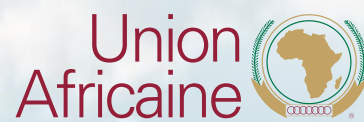




Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation  
et l'agriculture



# LA MÉCANISATION AGRICOLE DURABLE

*Cadre stratégique pour l'Afrique*





# LA MÉCANISATION AGRICOLE DURABLE

*Cadre stratégique pour l'Afrique*

Rédigé par:

Patrick Kormawa

Geoffrey Mrema

Nomathemba Mhlanga

Mark Kofi Fynn

Josef Kienzle

Joseph Mpagalile

**Citer comme suit dans les références bibliographiques:**

FAO et Commission de l'Union africaine (CUA). 2019.

La mécanisation agricole durable: Cadre stratégique pour l'Afrique, Addis-Abeba. 152 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ou de la Commission de l'Union africaine aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le fait qu'une société ou qu'un produit manufacturé, breveté ou non, soit mentionné ne signifie pas que la FAO ou la CUA approuve ou recommande ladite société ou ledit produit de préférence à d'autres sociétés ou produits analogues qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles de l'auteur ou des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les idées ou les politiques de la FAO ou de la CUA.

ISBN 978-92-5-131418-0 (FAO)

© FAO et AUC, 2019



Certains droits réservés. Cet ouvrage est disponible sous la licence Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>).

Aux termes de cette licence, le présent ouvrage peut être copié, redistribué et adapté à des fins non commerciales à condition d'être dûment cité. Quelle que soit la manière dont l'ouvrage est utilisé, il ne peut être suggéré que la FAO approuve un organisme, des produits ou des services spécifiques. L'utilisation du logo de la FAO n'est pas autorisée. Si l'ouvrage est adapté, il doit être couvert par une licence Creative Commons identique ou équivalente. Si l'ouvrage est traduit, la traduction doit comprendre, en plus de la référence bibliographique, l'avertissement suivant: «La présente traduction n'a pas été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La FAO n'est pas responsable du contenu ou de l'exactitude de cette traduction. L'édition originale anglaise fait foi.»

Toute médiation relative à des litiges découlant de la licence sera menée conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI) en vigueur.

Documents de tiers. Les utilisateurs souhaitant réutiliser des documents du présent ouvrage attribués à un tiers, notamment des tableaux, graphiques ou images, sont tenus de vérifier si leur réutilisation est soumise à autorisation et d'obtenir l'autorisation du détenteur des droits d'auteur. L'utilisateur assume seul le risque de demandes d'indemnisation résultant de la violation d'éléments de l'ouvrage appartenant à une tierce partie.

Ventes, droits et licences. Les produits d'information sont disponibles sur le site web de la FAO ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) et peuvent être achetés en contactant l'adresse [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org).

Les demandes d'utilisation commerciale doivent être adressées à travers la page [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Les questions concernant les droits et les licences doivent être adressées à: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

**PHOTO**

COUVERTURE: CREATIVE COMMONS CC.

QUATRIÈME DE COUVERTURE: CREATIVE COMMONS CC.

# Table des matières

Liste des rédacteurs et contributeurs	vi
Avant-propos	vii
Préface	x
Remerciements	xi
Abréviations et acronymes	xii
Synthèse	xiv

---

	1
1.1 Introduction	2
1.2 Le contexte: comparaison globale des niveaux de mécanisation agricole	6
1.3 Stagnation et déclin du niveau de mécanisation agricole en Afrique	8
1.4 Regain d'intérêt pour la mécanisation agricole en Afrique	9
1.5 Action de l'Union africaine	10
1.6 Méthodologie de l'étude	15
1.7 Atelier de validation	16

---

2.1 La mécanisation agricole à l'époque coloniale	21
2.2 La mécanisation agricole après l'indépendance: 1960-1985	24
2.3 La mécanisation agricole après l'indépendance: 1985-2010	26
2.4 La mécanisation agricole après l'indépendance: 2010 et au-delà	30
2.5 Enseignements tirés des expériences passées dans le domaine de la mécanisation agricole en Afrique	32
2.6 Vision philosophique	37
2.7 Conclusion	41

---

3.1 L'énergie agricole comme intrant clé de la mécanisation agricole	45
3.2 Technologies des outils à main et force musculaire humaine	47
3.3 Énergie et technologies de traction animale	49
3.4 Énergie mécanique	51
3.5 Outils agricoles et développement durable	55
3.6 Importance des agriculteurs commerciaux pour la durabilité de la mécanisation	59
3.7 Types de cultures	62
3.8 La mécanisation sur la chaîne de valeur	64
3.9 Taux d'utilisation des machines et respect du calendrier pour les activités des champs	66
3.10 Franchises et chaînes d'approvisionnement pour les machines et outils agricoles	68
3.11 Fabrication de machines agricoles et services connexes	69
3.12 Questions de développement durable d'ordre environnemental, commercial et socioéconomique	71
Questions environnementales	71
Questions commerciales	72
Questions socioéconomiques	73

3.13 Institutions et politiques	74
3.14 Questions transversales	75
Le financement des intrants et des services de mécanisation agricole	75
Questions politiques	76
Recherche et développement	77
Promotion	78
Renforcement des capacités	79
Partage des connaissances	79
3.15 Remarques finales	80

---

4.1 Dix éléments pour une mécanisation agricole durable en Afrique (MADA)	86
4.2 Assurer la durabilité de la MADA sur le plan commercial: Éléments 1 à 5	87
<b>Élément 1:</b> Stimulation de l'énergie agricole grâce à des technologies adéquates et à des modèles d'activité innovants	87
<b>Élément 2:</b> Promotion de mécanismes de financement innovants pour la mécanisation agricole	91
<b>Élément 3:</b> Mise en place de systèmes durables pour la fabrication et la diffusion d'intrants de mécanisation agricoles	92
<b>Élément 4:</b> Mécanisation durable dans toutes les chaînes de valeur agroalimentaires	95
<b>Élément 5:</b> Systèmes innovants pour le développement et le transfert de technologies durables	97
4.3 Assurer la durabilité de la MADA sur le plan environnemental	98
<b>Élément 6:</b> Transformation durable de la préparation des terres ainsi que des pratiques de culture et d'élevage	98
4.4 Rendre la MADA durable sur le plan socioéconomique	100
<b>Élément 7:</b> Durabilité socioéconomique et rôles	100
<i>i) Les petits exploitants et de leurs organisations;</i>	100
<i>ii) Des femmes dans la mécanisation agricole;</i>	102
<i>iii) Des jeunes dans la mécanisation agricole</i>	103
<b>Élément 8:</b> Développement des ressources humaines et renforcement des capacités pour une MADA	105
4.5 Éléments primordiaux pour une MADA: Éléments 9 et 10	106
<b>Élément 9:</b> Nécessité d'une vision à long terme: questions politiques et stratégiques	106
<b>Élément 10:</b> Mise en place d'institutions durables pour la coopération régionale et le réseautage	108
4.6 Formulation de stratégies pour une MADA au niveau national et régional	110
4.7 Conclusion	111

---

5.1. Décisions des organes de gouvernance de l'UA sur le projet de cadre de travail pour une MADA	119
5.2. La voie à suivre	121
5.3. Conclusions	124

---

## Encadrés

---

Encadré 1.	Définitions de base de quelques points terminologiques	3
Encadré 2.	Étapes du processus de mécanisation agricole	5
Encadré 3.	Pénibilité des tâches agricoles: outils à main et force musculaire humaine	47
Encadré 4.	Brûler l'étape de la traction animale	49
Encadré 5.	Un terrain propice à l'innovation et à l'invention	53
Encadré 6.	L'agriculture de conservation (AC)	56
Encadré 7.	Taux d'utilisation annuels et rentabilité de l'utilisation des machines agricoles	89

## Figures

---

Figure 1.	Chaîne de valeur de la mécanisation agricole	4
Figure 2.	Préparation primaire des terres en Afrique (2005)	6
Figure 3.	Utilisation des tracteurs par région à l'échelle mondiale (1961-2000)	7
Figure 4.	Le cycle du cadre de travail pour une MADA	16
Figure 5.	Les quatre phases de l'évolution de la mécanisation agricole en Afrique	20
Figure 6.	Tracteurs utilisés en Afrique par rapport à d'autres pays en développement	25
Figure 7.	Population en Afrique	31
Figure 8.	Nombre de tracteurs pour 1 000 ha de terres dans différentes régions économiques d'Afrique	34
Figure 9.	Croissance du nombre de tracteurs utilisés pour l'agriculture dans différents pays (1950 à 1990)	35
Figure 10.	Nombre de T4R en service dans les différentes CER	37
Figure 11.	Surfaces occupées par différentes tailles d'exploitations dans quatre pays (2015)	59
Figure 12.	Superficie en production céréalière en Afrique subsaharienne (en millions d'hectares)	62
Figure 13.	Principales cultures vivrières annuelles en Afrique, en Asie et en Amérique latine et dans les Caraïbes (2000)	63
Figure 14.	Tendances en matière d'emploi: évolution du nombre total d'emplois dans la population en âge de travailler (15 à 64 ans) (REAA, 2016))	65
Figure 15.	Nombre de tracteurs par pays: durabilité et viabilité des franchises de machines agricoles	70
Figure 16.	Estimation de la puissance moyenne des tracteurs (ch)	81
Figure 17.	Les dix éléments de la MADA	84
Figure 18.	Coût du labourage de 1 ha (2014, USD)	90
Figure 19.	Nombre de T4R importés dans différentes CER durant la période 2000-2007	94
Figure 20.	Échantillon de données sur l'âge des tracteurs – République-Unie de Tanzanie	104

## Tableaux

---

Tableau 1.	Superficie des terres cultivées selon les pratiques de l'agriculture de conservation (AC) en Afrique (décembre 2017)	58
------------	--	----



©FAO

## LISTE DES RÉDACTEURS ET CONTRIBUTEURS

### **Patrick Kormawa**

Coordonnateur sous-régional pour l'Afrique australe et représentant de la FAO au Zimbabwe, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Harare, Zimbabwe

### **Geoffrey Mrema**

Professeur de génie agricole au Département des sciences de l'ingénieur et de la technologie de l'université agricole de Sokoine (SUA), Morogoro, République-Unie de Tanzanie

### **Nomathemba Mhlanga**

Responsable de l'agro-industrie au sein du Bureau sous-régional pour l'Afrique de l'Est (SFE) de la FAO, Addis-Abeba, Éthiopie

### **Mark Kofi Fynn**

Conseiller en agro-industrie du Département de l'économie rurale et de l'agriculture (DERA) de la Commission de l'Union africaine (CUA), Addis-Abeba, Éthiopie

### **Josef Kienzle**

Ingénieur agronome et chef de l'équipe spéciale chargée de la mécanisation de la Division de la production végétale et de la protection des plantes (AGP) de la FAO, Rome, Italie

### **Joseph Mpagalile**

Ingénieur agronome au sein de l'AGP/du Bureau régional pour l'Afrique (BRA) de la FAO, Accra, Ghana

# Avant-propos

## La mécanisation agricole durable peut sauver l'Afrique de l'insécurité alimentaire perpétuelle.

La Commission de l'Union africaine (CUA) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) considèrent qu'en Afrique, la mécanisation agricole constitue une question urgente et un pilier indispensable pour réaliser la vision «Faim zéro», comme l'ont affirmé la déclaration de Malabo de 2014, l'objectif 2 des objectifs de développement durable et l'Agenda 2063: «L'Afrique que nous voulons».

À moins de faire de la mécanisation une priorité absolue, le doublement de la productivité agricole ainsi que l'élimination de la faim et de la malnutrition en Afrique à l'horizon 2025 ne sera rien de plus qu'un mirage. Les conditions préalables à la concrétisation de ces nobles objectifs sont l'amélioration de l'accès aux services de mécanisation ainsi qu'à des intrants de qualité et abordables tels que les semences et les engrais ainsi que la mise en place de systèmes efficaces de gestion des ressources en eau, notamment l'irrigation.

La présente publication, *La mécanisation agricole durable: Cadre stratégique pour l'Afrique*, est le fruit d'échanges continus et approfondis entre décideurs politiques et experts de haut niveau issus des États Membres de l'UA, de la CUA et de la FAO ainsi que d'autres partenaires des domaines de l'alimentation et de l'agriculture. Elle vise à informer les décideurs (politiques et autres) des États Membres, les communautés économiques régionales

(CER) d'Afrique et, plus largement, tous ceux qui traitent des questions liées au développement agricole de l'importance d'intégrer la mécanisation agricole durable dans les programmes nationaux et régionaux de développement agricole.

Le cadre présente un ensemble d'éléments prioritaires que peuvent prendre en compte les États Membres de la CUA lors de l'élaboration de leurs propres stratégies nationales pour la mécanisation agricole durable.

La mécanisation du XXIe doit reposer sur une série de principes fondamentaux. Elle doit se construire tout au long de la chaîne de valeur agricole. Elle doit être tirée par le secteur privé, respectueuse de l'environnement, intelligente face au climat, mais aussi économiquement viable et abordable, en particulier pour les petits exploitants, qui constituent la plus grande partie des agriculteurs africains. Il est vital qu'elle cible les femmes, qui supportent l'essentiel de l'agriculture africaine. Enfin, la mécanisation doit viser les jeunes, notamment pour rendre l'agriculture plus attrayante et en faire un débouché intéressant en matière d'emploi et d'entrepreneuriat.

