élevé de matière d'œuvre est une difficulté importante selon les artisans-forgerons qui y voient un frein au développement de leurs activités. En effet, la matière d'œuvre est taxée par contre les tracteurs importés et leurs équipements (remorques) sont très souvent exonérés de taxes et droit de douanes notamment dans le cadre des programmes publics.

Mécaniciens et réparateurs

Des mécaniciens et réparateurs privés d'équipements agricoles sont présents dans les principaux chefs-lieux de département visités. Ils fournissent des services de maintenance et de réparation, mais avouent être confrontés à des difficultés d'approvisionnement en pièces de rechanges. Ces difficultés d'approvisionnement en pièces de rechanges courantes pour les tracteurs des programmes publics sont exacerbées pour les tracteurs de seconde-main acquis par les producteurs. En effet, les tracteurs seconde-main sont très souvent issus de séries dont la production a été interrompue par le fabricant et les stocks de pièces de rechanges épuisées même au niveau des maisons mères.

L'absence de recyclage de leurs compétences acquises très souvent sur le tas et de formation continue limitent également leur performance. De plus, l'absence d'échanges formels entre eux et les acteurs de l'offre d'équipements (FEER, UNPCB, importateurs) constitue un handicap pour le renforcement de leurs capacités et l'adaptation de leur offre de services aux besoins des propriétaires de tracteurs et d'équipements agricoles dont ils demeurent les principaux interlocuteurs compte tenu de leur présence dans la majeure partie du pays.

3.4.2.2 OFFRE DE FORMATION ET DE RECHERCHE

Le centre d'apprentissage Polyvalent de Martoukou (CAPM) dispense des modules de formation en mécanisation (introduction au machinisme agricole) aux étudiants en cycle d'ingénieur et de technicien supérieur en agriculture. Cependant, les infrastructures et les

installations de formation pratique en matière de mécanisation du CAPM sont malheureusement vétustes et souffrent du faible niveau d'investissements publics dans la formation en mécanisation agricole.

L'Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies (IRSAT) dispose également d'un département mécanisation qui conduit des activités de recherches mais souffre également du faible niveau d'investissements publics en matière de recherche en mécanisation agricole.

3.4.2.3 OFFRE DE FINANCEMENT

Les institutions financières nationales ne proposent pas de crédit pour l'acquisition d'équipements agricoles. Les crédits accessibles aux producteurs (coton) sont généralement des crédits de campagnes pour l'acquisition d'intrants.

Les artisans-forgerons également ont aussi un accès au crédit limité, conditionné par l'obtention d'une commande ferme d'un client autre que l'Etat.

Des discussions seraient néanmoins en cours entre l'UNPCB et certains établissements financiers (Ecobank, CNCA) pour la réalisation de l'opération prévue d'acquisition de 300 tracteurs.

3.5 Discussions

Les résultats montrent une demande forte de mécanisation par les agriculteurs et une offre très disparate d'équipements entre les secteurs public et privé, en absence d'organisation des services d'accompagnement.

Les stratégies des agriculteurs familiaux motorisés en matière de foncier dans les zones visitées présentent deux phases. Dans la première, ils valorisent l'ensemble des terres sur lesquelles ils bénéficiaient de droits de propriété dans une logique de sécurisation foncière. A cette étape, les tracteurs leur permettent de réaliser rapidement et sur des superficies importantes les opérations à haute intensité d'énergie (travail du sol, essentiellement) mais ils sont par contre extrêmement dépendants de la disponibilité locale en main d'œuvre pour les activités à haute intensité de savoir-faire (récolte en particulier). Dans une seconde phase, ils développent les activités de prestations de services motorisées qu'ils font rémunérer soit en nature, en espèces ou en échanges d'heures de travail dans leur propre parcelle lors des récoltes principalement. Les prestations de services s'avèrent ainsi une opération beaucoup plus rentable pour eux que l'extension de la surface cultivée directement par acquisition de terres.

3.5.1 Rechercher une meilleure adéquation entre la demande et l'offre d'équipements de mécanisation

La demande d'équipements agricoles exprimée par les agriculteurs est très forte, mais elle ne repose pas sur une analyse détaillée des besoins techniques et des ressources humaines et économiques des différents types d'exploitations agricoles.

L'offre d'équipements est très disparate. Pour les équipements de traction animale, il existe de la fabrication locale de qualités variables selon les ressources financières et les attentes

des agriculteurs. Mais la diversité des types d'équipements proposés n'évoluent pratiquement pas depuis une vingtaine d'années ; les artisans et les petites entreprises de fabrication reproduisent plus ou moins les équipements agricoles vulgarisés dans les années 70 et 80. Pour les équipements de motorisation, la fabrication locale est limitée aux matériels de transformation des produits (moulins, décortiqueurs) et de transport (charrettes et remorques) ; les moteurs, tracteurs, motoculteurs, et automoteurs sont tous importés. L'offre est assurée par les secteurs publics et privés (commerçants et représentants). Les matériels proposés par le secteur public sont liés aux programmes et projets financés sur le budget de l'Etat, et sur des financements internationaux (dons ou prêts). Il en résulte des programmes au coup par coup, avec des marques d'équipements variables, et des effectifs d'équipements limités par les financements disponibles, et pas en rapport avec une demande solvable et bien élaborée. Les ventes d'équipements directes du secteur privé à des agriculteurs sont très limitées, elles sont en majorité destinées aux programmes et projets mis en œuvre avec l'appui des bailleurs de fonds et des ONG.

3.5.2 Développer des services d'accompagnement de la mécanisation

Le développement de la mécanisation nécessite des compétences humaines spécifiques (ingénieurs, techniciens, mécaniciens, utilisateurs, etc.) et des services appropriés (approvisionnement en pièces, réparation, entretien, financement, formation et conseils) pour un fonctionnement harmonieux et durables. Ces compétences et ces services sont réduits aujourd'hui à la portion congrue.

3.5.3 Améliorer l'environnement institutionnel et politique

3.5.3.1 Au niveau institutionnel

Le FEER et la Direction du ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire en charge de la mécanisation agricole interviennent chacune respectivement sur les volets motorisation et mécanisation attelée sans réelle synergie et complémentarité. Il est pourtant établi qu'il n'existe pas d'exploitation agricole au Burkina Faso où les opérations agricoles soient uniquement motorisées ou attelées. En effet, généralement même dans les exploitations motorisées, les opérations de labour et de transport des productions agricoles sont motorisées, le sarclage, le buttage et souvent le transport des productions sur de courte distance sont effectués à l'aide de la traction animale et l'épandage d'engrais, la récolte se font manuellement.

L'accompagnement des producteurs dans les différentes transitions de l'agriculture manuelle, à la traction animale et enfin à la motorisation est inexistant en partie à cause de la segmentation et du compartimentage des champs d'intervention des entités publiques. Pourtant, ces transitions constituent des étapes cruciales pour le producteur qui doit évaluer et initier les adaptations et les différents changements à opérer dans son système de production afin d'accroître les chances de réussite de la mécanisation de son exploitation.

Très peu de collaboration technique formelle existe entre les acteurs du processus de mécanisation que sont le FEER, la direction en charge de la mécanisation, la SOFITEX, l'atelier de maintenance et de réparation des équipements agricoles, les centres de formation et de recherches et l'UNPCB. Les cadres de collaboration en matière de mécanisation ayant existé entre ces structures par le passé semblent avoir été abandonnés

au profit de démarches guidées par les choix stratégiques et les capacités financières de chaque entité.

La concertation entre les acteurs publics et privés est relativement réduite à celle entre le ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire et la fédération des artisans du Burkina Faso dans le cadre de l'opération 100 000 charrues. Les acteurs privés de l'offre d'équipements agricoles expriment une réticence à collaborer avec l'état suite à des difficultés rencontrées dans l'exécution de marchés publics et à des délais de paiement relativement long des prestations effectuées pour le compte de l'état.

En dépit de la multiplicité des acteurs œuvrant dans le secteur de la mécanisation agricole et de l'existence d'un plan d'action pour la mécanisation agricole élaboré en 2002 instituant des instances de coordination et de suivi, il n'existe pas de cadre de coordination et de suivi des actions de développement de la mécanisation agricole fonctionnel au niveau national.

Les tracteurs importés au Burkina Faso et leurs équipements selon la réglementation fiscale en vigueur sont soumis à des taxes et des droits de douanes. En pratique, les tracteurs importés par le FEER et l'UNPCB bénéficient généralement d'exonération de taxes et droits de douane. Cette situation n'incite pas les opérateurs privés à investir dans le développement d'une offre locale d'équipements agricoles.

L'état du Burkina Faso envisagerait l'installation d'une usine de montage de tracteur selon le ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire à l'instar du Mali en collaboration avec des investisseurs privés.

3.5.3.2 Au niveau Politique

La stratégie nationale de mécanisation agricole de 1997 et le plan d'action pour la mécanisation agricole de la stratégie de croissance durable du secteur agricole de 2002 n'ont pas fait l'objet d'évaluation et d'actualisation depuis respectivement plus de 16 ans et 11 ans. Les contraintes au développement de la mécanisation agricole au niveau des producteurs identifiées par le plan d'action pour la mécanisation agricole de 2002 restent encore d'actualité à savoir :

- au plan financier, la majorité des producteurs pratique une agriculture de subsistance procurant peu de revenus susceptibles d'être investis dans la modernisation des exploitations, notamment par l'achat d'équipements modernes. De plus les producteurs sont confrontés à des difficultés d'accès au crédit et au coût élevé du matériel agricole ;
- au plan économique, la rentabilité incertaine des investissements dans des équipements agricoles, les aléas climatiques et la dégradation de la fertilité des sols n'incitent pas à l'adoption de nouvelles technologies ;
- au plan technique, l'insuffisance de spécialistes en mécanisation agricole au niveau national constitue un handicap pour la diffusion de l'information et pour la formation des artisans-forgerons, des mécaniciens-réparateurs, des utilisateurs et des propriétaires, ainsi que pour l'innovation technologique.

Pour les acteurs du secteur privé, la fiscalité inadaptée, le coût des facteurs de production élevé et l'accès difficile à des financements identifiés en 2002 comme des freins à la mécanisation agricole demeurent des contraintes importantes.

Les opérations publiques d'acquisition d'équipements agricoles (tracteurs et charrues) pour le compte des producteurs s'effectuent en général sans liens avec les stratégies de mécanisation existantes. Elles s'inscrivent généralement dans le cadre d'initiatives ponctuelles initiées par les autorités du pays déconnectées des politiques agricoles dont elles devraient être au contraire des instruments de soutien.

Le niveau de dégradation avancée des terres agricoles (34 % du territoire, soit 9 234 500 ha des terres de production) semblent faiblement pris en compte dans les actions de développement de la mécanisation. En effet, ces programmes continuent à privilégier le recours systématique au labour avec la distribution indifférenciée d'équipements de labour profond (charrues à disques et pulvérisateurs) sans formation et accompagnement pour leur utilisation. De plus, ces actions intègrent très peu d'actions de promotion des méthodes conservatoires.

Les investissements du Gouvernement et de l'UNPCB en matière de mécanisation se concentrent essentiellement sur l'acquisition d'équipements agricoles au détriment des activités de formation des producteurs et de recherches pour l'adaptation des équipements aux conditions d'utilisation locale. La formation et l'accompagnement dans l'amélioration du niveau de mécanisation de leurs exploitations agricoles sont pourtant des demandes fortes des producteurs en particulier pour la transition de la traction animale à la motorisation.

L'absence de critères précis et consensuels de sélection des bénéficiaires des programmes d'acquisitions de tracteurs pour le compte des producteurs et l'option retenue de privilégier les règlements au comptant constituent des freins pour l'accès des producteurs moyens à la mécanisation agricole. En effet, ces équipements subventionnés bénéficient en majorité aux producteurs possédant déjà une grande dotation en facteurs de production et ayant un capital social important.

Le partage d'expériences et le renforcement des synergies des actions de développement de la mécanisation agricole au niveau sous régional sont très peu pris en compte dans les stratégies publiques. Les conditions agropédoclimatiques, les spéculations agricoles pratiquées et les contraintes au développement de la mécanisation agricole sont pourtant relativement identiques en zone subhumide et soudano sahélienne en Afrique de l'ouest.

3.5.4 Renforcer le rôle des organisations des producteurs dans la mécanisation agricole partagée

La demande de prestations de services de mécanisation étant en hausse constante, l'optimisation de l'utilisation de l'offre disponible est une voie d'action pour les organisations de producteurs. Cela permettrait également d'accroître le temps d'utilisation des équipements agricoles.

L'approvisionnement en pièces de rechanges et la maintenance des équipements agricoles sont des services que les organisations de producteurs peuvent fournir à leurs membres afin d'améliorer la qualité des prestations de services, d'accroître l'offre de prestations de services et de réaliser des économies d'échelle.

L'appui-conseil, la formation à l'utilisation des équipements agricoles et l'accompagnement des producteurs dans la transition de la traction animale à la motorisation sont des activités à initier par les organisations de producteurs. Ces activités permettraient aux membres des OP d'améliorer leurs performances agricoles et leurs revenus.

L'utilisation de matériels agricoles en commun semblent peu envisageable à court terme compte tenu du niveau d'organisation et de compétences requis pour le fonctionnement d'une CUMA et des réticences des producteurs vis-à-vis de ce mode de gestion et d'utilisation des équipements agricoles. Aussi dans le cas du Burkina Faso, le développement des prestations de services devra être promu et encadré en termes de qualité et de conditions de réalisation.

« Les CUMA oui, mais seulement savoir chez qui entreposer les tracteurs peut entraîner des blocages.....mieux encore sur quels critères sélectionner le tractoriste afin d'éviter l'accaparement ou l'appropriation des équipements par un tel ? »

Les Coopératives d'Utilisation de Matériels Agricoles relativement répandues en France semblent connaître quelques difficultés de développement en Afrique subsaharienne. La mise en place de CUMA au Benin depuis 1995, au Burkina Faso depuis 2004, au Mali depuis 2001, au Tchad (GUMAC) depuis 1986 a certes permis l'accès de certains producteurs à des tracteurs agricoles en gestion partagée grâce à des partenariats avec des associations de développement en France. Mais la gestion et l'utilisation de ces équipements s'avèrent très souvent problématique. En effet, les questions concernant la priorisation de l'utilisation des équipements dans les périodes critiques pour certaines opérations (travail du sol, transport, etc.) et, la définition et le respect des conditions d'utilisation (dessouchage des parcelles, taille et dispersion des parcelles, etc.) peuvent s'avérer parfois insolubles. De même, la répartition des coûts d'investissements, d'entretien et de fonctionnement entre les utilisateurs pose souvent problème. A toutes ces difficultés s'ajoute également le manque de personnels techniques compétents pour la gestion au quotidien des équipements. Les CUMA compte tenu du niveau élevé d'organisation requis pour leur fonctionnement optimal ne pourront pas à court servir de levier à l'amélioration du niveau de mécanisation agricole en ASS.

3.6 Propositions et recommandations

La dynamique actuel du processus de mécanisation agricole au Burkina Faso est susceptible de conduire à termes à :

- un accroissement des inégalités entre les petits producteurs de coton et les producteurs moyens d'une part et les grands producteurs qui possèdent les ressources financières pour acquérir les équipements agricoles au comptant. En absence de mesures d'accompagnement pour la transition de la traction animale à la motorisation, l'investissement dans la mécanisation des producteurs moyens à travers le marché de seconde main plus risqué contribuera à fragiliser leurs processus de capitalisation et à affecter négativement leur trajectoire d'équipements agricoles ;
- au maintien dans une agriculture manuel de la majorité des petits producteurs compte tenu du faible niveau d'investissement dans le développement de la traction animale qui demeure une étape indispensable vers la motorisation ;
- une dégradation accrue de la fertilité des sols compte tenu de la faible prise en compte de la promotion des mesures conservatoires, du semis direct sous couvert végétal et de l'intégration agriculture-élevage dans les actions de développement de la mécanisation agricole ;
- une réticence accrue des institutions financières à soutenir l'investissement dans l'équipement agricole puisque sans mise en place de mesures conservatoires et sans

adoption de système de production permettant de maintenir la fertilité, la mécanisation agricole au Burkina Faso accroît les incertitudes liées au retour sur investissements.

Pour influencer positivement, les tendances décrites plus haut, cette étude de cas propose trois catégories de recommandations en rapport avec les questions spécifiques abordées dans ce mémoire. Ces recommandations concernent les actions publiques à initier, les modes de gestion et d'utilisation des équipements à promouvoir et les techniques de mécanisation à privilégier.

3.6.1 Intégrer les acquisitions d'équipements agricoles dans une stratégie nationale cohérente de mécanisation agricole

Une stratégie nationale de mécanisation agricole intégrant les questions liées au maintien de la fertilité des sols et à la vulgarisation de systèmes de production agricole durable doit être élaborée. De même, l'accès aux intrants et à des semences améliorées ainsi que la sécurisation foncière pour les agriculteurs devront être soutenus dans le cadre de cette stratégie. Le leadership de la mise en œuvre de cette stratégie devrait être assuré par les organisations de producteurs et le secteur privé œuvrant dans le domaine de la mécanisation agricole.

L'offre locale d'équipements agricoles étant réduite, les programmes d'acquisition d'équipements agricoles pour le compte des producteurs pourraient être poursuivis sur un horizon défini à l'avance. Progressivement ces programmes devraient être remplacés par des initiatives coordonnées par les organisations de producteurs sur la base de critères précis et consensuels. Ces critères devront privilégier les performances des exploitations agricoles et les projets de développement de leurs exploitations portés par les agriculteurs.

Les programmes publics d'acquisition d'équipements agricoles pour les agriculteurs gagneraient à faire l'objet d'appels d'offres ouverts privilégiant les fournisseurs d'équipements agricoles présents sur le territoire. Les offres d'équipements agricoles retenus devraient garantir la mise en place d'un circuit d'approvisionnement en pièces de rechanges sur la base de clauses conservatoires prescrites dans les cahiers de charges.

Un environnement fiscal stable et cohérent avec la volonté de faciliter l'accès des producteurs aux équipements agricoles en protégeant et en soutenant l'artisanat local devrait être bâti.

Des investissements conséquents devraient concerner la formation de techniciens et la recherche en mécanisation afin d'optimiser le potentiel de la traction animale plus accessible à la majorité des agriculteurs.

Une plus grande collaboration et une synergie d'action devront être recherchées entre les structures publiques afin d'améliorer l'efficacité et l'efficience des actions de développement de la mécanisation agricole.

Les goulots d'étranglement du financement de l'équipement agricole par les institutions financières devront être levés notamment à travers le financement d'acquisitions d'équipements agricoles via les organisations de producteurs (coton).

3.6.2 Optimiser le potentiel de la traction animale et encadrer le recours au labour mécanisé

La traction animale étant le niveau de mécanisation le plus accessible à la majorité des producteurs, l'amélioration des techniques et des équipements agricoles de traction animale devrait être appuyée. Les techniques telles que le semis-direct attelé, le mono-bœuf, la traction asine, les méthodes un homme-un attelage devraient être vulgarisées. De même, les équipements de semis attelé doivent être développés pour répondre à la pénurie de main d'œuvre dans certaines localités.

Les techniques de lutte anti-érosive préventive, le zaï, la demi-lune, les diguettes en cordons pierreux, les bandes enherbées et les haies vives devraient être vulgarisées dans le cadre de la mécanisation agricole afin de limiter la dégradation des terres agricoles.

Les systèmes de production sous couvert végétal permanent ou partiel et l'intégration agriculture-élevage gagneraient à être mieux diffusés pour maintenir et améliorer la fertilité des sols.

Les organisations de producteurs à travers leurs activités d'appui conseil pourraient jouer un rôle actif dans la promotion de ces techniques et systèmes de productions plus durables en collaboration avec les structures de recherche et de formation.

3.6.3 Défis à relever

Les actions publiques de soutien au développement de la mécanisation requièrent des investissements conséquents et stables sur un horizon de 10 à 15 ans avant de produire les premiers effets visibles. La mobilisation, la sécurisation et la priorisation de ces investissements sur la base des ressources nationales constituent un challenge à relever.

La mise en œuvre de mesures conservatoires sans effet immédiat visibles ni rentables pose le problème de leur financement et de la répartition des coûts qu'elles génèrent entre les agriculteurs et la puissance publique. Cette question devra être résolue surtout que les financements requis pour la mise en œuvre de ces mesures pourraient s'avérer beaucoup plus importants que ceux nécessaires à la mécanisation agricole intrinsèquement.

Le financement privé de l'équipement agricole à l'instar du financement agricole en général au Burkina Faso devra être amélioré par le développement de mécanismes nouveaux viables, durables et adaptés à l'environnement du secteur agricole au Burkina Faso sur la base d'une concertation entre tous les acteurs concernés. C'est un corollaire au développement durable de la mécanisation agricole auquel la sécurisation foncière pourrait contribuer significativement.

3.6.4 Conclusion

Les actions de développement de la mécanisation agricole au Burkina Faso initiées dès l'accession à l'indépendance possèdent des acquis importants notamment le développement de la traction animale avec comme vecteur la production cotonnière.

L'amélioration du niveau de mécanisation de l'agriculture familiale nécessite le renforcement des actions de promotion de la traction animale et l'intégration des actions en faveur de la motorisation agricole dans un cadre d'intervention nationale cohérent.

Ces actions devront être soutenues par des investissements conséquents et la promotion de systèmes de production durables dans un environnement économique, politique et social stable sous le leadership des organisations de producteurs et du secteur privé

4 Discussion générale (synthèse) : Réussites et échecs de près d'un siècle d'expériences de la mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne

« On doit éviter au moins pour les choses courantes, une importation brutale de matériels ou de procédés qui, n'étant pas placés dans des conditions appropriées, réussissent mal tout en dépensant inutilement du temps, de l'activité et de l'argent ».

Concernant la conception des machines : « [...] c'est un cercle vicieux ; il nous faudrait des machines légères, simples, dépensant le moins d'énergie possible, exécutant vite et bien l'ouvrage voulu, sans nécessiter de réparations ».

Ringelman Max, 1908

En s'appuyant sur différentes définitions de la mécanisation agricole (Pingali et al., 1988 ; Holtkamp, 1991 ; etc.), nous retenons pour cette étude que le terme "mécanisation agricole" recouvre l'emploi des outils et des machines pour la mise en valeur des terres, la production et les techniques post-récolte. Il inclut les trois principales sources d'énergie : humaine, animale et mécanique. Il recouvre les services liés à la mécanisation 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. Il s'intéresse également aux politiques économiques et institutionnelles ayant des effets directs ou indirects sur l'équipement agricole.

L'accès à des sources d'énergie appropriées facilite la réalisation des opérations agricoles, et permet d'accroître les superficies cultivées et de valoriser le travail humain libéré à des tâches moins pénibles ou plus productives. Des raisons économiques expliquent la tendance à motoriser en premier lieu les opérations les plus pénibles, exigeant de fortes puissances ; par contre, plus le degré de technicité de l'opération est élevée, plus les machines sont complexes, chères et à moindre polyvalence ; leur emploi ne peut se justifier que pour réduire un coût de main d'œuvre important (Binswanger et Donovan, 1987). Au niveau des exploitations, ces améliorations sont évaluées par l'augmentation de la production et la réduction des coûts de production. Mais l'emploi efficace des équipements nécessite un contexte agronomique, politique, géographique et économique favorable. Il implique une formation spécifique, non seulement technique (utilisation de la machine) mais aussi agronomique (gestion du patrimoine sol) et économique. Cette formation doit être prolongée par une période d'apprentissage de quelques années pour adapter les connaissances aux contextes. Enfin une organisation durable du financement, de la fabrication, de la distribution et de la maintenance des matériels permettra la reproductibilité de la filière.

Dans les pays en développement, y compris l'Afrique Sub Saharienne, les agriculteurs non équipés, ont, dès la fin de la seconde guerre mondiale à la faveur du plan Marshall (Mayne 1954), fait appel aux moyens existants dans leur proche environnement : attelages puis tracteurs. Mais ce sont surtout les pouvoirs publics des Etats indépendants qui ont initié des services publics de mécanisation dans l'espoir d'accélérer le développement (Seager 1984). La plupart de ces organisations étatiques, incapables de renouveler les équipements sans le secours permanent des subventions, ont cessé de fonctionner dès que les moyens financiers ont manqué aux Etats ou sous la pression des bailleurs de fonds internationaux. Aujourd'hui,

subsistent des entreprises privées qui ont prouvé leur reproductibilité ou qui se sont constituées spontanément lors du désengagement des Etats, et des groupements ou coopératives soutenues par des organisations non gouvernementales (ONG) ou des projets de développement.