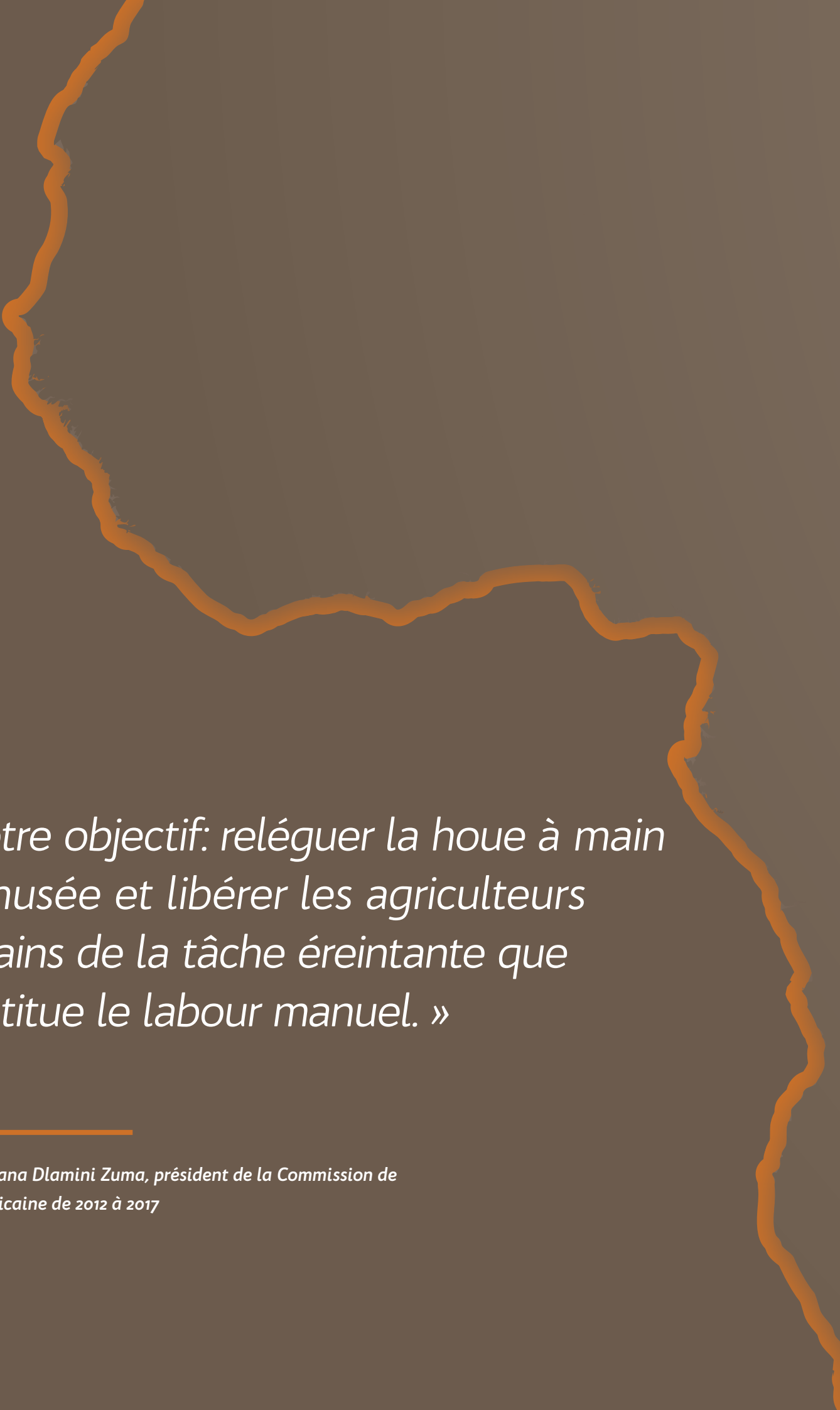
Pour avoir un impact, il est important de mobiliser rapidement les appuis nécessaires à la mise en œuvre. À cet égard, les deux organismes ont engagé des discussions avec plusieurs pays, les donateurs et d'autres partenaires clés tels que la Banque africaine de développement, la Banque mondiale et l'Alliance pour une révolution verte en Afrique (AGRA) au sujet d'éventuelles coopérations en soutien à la mise en œuvre de ce cadre. Ces efforts seront intensifiés pour en assurer la réussite. Nous espérons que la mise en œuvre de ce document-cadre contribuera à stimuler les investissements nécessaires pour soutenir la mécanisation agricole durable en Afrique.

**S.E. Josefa Leonel Correia Sacko**

Commissaire chargée de l'économie rurale  
et de l'agriculture de la Commission de l'Union africaine

**Dr Chimimba David Phiri**

Coordonnateur sous-régional pour l'Afrique de l'Est  
et représentant de la FAO auprès de l'Union africaine  
et de la Commission économique des Nations Unies  
pour l'Afrique



*« Notre objectif: reléguer la houe à main au musée et libérer les agriculteurs africains de la tâche éreintante que constitue le labour manuel. »*

---

*Dr. Nkosazana Dlamini Zuma, président de la Commission de l'Union africaine de 2012 à 2017*



# Préface

Le cadre de travail pour une mécanisation agricole durable en Afrique (MADA) a été mis au point à travers une collaboration entre l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Département de l'économie rurale et de l'agriculture (DERA) de la Commission de l'Union africaine (CUA).

**Trois éléments essentiels distinguent la présente publication des précédents ouvrages sur la mécanisation agricole:**

1. D'abord, elle a été élaborée par le biais d'un processus consultatif organisé à l'échelle de tout le continent. Étala sur deux ans, il comprenait de nombreuses étapes: la demande initiale d'appui technique de la CUA en matière de mécanisation agricole, adressée à la FAO au début de 2016; l'atelier de lancement en juillet 2016; les études et consultations sous-régionales organisées avec les pays et les communautés économiques régionales (CER) entre septembre 2016 et mars 2017; deux séances de réflexion de l'équipe de rédaction menées à Addis-Abeba en septembre 2016 et à Nairobi en décembre 2016; les consultations de l'atelier ACT/AGRA/FAO/Banque mondiale, qui ont eu lieu à Nairobi en décembre 2016; l'atelier de validation des parties prenantes en mai 2017 et, enfin, l'examen et l'approbation du projet de cadre de travail pour une MADA par le Comité technique spécialisé sur l'agriculture, le développement rural, l'eau et l'environnement en octobre 2017.
2. Ensuite, le document fournit un cadre de travail pour une MADA en présentant de manière succincte (au chapitre 4) les dix éléments prioritaires qu'a fait émerger le processus consultatif. Ces derniers permettent aux CER et à leurs pays membres d'élaborer leurs propres politiques et stratégies en fonction des circonstances locales. Sous chaque élément, des options sont proposées pour entreprendre d'autres mesures au niveau des pays et des CER en évitant les prescriptions à l'échelle du continent.
3. Enfin, le cadre de travail pour une MADA est intégré au principal programme de développement agricole du continent: le cadre du PDDAA, la déclaration de Malabo et l'Agenda 2063 de l'UA. Grâce à l'approbation du cadre de travail pour une MADA par les organes politiques compétents de la CUA, la mécanisation agricole se fraie un chemin depuis la périphérie vers le centre du programme de développement agricole en Afrique subsaharienne (ASS). Le cadre de travail pour une MADA fournit un mécanisme d'action concertée sur la mécanisation agricole pour toutes les parties prenantes clés du continent.

*Les rédacteurs  
Addis-Abeba, juin 2018*



PHOTOGRAPHIE: CREATIVE COMMONS CC.

## Remerciements

La présente publication a été élaborée sous la supervision et l'accompagnement technique de Patrick Kormawa, qui, jusqu'en mai 2018, était le coordonnateur sous-régional pour l'Afrique de l'Est (SFE), représentant de la FAO auprès de l'Union africaine (UA) et de la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA) en collaboration avec le Département de l'économie rurale et de l'agriculture (DERA) de la Commission de l'Union africaine (CUA). Le soutien de la CUA tout au long du processus de rédaction et de publication a été grandement apprécié.

Le rapport a été établi par une équipe centrale composée de Geoffrey C. Mrema, qui a dirigé la rédaction du document-cadre, et de quatre experts sous-régionaux qui ont préparé des documents d'information sur la situation de la mécanisation agricole dans les différentes sous-régions de l'Afrique: Mathias Fonteh (Afrique centrale), Pascal Kaumbutho (Afrique de l'Est), Mataba Tapela (Afrique australe) et Emmanuel Ajav (Afrique de l'Ouest). Jerome Afheikena, consultant (en économie) auprès de la FAO-SFE, a fourni un appui technique et opérationnel à l'équipe au cours des premières étapes. Leur engagement à l'égard du projet et leur réactivité aux commentaires éditoriaux ont été particulièrement appréciés.

La FAO-SFE a assuré la coordination et l'appui technique de l'équipe. Le DERA a apporté un soutien précieux au cours du processus d'approbation du cadre de travail pour une MADA par la CUA.

Le cadre de travail a grandement bénéficié des compétences techniques de l'équipe spéciale de la FAO sur la mécanisation, composée de Josef Kienzle, Joseph Mpagalile, Santiago Santos Valle et Diana Gutierrez-Mendez. D'autres contributions ont été fournies par un large éventail d'experts provenant des pouvoirs publics, d'instituts de recherche, d'instances non étatiques, d'établissements financiers, du secteur privé et du monde universitaire. Les rédacteurs sont reconnaissants aux divers partenaires de développement et aux personnes qui ont participé activement à ces processus.

Leurs remerciements s'adressent aussi aux professionnels de la FAO qui ont facilité le processus de publication. Les rédacteurs tiennent à remercier Carolina Rodriguez, de Dilucidar et Art&Design pour sa contribution à la conception graphique, à la mise en page et à l'édition. Tous les assistants de recherche qui ont soutenu ce projet sont également chaleureusement remerciés: Michael Fesseha (FAO-SFE), Nelson Makange (SUA) et Mohamed Naeim (FAO-SFE).

L'appui financier au projet et à l'élaboration du cadre de travail pour une MADA a été fourni par la FAO.

## Abréviations et acronymes

<b>2RM</b>	Deux roues motrices	<b>CAE</b>	Communauté d'Afrique de l'Est
<b>4RM</b>	Quatre roues motrices	<b>CDA</b>	Conseil de développement agricole
<b>AC</b>	Agriculture de conservation	<b>CEA</b>	Commission économique pour l'Afrique
<b>ACET</b>	Centre africain pour la transformation économique	<b>CEDEAO</b>	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
<b>ACT</b>	Réseau africain pour la conservation du sol	<b>CEEAC</b>	Communauté économique des États de l'Afrique centrale
<b>AGRA</b>	Alliance pour une révolution verte en Afrique	<b>CEMA</b>	Comité européen des groupements de constructeurs du machinisme agricole
<b>AGRF</b>	Forum africain sur la révolution verte	<b>CEMAC</b>	Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale
<b>AGS</b>	Division des infrastructures rurales et des agro-industries (anciennement Division des systèmes de soutien à l'agriculture de la FAO)	<b>CER</b>	Communauté économique régionale
<b>AL</b>	Atelier de lancement	<b>CESAP</b>	Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique
<b>ANTAM</b>	Réseau Asie-Pacifique pour les essais de machines agricoles	<b>CGMAP</b>	Centre pour le génie et la machine agricoles en Asie et dans le Pacifique
<b>APCAEM</b>	Asian and Pacific Centre for Agricultural Engineering and Machinery	<b>CIMMYT</b>	Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé
<b>APO</b>	Asian Productivity Organization	<b>CIRA</b>	Centre international de recherche agricole
<b>AQUASTAT</b>	Système d'information sur l'eau et l'agriculture	<b>CKD</b>	Entièrement démonté
<b>ARAP</b>	Programme accéléré pour les cultures arables pluviales	<b>CMAD</b>	Centre pour la mécanisation agricole durable
<b>ASABE</b>	American Society of Agricultural and Biological Engineers	<b>COAG</b>	Comité de l'agriculture
<b>ASAE</b>	American Society of Agricultural Engineers	<b>COMSEC</b>	Secrétariat du Commonwealth
<b>ASARECA</b>	Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale	<b>CORAF</b>	Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles
<b>ASS</b>	Afrique subsaharienne	<b>CRACFT</b>	Centre régional africain de conception et de fabrication techniques
<b>ATAI</b>	Initiative d'adoption des technologies agricoles	<b>CRAT</b>	Centre régional africain de technologie
<b>ATNESA</b>	Réseau de traction animale pour l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe	<b>CRDI</b>	Centre de recherche pour le développement international
<b>AV</b>	Atelier de validation	<b>CT</b>	Comité technique
<b>BAfD</b>	Banque africaine de développement	<b>CTS</b>	Comité technique spécialisé
<b>BAfD</b>	Banque asiatique de développement	<b>CUA</b>	Commission de l'Union africaine
<b>BIRD</b>	Banque internationale pour la reconstruction et le développement	<b>DERA</b>	Département de l'économie rurale et de l'agriculture
<b>BM</b>	Banque mondiale	<b>EAAFFRO</b>	Organisation de recherche agricole et forestière de l'Afrique de l'Est
<b>BPA</b>	Bonne pratique agricole	<b>EATA</b>	Agence éthiopienne de transformation agricole
<b>BRA</b>	Bureau régional de la FAO pour l'Afrique	<b>EM</b>	Exploitation moyenne
<b>BRAP</b>	Bureau régional de la FAO pour l'Asie et le Pacifique	<b>ETP</b>	Équivalent temps plein