Aujourd'hui, en Afrique sub saharienne, l'énergie agricole est fournie par l'homme (65 %), l'animal (25 %), et les moteurs (10 %), alors que dans les autres pays en développement, la répartition est la suivante : homme (25 %), animal (25%), moteur (50 %) (Clarke et Bishop, 2002). En effet, ces dernières décennies, la motorisation agricole a continué à progresser au niveau mondial, grâce aux pays asiatiques, mais elle a stagné, voire régressée dans les pays industrialisés. Elle a aussi stagné en Afrique Sub Saharienne (ASS), et les programmes de développement de la motorisation par les structures de l'Etat ont pratiquement tous disparu, et ont été relayés par quelques privés. Entre 1980 et 2003, le nombre de tracteurs en utilisation pour 1000 ha de terres arables est passé de 2 à 1,3 en ASS tandis qu'en Asie et dans le Pacifique ce taux est passé de 7,8 à 14,9 (Mrema et al., 2008). Cependant, en ASS, la traction animale s'est bien développée dans de nombreux pays, particulièrement dans les zones arachidières, cotonnières et rizicoles, et les matériels à poste fixe motorisés (batteuses, décortiqueuses, motopompes, etc.) ont diffusé significativement.

Ces difficultés rencontrées par l'ASS pour mécaniser son agriculture, alors qu'elle enregistre des forts taux de croissance démographique et un important exode rural, ne lui permettent pas d'augmenter suffisamment la productivité de son agriculture, ni d'assurer la sécurité alimentaire d'une partie importante de sa population. De plus, depuis le désengagement des états dans les années 80 et 90, les demandes et les besoins d'appui dans le domaine de la mécanisation ne sont pas clairement exprimés par les acteurs et sont plus difficiles à identifier. 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.

Pour éviter de reproduire les erreurs passées, et mettre en place des mesures favorisant un développement durable de la mécanisation agricole, il est important de faire un état des lieux de la mécanisation, de tirer les enseignements des expériences passées pour les décideurs, et les différents acteurs, et de faire des propositions pour un développement durable de la mécanisation.

4.1 La situation de la mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne

4.1.1 Développement de la traction animale dans les zones arachidières, cotonnières et rizicoles

Pendant la période coloniale, la volonté d'accroître la production des cultures industrielles (coton, arachide, riz) a porté l'introduction et la promotion de la traction animale dans les régions propices au développement des animaux de trait. La traction animale a ainsi contribué à faire évoluer les systèmes de production ruraux, jadis peu monétarisés, et marqués par une séparation entre les activités d'élevage et d'agriculture. Elle a contribué à augmenter la productivité du travail, à améliorer la maîtrise des adventices et à stimuler les synergies entre l'élevage et l'agriculture.

En Afrique Francophone Subsaharienne, on dénombre aujourd'hui plus de 3 millions d'attelages, et plus de 4 millions d'équipements agricoles de traction animale soit 5 fois plus

qu'en 1965. Quatre phases d'importances variables de diffusion de la traction animale en Afrique de l'ouest et du centre peuvent être distinguées (Vall et Havard, 2006) : 1) les premiers essais (avant 1945), 2°) l'introduction volontariste et la recherche biotechnique (1950-1960), 3°) la diffusion de 2 modèles dominants et l'essor de la recherche développement (1970-1980) et 4°) le redéploiement de la technique et la recherche en partenariat (1990-2000).

La traction animale a initialement été introduite dans les sociétés agraires d'ASS pour faire évoluer les techniques traditionnelles et désengorger les calendriers agricoles par l'apport d'une source d'énergie agricole supplémentaire, l'attelage. Cette innovation devait également soutenir le passage à la culture continue pour répondre à l'accroissement des densités de population.

La mise en place de services intégrés, incitatifs et commodes pour les producteurs a permis d'appuyer le développement de la traction animale. Les sociétés de développement et les projets créèrent ainsi un environnement sociotechnique favorable à l'adoption de cette technique à travers l'octroi de crédits pour les matériels et les animaux, la fourniture d'animaux parfois dressés, la mise en place de centres de dressage des animaux, l'offre de matériels, l'appui (formation, aide à l'installation) des artisans du fer, mais aussi d'usines de matériels agricoles pour assurer la réparation et la fabrication des matériels de culture attelée, la vulgarisation des techniques, et l'assistance vétérinaire et zootechnique. Cette période fut également celle des expérimentations tous azimuts. Par exemple, au Sénégal où sur plus de 80 outils testés, 25 furent préconisés et seulement 10 adoptés.

Par la suite les actions de développement de la traction animale se focalisèrent sur deux techniques qui deviendront les modèles dominants. Ce sont la traction légère, basée sur un âne attelé à un outil léger (houe, charrettes parfois une petite charrue) pour les zones semi-arides (travaux du sol superficiels) et la traction lourde pour les zones subhumides (puissance de traction plus élevée requis), à l'aide d'une paire de zébus attelée à des équipements tels que la charrue ou des outils de sarclage et de buttage et le char à bœufs. Suite à ces interventions, le nombre d'attelages a été multiplié par 2 dans le bassin arachidier du Sénégal, par 3 au Nord-Cameroun et par 4 dans le Sud du Tchad entre le début des années 1970 et la fin des années 1980.

La dernière phase marquée par le désengagement des états des filières agro-industrielles et de tous les grands projets de développement de la traction animale a conduit à la privatisation et la reconstruction des services d'appui. Par contre les services soutenus par un marché (forgerons, vendeurs d'animaux, etc.) se sont bien adaptés et parviennent relativement encore aujourd'hui à couvrir les demandes du marché. En dépit, des contraintes auxquelles elle fait face, la traction animale continue à progresser. Elle est utilisée dans les zones arides, pour le portage et le transport ; en zone semi-aride (Sénégal) pour le semis, les sarclages, le soulèvement de l'arachide et les transports ; en zones subhumides (Mali, Burkina, Niger), pour le travail du sol surtout 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.

Cependant certaines contraintes en rapport avec la traction animale subsistent. En effet, les goulots d'étranglement se sont déplacés vers des opérations difficilement mécanisables intégralement (récoltes, sarclages). En outre le labour est remis en question dans les systèmes de culture continue sans jachère et l'intégration agriculture-élevage est loin d'être effective.

Pour résoudre ces problèmes, les actions de développement de la traction animale sont de plus en plus appelées à s'inscrire dans une approche transdisciplinaire et dans un cadre d'intervention et d'innovation en partenariat avec les acteurs qui composent le système de services d'appui à la traction animale (vétérinaires, forgerons, banquiers, services d'appui/conseil, etc.).

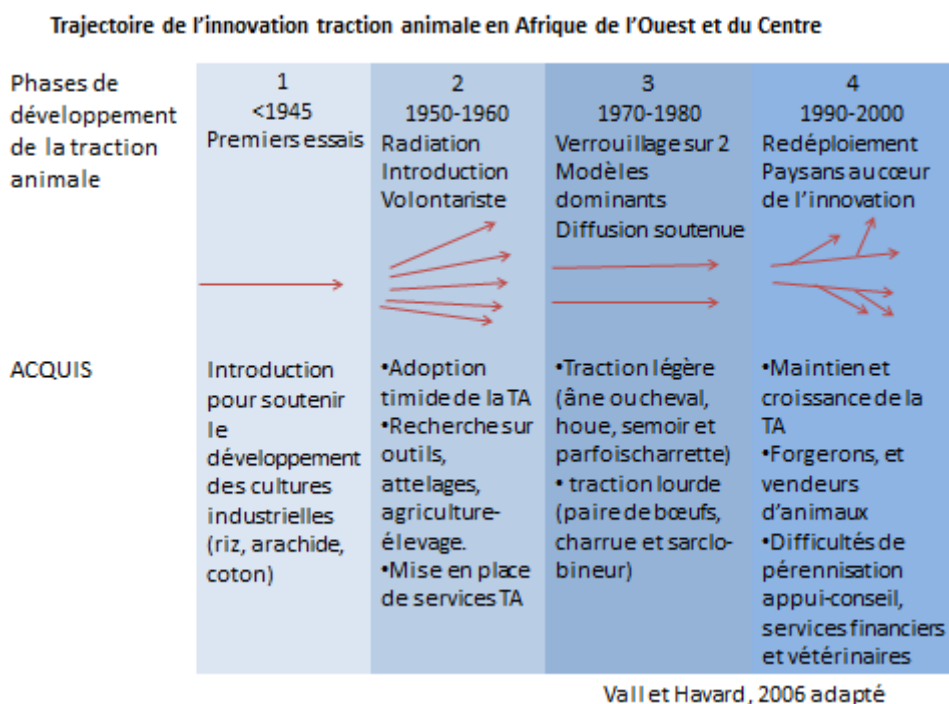


Figure 11. Trajectoire de la traction animale en Afrique de l'ouest et du centre

4.1.2 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). Sur la base du projet « mécanisateur » mis au point en 1948 pour les territoires d'outremer et avec pour ambition de moderniser l'agriculture dans ses colonies et d'anticiper le renchérissement de la main-d'œuvre, l'état français par exemple a consacré plus de 8 milliards de francs à la création de stations de motoculture pour le riz, le coton et l'arachide. L'état français 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. En effet, les travaux du sol profonds entraînent l'érosion et la destruction des sols (Pessis, 2013).

Ensuite à 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 dans la majorité des pays d'ASS, des programmes importants de « tractorisation » furent développés en collaboration avec les agences de coopération techniques des pays développés.

Au Sénégal, les premiers tracteurs furent ainsi introduits dans le cadre des projets de modernisation de d'après-guerre visant à mettre en culture des « terres neuves » par de

vastes exploitations agricoles (Pessis, 2013). Pour la plupart, ces expériences de cultures motorisées furent des échecs. En effet, certains auteurs (Mrema et al., 2008), ont montré que le passage direct de la culture manuelle à la motorisation n'est guère rentable compte tenu du faible degré d'intensification des systèmes de production et des coûts de transition tels que le dessouchage, les coûts d'accès aux équipements, des coûts d'apprentissage, etc. à l'exception des zones de plaines alluviales dépourvues d'arbres et des savanes herbeuses en particulier pour la production du riz irrigué. Les principaux facteurs qui influent sur l'utilisation de tracteurs sont l'intensification de l'agriculture (souvent associée à une extension des superficies irriguées), la croissance des capitaux disponibles et l'amélioration des routes (Binswanger et Donovan, 1987). Les différentes possibilités de motorisation d'opérations culturales sont les suivantes : i) simple substitution de la machine à de la main d'œuvre, mais sans changement de technique ; ii) emploi de machine nécessitant un changement de technique comme la récolte de l'arachide ; iii) emploi d'une chaîne de machines interdépendantes utilisées pour des opérations différentes comme c'est le cas pour le semis, l'entretien et la récolte de plantes cultivées à des écartements constants entre rangs.

De nos jours en ASS, c'est essentiellement la préparation du sol qui est réalisée par les tracteurs qui font de 30 kw à + de 80 kw, et dont les prix varient de 10 000 euros à plus de 50 000 euros avec charrue, couverts et remorques et aussi par les motoculteurs qui font de 5 kw à + de 15 Kw, et dont les prix varient de 4 000 euros à plus de 10 000 euros avec charrue, fraise et remorque. En culture pluviale, il s'agit du labour à la charrue ou du pseudo-labour avec des pulvérisateurs à disques, les matériels de reprise sont peu utilisés. En culture irriguée, il s'agit du labour à la charrue avec les tracteurs et les motoculteurs, mais aussi du travail du sol à la fraise, ou avec les roues cages des motoculteurs. Les autres opérations (semis, entretien des cultures, récolte) sont mécanisées surtout dans les exploitations agro-industrielles.

Depuis 1990, selon Faostat, les effectifs de tracteurs sont stables en Afrique (530 000 à 550 000 unités), mais aussi en Afrique de l'Ouest (45 000 unités), du Centre (16 000 unités) et de l'Est (74 000 unités). En 2003, la majorité des tracteurs sont dans les pays suivants d'AO : Nigéria (30 000), Côte d'Ivoire (3 800), Ghana (3 600), Mali (2 600), Burkina Faso (2 000), et du Centre : Angola (10 000), République Démocratique du Congo (2 500). Dans les autres pays, les effectifs sont inférieurs à 2 000 tracteurs. Moins de 5 %, et le plus souvent moins de 1 % des exploitations agricoles d'ASS possèdent des tracteurs : 0,4% au Burkina Faso en 2006 par exemple.

4.1.3 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 les opérations comme 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. Les effectifs de ces matériels sont difficiles à estimer, car rares sont les pays où les statistiques sont disponibles. A titre d'exemple, les effectifs de matériels au Mali en 2010 étaient de 1 114 batteuses, 703 moulins, 1 286 décortiqueuses, 3 878 motopompes, 520 plateformes multifonctionnelles, et 9 minirizeries (Direction Nationale du

Génie Rural), et il y avait 17 392 motopompes utilisées au Burkina Faso en 2006 (Recensement Général Agricole).