<b>FACASI</b>	Mécanisation agricole et agriculture de conservation pour une intensification durable	<b>PE</b>	Petite exploitation
<b>FAO</b>	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture	<b>PIB</b>	Produit intérieur brut
<b>FARA</b>	Forum pour la recherche agricole en Afrique	<b>PME</b>	Petites et moyennes entreprises
<b>FNUAP</b>	Fonds des Nations Unies pour la population	<b>R&amp;D</b>	Recherche et développement
<b>GCRAI</b>	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale	<b>REAA</b>	Rapport sur l'état de l'agriculture en Afrique
<b>GE</b>	Grande exploitation	<b>RESAPAC</b>	Programme régional des Grands Lacs sur le haricot
<b>GIC</b>	Gestion intégrée des cultures	<b>RRMA</b>	Réseau régional pour la mécanisation agricole
<b>ICRISAT</b>	Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides	<b>RTA</b>	Réseau de traction animale
<b>IFPRI</b>	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires	<b>RV</b>	Révolution verte
<b>IGAD</b>	Autorité intergouvernementale pour le développement	<b>SACCAR</b>	Centre de coordination de la recherche agronomique pour l'Afrique australe
<b>ILRI</b>	Institut international de recherche sur l'élevage	<b>SACU</b>	Union douanière d'Afrique australe
<b>IRRI</b>	Institut international de recherche sur le riz	<b>SADC</b>	Communauté de développement de l'Afrique australe
<b>KENDAT</b>	Réseau kényan pour la diffusion des technologies agricoles	<b>SARCUSS</b>	Commission régionale d'Afrique australe pour la conservation et l'utilisation des sols
<b>KNCU</b>	Fédération des coopératives autochtones du Kilimandjaro	<b>SCS</b>	Service de conservation des sols
<b>LAC</b>	Amérique latine et Caraïbes	<b>SDMA</b>	Stratégie durable de mécanisation agricole
<b>MAD</b>	Mécanisation agricole durable	<b>SEASAE</b>	Société de génie agricole d'Afrique australe et d'Afrique de l'Est
<b>MADA</b>	Mécanisation agricole durable en Afrique	<b>SFE</b>	Bureau sous-régional de la FAO pour l'Afrique de l'Est
<b>NAMA</b>	Réseau pour la mécanisation agricole de l'Afrique	<b>SKD</b>	Semi-démonté
<b>NEPAD</b>	Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique	<b>SLT</b>	Services de location de tracteurs
<b>OAP</b>	Organisation asiatique de la productivité	<b>SMA</b>	Stratégie de mécanisation agricole
<b>OCDE</b>	Organisation de coopération et de développement économiques	<b>SUA</b>	Université agricole de Sokoine
<b>OIT</b>	Organisation internationale du travail	<b>T<sub>2</sub>R</b>	Tracteur à deux roues
<b>ONG</b>	Organisation non gouvernementale	<b>T<sub>4</sub>R</b>	Tracteur à quatre roues
<b>ONUUDI</b>	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel	<b>TA</b>	Traction animale
<b>PAPAC</b>	Plateforme d'analyse et de coordination des politiques agricoles	<b>TIC</b>	Technologies de l'information et des communications
<b>PDDAA</b>	Programme détaillé pour le développement de l'agriculture en Afrique	<b>TSAE</b>	Tanzania Society of Agricultural Engineers
<b>PDG</b>	Président-directeur général	<b>TSC</b>	Travail du sol conventionnel
		<b>TTA</b>	Technologie de traction animale
		<b>UA</b>	Union africaine
		<b>USAID</b>	Agence des États-Unis pour le développement international
		<b>VFCU</b>	Fédération des coopératives de Victoria
		<b>VHR</b>	Variété à haut rendement
		<b>WAATN</b>	Réseau de traction animale d'Afrique de l'Ouest

# Synthèse

L'agriculture est cruciale pour le développement de l'Afrique, mais le rendement du secteur est bien inférieur à son potentiel. À l'heure actuelle, si l'emploi et les moyens de subsistance d'environ 60 pour cent de la population africaine dépendent de l'agriculture, sa contribution au produit intérieur brut reste dérisoire: 21 pour cent en 2016. Bien que l'Afrique dispose de la plus grande superficie de terres arables non cultivées de la planète (202 millions d'hectares), environ 50 pour cent du total mondial, sa productivité est nettement inférieure à celle des autres régions en développement. Les rendements ne représentent que 56 pour cent de la moyenne internationale (BAfD, 2016; Jerome, 2017). Au cours des prochaines dizaines d'années, les rendements agricoles devront augmenter considérablement pour suivre le rythme de la demande alimentaire tirée par la croissance démographique et l'urbanisation rapide de l'Afrique. La mécanisation a une incidence à la fois directe et indirecte sur les écarts de rendement: elle permet de réduire les pertes sur les récoltes et après récolte et constitue la solution la plus facile à mettre en œuvre pour combler l'écart entre le rendement réel et potentiel en Afrique. Pour que l'Afrique atteigne son objectif «Faim zéro» à l'horizon 2025, la réduction des écarts de rendement est essentielle.

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la mécanisation agricole en Afrique en est encore à son premier stade: le «remplacement de

l'énergie». Celui-ci consiste à substituer à l'énergie animale l'énergie mécanique des moteurs à combustion interne ou des moteurs électriques pour assurer des tâches énergivores telles que le labour primaire et la mouture des grains.

Le présent cadre de travail expose les éléments prioritaires des stratégies nationales pour une mécanisation agricole durable en Afrique (MADA). L'analyse présentée aux chapitres 2 et 3 exige une approche spécifique qui implique de tirer des enseignements d'autres régions du monde où le secteur de la mécanisation agricole a déjà connu une profonde mutation en l'espace de trente à quarante ans ainsi que l'élaboration de politiques et de programmes visant à réaliser les aspirations «Faim zéro» de l'Afrique d'ici 2025. Cette approche suppose de définir et de hiérarchiser des éléments pertinents et interdépendants pour aider les pays à élaborer des stratégies et des plans de développement pratiques permettant de créer des synergies conformes à leurs plans de transformation agricole et à parvenir à une mécanisation agricole durable en Afrique. Étant donné les caractéristiques uniques de chaque pays et la diversité des besoins de l'Afrique due à l'hétérogénéité écologique et à la grande variété des exploitations en matière de taille, le cadre de travail évite d'être normatif, préférant exposer dix principes ou éléments interdépendants afin d'orienter les efforts à déployer en matière de mécanisation agricole.

<sup>1</sup>Dans tout le document, le terme « Afrique » désigne l'Afrique subsaharienne.

<sup>2</sup>L'Afrique du Nord est exclue de l'analyse, puisque sur le plan de la mécanisation agricole, elle a accompli des progrès par rapport au reste du continent, qui doit désormais combler son retard. De plus, ses zones agroécologiques sont différentes de celles du reste de l'Afrique. Par conséquent, comme indiqué ci-dessus, les références à « l'Afrique » renvoient ici à l'Afrique subsaharienne.

## Dix éléments prioritaires pour une mécanisation agricole durable en Afrique (MADA)

Pour élaborer le présent rapport, on a examiné les conclusions et recommandations d'études antérieures, y compris l'étendue des progrès accomplis (ComSec, 1991; FAO, 2008; FAO et ONUDI, 2010). Le rapport met l'accent sur les questions essentielles à l'élaboration du cadre des stratégies durables de mécanisation agricole (SDMA) pour les pays d'Afrique. En outre, il expose les aspects techniques à prendre en considération dans le cadre de la MADA et les options à analyser au niveau national et sous-régional. Les dix éléments clés nécessaires à un cadre de travail pour une MADA sont les suivants:

1. Stimulation de l'énergie agricole grâce à des technologies adéquates et à des modèles d'activité innovants
2. Promotion de mécanismes de financement innovants pour la mécanisation agricole
3. Mise en place de systèmes durables pour la fabrication et la diffusion d'intrants de mécanisation agricole
4. Mécanisation durable dans toutes les chaînes de valeur agroalimentaires
5. Systèmes innovants pour le développement et le transfert de technologies durables
6. Transformation durable de la préparation des terres ainsi que des pratiques de culture et d'élevage
7. Durabilité sociale et rôles:
  - i) des petits exploitants et de leurs organisations;
  - ii) des femmes;
  - iii) des jeunes
8. Développement des ressources humaines et renforcement des capacités pour une MADA
9. Nécessité d'une vision à long terme: questions politiques et stratégiques
10. Mise en place d'institutions durables pour la coopération régionale et le réseautage

## Domaines prioritaires

Tout d'abord, les pays ne doivent pas tenter de développer la mécanisation de tous les produits de base en même temps, mais plutôt se concentrer sur une petite série de produits prioritaires dont la mécanisation est aisée. L'expérience acquise un peu partout dans le monde a montré que la production de céréales (maïs, blé, riz, etc.) peut être facilement mécanisée, entraînant une forte augmentation de la productivité totale des facteurs. C'est le niveau de productivité totale des facteurs à atteindre qui doit déterminer l'axe à privilégier pour la mécanisation agricole durable (MAD), ainsi que le choix des cultures. La rentabilité est un facteur essentiel. Elle doit être atteinte avant de procéder à la mécanisation: les pouvoirs publics doivent donner la priorité aux chaînes de valeur rentables. La mécanisation doit donc être liée à des entreprises orientées vers le marché afin de générer les flux de trésorerie nécessaires pour couvrir les dépenses d'investissement et faciliter le remboursement des prêts.

La demande effective de produits agricoles se traduit par une demande effective de services d'équipement et de machines, mais seulement si l'agriculture est rentable. La rentabilité des exploitations agricoles doit faire l'objet d'une attention particulière, car dans de nombreux pays d'Afrique, la valeur agricole des cultures peut être trop faible pour supporter des coûts de production par unité de surface élevés (FAO, 2008). La mécanisation peut peser sur la rentabilité des exploitations, mais elle coûte cher en raison des frais liés à l'achat de machines et d'outils (généralement en devises étrangères), du coût élevé de l'entretien et des réparations ainsi que de la nécessité de procéder à un défrichage complet des terres. Si les fermes ne sont pas rentables avant la mécanisation, il est peu probable qu'elles le deviennent du seul fait de ce changement. Dans la plupart des cas, comme le note la FAO (2008), il est peut-être plus réaliste de considérer la rentabilité des exploitations comme une condition qui rend la mécanisation possible plutôt que comme un résultat de cette dernière.

Par ailleurs, lorsqu'ils élaborent des stratégies nationales, les pays doivent donner la priorité aux environnements politiques qui favorisent la création et l'exploitation d'entreprises viables et durables. Ce cadre doit offrir des services opportuns et efficaces qui accroissent l'énergie agricole à la disposition des agriculteurs. Il s'agit également de transformer le travail du sol conventionnel (TSC) et les pratiques culturales en activités plus respectueuses de l'environnement telles que l'agriculture de conservation (AC) adaptée au contexte local et le labour minimal. Les stratégies de mécanisation agricole déployées au niveau des pays devraient englober l'ensemble de la chaîne de valeur agroalimentaire, y compris la récolte, la maintenance après récolte et les opérations de transformation afin de réduire les pertes alimentaires, d'intégrer les aspects de sécurité alimentaire et de renforcer les liens entre agriculteurs et consommateurs.

Il convient d'accorder la priorité aux questions institutionnelles qui tiennent compte des intérêts des petits exploitants, des femmes et des jeunes. Parmi les autres éléments du cadre de travail pour une MADA figurent ceux qui ont trait à la création et à l'exploitation d'entités viables pour la fabrication de machines et d'équipements agricoles, ainsi que de franchises et de chaînes d'approvisionnement pour leur distribution, leur réparation et leur entretien au niveau national et sous-régional. Il s'agit en outre de renforcer les systèmes d'innovation et de transfert technologiques au niveau national et sous-régional afin d'éviter la mise au point de prototypes superflus.

Le développement des ressources humaines au niveau des artisans, des techniciens et des professionnels ainsi que le renforcement des capacités des agriculteurs en matière de production agricole commerciale, en particulier des jeunes et des femmes, sont essentiels au succès de la MADA. La mise en place de mécanismes permettant d'accroître les flux de ressources financières pour les investissements dans la mécanisation durable constitue un autre aspect fondamental. Il est par ailleurs nécessaire de créer des mécanismes facilitant l'échange d'informations et de technologies à l'échelle régionale ainsi que de concevoir et de mettre en œuvre des programmes régio-

naux de collaboration en vue de réaliser des économies d'échelle et de gamme. L'engagement à long terme des principales parties prenantes impliquées dans la formulation, la mise en œuvre et le financement des politiques et des stratégies est essentiel à la réussite de la MAD. En effet, ce sont les individus qui formulent les stratégies au niveau national et sous-régional qui sont responsables de l'adaptation des différents éléments au contexte local.

## Domaines appelant une action immédiate

Des directives détaillées sont nécessaires pour aider les pays membres à définir et à formuler des politiques et des stratégies relatives à la MADA pour les trois aspects de la durabilité des interventions de mécanisation agricole: le commercial, l'environnemental et le socioéconomique. La plupart des directives actuelles ont été élaborées dans les années 70 et 80, lorsque les paradigmes de développement mettaient l'accent sur la domination du secteur public et la sécurité alimentaire de subsistance. Autre besoin pressant: l'élaboration de mécanismes visant à accroître les flux de ressources financières affectées aux investissements dans la mécanisation agricole par les établissements financiers, qui permettrait d'accorder des prêts aux agriculteurs et entrepreneurs commerciaux émergents de petite et de moyenne taille. La durabilité de la mécanisation agricole dépend directement de la participation active des établissements financiers locaux.

Il est essentiel de renforcer l'infrastructure institutionnelle qui soutient le développement de la mécanisation agricole au niveau national, sous-régional et régional. Il s'agit notamment des organismes impliqués dans la recherche et l'innovation, les normes et les essais, la fabrication et le commerce de machines et d'équipements agricoles ainsi que dans le transfert des technologies, la vulgarisation et le renforcement des capacités dans tous ses aspects. Il convient donc de créer ou de renforcer des centres d'excellence et des mécanismes de coordination à tous les niveaux.

Compte tenu de la faible envergure de nombreux marchés nationaux de machines et d'équipements agricoles

ainsi que du manque de masse critique des capacités humaines de nombre de systèmes nationaux, la coopération régionale est nécessaire non seulement pour réaliser des économies d'échelle et de gamme, mais aussi pour mettre en place des organisations et institutions durables. À cet égard, comme cela s'est produit dans d'autres régions du monde, la participation d'organisations nationales, régionales et internationales, y compris d'institutions multilatérales, des pouvoirs publics et d'associations d'agriculteurs, est essentielle à la réussite de la MADA.

## Remarques finales

Les dirigeants africains comprennent l'importance de la mécanisation pour la vision à long terme du développement agricole et de la sécurité alimentaire. Les efforts visant à accélérer la mécanisation exigent un effort politique et financier considérable. Faute d'engagement à long terme, les perspectives de l'agriculture et des agriculteurs africains risquent de rester moroses. On voit émerger dans certains pays un nouveau groupe d'agriculteurs capables d'impulser les efforts nécessaires à la mécanisation durable.

Les pouvoirs publics et les dirigeants du secteur agricole de l'Afrique doivent prendre des engagements à long terme en faveur de la mécanisation tout en s'attaquant à de nouveaux problèmes. Le processus peut parfois sembler mouvementé, mais les pouvoirs publics et les dirigeants doivent rester déterminés, tout comme ceux des pays asiatiques l'ont fait dans les années 60 et 70. La dynamique observée récemment et les progrès accomplis doivent être maintenus et amplifiés, faute de quoi l'agriculture africaine sera condamnée à continuer d'utiliser des outils et des instruments obsolètes, au détriment non seulement de la sécurité alimentaire, mais aussi du développement agricole et de la croissance économique en général. D'autres régions en développement ont mécanisé leurs activités agricoles primaires en l'espace de trente à quarante ans et atteignent désormais des niveaux supérieurs en matière de technologies. L'Afrique ne peut pas se permettre d'être laissée pour compte. L'heure est venue de prendre des mesures d'adaptation dans cette région.



# 1

## MÉCANISATION ET DÉVELOPPEMENT AGRICOLE



Un agriculteur conduit un tracteur chargé de paille de maïs dans le comté de Laikipia, au Kenya

Photographie: © FAO/LUIS TATO

## 1.1 Introduction

Au sens large, la définition de la mécanisation agricole englobe l'utilisation d'outils et de matériel ainsi que de machines et d'équipements motorisés pour assurer la production agricole, qui comprend à la fois la production végétale et animale ainsi que l'aquaculture et l'apiculture.

La mécanisation couvre tous les niveaux des technologies de l'agriculture et de la transformation, de l'outillage à main de base aux équipements plus sophistiqués et motorisés. Elle permet de faciliter les travaux pénibles et de réduire leur volume, de combler les pénuries de main-d'œuvre, d'accroître la productivité et la rapidité des opérations agricoles, de renforcer l'efficacité de l'utilisation des ressources, d'améliorer l'accès aux marchés et d'atténuer les risques liés au climat. Pour contribuer au développement durable du secteur alimentaire et agricole, la mécanisation durable tient compte des aspects technologiques, économiques, sociaux, environnementaux et culturels.

### **L'agriculture exploite trois niveaux de sources d'énergie:**

1. manuelle (reposant entièrement sur la force musculaire humaine);
2. animale;
3. motorisée (combustibles fossiles et électricité).

L'expression «mécanisation agricole» englobe la fabrication, la distribution, la réparation et l'entretien, l'utilisation et la gestion des outils, équipements et machines utilisés dans la production agricole – pour la mise en valeur des terres, la production végétale et animale, la récolte et le stockage ainsi que la transformation sur le lieu d'exploitation et le transport rural (voir l'**encadré 1** pour la terminologie de la mécanisation).

En Afrique<sup>3</sup>, la mécanisation agricole en est encore au premier stade du processus, appelé le « remplacement de l'énergie (voir l'**encadré 2** pour les différentes étapes de la mécanisation). L'étape 1, qui correspond au stade de développement le plus précoce, consiste à remplacer l'énergie animée (force musculaire humaine ou animaux de trait) par la puissance mécanique (moteurs à combustion interne ou moteurs électriques) utilisée pour assurer des tâches énergivores et souvent pénibles telles que le labour primaire et la mouture des grains (FAO, 1981; Rijk, 1983), qui nécessitent des équipements et outils suffisamment puissants. À ce stade, le processus de mécanisation est simple sur le plan technologique: il consiste à mettre en place de nouvelles sources d'énergie, de niveau supérieur, animé ou mécanique, généralement utilisées pour des travaux agricoles ou ménagers difficiles. Cependant, les défis sont plus importants en ce qui concerne le « logiciel » nécessaire pour que le nouveau « matériel » (la source d'énergie et les outils qui y sont associés) soit utilisé et géré efficacement dans le cadre de modèles d'activité durables et rentables. L'application du logiciel dépend de l'efficacité et de l'efficience des entreprises ainsi que des franchises qui fournissent les intrants de mécanisation.

<sup>3</sup> Dans tout le document, le terme « Afrique » désigne l'Afrique subsaharienne (terminologie de la FAO) et l'Afrique au sud du Sahara (terminologie de l'UA/de la CEA).

**Encadré 1. Définitions de base de quelques points terminologiques**

L'introduction et l'application de la mécanisation agricole dans le processus de développement sont décidées par des personnes ayant des antécédents, une formation et des intérêts divers (FAO, 1981). Il est dès lors important que les différents termes utilisés pour décrire la mécanisation agricole fassent l'objet d'une interprétation commune. Le présent rapport utilise les **termes suivants en lien avec la mécanisation agricole**:

**1. Mécanisation agricole**

Elle englobe la fabrication, la distribution et l'exploitation de tous les types d'outils, d'instruments, de machines et d'équipements pour la mise en valeur des terres et de la production agricoles ainsi que pour la récolte et la transformation primaire des produits.

**2. Production agricole**

Elle comprend toutes les activités sur le lieu d'exploitation ayant trait aux cultures, à l'élevage, à l'aquaculture et à l'apiculture.

**3. Tractorisation**

Elle désigne les activités agricoles liées à l'utilisation de tout type de tracteur (à un essieu et deux roues [T2R], à deux essieux et quatre roues [T4R] ou à chenilles), quelle que soit sa puissance.

**4. Sources d'énergie**

La mécanisation agricole en connaît trois types:

**• Outils à main:**

Il s'agit d'outils qui utilisent la force musculaire humaine comme principale source d'énergie.

**• Technologies de traction animale (TTA):**

Les machines, outils et équipements sont tirés par des animaux (p. ex. chevaux, bœufs, buffles et ânes).

**• Technologies motorisées:**

La mécanisation est assurée à l'aide de machines

ou de moteurs (p. ex. tracteurs ou moteurs à essence/diesel ou électriques pour alimenter les batteuses, les moulins, les centrifugeuses, les moissonneuses, les pompes, etc.).

**5. Motorisation agricole**

Ce terme désigne l'application de tout type de machines ou de moteurs mécaniques, aux activités liées à l'agriculture, quelle que soit la source d'énergie.

**6. Outils agricoles**

Il s'agit de dispositifs permettant d'effectuer des tâches agricoles qui sont attachés à une source d'énergie humaine, animale ou mécanique, ou tirés, poussés ou actionnés par celle-ci.

**7. Machines agricoles**

Ce terme général désigne les tracteurs, moissonneuses-batteuses, outils et appareils plus sophistiqués que les outils à main et alimentés par la traction animale ou l'énergie mécanique.

**8. Mécanisation de l'exploitation**

Ce terme est, techniquement, l'équivalent de la mécanisation agricole, mais ne s'applique qu'aux activités exercées dans les limites de l'unité agricole couvrant la production des cultures, de l'élevage et de l'aquaculture.

**9. Matériel agricole**

Il désigne normalement des engins mécaniques fixes (p. ex. ensembles de pompes d'irrigation, broyeurs à marteaux, centrifugeuses et machines à traire).

**10. Opérations après récolte**

Il s'agit des activités réalisées après la récolte de la culture, sur le lieu d'exploitation ou en route vers le consommateur (p. ex. manipulation, transformation et stockage).

L'ampleur de l'énergie agricole disponible, en plus de conditionner le niveau et le processus de mécanisation agricole d'un pays donné, constitue un indicateur important des progrès réalisés. Au niveau mondial, le rôle crucial de l'énergie agricole dans la hausse de la productivité a été reconnu pour la première fois en 1965: « ...l'énergie agricole ainsi que les engrais, les semences améliorées, l'irrigation et les pesticides sont interdépendants pour la croissance de la productivité agricole et la croissance en général... » (Giles, 1966).

Le succès de la révolution verte (RV) en Asie, dans les années 1970, a été attribué principalement à l'utilisation accrue de variétés à haut rendement (VHR), des engrais et de l'irrigation, tandis que le rôle de l'énergie agricole n'a pas été pris en compte.

En revanche, la mécanisation opérée dans les pays développés entre 1925 et 1965, notamment aux États-Unis d'Amérique et en Europe, a démontré l'importance cruciale de l'énergie agricole.

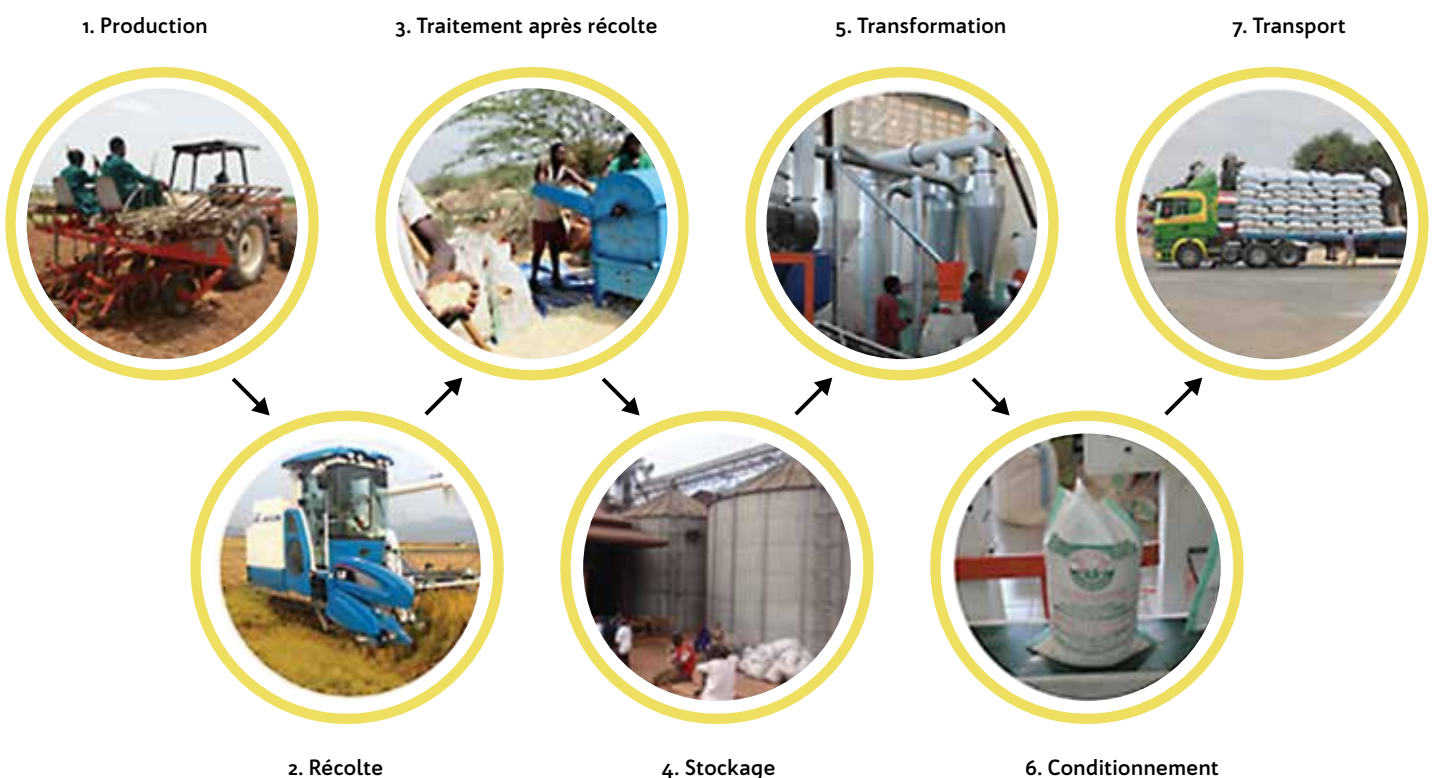
Selon White (2000 et 2001), le tracteur a été le « héros méconnu » de la croissance économique des États-Unis d'Amérique au XXe siècle: entre 1925 et 1955, il a remplacé 24 millions de bêtes de trait et a transformé en profondeur la productivité agricole et l'utilisation des terres.

L'Europe a connu des évolutions similaires entre 1945 et 1965, facilitées en grande partie par le plan Marshall, financé par les États-Unis, avec le remplacement de millions d'animaux de trait par des tracteurs (Carillon et Le Moigne, 1975; Promsberger, 1976; Gibb, 1988).