Les motopompes, entraînées par des moteurs diesel et électrique, sont également utilisées pour l'irrigation de périmètres aménagés pour la riziculture et le maraîchage, et dans une moindre mesure pour l'irrigation par aspersion ou goutte à goutte. Leur nombre s'est accru depuis une vingtaine d'années dans les périmètres maraîchers autour des villes (petites motopompes de 3 kw à 7 kw), et dans les périmètres rizières pour des superficies variant de quelques hectares à plusieurs dizaines d'hectares (motopompes de 5 kw à plus de 70 kw). Les effectifs des motopompes sont de plusieurs centaines de milliers d'unités en ASS.

Les quelques milliers de batteuses et égreneuses à céréales (riz, maïs, mil et sorgho) utilisées sont entraînées par des moteurs diesel de 5 kw à 20 kw (prix variant de 3 000 euros à plus de 10 000 euros) ou des tracteurs de 30 à 40 kw (mil, sorgho au Sénégal) que l'on déplace d'un chantier de battage à l'autre. Les moissonneuses batteuses qui font de 15 kw à + de 80 kw, et dont les prix varient de 10 000 euros à plus de 100 000 euros, sont surtout utilisées pour la récolte du riz dans les périmètres aménagés, mais les effectifs sont réduits à quelques centaines d'exemplaires. Le battage des légumineuses (arachide, niébé, soja, etc.) avec des batteuses à moteur diesel demeure marginal.

Depuis la fin des années 90, les questions liées à la mécanisation agricole furent quasiment omises des politiques et stratégies de développement de l'agriculture en ASS. Cette période marqua également l'arrêt des principaux programmes de recherches et la disparition de nombreux programmes de formations académiques en mécanisation agricole.

4.2 Une nouvelle étape de mécanisation en ASS inadaptée et non durable

Les conséquences de la crise alimentaire 2008 sur les politiques agricoles et la prise de conscience par les gouvernements d'ASS de la nécessité de réinvestir dans la production agricole sont aujourd'hui à l'origine de la réémergence des problématiques de mécanisation agricoles. Le consensus sur l'importance du rôle des agricultures familiales dans la satisfaction des besoins alimentaires des populations d'ASS contribue plus spécifiquement au développement de réflexions sur les stratégies de mécanisation durable de l'agriculture familiale. En effet, l'agriculture familiale représente plus de 75 % des exploitations agricoles et procure l'essentiel des revenus des populations rurales (Alpha et Castellanet, 2007). Les travaux agricoles sont surtout manuels dans ces exploitations agricoles familiales.

Le développement de la traction animale demeure néanmoins un acquis essentiel des actions de développement de la mécanisation agricole entreprises dans la seconde moitié du vingtième siècle. Cependant ces acquis demandent à être consolidés et diversifiés en y intégrant les aspects de durabilité face aux changements climatiques et à l'évolution des systèmes de production et de viabilité économique pour l'ensemble des acteurs du secteur.

Le recours à l'énergie motorisée en agriculture est relativement limité en particulier dans l'agriculture familiale où seule une minorité de producteurs y a accès. L'amélioration du niveau de mécanisation des agricultures familiales agricole passe entre autres par l'introduction d'une motorisation agricole appropriée dans un environnement économique, politique et sociale propice.

Tableau 12. 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
Sud	54	21	25

Source : FAOSTAT, 2001

L'environnement politique et institutionnel actuel de la mécanisation agricole en ASS est caractérisé par un rôle prépondérant des gouvernements dans les stratégies de mécanisation agricole. En effet, dans un contexte marqué par une offre réduite, concentrée et inadaptée d'équipements agricoles et de services de mécanisation et par l'absence d'actions d'accompagnement (formation, appui-conseil) des exploitations agricoles pour l'amélioration de leur niveau mécanisation, les gouvernements ont en majorité initié des actions de développement de la mécanisation agricole axée sur l'offre d'équipements agricoles ou de prestations de services. Ces actions répondent à des doléances des agriculteurs et de leurs organisations, mais ne s'appuient pas sur une analyse approfondie visant à identifier, caractériser et construire une demande solvable. Ainsi ce sont des programmes d'acquisition d'équipements agricoles pour les agriculteurs, des programmes de distribution d'équipements subventionnés, des installations d'usines de montage de tracteurs avec des partenaires étrangers ou la mise en place de centres de prestations de service de mécanisation agricole qui ont entre autres été promus. Ces actions initiées le plus souvent selon une approche top-down, produisent des résultats mitigés au bénéfice essentiellement d'un nombre restreint d'agriculteurs. Ils ne se traduisent pas par une appropriation des matériels agricoles motorisés par les utilisateurs, mais par un renouvellement des doléances.

De plus dans ces interventions, les équipements pour les opérations de travail du sol sont privilégiés. Pourtant l'emploi inapproprié de certains de ces équipements de travail du sol (outils à disques) dans des conditions « agro-pédo-climatologique » inadaptées est souvent à l'origine de la dégradation du sol surtout en absence de mesures conservatoires.

Les effets des changements climatiques notamment sur la pluviométrie, les températures et le climat qui influent sur les pratiques culturales impactent également le processus de mécanisation agricole. Au Burkina Faso, l'arrivée tardive des premières pluies hivernales au cours des trois dernières campagnes de coton est à l'origine du développement des prestations de services pour le labour. Les agriculteurs étant contraints de labourer vite et tôt afin de procéder rapidement au semis.

La pénurie de main d'œuvre agricole due notamment à l'exode rural, aux réticences des jeunes à s'engager dans une agriculture essentiellement manuelle comme leurs ascendants et à l'attrait d'autres secteurs économiques non-agricoles telles que l'orpaillage au Burkina Faso contraignent les agriculteurs à initier la mécanisation de certaines opérations à haute

intensité de main d'œuvre et de technicité. Des opérations auparavant manuelles telles que le semis et l'épandage d'engrais sont de plus en plus appelées à se mécaniser.

Malheureusement, le processus actuel de mécanisation agricole durable est freiné par les contraintes suivantes :

- La faiblesse des investissements dans la mécanisation agricole (politiques, équipements, aménagements et infrastructures, formations, recherches, etc.) ;
- le faible pouvoir d'achat de la plupart des agriculteurs;
- les bas prix de produits agricoles;
- les coûts élevés de l'équipement agricole;
- le manque d'accès des producteurs au crédit agricole;
- le manque de techniciens, de cadres qualifiés et de personnels spécialisés (tractoristes, mécaniciens, artisans-forgerons, etc.) en mécanisation agricole;
- le manque de paquets appropriés d'équipements agricoles adaptés pour les principales opérations agricoles;
- l'importation d'outils et d'équipements de qualités très variables et les difficultés d'approvisionnement en pièces de rechanges;
- un manque de savoir-faire technique généralisé en mécanisation agricole (traction animale et moto-mécanisation).

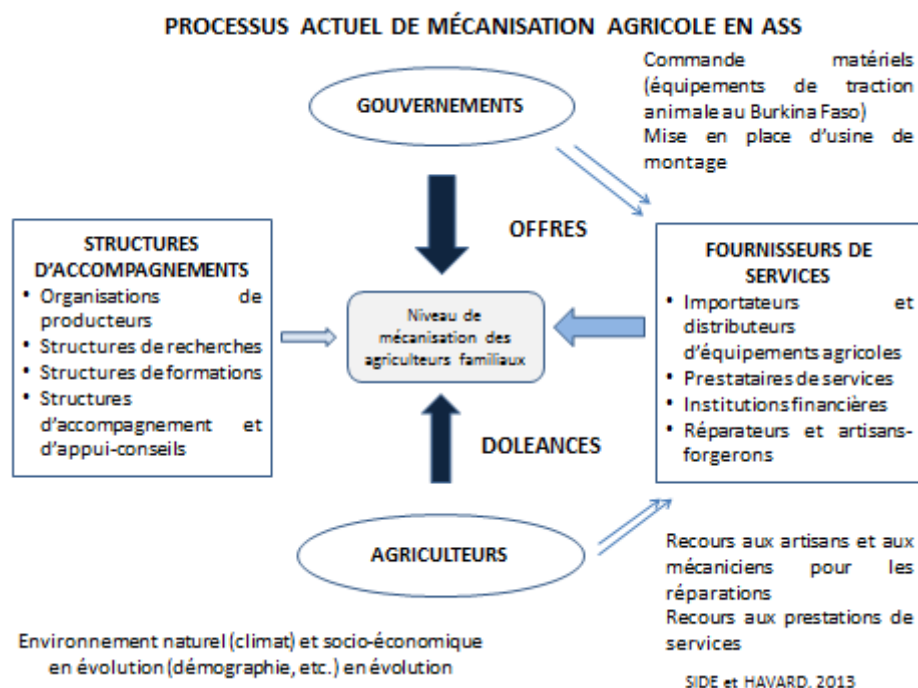


Figure 12. Les facteurs majeurs du processus de mécanisation agricole en ASS

4.3 Vers une dynamique de développement durable de la mécanisation agricole en ASS

En ASS, les acteurs du secteur agricole doivent considérer avant tout que la mécanisation agricole n'est pas une fin en soi. Elle a plutôt 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 très 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 écologiques (Pessis, 2013). C'est donc des demandes construites, structurées et adaptées qui doivent porter les actions de développement de la mécanisation agricole.

La mécanisation agricole doit également être perçue comme la combinaison optimale de l'énergie humaine, animale et motorisée dans le cadre des activités agricoles en fonction de l'environnement politique, économique et social. Il s'agit donc de valoriser le potentiel de chaque niveau de mécanisation dans le cadre des actions de développement de la mécanisation agricole en fonction de tous les types d'exploitations agricoles familiales et non privilégier la motorisation agricole.

Le processus de passage de l'agriculture manuel à l'agriculture motorisée pour un agriculteur familial évoluant dans un environnement favorable s'étale généralement sur 10 ans pour les plus performants voir 20 ans pour l'ensemble des agriculteurs d'une filière ou d'une région donnée. Les actions visant le développement de la mécanisation agricole doivent tenir compte de l'échelle de temps nécessaire à l'obtention de résultats optimaux, visibles et durables. Le développement durable de la mécanisation des agricultures familiales exigera donc du temps et des investissements humains, matériels et financiers importants et stables sur le long terme (Pessis, 2013). Ce développement durable nécessite une évolution de l'environnement institutionnel et politique vers un rôle plus actif du secteur privé et des organisations de producteurs. Les mesures d'accompagnement du processus de mécanisation agricole devront également être mises en place en étroite collaboration avec les organisations de producteurs, les structures de recherche et de formation et les structures d'appui-conseil pour correspondre le plus possible aux besoins des agriculteurs familiaux.

Ce nouvel environnement, sur la base d'une demande construite, permettra 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 Gouvernement en tant que garant de l'intérêt commun doit créer les conditions fiscales, législatives et politiques pour la construction d'un environnement institutionnel et politique stable et cohérent. Tout cela sans intervenir directement ou sinon au minimum indispensable sur le marché des équipements agricoles.

La prise en compte des évolutions de l'environnement naturel (changements climatiques) et social (main d'œuvre, démographie) dans le cadre des travaux des structures de recherches et en collaboration avec les structures de formations permettra ainsi de juguler les effets de la mécanisation agricole sur la fertilité des sols et d'adapter les techniques et les équipements de mécanisation agricole aux conditions et aux réalités locales.

Pour conférer une dimension durable à la mécanisation agricole en ASS, l'ensemble des acteurs de ce secteur et même 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.

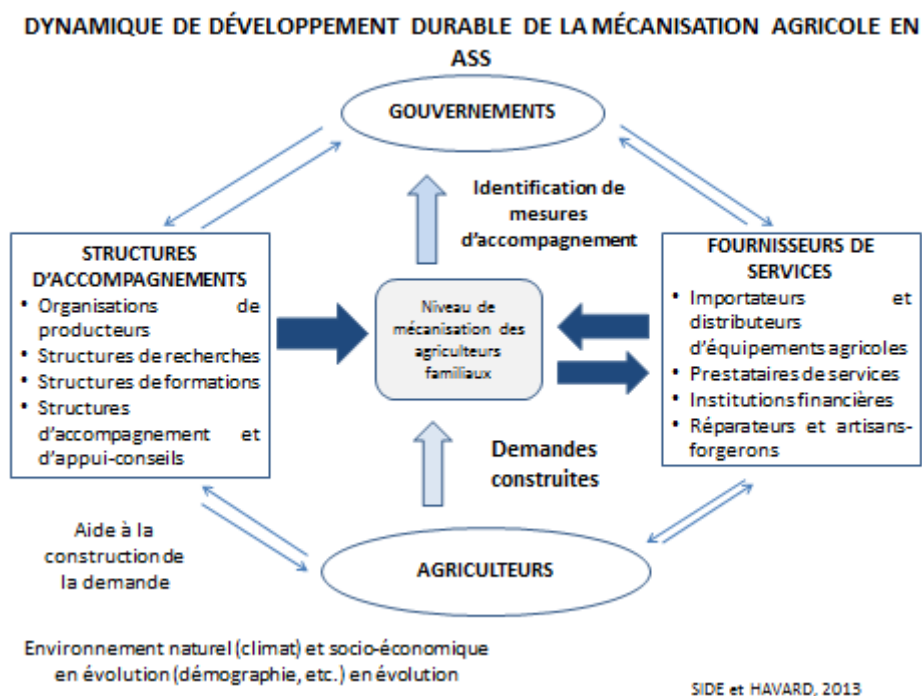


Figure 13. Dynamique de développement durable de la mécanisation agricole en ASS

4.4 Des besoins importants d'actions et de mesures pour soutenir une mécanisation durable

Les éléments de réponses susceptibles d'être apportés aux questions à l'origine de la présente réflexion sont tirés de la revue bibliographique et de l'étude de cas sur le Burkina Faso. Ils sont présentés en trois sections qui fourniront des réponses sous forme de recommandations pour le développement durable de la mécanisation de l'agriculture familiale en ASS. Elles concerneront les actions gouvernementales à initier en soutien à la mécanisation agricole, le mode de gestion des équipements agricoles à privilégier et les techniques et équipements à promouvoir.