Lorsque la plupart des pays d'Afrique ont acquis leur indépendance politique, au début des années 1960, l'avènement de la mécanisation dans les pays en développement d'Asie, d'Afrique, d'Amérique latine et des Caraïbes (ALC) a été assimilé à la « tractorisation », devenue le paradigme de développement dominant accepté par la plupart des experts en développement et des responsables politiques. De fait, le nombre de tracteurs utilisés dans un

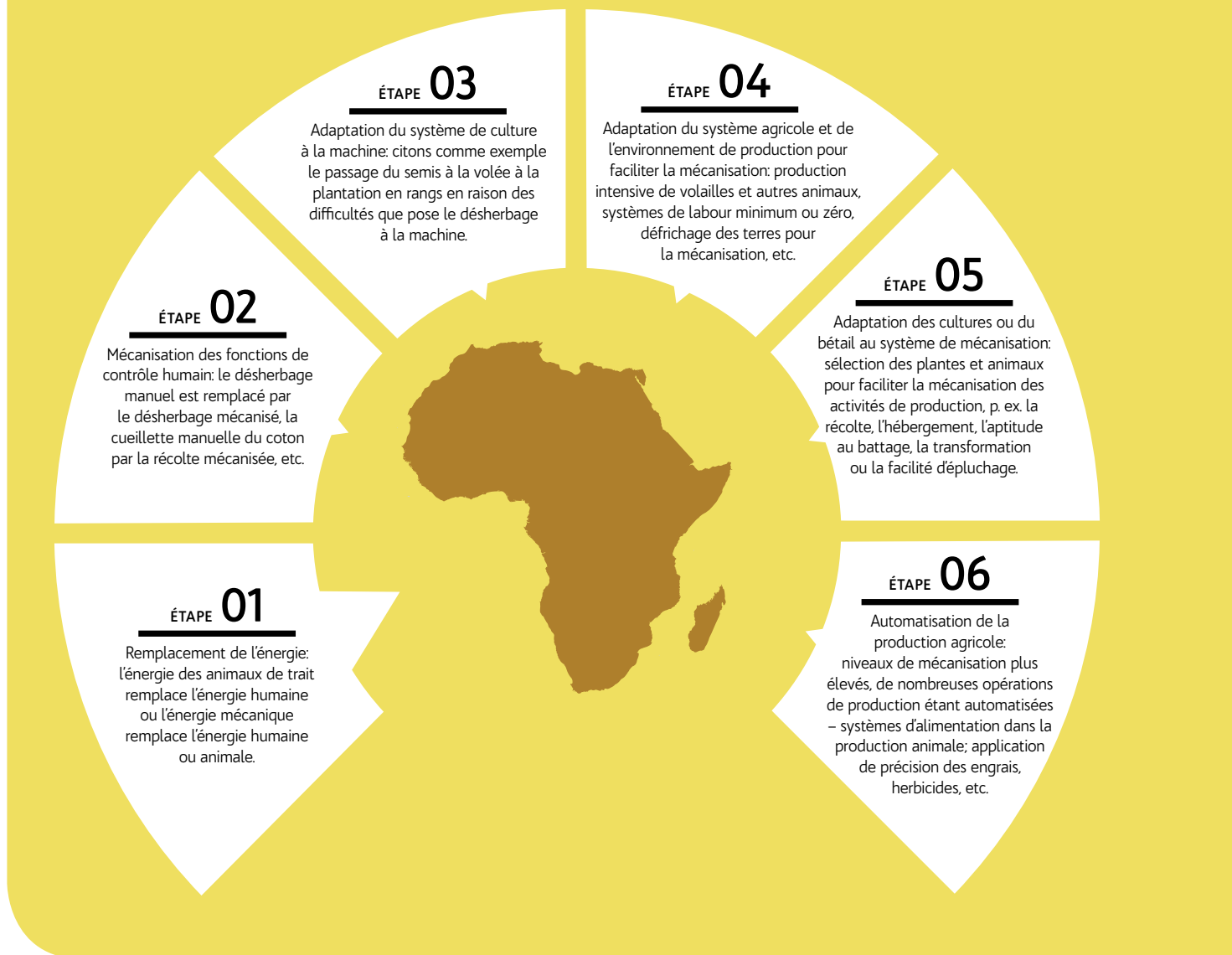
**Figure 1.** Chaîne de valeur de la mécanisation agricole

Source: FAO, 1981 (adapté).



## Encadré 2. Étapes du processus de mécanisation agricole

Source: Adapté de Rijk, 1983 et FAO, 1981.



pays constitue le principal indicateur de son niveau de mécanisation dans les bases de données des organismes de développement, notamment l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) et la Banque mondiale (BM). A fortiori en Afrique: bien que les statistiques agricoles soient approximatives,

les données sur le nombre de tracteurs utilisés (à chenilles, à quatre roues et deux essieux [T4R] ou à deux roues et un essieu [T2R]) sont accessibles dans FAOSTAT (Banque de données statistiques fondamentales de l'Organisation, actualisée chaque année depuis les années 1940) et peuvent être utilisées comme indicateurs des progrès accomplis en matière de mécanisation agricole.

## 1.2 Le contexte: comparaison globale des niveaux de mécanisation agricole

Des études menées par la FAO au début du siècle montrent qu'en Afrique, la mécanisation était encore dominée par les outils à main, en particulier pour les activités de préparation des terres et d'entretien des cultures (figure 2) dans les quatre sous-régions: en Afrique centrale, 85 pour cent des terres étaient entièrement cultivées à l'aide de ces techniques, suivie de l'Afrique de l'Ouest (70 pour cent), australe (54 pour cent) et de l'Est (50 pour cent). Le fait que ces chiffres soient plus faibles en Afrique australe et de l'Est s'explique par les données de deux pays: en Afrique du Sud, le secteur est dominé par de grandes exploitations agricoles et les tracteurs sont la principale technologie utilisée, tandis qu'en Éthiopie, les animaux de trait sont employés depuis des milliers d'années.

Si l'on supprimait les données de ces deux pays, l'on obtiendrait des chiffres similaires pour les quatre sous-régions. Dans la plupart des pays, la situation en 2010 demeure largement inchangée par rapport à 2000 (FAO, 2013a, 2016).

Selon la FAO (2008), au moment des indépendances, dans les années 1960, le niveau de mécanisation de l'Afrique était égal, voire supérieur, à celui de la plupart des pays asiatiques (figure 3). Si le nombre de tracteurs (T4R) utilisés constitue un indicateur du degré de mécanisation de l'agriculture d'un pays ou d'une région, l'évolution au cours des quarante dernières années du XX<sup>e</sup> siècle traduit des changements significatifs dans différentes parties du monde.

Figure 2. Préparation primaire des terres en Afrique (2005)

Source: FAO, 2008.

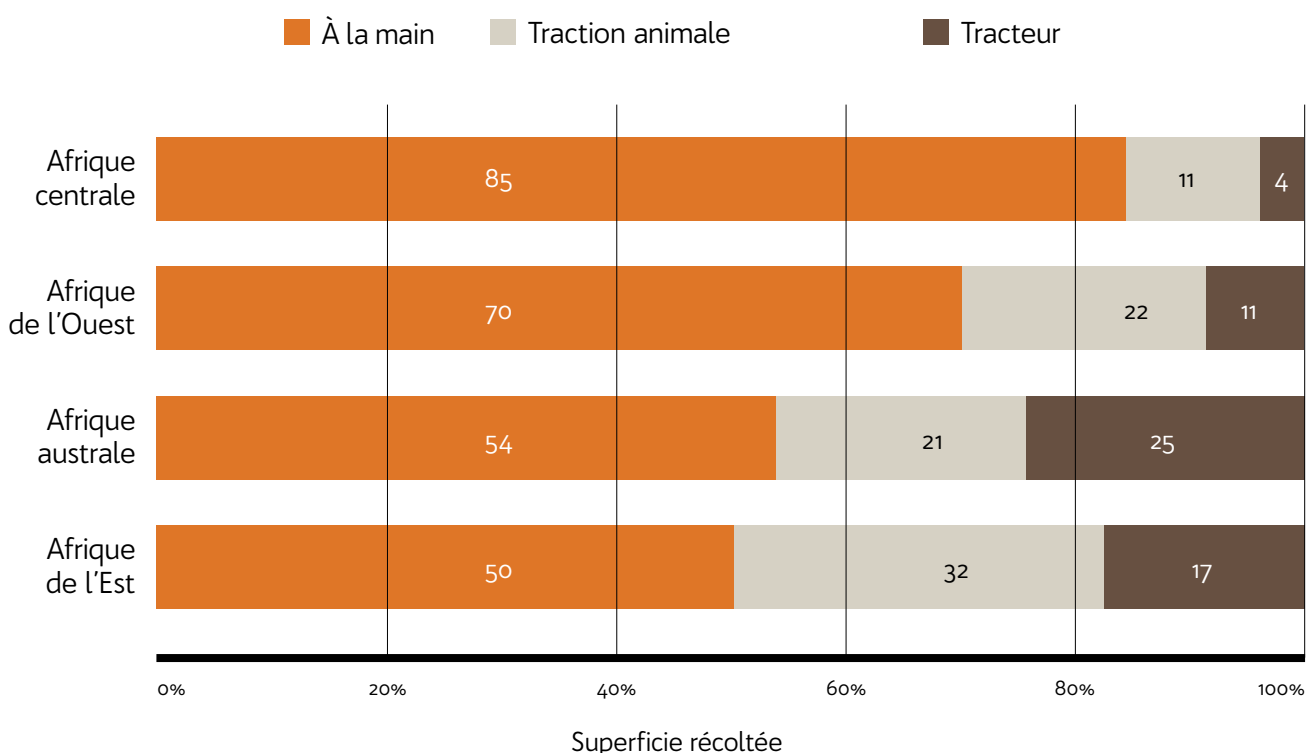
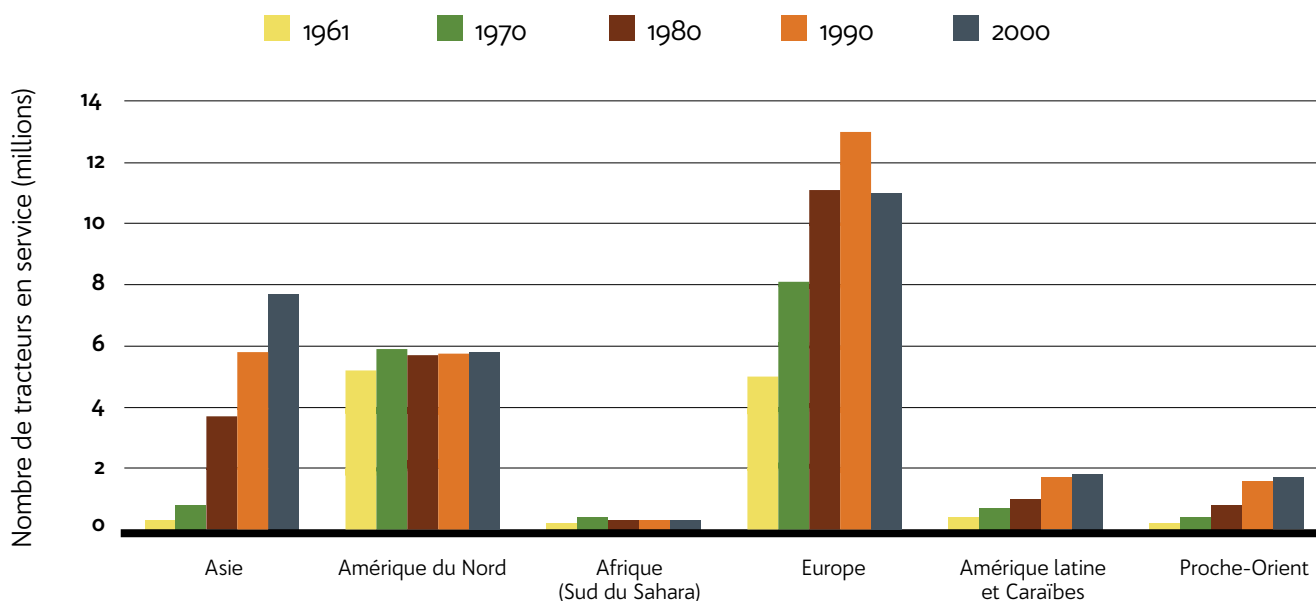


Figure 3. Utilisation des tracteurs par région à l'échelle mondiale (1961-2000)

Source: FAO, 2008



En Asie, le nombre de tracteurs utilisés a ainsi été multiplié par cinq entre 1961 et 1970, passant de 120 000 à 600 000 unités, puis décuplé pour atteindre 6 millions en 2000. En Amérique latine et dans les Caraïbes, le nombre de tracteurs utilisés a été multiplié par 1,7 entre 1961 et 1970, passant de 383 000 à 637 000 unités, puis a presque triplé pour atteindre 1,8 million en 2000.

Au Proche-Orient, une hausse similaire à celle de l'ALC a été enregistrée: le nombre d'unités a doublé entre 1961 et 1970 (de 126 000 à 260 000), avant d'être multiplié par 6,5 pour atteindre 1,7 million en 2000.

En Afrique, la tendance était bien différente. Alors que le nombre de tracteurs utilisés en 1961 y était plus élevé qu'en Asie et au Proche-Orient (172 000 unités contre 120 000 et 126 000 respectivement), il a augmenté très lentement par la suite, atteignant seulement 275 000 unités en 1990 avant de retomber à 221 000 en 2000 (soit environ 3,3, 11 et 12 pour cent du nombre de tracteurs utilisés respectivement en Asie, dans la région ALC et au Proche-Orient).

Des chiffres à tout le moins frappants. En 1961, l'Afrique utilisait 2,4, 3,3 et 5,6 fois plus de tracteurs que, respectivement, le Brésil, l'Inde et la République populaire de Chine, mais en 2000, la situation s'était inversée: au début du siècle, on comptait 6,9, 4,4 et 3,7 fois plus de tracteurs en service en Inde, en République populaire de Chine et au Brésil que dans l'ensemble de la région « Afrique » (Afrique du Sud comprise). De même, on dénombrait en 1961 environ 3,4 fois plus de tracteurs en Afrique qu'en Thaïlande, mais en 2000, les deux pays en possédaient un nombre similaire.

En 2000, les tracteurs utilisés en Afrique se concentraient dans quelques pays: 70 pour cent en Afrique du Sud et au Nigeria. Si l'on exclut l'Afrique du Sud, on estime que la préparation primaire des terres en Afrique dépendait entièrement de la force musculaire humaine pour environ 80 pour cent des terres cultivées, les animaux de trait étant utilisés à hauteur de 15 pour cent et les tracteurs pour les 5 pour cent restants. À l'inverse, en Asie, la préparation du sol était assurée par des tracteurs pour plus de 60 pour cent des terres cultivées (FAO, 2008, 2013a).

## 1.3 Stagnation et déclin du niveau de la mécanisation agricole en Afrique

La stagnation – et dans plusieurs pays, le déclin – du niveau de mécanisation agricole au cours des vingt dernières années du XX<sup>e</sup> siècle est devenue un sujet de préoccupation pour la communauté du développement et les hauts responsables politiques de l'Afrique. Alors que les investissements dans la mécanisation agricole augmentaient rapidement dans d'autres régions du monde en développement, comme en témoigne la hausse du nombre de tracteurs et autres machines en service, ils stagnaient ou diminuaient dans la plupart des pays africains. Certains donateurs avaient réorienté leur aide vers des technologies dites appropriées (p. ex. les animaux de trait et les petits T4R), mais dans les années 1990, il devint évident que le succès n'était pas au rendez-vous, malgré ces technologies (Starkey, 1988a; Kaul, 1991; Holtkamp, 1991; Mrema, 1991).

Depuis 2005, la question est abordée lors des réunions des ministres de l'agriculture africains convoquées par la FAO tous les deux ans. Les ateliers organisés par la FAO

et l'ONUDI pour étudier l'absence de progrès de la mécanisation agricole dans la région ont abouti à l'élaboration d'une série de documents sur l'**état de la mécanisation agricole** (Bishop-Sambrook, 2003; FAO, 2008; FAO et ONUDI, 2008, 2010). Parmi les sujets abordés, mentionnons les suivants:

1. la baisse de l'énergie agricole causée par le faible nombre de tracteurs, d'animaux de trait et d'autres outils en service;
2. la fermeture de plusieurs usines de fabrication de machines et d'outils agricoles;
3. la diminution de la main-d'œuvre rurale en raison de divers facteurs, notamment l'exode rural et la mortalité due à la pandémie de VIH/sida. Au tournant du XXI<sup>e</sup> siècle, le tableau que l'on pouvait dresser de la situation de la mécanisation agricole en Afrique était sans conteste sombre et décourageant (FAO, 2008).

“ À partir de 2005, on observe un regain d'intérêt pour la mécanisation agricole en Afrique.

---

## 1.4 Regain d'intérêt pour la mécanisation agricole en Afrique

À partir de 2005, on observe un regain d'intérêt pour la mécanisation agricole en Afrique, sous l'effet de différentes circonstances.

### 1. Hausse des prix mondiaux des denrées alimentaires en 2008.

Cette augmentation a attiré davantage l'attention sur les investissements dans la production agricole, notamment les intrants de la mécanisation. Dans la plupart des pays d'Afrique, l'agriculture était dominée par les outils à main et la nécessité d'une transformation a été reconnue.

### 2. Émergence de nouveaux fournisseurs de machines et d'outils agricoles en Asie et en Amérique latine.

Ils sont venus contester l'hégémonie commerciale exercée jusqu'alors par les fournisseurs des pays industrialisés de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) tant sur le plan du prix que de l'adéquation. Nombre d'entreprises occidentales s'étaient lancées dans la fabrication de tracteurs plus puissants, moins adaptés à l'Afrique.

### 3. Tendances démographiques observées en Afrique: une urbanisation croissante, en particulier chez les jeunes et les hommes.

Ils émigrent des zones rurales et laissent derrière eux une population agricole de plus en plus vieillissante et féminisée.

### 4. Accroissement de l'importance accordée aux questions de durabilité.

Il s'agissait notamment de réduire la dégradation de l'environnement et d'atténuer les effets du changement climatique.

### 5. Accroissement des investissements de nombreux gouvernements africains dans la production agricole et les agro-industries.

Les investissements dans l'irrigation et l'utilisation accrue d'intrants (p. ex. les engrais) ont rendu nécessaires des investissements complémentaires dans les machines et outils agricoles. Tous ces éléments ont influencé les réflexions sur la mécanisation agricole en Afrique. Depuis 2005, de nouveaux programmes et projets ont été lancés dans de nombreux pays, dans la plupart des cas avec de nouveaux acteurs. Cependant, il devint également évident que les erreurs des années 1960 et 1970 se répétaient.

## 1.5 Action de l'Union africaine

L'agriculture est cruciale pour le développement de l'Afrique, mais le rendement du secteur est bien inférieur à son potentiel. À l'heure actuelle, si l'emploi et les moyens de subsistance d'environ 60 pour cent de la population africaine dépendent de l'agriculture, sa contribution au produit intérieur brut (PIB) reste dérisoire: 21 pour cent en 2016. Bien que l'Afrique dispose de la plus grande superficie de terres arables non cultivées de la planète (202 millions d'hectares), environ 50 pour cent du total mondial, sa productivité est nettement inférieure à celle des autres régions en développement sur le plan de la productivité: les rendements ne représentent que 56 pour cent de la moyenne internationale (BAFD, 2016; Jerome, 2017). Au cours des prochaines dizaines d'années, les rendements agricoles devront augmenter considérablement pour suivre le rythme de la demande alimentaire tirée par la croissance démographique et l'urbanisation rapide de l'Afrique. La mécanisation a une incidence à la fois directe et indirecte sur les écarts de rendement: elle permet de réduire les pertes sur les récoltes et après récolte et constitue la solution la plus facile à mettre en œuvre pour combler l'écart entre le rendement réel et potentiel en Afrique. **Pour que l'Afrique atteigne son objectif « Faim zéro » à l'horizon 2025, la réduction des écarts de rendement est essentielle.**

La participation du secteur privé au-delà de la production demeure relativement sous-développée. Il existe des possibilités de développement tant dans les activités en amont, telles que la distribution de semences et de l'engrais, que dans celles en aval, notamment l'entreposage à sec et au froid ainsi que la transformation des produits

agricoles. La productivité est limitée par la fragmentation et, souvent, l'insécurité des propriétés foncières, le manque d'accès aux financements ainsi que la lenteur de l'adoption de nouvelles technologies et de modèles d'activités novateurs. Seuls 6 pour cent des terres cultivées de l'Afrique sont irriguées et la consommation d'engrais (16 kg/ha de terres arables) est nettement plus faible qu'en Asie de l'Est, dans le Pacifique (un vingt-troisième) et en Amérique latine (un huitième) (BAFD, 2016; Jerome, 2017).

En outre, le commerce agricole de l'Afrique stagne, représentant seulement 5 pour cent du total mondial. Au cours des 50 dernières années, le continent n'a cessé de perdre de sa compétitivité sur les marchés d'exportation mondiaux. Ainsi, la valeur des exportations agricoles de la Thaïlande – dont la population représente moins de 10 pour cent de celle de l'Afrique – dépasse celle de toute la région d'Afrique. De même, la valeur des exportations brésiliennes est supérieure de 150 pour cent à celle des exportations africaines (Green, 2013). Les pays africains n'ont guère progressé dans les exportations à valeur ajoutée au-delà de l'horticulture.

Les gouvernements africains reconnaissent le rôle important de l'agriculture et de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans le développement du continent et sont déterminés à remédier à la situation. Au cours des quinze dernières années, le **Sommet des chefs d'État et de gouvernement de l'Union africaine (UA)** a pris des décisions et fait des déclarations par lesquelles les gouvernements se sont engagés à prendre une série d'initiatives et à établir des priorités de dépenses:

---

2003



## Maputo, Mozambique

Déclaration de Maputo sur l'agriculture et la sécurité alimentaire: l'engagement a été pris d'allouer au moins 10 pour cent des dépenses publiques au secteur agricole.

2004



## Syrte, Libye

Le Programme détaillé pour le développement de l'agriculture en Afrique (PDDAA) a été officiellement approuvé et adopté comme plan directeur du développement agricole.

2006



## Sommet

L'engagement a été pris d'allouer 1 pour cent du PIB agricole à la recherche et au développement agricoles.

2006



## Abuja, Nigeria

Des décisions ont été prises concernant l'utilisation des engrais dans l'agriculture africaine.

2010



## Abuja, Nigeria

Adoption de l'Initiative pour le développement du secteur agroalimentaire et des agro-industries en Afrique (ID3A) appelant à un accroissement des investissements dans la mécanisation agricole et les agro-industries.

2014



## Malabo, Guinée équatoriale, 23<sup>e</sup> Sommet

Déclaration de Malabo sur la croissance et la transformation accélérées de l'agriculture en Afrique pour une prospérité partagée et de meilleures conditions de vie.

2015



## Addis-Abeba, Éthiopie, 24<sup>e</sup> Sommet

Approbation de la vision de l'« Agenda 2063 - l'Afrique que nous voulons ».

---

La Déclaration de Malabo du 23<sup>e</sup> Sommet et les déclarations faites lors du 24<sup>e</sup> Sommet, approuvant les aspirations de l'Agenda 2063, comportent des décisions politiques majeures et des engagements à long terme concernant la mécanisation agricole en Afrique, fixant des objectifs clairs pour les cinquante années suivantes. Voici les plus importants:

1. **Déclaration de Malabo:** À l'occasion de leur 23<sup>e</sup> Sommet, en juillet 2014 à Malabo, en Guinée équatoriale, les chefs d'État et de gouvernement de l'UA ont pris la décision au titre de l'engagement III, d'éliminer la faim en Afrique d'ici 2025 et à cet effet, ont décidé des initiatives suivantes:
  - Accélérer la croissance agricole en doublant au moins les niveaux actuels de productivité agricole d'ici 2025. Pour ce faire, nous allons créer un environnement politique et institutionnel ainsi que des systèmes d'appui appropriés ou améliorer ceux qui existent en vue de promouvoir:
    - > une production agricole durable et fiable, ainsi que l'accès à des intrants de qualité et à des coûts abordables (pour les cultures, l'élevage, la pêche, entre autres) en assurant, notamment, une protection « intelligente » aux petits exploitants;
    - > la fourniture de connaissances, d'informations et d'aptitudes appropriées aux utilisateurs;
    - > des systèmes de gestion des ressources en eau efficaces et efficaces, notamment grâce à l'irrigation;
    - > des systèmes de mécanisation et d'approvisionnement énergétique de l'agriculture qui sont, entre autres, adaptés, fiables et abordables.
  - Réduire de moitié, d'ici à 2025, les niveaux actuels de pertes post-récoltes.

2. **Agenda 2063:** À l'occasion de leur 24<sup>e</sup> Sommet, qui s'est tenu en janvier 2015 à Addis-Abeba, en Éthiopie, les chefs d'État et de gouvernement de l'UA ont réaffirmé leur pleine appréciation et leur engagement en faveur des aspirations africaines pour 2063 définies dans l'« Agenda 2063 - L'Afrique que nous voulons ».

Plus précisément, sous l'aspiration 1:

- Nous aspirons à ce que d'ici 2063, l'Afrique soit un continent de prospérité partagée, qui dispose des moyens et des ressources nécessaires pour piloter son propre développement et où:
  - > les économies soient structurellement transformées pour créer une croissance partagée et des emplois décents et des opportunités économiques pour tous;
  - > une agriculture moderne permette une production, une productivité et une valeur ajoutée plus grandes, contribuant à la prospérité nationale et des agriculteurs, et à la sécurité alimentaire collective de l'Afrique;
  - > les environnements et écosystèmes soient riches et préservés, et les économies et les communautés résilientes au climat.
- L'agriculture de l'Afrique sera moderne et productive, grâce au recours à la science, à la technologie, à l'innovation et aux connaissances locales. La houe sera bannie d'ici 2025 et le secteur sera moderne, rentable et attractif pour les jeunes et les femmes du continent.

« ...la mécanisation agricole doit être tirée par le secteur privé, respectueuse de l'environnement, intelligente face au climat, abordable, favorable aux petits exploitants agricoles et tenir compte des intérêts des femmes et des jeunes.

---

Le 25<sup>e</sup> Sommet des chefs d'État et de gouvernement de l'UA, qui s'est tenu en juillet 2015 en Afrique du Sud, avait pour thème « Année de l'autonomisation des femmes et du développement pour la concrétisation de l'Agenda 2063 ». Lors du Sommet, plusieurs groupes de femmes ont appelé à des efforts concertés en faveur de la mécanisation agricole en Afrique. Elles ont particulièrement souligné les effets sur leur santé et la pénibilité liée à l'utilisation de l'ancêtre houe à main, établissant un lien avec l'abandon de l'agriculture par les jeunes, qui la considèrent comme un choix de carrière peu attrayant. Lors du Sommet de l'UA, la présidente de la Commission de l'Union africaine (CUA) de l'époque (de 2012 à 2017), Nkosazana Dlamini Zuma, a lancé une campagne « pour reléguer la houe au musée ». Dans un geste symbolique, elle a remis un motoculteur (tracteur à deux roues) à chacun des chefs d'État et de gouvernement africains présents en proclamant « espérer que la mécanisation de l'agriculture sera assurée dans les dix années à venir ».

Plusieurs études de référence détaillées réalisées par la CUA et ses organismes ont éclairé les décisions prises par les chefs d'État et de gouvernement africains lors de leurs

23<sup>e</sup>, 24<sup>e</sup> et 25<sup>e</sup> Sommets ainsi que des Sommets spéciaux, axés sur le développement à long terme au travers d'un nouveau programme pour la transformation de l'agriculture africaine dans le cadre du PDDAA du Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD). Parmi ces études figurait l'« Agenda scientifique pour l'agriculture en Afrique », élaboré par le Forum pour la recherche agricole en Afrique (FARA) en 2013-2014 avec l'objectif d'« établir des liens par la science pour transformer l'agriculture en Afrique ». En ce qui concerne la mécanisation agricole, l'Agenda scientifique a préconisé de « s'attaquer aux facteurs ayant limité l'utilisation des intrants de mécanisation dans l'agriculture africaine du point de vue technique, politique et environnemental » (FARA, 2014). Cette recommandation traduit la crainte que les nouvelles initiatives ne tiennent pas compte des acquis de l'Afrique en matière de programmes de mécanisation agricole de 1960 à 2010.