Aux regards de la complexité des questions liées à la mécanisation agricole qui relèvent de l'agronomie, de la sociologie, de l'économie, de l'industrie, de la démographie, des sciences de l'environnement et des sciences politiques, les recommandations présentées ont pour vocation à servir de socle de discussion pour la définition de mesures et d'actions à préciser au cas par cas de manière concertée et participative avec toutes les parties prenantes du secteur de la mécanisation agricole.

4.4.1 Actions gouvernementales à initier en soutien à la mécanisation agricoles

Les actions gouvernementales d'appui à la mécanisation agricole durable identifiées dans le cadre de l'étude sur l'intégration de la mécanisation agricole dans les stratégies durables de développement rural de 1997 réalisée par le centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) restent à ce jour pertinentes (Bordet, 1997).

Les gouvernements devraient principalement contribuer à la création d'un environnement économique et politique propice pour tous les acteurs du secteur de la mécanisation agricole. Ce qui impliquerait :

- La sécurisation des investissements dans l'agriculture à travers la sécurisation foncière, la protection de la propriété privée, la lutte contre la corruption et le renforcement du système juridique ;
- Le développement de filières agricoles organisées et concurrentielles grâce à un accès libre aux marchés, une politique incitative, cohérente et stable des prix des produits agricoles et la facilitation de l'accès aux intrants agricoles ;
- La densification des infrastructures routières et commerciales rurales pour le désenclavement des zones de productions agricoles et l'écoulement des productions ;
- La mise en place de systèmes et d'infrastructures permettant la conservation des sols, la gestion durable des ressources en eau, la préservation de la biodiversité et le renforcement de la résilience face aux changements climatiques ;
- Le renforcement des dispositifs locaux de recherches appliquées en matière de mécanisation agricoles en collaboration avec le secteur privé afin de développer une palette d'équipements agricoles adaptée aux besoins de tous les types d'exploitants familiaux ;
- Le renforcement des dispositifs nationaux de formation de techniciens et de cadres en mécanisation agricole par l'actualisation des programmes de formations, l'amélioration des infrastructures académiques et leurs équipements ;
- la collecte et la diffusion d'informations sur la mécanisation agricole et le soutien à la création de réseaux de d'échanges, d'expertises et de partages d'expériences entre l'ensemble des acteurs du secteur de la mécanisation agricole au niveau national et sous-régional ;
- la définition de normes et de standards pour les équipements agricoles et leur contrôle ;
- 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 ;
- le renforcement du dispositif d'appui-conseil en faveur des exploitants agricoles en mécanisation agricole afin de garantir des transitions réussies de l'agriculture manuelle à l'agriculture à traction animale puis à l'agriculture motorisée pour les producteurs.

Plus spécifiquement dans la recherche appliquée en mécanisation agricole, les gouvernements devraient appuyer :

- La conception de méthodes et d'outils de mesure de l'efficacité des équipements agricoles ;

- La production des références d'utilisation locale pour les équipements agricoles ;
- La définition de démarches et modalités d'utilisation des équipements agricoles en fonction des conditions « agro-pédo-climatologique » locale en intégrant les conséquences des changements climatiques.

En traction animale, au niveau des parcelles et des systèmes de cultures, l'amélioration de la qualité des opérations culturales par une meilleure utilisation au champ des attelages (matériels et animaux), et la diversification des techniques, notamment le travail à la dent en sec, le mono-boeuf, le semis attelé et l'épandage d'engrais ou de produits phytosanitaires attelé dans une vision de maintien et de restauration de la fertilité des sols devront être privilégiées. Au niveau des exploitations et des Organisations de Producteurs (OP), le renouvellement des équipements et des attelages, l'amélioration de la gestion des exploitations avec des outils et méthodes appropriés, et la formation des techniciens des OP à la gestion de l'approvisionnement en intrants et matériels agricoles doivent être favorisées. Au niveau régional et national, les priorités sont l'appui au renforcement et à la gestion de la filière approvisionnement en matériels agricoles (artisans-forgerons) et en animaux de trait déjà relativement développé dans certaines régions notamment en Afrique de l'ouest. Dans les régions où la traction animale est en voie d'introduction, les actions devront être axées sur les activités de recherches sur les choix, les tests et l'adaptation des équipements et des animaux aux systèmes de cultures pratiqués, et sur les modalités et conditions d'accès des exploitations à la traction animale (Havard, 1997).

En motorisation agricole, il s'agira d'encourager l'émergence à moyen terme d'entreprises privées d'importation, de distribution et de montage d'équipements agricoles et, si possible à long terme d'entreprises de construction d'équipements agricoles. Cela passe nécessairement par la formation de techniciens et de cadres dans les domaines connexes au machinisme agricole et par une politique d'acquisition de technologies et de connaissances. En outre, le renforcement et la mise en place d'organisations professionnelles d'agriculteurs capables de prendre en charge l'approvisionnement en pièces de rechanges, la maintenance et l'entretien des équipements agricoles, la formation des propriétaires et des utilisateurs d'équipements agricoles et de faciliter l'accès au crédit agricole devra être appuyée.

L'amélioration de l'accès au crédit agricole pour les producteurs devra être une priorité. L'ensemble des acteurs du secteur de l'agriculture devront travailler à définir un modèle de financement permettant de réduire et de partager les risques liés à l'investissement agricole.

Le financement de ces actions publiques représente un défi majeur à relever. En effet, ces actions de soutien au développement de la mécanisation requièrent des investissements conséquents et stables sur un horizon de 10 à 15 ans avant de produire les premiers effets visibles. De plus, les investissements requis pour la création d'un environnement propice au développement durable de mécanisation agricole sont généralement plus importants que ceux en lien direct avec l'amélioration du niveau d'équipements des exploitations agricoles familiales. La mobilisation, la sécurisation et la priorisation de ces investissements sur la base des ressources nationales constituent en soi un challenge.

4.4.2 Mode de gestion des équipements agricoles à privilégier

La gestion et l'utilisation des équipements agricoles en ASS sont caractérisées par une appropriation individuelle. Qu'il s'agissent de motorisation ou de traction animale les producteurs privilégient les modalités de gestion et d'utilisation individuelle permettant

selon eux une gestion plus rationnelle et une utilisation efficiente et efficace des équipements agricoles. Quelque soient les modes de gestion, la motorisation s'accompagne de changements au sein des villages et des communautés. Elle entraîne l'émergence de nouveaux métiers, chauffeurs, mécaniciens, responsables, qui modifient les rapports sociaux entre les individus. Elle augmente la qualification des personnes qui en ont la charge. Elle permet dans certaines situations de retenir plus facilement les jeunes lettrés au village.

La copropriété et l'entraide sont également relativement répandues. La copropriété des équipements agricoles y compris celles des animaux de traits se rencontre généralement dans les grandes et moyennes exploitations familiales regroupant plusieurs ménages dirigés par un chef de famille. L'entraide dans l'utilisation des équipements est généralement pratiquée par des exploitations dont les membres sont issus d'une même famille ou présentent des affinités. Cependant, avec la disparition des mécanismes de solidarité et la marchandisation croissante des relations en milieu rural, l'entraide et la copropriété pour la gestion et l'utilisation des équipements sont de moins en moins pratiquées.

L'appropriation collective est un mode de gestion et d'utilisation des équipements agricoles quasiment inexistant en traction animale en ASS. En motorisation agricole, Le développement des coopératives d'utilisation de matériel agricole (CUMA) (au Benin depuis 1995, au Burkina Faso depuis 2004, au Mali depuis 2001, au Tchad (GUMAC) depuis 1986, à Madagascar depuis 2011) et de Groupement d'utilisation du matériel au Sénégal (motoculteurs, tracteurs, motopompes, moissonneuses-batteuses) a permis l'accès des producteurs à des matériels motorisés en gestion partagée. Néanmoins 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, des aspects comme l'organisation de l'utilisation des équipements, la répartition des charges de fonctionnement, d'investissement et d'entretien, les modalités de recrutements du personnel, les conditions d'utilisation des équipements, etc. peuvent souvent s'avérer être des obstacles insurmontables pour les OUMA.

Les prestations services en mécanisation connaissent un relatif essor en ASS en particulier, les prestations de services motorisées fournies par des agriculteurs à d'autres agriculteurs rémunérées en espèces, en biens ou en service généralement au sein de filières agricoles porteuses (coton, riz, maïs, arachide, etc.). En traction animale, les prestations de services fournies aux agriculteurs manuels qui sont des pratiques plus anciennes perdurent néanmoins. Toutefois, les prestations de services par des entreprises privées promues notamment au Ghana avec les centres de services de mécanisation (AMSEC) initiés au début des années 2000 sont confrontés à des problèmes d'adéquation de l'offre avec les demandes des producteurs et à des difficultés de gestion et d'organisation qui compromettent leur pérennité.

Les prestations de services en mécanisation agricole fournies par les projets publiques se rencontrent surtout sur les périmètres aménagés et dans le cadre de projet de développement. Ce mode de gestion et d'utilisation est très souvent initié dans des projets d'innovations organisationnelles en phase de démarrage. Il est en général appelé à servir de socle à une appropriation collective de la gestion et de l'utilisation des équipements agricoles.

L'ensemble des modes de gestion d'équipements agricoles entend 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 de ceux qui ne peuvent pas se le permettre. 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'emploi et de la répartition des tâches agricoles selon le genre (femmes et enfants). La promotion d'un mode de gestion et d'utilisation des équipements agricoles adapté peut ainsi contribuer ou non à la création de richesses au niveau local ainsi qu'à la redistribution équitable de celles-ci.

MODE DE GESTION ET D'UTILISATION DES ÉQUIPEMENTS EN FONCTION DU NIVEAU DE MÉCANISATION en ASS

OPERATEURS	UTILISATION ET GESTION DES ÉQUIPEMENTS	MOTORISATION	TRACTION ANIMALE
Exploitants Groupements Associations	Appropriation individuelle		
	Copropriété, entraide		
	Appropriation collective CUMA, SUMA		
Autres opérateurs	Prestations de services par des agriculteurs		
	Prestations de services par des entreprises privées		
	Prestations de services par des projets publics		

CIRAD SAR, adapté

Figure 14. Mode de gestion et d'utilisation des équipements en fonction du niveau de mécanisation en ASS

Chaque mode de gestion et d'utilisation présente en outre des avantages particuliers et des contraintes.

Tableau 13. Avantages et contraintes des modes de gestion et d'utilisation de la mécanisation pour les bénéficiaires

mode de gestion et d'utilisation	Appropriation individuelle	Prestations de service	Appropriation collective	
			OUMA	copropriété
Avantages	- Autonomie de gestion - Liberté d'utilisation et d'emploi	- Service à la demande - Coût d'accès ponctuel lié à la prestation	- Gestion déléguée et collective - Utilisation réglementée et prédéfinie - Coût d'accès	- Gestion solidaire - Utilisation concertée - Coût d'acquisition réduit

			réduit	
Contraintes	• Investissements importants • Optimisation du taux d'utilisation	• Dépendance et vulnérabilité • Cout élevé	• Niveau d'organisation et de compétences requis élevé	• Difficilement applicable à tous les types d'équipements • Aléas moral

L'appropriation individuelle qui confère une autonomie de gestion et une liberté d'utilisation et d'emploi requiert des investissements importants. Elle présente des contraintes de taux d'utilisation parfois faible. Dans le contexte de l'ASS, les niveaux d'investissements requis aux regards des revenus de la majorité des exploitants familiaux en font une option peu réaliste pour les matériels motorisés.