Dans le sillage des décisions prises lors du 25<sup>e</sup> Sommet de l'UA, la CUA a demandé l'assistance technique de la FAO en vue de mettre en place un programme visant à accélérer le rythme de la mécanisation agricole en Afrique, notamment en reléguant la houe à main au musée. Dans

la droite ligne de la Déclaration de Malabo et de l'Agenda 2063, l'objectif était d'intégrer la mécanisation agricole dans les politiques et stratégies de développement des pays africains en tenant compte des erreurs et des réussites du passé. Par conséquent, la CUA a posé comme principe que la mécanisation agricole devait être développée tout au long de la chaîne de valeur et être tirée par le secteur privé, respectueuse de l'environnement, intelligente face au climat, abordable, favorable aux petits exploitants agricoles et tenir compte des intérêts des femmes et des jeunes.

La FAO a accepté la demande de la CUA et a convenu d'utiliser des ressources affectées à un projet sous-régional de coopération technique (PCT) pour lancer l'initiative. Un atelier de lancement (AL) a ainsi été organisé à Addis-Abeba du 30 juin au 1<sup>er</sup> juillet 2016. Il s'est penché sur l'état de la mécanisation agricole en Afrique de l'Est et en Afrique en général et a établi une feuille de route pour la mise en œuvre du projet. L'AL a par ailleurs recommandé que la FAO accepte la demande du Département de l'économie rurale et de l'agriculture (DERA) de la CUA visant à étendre le champ d'application du projet sous-régional à l'ensemble de la région. L'objectif était de produire, par le biais d'un processus consultatif, un projet de document qui fournirait un cadre de travail pour une **mécanisation agricole durable en Afrique (MADA)**. Il a également été convenu que la MADA devrait tenir compte spécifiquement des besoins des petits exploitants, des jeunes et des femmes, et reposer sur **trois piliers**:

1. la durabilité commerciale;
2. la durabilité environnementale;
3. la durabilité socioéconomique.

Lors de l'AL, un comité technique (CT) de 20 personnes a été mis sur pied pour assurer la supervision et l'orientation ainsi qu'améliorer le contrôle de la qualité durant le processus d'élaboration du cadre stratégique pour une MADA.

Le Comité technique a réaffirmé que l'initiative devait profiter de la demande formulée par le commissaire du DERA pour faciliter l'élaboration d'un cadre de travail pour une MADA. Le CT a également recommandé que cette élaboration se concentre sur l'Afrique subsaharienne et intervienne dans le cadre d'un processus consultatif associant les Communautés économiques régionales (CER) ainsi que (dans la mesure du possible et selon les ressources disponibles) les pays membres. Un document-cadre, qu'il serait possible d'élaborer dans les délais prévus et malgré les contraintes budgétaires, permettrait d'intégrer, dans toute leur diversité et leur complexité, les multiples dimensions de la mécanisation agricole dans une région aussi vaste et complexe que l'Afrique. Il pourrait contenir un ensemble de mesures et de recommandations à l'usage des CER et des pays membres pour l'élaboration de stratégies pour une mécanisation agricole durable (MAD).

L'approche consistant à élaborer un tel cadre est du reste validée par l'expérience d'autres régions en développement, où des progrès considérables ont été accomplis en matière de mécanisation agricole au cours des soixante-dix dernières années. Dans le cas de la MADA, un **cadre offrirait aux pays membres des solutions et des conseils** sur les éléments clés à prendre en considération au cours du processus de formulation de leurs stratégies pour une MAD. En outre, bien que la réussite des **programmes et projets de mécanisation soit toujours localisée**, la formulation de stratégies nationales devrait être dictée par des idées et des paramètres dégagés dans un cadre qui tienne compte des perspectives **nationales, régionales et mondiales**. L'Afrique est si vaste et si diverse qu'une stratégie de mécanisation agricole unique serait forcément trop rigide et trop étroite. Toutefois, l'adoption d'une approche commune bénéficierait à plusieurs aspects liés à la formulation des politiques et à l'élaboration des stratégies. Le rapport sur le cadre vise donc à établir les enjeux essentiels à prendre en compte et à recommander des éléments à intégrer dans les stratégies pour une MADA.

## 1.6 Méthodologie de l'étude

Le Bureau sous-régional pour l'Afrique de l'Est (SFE) de la FAO a été invité, de concert avec la Commission de l'Union africaine et la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA), à constituer l'équipe centrale chargée de superviser le processus dans son ensemble. Le processus comprenait la mobilisation de ressources supplémentaires pour des études sous-régionales et nationales ainsi que l'organisation de réunions des parties prenantes pour l'examen et la validation du document-cadre. Des consultants ont été engagés pour analyser les principales questions à prendre en compte dans le cadre de la MADA au niveau sous-régional sous la direction du conseiller principal, Geoffrey C. Mrema, recruté lors de l'AL. Les quatre consultants qui ont mené les études sous-régionales sont les suivants (y compris leurs désignations pour la période 2016-2017):

1. **Afrique centrale:** Mathias Fonteh, chef du Département de génie agricole de l'Université de Dschang, Cameroun.
2. **Afrique de l'Est:** Pascal Kaumbutho, PDG du Réseau kényan pour la diffusion des technologies agricoles (KENDAT), Nairobi, Kenya
3. **Afrique australe:** Mataba Tapela, vice-recteur de l'Université de l'agriculture et des ressources naturelles du Botswana, Gaborone, Botswana.
4. **Afrique de l'Ouest:** Emmanuel Ajav, doyen de la Faculté de technologie de l'Université d'Ibadan, Nigeria.

Les consultants ont dressé un tableau détaillé de la situation de la mécanisation agricole dans leurs sous-régions respectives, notamment un examen des rapports et documents publiés au cours des dernières dizaines d'années ainsi que des entretiens avec les principaux informateurs des pays membres. Ils se sont par ailleurs rendus au siège des principales CER de leurs sous-régions respectives et ont discuté avec les responsables du développement agricole.

Le SFE a assuré la coordination et le soutien technique de l'équipe par l'intermédiaire de Nomathemba Mhlanga, responsable de l'agro-industrie au sein du SFE, appuyé par Jerome Afekhena, économiste principal. Les ingénieurs agronomes Josef Kienzle (siège de la FAO) et Joseph Mpagalile (Bureau régional de la FAO pour l'Afrique [BRA]) ont assuré l'appui technique tout au long du processus.

Les sept experts (Mrema, Fonteh, Kaumbutho, Tapela, Ajav, Mhlanga et Afekhena) ont travaillé sous la direction de Patrick Kormawa (SFE). Outre les consultations électroniques, ils se sont rencontrés à deux reprises pour des séances de réflexion: à Addis-Abeba (Éthiopie) du 24 au 27 octobre 2016 et à Nairobi (Kenya) du 4 au 5 décembre 2016. L'équipe a également participé à une réunion consultative sur la stratégie de mécanisation organisée par la BM, la FAO, l'Alliance pour une révolution verte en Afrique (AGRA), le Réseau africain pour la conservation du sol (ACT) et le Comité européen des groupements de constructeurs du machinisme agricole (CEMA), entre autres, les 1<sup>er</sup> et 2 décembre 2016 à Nairobi. Plus de 100 experts issus d'organismes publics et privés intervenant dans les enjeux de la mécanisation agricole en Afrique ont participé à la rencontre, qui a été l'occasion de discuter de nouveaux modèles pour une mécanisation agricole durable en Afrique. Ces organismes ont exposé leur vision du secteur au cours des dizaines d'années à venir, apportant ainsi des éclairages utiles à l'équipe.

En décembre 2016, le conseiller principal a préparé et diffusé un avant-projet du document-cadre pour recueillir les commentaires des autres membres de l'équipe, des principaux responsables de la FAO (au SFE, au BRA et au siège, à Rome) ainsi que de la CEA et du DERA. Une première mouture a ensuite été rédigée et distribuée aux membres du Comité directeur en janvier 2017 pour commentaires. Sur la base de ceux-ci, une deuxième version a été élaborée et distribuée aux parties prenantes en avril 2017, puis discutée en détail lors d'un atelier de validation (AV).

## 1.7 Atelier de validation



L'atelier de validation a été organisé par la CUA et la FAO à Addis-Abeba, en Éthiopie, les 11 et 12 mai 2017 dans le but spécifique de discuter et de valider le projet du rapport sur le cadre de travail pour une MADA. Cinquante-quatre experts issus des pouvoirs publics, d'instituts de recherche, d'établissements financiers, d'organismes non étatiques, du secteur privé et de la sphère universitaire ont participé à cet atelier très interactif. Certains des participants avaient assisté à l'AL qui s'était tenu à Addis-Abeba du 30 juin au 1<sup>er</sup> juillet 2016 pour discuter des modalités de mise en œuvre du projet. Le projet du rapport sur le cadre de travail pour une MADA a été présenté.

L'équipe a convenu qu'une **approche intégrée** s'imposait pour appréhender la question de la mécanisation dans sa globalité en concertation avec les principales parties prenantes. Il a été décidé d'inclure l'ensemble de la région Afrique dans le but de créer, au travers d'un processus consultatif, un cadre de travail pour une MADA visant à aider les pays membres à élaborer leurs propres stratégies nationales.

L'expérience d'autres régions du monde où des progrès ont été accomplis ces dernières années montre l'impact positif que peut avoir un tel cadre, fournissant aux pays membres des orientations sur le processus et les solutions en présence pour formuler des stratégies pour une mécanisation agricole durable. S'il est admis que les stratégies et politiques de mécanisation peuvent être propres à chaque pays, le meilleur moyen de formuler des stratégies nationales consiste à les fonder sur des idées et des paramètres définis dans un cadre de travail comprenant des perspectives régionales et mondiales. L'expérience des soixante dernières années montre que la préconisation d'une stratégie unique ne permet pas de tirer parti de la diversité de ce vaste continent. Néanmoins, l'adoption d'un cadre de travail commun bénéficierait à plusieurs as-

pects liés à la formulation des politiques et à l'élaboration des stratégies. Au-delà de ces domaines communs, il est plus profitable d'envisager les politiques et les stratégies dans le contexte de situations spécifiques. Cette étude prend pour point de départ les engagements fermes et à long terme en matière de mécanisation agricole qu'ont pris les chefs d'État et de gouvernement africains lors des 23<sup>e</sup> et 24<sup>e</sup> Sommets.

1. Le **chapitre 2** passe en revue l'évolution de la mécanisation agricole en Afrique en mettant l'accent sur la période débutant en 1960, lorsque la plupart des pays de la région ont accédé à l'indépendance politique. Il s'achève par une section sur les enseignements tirés des efforts déployés dans le domaine de la mécanisation agricole en Afrique et dans d'autres régions du monde en développement.

2. Le **chapitre 3** aborde les enjeux essentiels qui doivent être pris en considération dans l'élaboration de stratégies pour une mécanisation agricole durable sur la base des expériences passées et des tendances futures ainsi que des enseignements tirés d'autres régions du monde où des progrès considérables ont été accomplis ces dernières années.

3. Le **chapitre 4** décrit les principaux éléments d'un cadre de travail pour des stratégies de mécanisation agricole durable en Afrique. L'accent est mis sur une approche globale des chaînes agroalimentaires en Afrique et les éléments sont regroupés sous les trois piliers de la durabilité: le commercial, l'environnemental et le socioéconomique.

4. Le **chapitre 5** s'achève par un appel en faveur de la mise en place de mécanismes régionaux et sous-régionaux visant à faciliter la promotion d'une MADA ainsi qu'à partager les connaissances, les expériences et les technologies.