Les prestations de services impliquent des coûts d'accès ponctuels liés à la prestation qui peuvent parfois s'avérer élevés pour les petits producteurs familiaux surtout en situation d'offre de prestations de service réduite et concentrée. Elles peuvent également accroître relativement la dépendance et la vulnérabilité des petits agriculteurs par rapport aux prestataires de services et en particulier les grands exploitants agricoles.

L'appropriation collective permet le partage des coûts liés à la mécanisation par un nombre plus ou moins important d'agriculteurs mais implique l'adoption d'une organisation spécifique plus ou moins complexe.

Les modes de gestion et d'utilisation des équipements agricoles à encourager pour le développement durable de la mécanisation agricole de l'agriculture familiale doivent être en définitive identifiés au cas par cas en fonction du contexte local. Quoiqu'il en soit ces modes de gestion et d'utilisation des équipements sont appelés à évoluer dans le temps en fonction de l'évolution des exploitations agricoles, des capacités des organisations de producteurs et du dynamisme du marché des équipements agricoles. Ils sont en réalité le fruit d'un équilibre entre l'offre, la demande et les conditions d'accès physique et économique à la mécanisation agricole.

4.4.3 Techniques et équipements de mécanisation agricoles à promouvoir

Le défrichement et l'essouchage sont indispensables pour l'utilisation des tracteurs. Contrairement à la traction animale, les tracteurs ne peuvent se satisfaire d'un essouchage partiel, sous peine de détérioration rapide des matériels. C'est pourquoi, les régions d'utilisation du tracteur sont principalement celles dépourvues de souches, c'est-à-dire les savanes herbeuses, les fonds de vallée et les plaines inondables. Les caractéristiques de la plante (cycle, mode d'implantation, port et maturation) se répercutent directement sur le volume de travail demandé aux producteurs (exemple du repiquage manuel du riz exigeant en main-d'oeuvre) et sur les possibilités de mécanisation. La récolte mécanique requiert des variétés à maturité relativement groupée. Elle est facilitée avec des variétés qui ne versent pas ou peu, etc. Le choix par les producteurs, des outils et des machines est un compromis entre les coûts, la rapidité d'exécution, la qualité et l'efficacité du travail et, éventuellement, la polyvalence (utilisation sur différentes spéculations). Ce sont donc le milieu et la plante qui déterminent le calendrier de travail pendant lequel les opérations mécanisées sont possibles.

Le choix des techniques et des équipements de travail du sol est déterminant en fonction 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 des changements climatiques. Les choix techniques sont généralement limités. Pour le labour à la charrue en traction animale, un voire deux modèles à socs seulement ont été vulgarisés depuis plus de quarante ans dans les pays quelque soient 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. Dans le cas de la motorisation, les charrues et pulvérisateurs à disques sont les plus répandus, bien qu'il est admis et connu que l'utilisation de ces matériels favorise l'érosion hydrique et éolienne sur les sols sensibles. La rapidité d'exécution et la facilité d'utilisation en sols mal essouchés priment sur la qualité du travail.

De plus, les choix de mécanisation adaptés techniquement doivent se justifier économiquement par rapport au coût de main d'œuvre et être rentables. Trois éléments économiques sont fondamentaux : la valeur marchande des produits, le coût des opérations mécanisées et celui de la main d'œuvre. En général, la mécanisation se développe avec les hausses du coût de la main d'œuvre. Mais il est nécessaire que le prix de vente de la production soit suffisamment élevé pour favoriser l'investissement et couvrir les différentes charges d'exploitation. La diffusion de la motorisation, freinée généralement dans les pays en développement par la faiblesse des revenus des exploitants, doit viser la réduction des coûts de production, l'amélioration de la productivité du travail, etc.

En général, le recours à la mécanisation permet d'accroître les superficies cultivées, d'augmenter la production et surtout d'effectuer des économies de main d'œuvre pour les opérations culturales à haute intensité de main d'œuvre notamment le labour en Afrique Subsaharienne (ASS). Ces perspectives sont très souvent à l'origine de l'acquisition des équipements de traction animale et de motorisation de travail profond du sol ou du recours à des prestations de services par les producteurs. Mais, l'utilisation de la mécanisation peut parfois entraîner l'abandon de cultures peu productives et à faible valeur marchande ou difficilement mécanisables.

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 des producteurs, le processus de capitalisation des exploitations familiales et sur le capital foncier des ménages agricoles. Les investissements exigés particulièrement dans le cas de l'acquisition d'équipements motorisés s'en trouvent ainsi hautement plus risqués au vu des conséquences potentielles. Plus encore, l'octroi de crédit d'équipement aux agriculteurs par les institutions de financement qui perçoivent là un risque majeur supplémentaire se trouve plus encore compromis en particulier en ASS.

De plus, dans les systèmes de production sans couverture végétale permanente ou partielle exposés à l'intensité des pluies hivernales ou à l'action du vent, les risques d'érosion (éolienne et hydrique) sont accrus. L'érosivité des pluies hivernales et l'effet du ruissellement affectent particulièrement les parcelles labourées et non munies de dispositifs anti-érosifs adaptés. L'érosion importante qui en découle est ainsi très souvent à l'origine du

décapage de la couche arable des sols et même de l'apparition de ravines conduisant à un niveau de dégradation avancée des terres agricoles plus ou moins irréversible.

L'évolution des systèmes agricoles traditionnels marqués par la fin de la pratique du brulis suivi de jachères longues vers la mise en culture de l'ensemble des terres disponibles y compris les sols marginaux (en pente, peu profonds et gravillonnaires) avec des jachères réduites constitue également un facteur supplémentaire de la baisse de la fertilité des sols.

Plus encore l'utilisation des équipements à disques (pulvérisateur) qui accroît la sensibilité à l'érosion des sols pulvérisés en surface doit être effectuée avec prudence surtout dans des zones soumises à d'intenses pluies hivernales et à l'action de vents forts.

La vulgarisation des mesures conservatoires et de la culture sous couvert végétal pourrait constituer une solution ainsi que l'intégration accrue de l'élevage et de l'agriculture. Avec la croissance de la population rurale en ASS et son impact en termes de pression foncière et de demande en produits agricoles, l'adoption de ces techniques devra être une priorité au même titre que le développement de la mécanisation agricole.

Les mesures conservatoires nécessaires se distinguent en deux catégories pour Schilling et al. (2004) à savoir les solutions radicales qui impliquent des bouleversements des terroirs et les actions modestes plus réalistes.

Les solutions radicales 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 composée d'arbres utiles, faisant office de brise-vents. La protection des champs par la plantation d'*Andropogon gayanus* en lignes, l'aménagement du parcellaire, la plantation d'*Acacia albida* en lignes, 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 à portée limitée mais nettement plus accessibles pour des producteurs ne disposant que de droits précaires sur les terres qu'ils mettent en valeur sont entre autres :

- l'édification de murets ou de cordons pierreux (blocs de latérite) perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux de pluie, afin de les freiner, de limiter l'érosion et de favoriser l'infiltration.
- la réhabilitation des haies vives notamment de *Jatropha curcas*, arbuste très vivace et rustique ayant un effet répulsif sur le bétail sauvage ou domestique ;
- le billonnage ou le buttage cloisonné appliqués perpendiculairement à la pente, permettant par ailleurs une meilleure infiltration de l'eau.
- le maintien d'arbres sur les parcelles notamment le karité et le Néré de manière néanmoins à autoriser l'emploi des équipements mécanisés.

Le développement durable de la mécanisation agricole dans l'agriculture familiale en ASS ne saurait faire l'économie d'actions concomitantes en faveur de mesures antiérosives notamment la limitation de la superficie des parcelles, l'orientation des cultures dans un

sens perpendiculaire à la pente ; le maintien d'un couvert arboré avec replantation progressive à la périphérie, la limitation du labour aux situations où son efficacité est confirmée en adoptant d'autres méthodes pour le contrôle de l'enherbement, l'extension de la couverture du sol en saison sèche par le recru de la végétation naturelle ou le mulch, l'amélioration de la productivité sur les sols fertiles afin d'éviter la mise en culture de sols marginaux (Schilling et al., 2004).

Le développement du semis sous couvert végétale et l'appui à l'intégration agriculture-élevage devront également en parallèle faire l'objet d'appui constant de la part des Gouvernements. Les équipements pour le semis direct sous couvert végétale (SCV) sont certes encore à adapter aux attentes des agriculteurs (inconstance de la distance inter-poquet et nombre constant de graines dans les poquets) et les problèmes d'identification de plantes de service et de concurrence avec les animaux pour le couvert végétale à régler, mais le SCV pourrait constituer une alternative dans le futur.

L'obligation de conservation des ressources n'est envisageable qu'avec une utilisation maîtrisée de la mécanisation et une réforme des droits fonciers garantissant l'usufruit de leurs investissements aux agriculteurs. La mise en œuvre de mesures conservatoires sans effet immédiat visibles ni rentables pose le problème de leur financement et de la répartition des coûts qu'elles génèrent entre les agriculteurs et la puissance publique. C'est une question essentielle qui devra faire l'objet d'une réflexion approfondie.

4.4.4 Conclusion

Depuis plusieurs décennies, les résultats des programmes de mécanisation de l'agriculture familiale en ASS sont mitigés : l'utilisation de la traction animale continue de se développer dans les zones favorables, les effectifs de matériels motorisés à post-fixe de battage et de transformation sont en augmentation, tandis que les expériences d'introduction des tracteurs et des motoculteurs ont été des échecs. 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 et la transformation des produits 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.

Malgré tout, les perspectives de mécanisation agricole en AO 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 sur ces questions 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.

Un des enjeux majeurs des pays d'ASS dans 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. Il est bien évident qu'en terme de mécanisation, sont concernées l'ensemble des cultures, qu'elles soient alimentaires (céréales, oléagineux...) ou non alimentaires (coton), mais dont la vente permet d'acheter

des produits alimentaires. Les objectifs spécifiques visent l'utilisation au mieux de la mécanisation agricole pour atteindre les objectifs de développement agricole, c'est-à-dire la croissance économique, l'équité sociale, la conservation de l'environnement, et la reproductibilité à long terme des systèmes assurant un développement durable de la mécanisation.

5 Conclusion générale

« Les paysans d'Afrique subsaharienne, confrontés aux changements et à la rareté des facteurs de production suivent le principe de moindre quantité d'action de Maupertuis quand ils innovent »

Eric VALL, 2012

Depuis plus d'un demi-siècle, le processus de mécanisation de l'agriculture familiale en ASS est caractérisé par la promotion des modèles de mécanisation agricole attelée en zone favorable et motorisée avec une implication directe des états. Ces actions ont permis un développement significatif de la traction animale pour le travail du sol, l'entretien des cultures et le transport, notamment en Afrique de l'ouest dans les zones cotonnières, arachidières et rizicoles, tandis que la motorisation agricole des agricultures familiales reste globalement peu développée.

Aujourd'hui, en ASS tout comme au Burkina Faso, les demandes des agriculteurs et de leurs organisations portent sur l'augmentation du niveau de mécanisation de leurs exploitations et la mécanisation de nouvelles opérations agricoles, mais aussi sur des besoins en formation et en appui-conseil. Les analyses sur les facteurs de développement de la mécanisation montrent (i) qu'il n'existe pas de modalité standard et unique garantissant l'amélioration du niveau de mécanisation de l'agriculture familiale, (ii) que la mise en œuvre de mécanismes de financement durable de la mécanisation agricole reste un problème épineux, (iii) que l'amélioration de la gestion du foncier et la promotion de techniques garantissant le maintien de la fertilité des sols demeurent aussi des éléments capitaux pour une mécanisation durable de l'agriculture familiale.

Les particularités de la mécanisation au Burkina Faso sont (i) que l'état est toujours directement engagé dans la distribution de matériels de traction animale et de motorisation agricole (ii) que niveau de mécanisation en traction animale est élevé dans les zones cotonnières et rizicoles (iii) qu'une demande des agriculteurs existe pour la mécanisation en traction animale de nouvelles opérations agricoles (semis, épandage d'engrais, etc.), et pour les tracteurs, (iv) que les actions en faveur des services permettant le développement de la mécanisation (entretien, réparation, financement, formation, conseil, etc.), et les concertations entre les acteurs du secteur de la mécanisation agricole sont très nettement insuffisantes. Il en ressort la nécessité de bâtir une meilleure adéquation entre offre et demande, de développer des services d'accompagnement de la mécanisation et d'améliorer l'environnement institutionnel et politique, etc.

Le niveau élevé des demandes des agriculteurs et de leurs organisations en AO augure de perspectives de mécanisation agricole très importantes, sous réserves que les conditions de son développement soient réunies. Il s'agit plus spécifiquement de prendre en compte les changements rapides du contexte socio-économique et de mettre l'accent 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.

Un des enjeux majeurs des pays d'ASS dans 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. Il est bien évident qu'en terme de mécanisation, sont concernées l'ensemble des cultures, qu'elles soient alimentaires (céréales, oléagineux...) ou non alimentaires (coton), mais dont la vente permet d'acheter des produits alimentaires. Les objectifs spécifiques visent l'utilisation au mieux de la mécanisation agricole pour atteindre les objectifs de développement agricole, c'est-à-dire la croissance économique, l'équité sociale, la conservation de l'environnement, et la reproductibilité à long terme des systèmes assurant un développement durable de la mécanisation.

Les organisations sous régionales (UEMOA, CEDEAO, CEMAC, SADC, etc.) sont appelées à jouer un rôle clé en améliorant la synergie et la complémentarité entre les actions de développement de la mécanisation agricole mises en œuvre au niveau de chaque pays à travers le partage d'expériences et de connaissances en mécanisation agricole et l'assistance technique.

Le renforcement des capacités des organisations de producteurs et des producteurs en mécanisation agricole afin de leur permettre de jouer pleinement leur rôle dans le processus d'amélioration du niveau de mécanisation des agricultures familiales devrait être une priorité.

ANNEXE

ANNEXE 1. EQUIPEMENTS FOURNIS DANS LE CADRE DU PROGRAMME TEAM 9 DU FONDS DE L'EAU ET DE L'EQUIPEMENT RURAL (FEER)

Equipements	Tracteurs POWERTRAC 439	Tracteurs FARMTRAC 60	Tracteurs FARM TRAC 70
Quantité	350	250	100
Caractéristiques techniques	Moteur diesel 3 cylindres Puissance 40CH Consommation horaire 6 l	Moteur diesel 3 cylindres Puissance 50CH Consommation horaire 6 l	Moteur diesel 3 cylindres Puissance 60 CH Consommation horaire 9 l
Variante 1	Tracteur, charrue, pulvérisateur 5 600 000 FCFA	Tracteur, charrue, pulvérisateur 6 810 000 FCFA	Tracteur, charrue, pulvérisateur, remorque 8 590 000 FCFA
Varante 2	Tracteur, charrue, sous soleuse 6 150 000 FCFA	Tracteur, pulvérisateur, remorque : 7 610 000 FCFA	Tracteur, pulvérisateur, sous soleuse, remorque 9 160 000 FCFA
Variante 3	Tracteur, pulvérisateur, sous soleuse, remorque 7 150 000 fcfa	Tracteur, pulvérisateur, sous soleuse, remorque 8 160 000 fcfa	

Autres équipements

- Charrue 3 socs/prix 570 000fcfa
- Charrue 2 socs/prix 500000fcfa
- Semoir à maïs/ épandeur maïs 4 rangs prix 850 000fcfa
- Charrues à disques nombre de disques 2 à 3, diamètre du disque 610 mm, largeur de travail 0,75 à 0,90m, poids 500 kg, puissances de tracteurs 40 à 60 ch
- Pulvérisateur à disques nombre de disques 12 à 16 diamètre du disque 560mm, puissance tracteur 40a 60 ch, largeur de travail 2 à 2,25m
- Sous soleuse nombre de dents 1 à 2
- Puissance tracteur 40à 60 ch, profondeur de travail 0,40à 0,50 m
- Egreneuse de maïs à moteur auxiliaire capacité d'égrenage 300 à 500 kg /h, moteur 8 ch, consommation horaire 1,5 à 2 l/h prix 1100000fcfa
- Remorque agraire capacité 5 tonnes, nombres d'essieux 1 , puissance demandé 50 à 60 ch, basculante hydraulique arrière
- Egreneuse de **maïs** actionnée par la prise de force du tracteur, capacité d'égrenage 500à 800 kg/h, puissance tracteur demandée 50à 60ch prix 2500 000fcfa
- Motopompe Topland inde, puissance 3,1 ch moteur diesel un cylindre capacité du réservoir 4 litres consommation 1,6 litre /heure, débit 60 m3/h, HMT20m, prix 500000fcfa
- Motopompe Toplandinde , puissance 10 ch moteur diesel un cylindre capacité du réservoir 12 litres consommation 2 litre /heure, débit 100 m3/h, RPM 1800tr/mm HMT20m, prix 1000 000fcfa
- Motopompe ToplandInde, puissance 18 ch moteur diesel un cylindre capacité du réservoir 20 litres consommation 3,5 litre /heure, débit 200 m3/h, RPM 1800tr/mm HMT18 à 22m, prix 1600 000fcfa

- Motopompe Topland Inde, puissance 28 ch moteur diesel 2 cylindres capacité du réservoir 20 litres consommation 4,5 litre /heure, débit 250 m³/h, RPM 1500tr/mm HMT1 22m, prix 4500 000fcfa

ANNEXE. CONDITION DE VENTE A CREDIT EQUIPEMENTS FOURNIS DANS LE CADRE DU PROGRAMME TEAM 9 DU FONDS DE L'EAU ET DE L'EQUIPEMENT RURAL (FEER)

Catégories de demandeur	Conditions du crédit	observations
Salarié du public et du privé	Apport initial de 30 % Faire preuve par tout document de la possession d'une exploitation agro-sylvo-pastorale S'engager sur un échéancier de remboursement basé à titre principal sur les revenus tirés de l'exploitation Signer un engagement de virement irrévocable de salaire destiné au remboursement des créances à titre secondaires Nantissement du matériel Caution solidaire ou assurance Durée du crédit 5 ans	Contrat type 1
Producteur paysan individuel	Un apport initial de 20% S'engager sur un échéancier de remboursement basé à titre principal sur les revenus tirés de l'exploitation Une caution solidaire Une garantie matérielle (Permis urbain d'habitation, titre foncier ou autre) Nantissement du matériel Durée du crédit 5 ans	Contrat type 2
Organisation faitières de producteurs sociétés cotonnières coopératives rizicoles	Apport initiale de 30 % Récépissé de reconnaissance L'accord du représentant habilité Un aval institutionnel ou une garantie matérielle nantissement de matérielle Durée crédit 5 ans	Contrat type 3
Entreprise de prestation agricole	Apport initial de 30 % Registre de commerce Une garantie matérielle Nantissement du matérielle Durée de crédit 5 ans	Contrat type 3
Jeunes diplômés encadré par le MJE	L'aval du fonds de parrainage Apport initial 20% Nantissement du matériel Durée 5 ans	Contrat type 3
Autorités de mise en valeur des plaines /ONG/Projets et	Apport initial de 30% Nantissement du matériel Remboursement sur le produit des prestations	

programmes	Durée du crédit 5 ans	
------------	-----------------------	--

Bibliographie

1. Ahmed, R. "Liberalisation of Agriculture Input Markets in Bangladesh: Process, Impact, and Lessons." 1995. *Agricultural Economics* 12:115–128.
2. AICB, 2013 Association interprofessionnelle du coton du Burkina Faso (AICB), conférence de presse, avril 2013, <http://burkinafaso.dezmonde.com/economie/voir/campagne-cotonniere-2013-2014-baisse-de-10-fcfa-sur-le-kg-de-coton-graine/>
3. Alpha Arlene et Castellanet Christian., 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.
4. André Gueslin, 1988, Extraits choisis de *Crédit agricole et agriculture en France au XXe siècle* http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ecoru_0013-0559_1988_num_184_1_3899)
5. ASA, 2010 *Annuaire des statistiques agricoles du Burkina Faso 2010*, direction de la prospective et des statistiques agricoles et alimentaires (DPSAA)
6. Bainville Sébastien et Dufumier Marc, 2009, Diversité des exploitations agricoles en zone cotonnière du Burkina Faso, Synthèse des études régionales conduites entre avril et septembre 2009
7. Benin, S., M. Johnson, K. Jimah, J. Taabazuing, A. Tenga, E. Abokyi, G. Nasser, et al. 2012. "Evaluation of Four Special Initiatives of the Ministry of Food and Agriculture, Government of Ghana." Draft Report, International Food Policy Research Institute, Washington, DC
8. Binswanger H.P., Donovan G., 1987. *La mécanisation agricole. Problèmes et options*. Washington, Banque Mondiale, 95 p.
9. 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.
10. Brian G. Sims et Josef Kienzle, *farm equipment supply chains guidelines for policy-makers and service providers: experiences from Kenya, Pakistan and Brazil*, 2009
11. C. Piéri « Fertilité des terres de savanes », MINCOOP / CIRAD, 1989, 440 p.
12. Caumont Alain. *partage d'équipement et de savoir-faire agricoles approche par l'économie des organisations*, Note de travail CIRAD SAR, 1996
13. Cécile Lapenu, 2011. Adéquation entre l'offre des IMF et les besoins de l'agriculture familiale, Le financement de l'agriculture familiale dans le contexte de la libéralisation Quelle contribution de la microfinance ? ATP – Cirad 41/97
14. CIRAD, 2013. *Les agricultures familiales du monde Définitions, contributions et politiques publiques*,.
15. Clarke Lawrence et C. Bishop, 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.*

16. Clarke, L. and C. Bishop, 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.
17. Comité interprofessionnelle du riz du Burkina Faso, CIR-B, 2011, <http://www.cir-b.com/?p=filiere>,
18. CPSA, 2007, *Rapport diagnostic de la filière coton et identification d'axes stratégiques*, 2007 secrétariat permanent de la coordination des politiques sectorielles agricoles du ministère de l'agriculture de l'hydraulique et des ressources halieutiques
19. DGPER, 2011 *Stratégie de croissance accélérée et de développement durable du Burkina Faso* 2011-2015
20. Diao Xinshen et al., *Mechanization in Ghana Searching for sustainable service supply models*, IFPRI 2012
21. DOLIGEZ François et WAMPFLER Betty, *Quelles politiques publiques pour améliorer durablement la contribution de la microfinance à l'agriculture*, 2005
22. Doligez François et Dominique Gentil, *le financement de l'agriculture*, Memento de l'agronome, 2000
23. Dugué et al (2008), *Professionnalisation et autonomisation des Coopératives en Afrique de l'Ouest Le cas de la Coopérative des Exploitations Motorisées de Koutiala (Mali) : une organisation aux mains des paysans ?* communication colloque SFER « coopération et coopérative », paris fevrier 2008
24. Durand Lasserre, A. et E. Le Roy, *La situation foncière en Afrique à l'horizon 2050. A savoir* 11, 2012. Agence Française de Développement, Paris <http://www.afd.fr/webdav/shared/PUBLICATIONS/RECHERCHE/Scientifiques/A-savoir/11-A-Savoir.pdf>
25. Eric VALL, *Analyse de la Base de Données Exploitations Agricoles : diversité, pratiques agropastorales, relations d'échanges et de conflits, productivité et sécurité alimentaire dans les exploitations agropastorales de la province du Tuy (Burkina Faso)*.2009
26. Éric Vall, Patrice Djamen, Michel Havard et Marc Roesch (2007), *Investir dans la traction animale : le conseil à l'équipement*, 2007
27. Ethel DEL POZO, *Agriculture paysanne, intervention de l'Etat et limites de la révolution verte en Thaïlande*1996
28. FAO and ONUDI, 2008. *Agricultural Mechanization in Africa... Time for action*. FAO, ONUDI, Rome, Vienne.
29. FAO et GIZ , nouveau regard sur le financement agricole, 2000
30. FAO, 2009. Investment in agricultural mechanization in Africa. FAO, Rome. http://typo3.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/arusha_rt_web.pdf
31. FAOSAT http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/Q/*/E
32. Farrington, J., Abeyratne,F. & Gill, G.J., eds. 1982. *Power and employment in Asia: performance and prospects*. Proceedings of a Regional Seminar: October 25–29, 1982, Agricultural Development Council, Colombo, Sri Lanka, Bangkok, Thailand.
33. Faure, G., *Mécanisation, productivité du travail et risques : le cas du Burkina Faso*. Économie rurale, 1994. 219 : p. 3-11

34. François Doligez et Dominique Gentil, *le financement de l'agriculture*, Memento de l'agronome, 2002
35. Fru Fonteh, M., *Agricultural Mechanization in Mali and Ghana: strategies, experiences and lessons for sustained impacts*, 2010. FAO, Working document 8. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ags/publications/K7325e.pdf
36. G. RIJK. *agricultural mechanization policy and strategy the case of thailand*.1989
37. Gajendra Singh, *Mechanization investments in India and lessons for Africa*, 2008
38. Geoffrey C. MREMA, Doyle BAKER et David KAHAN, *Agricultural mechanization in sub-Saharan Africa: time for a new look*, 2010
39. Havard M., 1996. Situation et évolution de la motorisation agricole dans le monde. Document de travail. Généralités. CIRAD, Montpellier.
40. Havard M., 1997. *Bilan de la traction animale en Afrique Francophone Sub Saharienne. Perspectives de développement et de recherches*. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme d'études approfondies en sciences agronomiques et ingénierie biologique. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux, Belgique, 72
41. Havard, M., E. Vall, et P. Lhoste, *Evolution de la traction animale en Afrique de l'Ouest et en Afrique Centrale*. Grain de Sel, 2009. **48** : 15-16.
42. Havard, M., *La motorisation : choix technique du matériel et coût des équipements*. Cd-rom. In : *Mémento de l'agronome*, 2002. Montpellier, CIRAD, GRET, Ministère des Affaires Etrangères.
43. 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.
44. Horus development finance. *étude sur l'usage de la bonification d'intérêts pour le développement des crédits agricoles*, 2012
45. Houmy, Kienzle et Ashburner, 2012. CIGR conference 2012 Valencia from 8 to 12 July 2012, *The Current Situation of the Intervention of Private Sector in Agricultural Mechanization development in African Countries*.
46. International Food Policy Research Institute (IFPRI), 2006, From "Best Practice" to "Best Fit" A Framework for Designing and Analyzing Pluralistic Agricultural Advisory Services
47. Kanté Samba. *La gestion technique et économique des matériels agricoles achetés sur crédit CNCAS par les groupements de paysans. Etudes comparatives des sections*, 1993
48. Karim HOUMY, *Guide de formulation d'une stratégie de mécanisation agricole Etude de cas: stratégie nationale de la mécanisation agricole au Mali*, 2008
49. L.J. Clarke. *strategies for agricultural mechanization development the roles of the private sector and the government*, 2000
50. Lawrence J Clarke , 1997. *Agricultural mechanization strategy formulation : concepts and methodology and the roles of the private sector and the government*.
51. Le Thiec G., Havard M., 1996. Les enjeux du marché des matériels agricoles pour la traction animale en Afrique de l'Ouest. *Agriculture et Développement* 11 : 39-52
52. Mathilde Douillet et Pierre Girard, 2013. *Productivité agricole : des motifs d'inquiétude ?(I) Les concepts*, 2013

53. Mayne J.E., 1954. Progress in the mechanization of farming in the colonial territories. *Tropical agriculture*, (3) 31 178-187.
54. Mayne, J.E. 1955. Progress in the mechanization of farming in the colonial territories. *Tropical Agriculture*, 32 (3) 95–9.
55. Mayne, J.E. 1956. Progress in the mechanization of farming in the colonial territories. *Tropical Agriculture*., 33 (4) 272–7
56. Michel BENOIT-CATTIN et Bruno DORIN. *Disponible alimentaire et productivité agricole en Afrique subsaharienne*, 2012
57. 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>
58. (Singh, 2008).
59. OCDE, *Perspectives économiques en Afrique 2005-2006*, 2004. OCDE, Paris www.oecd.org/dev/publications/perspectivesafricaines
<http://www.oecd.org/fr/dev/36791248.pdf>
60. OCDE, *Perspectives économiques en Afrique*, 2007. Banque Africaine de Développement, OCDE. <http://www.oecd.org/fr/dev/emoa/40570677.pdf>
61. ONU, 2007. *Rapport des Nations Unies « Perspectives de la population mondiale. révision de 2006.*
62. Ouédraogo Rahamatou, 2012, Analyse de la rentabilité économique des exploitations agricoles motorisées productrices de coton de l'Ouest du Burkina Faso dans le Tuy, le Mouhoun et leComoé
63. Pallier Ginette, 1977 La riziculture moderne en Haute-Volta : l'exemple du périmètre irrigué de la vallée du Kou. In: Norois. N°95 ter, 1977. Géographie rurale. Novembre 1977. pp. 311-326
64. Patrick Dugué, Pierre Girard, Soumabéré Dioma, et Rosanne Chabot (Dugué et al, 2010). Conception d'une offre de conseil agricole par les organisations paysannes ouest-africaines? Le cas de L'UGCPA/BM au Burkina Faso, 2010
65. 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.
66. Pierre Girard et Patrick Dugué *Analyse de la durabilité des systèmes de production à l'UGCPA – BM et proposition d'un plan d'action agro-environnemental*, 2009
67. Pingali, P., Y. Bigot, et H.P. Binswanger, 1988. *La mécanisation agricole et l'évolution des systèmes agraires en Afrique Sub Saharienne*. Banque Mondiale, Washington D.C., 204 p.
68. Polet, F., *Les crédits d'équipement de Kafo Jiginew (Mali) : investir au sein des exploitations familiales*. Zoom Microfinance, 2007. **23** : p. 10.
69. ReSAKSS, 2011. *Trends and Spatial Patterns in Agricultural Productivity in Africa, 1961–2010*, 2011
70. Ringelman Max, 1908. Génie rural appliqué aux colonies. Société d'éditions géographiques maritimes et coloniales. Complété et réédité en 1930.

71. Roesch, M., *Financement de la culture attelée et stratégies d'équipement*. Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 2004. **57** (3-4) : 191-199.
72. Roy, K. C., and G. Singh, 2008. "Agricultural Mechanization in Bangladesh." *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America* 39
73. SANON Pierre, 2013, Etude diagnostique de la mécanisation du semis en traction animale dans les hauts bassins, Burkina Faso
74. SBA-ECOSYS-CEDRES, 2011, *rapport final de l'évaluation économique de l'environnement et des ressources naturelles au Burkina Faso*, 2011. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie
75. 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, 2004).
76. Seager P.J., Fieldson R.S., 1984. *Public sector: tractor hire and equipment hire schemes in developing countries*. Silsoe, NIAE, World Bank. 156 p.
77. Sims, B.G., and J. Kienzle, *Farm power and mechanization for small farms in sub saharan Africa*, 2006. FAO, Technical Report 3. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0651e/a0651e00.pdf>
78. SNDR, 2011 Stratégie nationale de développement de la riziculture 2011
79. Starkey, Paul . 1998. Integrating mechanization into strategies for sustainable agriculture. Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), Wageningen
80. TON Peter, 2006 *Rapport final de l'étude « Promouvoir la production plus durable de coton : Possibilités au Burkina Faso et au Mali »*, 2006
81. Tridos Facet, 2011. *Financing the agricultural sector final report*
82. VALL E, BLANCHARD M, DIALLO M. A. et LECOMTE P., 2012, l'innovation par simplification expliquée par le principe de moindre quantité d'action de Maupertuis : cas de l'intégration agriculture-élevage en Afrique soudano-sahélienne
83. Vall Eric et Havard Michel, 2006. L'évolution de la traction animale en Afrique subsaharienne : quels enseignements pour les agronomes et la recherche ? /in : Caneill J. (ed.) *Agronomes et innovations*, 3ème édition des entretiens du Pradel/, L'Harmattan, Paris, France : 341-352. ISBN : 2-296-01130-6
84. Wampfler Betty. *Services financiers et traction animale : quelles perspectives face au désengagement de l'Etat ? Synthèse des cas du Nord Cameroun, de l'Est Burkina et du Bassin arachidier du Sénégal* Atelier Traction Animale et Stratégies d'Acteurs : quelle recherche, quels services face au désengagement de l'Etat ? Bobo Dioulasso – 17 – 21 novembre 2003
85. Ziauddin, A. T. M., and S. Ahmed. 2010. *Agricultural Research Priority: Vision 2030 and Beyond: Farm Machinery, Irrigation and Water Management and Post-harvest Technology*. Dhaka, Bangladesh: Bangladesh Agricultural Research Council.

Photos tracteurs et accessoires



Tracteur Massey Ferguson occasion et covercrop porté, Burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Tracteur indien Farmtrac programme Team 9, burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Tracteur Indien Mahindra et remorque, Burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Charrue bi-disques portée de fabrication indienne, Togo. Cliché : Havard M., 2012



Labour sur sol sec avec une charrue à disques. Sénégal. Cliché : Havard M., 1983



Travail du sol en rizière irriguée avec un covercrop porté. Sénégal. Cliché : Havard M., 1991

Photos semoirs traction animale, canne planteuse et semis



Semoir brésilien de semis direct pour traction animale, Burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Canne planteuse pour semis sur couverture végétale, Burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Formation sur le semoir Ebra pour traction animale, Burkina Faso. Cliché : Havard M., 2013



Semis du maïs au superco avec une paire de boeufs, Burkina Faso. Cliché : Sanon P., 2013



Semis de l'arachide au supereco avec un âne au Sénégal. Cliché : Havard M., 1985



Femmes semant du maïs, Burkina Faso
Cliché : Sanon P., 2013

Photos motoculteurs et tracteurs de motorisation intermédiaire



Motoculteur chinois avec roues cages et herse rotative, Burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Mise en boue rizière avec motoculteur chinois, Burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Tracteur Bouyer TE motorisation intermédiaire, Burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Semis arachide avec un tracteur Bouyer, Station de Recherche, Sénégal. Cliché : Havard M., 1984



Motoculteur de fabrication Thaïlandaise, Togo. Cliché : Havard M., 2012



Transport du paddy avec un motoculteur, Office du Niger, Mali. Cliché : Havard M., 2003

Photos utilisation de la traction animale



Dressage d'une paire de bœufs avec un corps butteur, Guinée. Cliché : Havard M., 1995



Labour en traction bovine. Burkina Faso. Cliché : Le Thiec G., 1982



Buttage cotonnier avec corps butteur et traction bovine, Burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Sarclage du cotonnier avec une paire de bœufs, Nord Cameroun. Cliché : Havard M., 2002



Une paire bœufs, deux ânes, un cheval, San, Mali. Cliché : Havard M., 2007



Transport du coton avec une charrette bovine, Nord Cameroun. Cliché : Havard M., 2007

Photos fabrication artisanale d'équipements agricoles



Fabrication de houes manga par un artisan, Burkina Faso. Cliché : Side C.S., 2013



Fabrication par un artisan de semoir superéco et semoir Ebra, Burkina. Cliché : Side C.S., 2013



Jeune fille soudeuse dans un atelier, Bobo, Burkina Faso. Cliché : Havard M., 2013



Houes Manga devant l'atelier d'un artisan, Bobo, burkina Faso. Cliché : Havard M., 2013

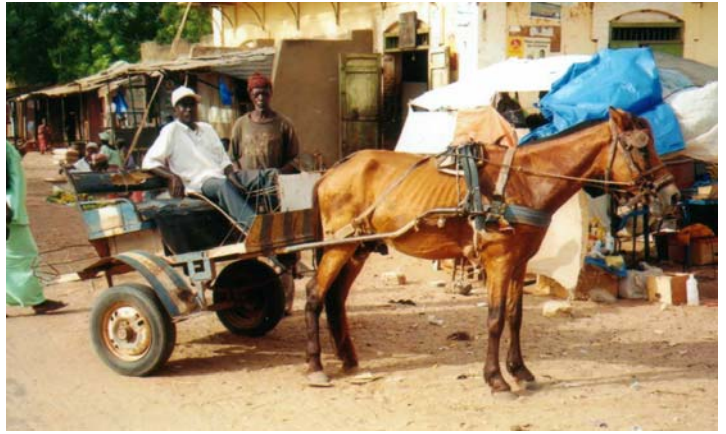


Vente de pièces détachées pour matériel de traction animale sur un marché, Sénégal. Cliché : Havard M., 1984

Photos transports avec la traction animale



Transport bois avec la traction asine, Bobo Dioulasso, Burkina. Cliché : Bouasria T., 2013



Calèche à traction équine, Sénégal. Cliché : Vall E., 2003



Transport de la récolte de sorgho avec une charrette équine, Sénégal. Cliché : Havard M., 1985



Transport fumure organique avec une paire de bœuf. Nord Cameroun. Cliché : Vall E., 2001



Expérimentation charrette monobovine. Nord Cameroun. Cliché : Vall E., 2001



Expérimentation labour traction monobovine, Burkina Faso. cliché : Tapsoba E., 2013

Photos matériels motorisés de battage, pompage et transformation des produits



Egreneuse à maïs de fabrication chinoise, Burkina Faso. Cliché : Havard M., 2013



Motopompe de fabrication chinoise de 150 m³/H, Burkina Faso. Cliché : Havard M., 2013



Moulin à meules à céréales, Togo. Cliché : Havard M., 2012



Chantier de battage du paddy avec une batteuse Votex, Sénégal. Cliché : Havard M., 1992



Décortiqueur à riz à moteur, déplacé par la traction animale, Office du Niger, Mali. Cliché : Havard M., 2003