5. Le **références** indiquent la liste des documents utilisés.



# 2

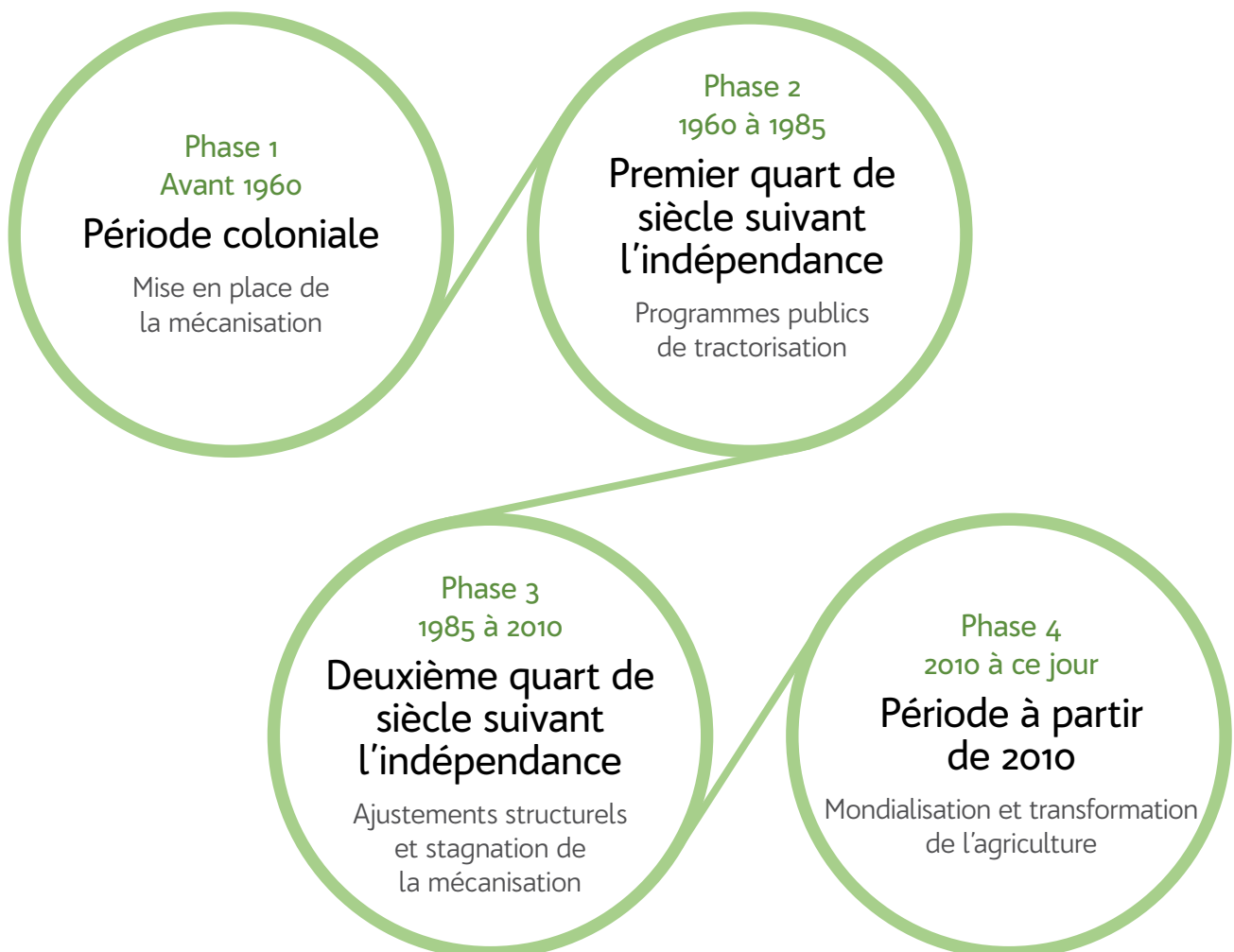
## ÉVOLUTION DE LA MÉCANISATION AGRICOLE EN AFRIQUE



Très longue, l'histoire de la mécanisation agricole en Afrique a été marquée par de nombreux changements politiques et stratégiques, en particulier au cours des soixante-dix dernières années. Dans de nombreux cas, l'échec de projets du passé, qui, souvent, n'ont pas fait l'objet d'une évaluation ex post adéquate, a exercé une influence démesurée sur la formulation ultérieure des politiques et stratégies ainsi que sur le choix des technologies à adopter.

**L'évolution de la mécanisation agricole en Afrique englobe sept périodes qui correspondent à peu près aux quatre phases de l'évolution des programmes de mécanisation de la région:** la période coloniale (avant 1960), le premier quart de siècle suivant l'indépendance (1960 à 1985), le deuxième quart de siècle suivant l'indépendance (1985 à 2010) et la période allant de 2010 à nos jours (**figure 5**).

**Figure 5.** Les quatre phases de l'évolution de la mécanisation agricole en Afrique



## 2.1 La mécanisation agricole à l'époque coloniale

À l'exception de l'Afrique du Sud et de l'Éthiopie, la mécanisation agricole fut mise en place, dans la plupart des pays d'Afrique, à partir des années 1890, alors que la majeure partie de la région était sous domination coloniale. Cette époque peut être subdivisée en trois périodes distinctes :

La **première**, antérieure à 1920, peut être qualifiée de **période des outils à main**. Les technologies les plus courantes sur les exploitations des colons (britanniques, français, allemands et portugais) et dans les fermes de subsistance des autochtones étaient les outils à main (Swynnerton, 1949; Austen, 1968; Allan, 1970; Illife, 1969, 1971). Sur leurs exploitations, les colons utilisaient diverses méthodes pour faire travailler les autochtones à l'aide d'outils à main. Dans une grande partie de la région, les animaux de trait ne pouvaient pas être utilisés pour la production végétale, notamment parce que les pasteurs, dont la plupart ne s'adonnaient pas à la culture, les élevaient dans les zones plus sèches. Les peuples autochtones, qui, eux, cultivaient des végétaux, vivaient pour leur part dans les zones plus humides, dont on maintenait le bétail éloigné en raison de la mouche tsé-tsé.

La **deuxième période** couvre les années 1920 à 1945, lorsque les **TTA furent introduites et diffusées** dans les régions d'Afrique adaptées à l'élevage du bétail. Notons au passage qu'en Éthiopie et en Afrique du Sud, les animaux de trait étaient utilisés depuis plusieurs millénaires

et plusieurs siècles respectivement. Entre 1920 et 1945, les progrès réalisés dans la lutte contre les maladies animales – en particulier contre la mouche tsé-tsé par le débroussaillage – permirent d'installer la production animale dans de nouvelles zones, plus humides, jusqu'alors exclues (Ford, 1971). La charrue à bœuf, également introduite durant cette période, contribua à l'augmentation de la production végétale, notamment de cultures commerciales telles que le coton (Mayne, 1954, 1955, 1956; Kjoerby, 1983; Starkey, 1986, 1988a; Tiffen et al., 1994). Les TTA sont encore utilisées de nos jours dans les régions plus sèches, où les agriculteurs s'adonnent traditionnellement tant à l'élevage qu'à la production végétale. Cependant, le travail de débroussaillage effectué pour se débarrasser de la mouche tsé-tsé dégrada considérablement l'environnement (Austen, 1968; Illife, 1969; Ruthernberg, 1964; Ford 1971).

La **troisième période** couvre les années 1945 à 1960, durant lesquelles les **autorités coloniales mirent en place différents programmes d'agriculture commerciale mécanisée** dans plusieurs régions d'Afrique. À cette époque, le tracteur se développa et se perfectionna en Amérique du Nord et en Europe et les autorités coloniales s'employèrent à introduire cette technologie dans les colonies de la région (Mayne 1954, 1955, 1956; Hall, 1968; Cleave, 1974; Carrillon et Le Moigne, 1975; Mrema, 1981; Kinsey et Ahmed, 1984; Gibb, 1988). Le nombre de tracteurs utilisés en Afrique (hors Afrique du Sud) passa de quelques centaines avant 1945 à plus de 23 000 en 1950, puis 47 000 en

1960. Plusieurs programmes notables impliquant des opérations de mécanisation mis en œuvre au cours de cette période sont décrits ci-dessous:

## Fermes des colons

Les colons furent encouragés à implanter des fermes dans de nouvelles régions d'Afrique de l'Est et d'Afrique australe. De petites et moyennes exploitations mécanisées furent établies pour la culture du sisal, du thé, du pyrèthre, des céréales, etc. Les colons agriculteurs utilisaient à la fois les outils à main (en embauchant des travailleurs autochtones), la traction animale (dans les fermes où il était possible d'élever du bétail) et des technologies mécaniques (en particulier des tracteurs et autres machines achetés grâce aux prêts concessionnels accordés par les gouvernements impériaux belge, britannique, français, italien, portugais et espagnol). Les agriculteurs autochtones, quant à eux, continuaient à cultiver leur nourriture sur de petites parcelles, principalement pour leur subsistance, utilisant exclusivement des outils à main. À quelques endroits, on encouragea les cultures commerciales telles que le café, le coton et les oléagineux (de Wilde, 1967; Allan, 1970; Bunting, sous la dir. de., 1970)

## Programme arachide

Entre 1946 à 1952, les autorités coloniales britanniques mirent sur pied le plus grand projet d'agriculture mécanisée jamais réalisé en Afrique, voire dans le monde: le « Programme arachide ». Il fut mis en œuvre au Tanganyika (la partie continentale de l'actuelle République-Unie de Tanzanie), au Botswana et au Nigeria entre 1946 et 1950. Pour remédier à la pénurie d'oléagineux à laquelle l'Empire britannique était confronté à l'époque, ce plan prévoyait la culture de l'arachide dans de grandes exploitations agricoles, sur une superficie totale de plus d'un million d'hectares. Un grand nombre de tracteurs furent importés, notamment au Tanganyika, le siège du projet, dont certains chars de combat excédentaires de la Seconde Guerre mondiale grossièrement transformés en tracteurs à chenilles. Ces machines furent utilisées pour défricher les terres et lancer la production d'arachides. Après une période d'essai de cinq ans, le projet échoua pour diverses raisons, notamment le manque de planification adéquate, le compactage du sol dû à l'utilisation d'équipements lourds, l'insuffisance de la planification des terres, l'inadéquation des analyses du sol et la mauvaise qualité des compétences en gestion (Wood, 1950; Lord, 1963; Cleave, 1974; Burch, 1987).

Lors de l'abandon du Programme arachide, en 1950, la plupart des tracteurs importés furent vendus sur place, à des colons agriculteurs, et quelques-uns achetés par des marchands africains qui amorcèrent ainsi la mécanisation (partielle) de l'agriculture dans d'autres régions. Le Programme arachide est le plus vaste projet d'agriculture mécanisée jamais entrepris. Les efforts déployés pour sa mise en œuvre furent plus importants que pour tout autre projet lancé par les gouvernements africains indépendants au cours des années suivantes et sa chronologie peut intéresser les spécialistes de l'histoire économique. L'échec du Programme arachide malgré le soutien financier et technique massif du gouvernement britannique témoigne de la complexité de la mécanisation agricole en Afrique tropicale. Il est regrettable que les recherches se soient moins concentrées sur ce projet que sur d'autres, lancés après l'indépendance (Mrema, 1991).

## Agriculteurs commerciaux africains

On assiste ensuite à l'émergence d'une classe d'agriculteurs exploitant des fermes de taille moyenne (5 à 100 ha), qui se lancent dans les cultures commerciales, notamment le café, le cacao, le coton et les cultures vivrières (p. ex. maïs, blé et haricots), dans plusieurs colonies telles que le Ghana, le Nigeria, le Tanganyika, l'Ouganda et la Rhodésie du Nord (l'actuelle Zambie). En outre, les petits exploitants constituent des coopératives solides axées sur la commercialisation de leurs produits, notamment la Fédération des coopératives autochtones du Kilimandjaro (KNCU), la Fédération des coopératives de Victoria (VFCU) et la Fédération des coopératives de Bukoba (BCU). Certains d'entre eux étaient déjà établis bien avant 1945, mais connurent une croissance phénoménale entre 1945 et 1960 (de Wilde, 1967; Hall, 1968; Clayton, 1973; Cleave, 1974).

## Plan Swynnerton

Dans le cadre de ce plan, des agriculteurs autochtones furent installés sur les hauts plateaux du Kenya, dans de nouvelles fermes de 4 à 8 hectares se prêtant potentiellement à une mécanisation viable (Swynnerton, 1954; BIRD, 1960). Les agriculteurs reçurent des titres de propriété pour leurs terres nouvellement acquises, ce qui conduisit à la commercialisation de l'agriculture à petite échelle au Kenya pour les cultures vivaces (café et thé) et la production animale. Le Plan Swynnerton fut la réponse des autorités coloniales du Kenya à la guerre de libération ou terrestre des Mau Mau. Il ouvrit la voie à l'établissement d'agroentreprises et d'industries dynamiques ancrées dans de petites et moyennes exploitations après l'indépendance; ce fut peut-être l'un des systèmes agricoles les plus productifs, dominé par de petits exploitants cultivant des produits de grande valeur et organisés en chaînes de valeur solides (café, thé, produits laitiers et horticulture).

## 2.2 La mécanisation agricole après l'indépendance: 1960 à 1985

Les gouvernements des nouveaux États indépendants d'Afrique considéraient la mécanisation agricole comme une priorité majeure, en particulier celle des petits exploitants. L'expérience des années d'après-guerre, avec la mise en œuvre de plusieurs projets de mécanisation sur le continent, suscita l'optimisme. Au cours des quarante années précédentes, les pays d'Europe et d'Amérique du Nord avaient changé de source d'énergie pour leurs besoins agricoles, passant des animaux de trait aux technologies mécaniques (White, 2000; Gibb, 1988; Giles, 1966). Une situation qui apporta de l'eau au moulin des partisans de la transformation de l'agriculture en Afrique. Les équipes techniques dépêchées par la BM, la FAO et d'autres organismes de développement d'envergure défendaient, elles aussi, l'idée de la mécanisation agricole (BIRD, 1960; Oluwasami, 1975).

Les vingt-cinq années suivant l'indépendance (1960 à 1985) marquent la première étape du processus de mécanisation agricole. À l'époque, les gouvernements africains, avec l'appui technique des principaux organismes de développement, mirent en œuvre une série de projets de transformation des zones rurales en vue de les rendre plus propices à la mécanisation (BIRD, 1960; Oluwasami, 1975; Makanjuola et al., 1991; Twum et Gyarteng, 1991). Ces initiatives nécessitèrent la création de ce que l'on considérait comme des villages modernes: de nouveaux espaces où l'on installa des villageois et des chômeurs des zones urbaines auxquels on confia des machines et des outils à forte intensité de capital pour transformer les zones rurales et accroître la productivité et la production.

Une multitude d'implantations de ce type, dont certaines s'inspiraient des kibboutz israéliens, furent établies sur tout le continent, ce qui coûta relativement cher aux pouvoirs publics (de Wilde, 1967; Kates, McKay et Berry, 1969; Ingle, 1972; Cleave, 1974; Hyden, 1980).

Nombre d'entre elles échouèrent et les machines furent abandonnées par-ci par-là. Les « cimetières » de tracteurs et d'outils hors d'usage ainsi créés furent brandis – par des journalistes occidentaux, pour l'essentiel – comme la preuve de l'inadéquation des politiques et des programmes mis en œuvre par les gouvernements africains nouvellement indépendants. Le livre du sociologue français René Dumont, *L'Afrique noire est mal partie*, inspira aux médias occidentaux de nombreux récits négatifs sur la mauvaise voie empruntée par les gouvernements des pays africains indépendants en matière de développement (Dumont, 1966).

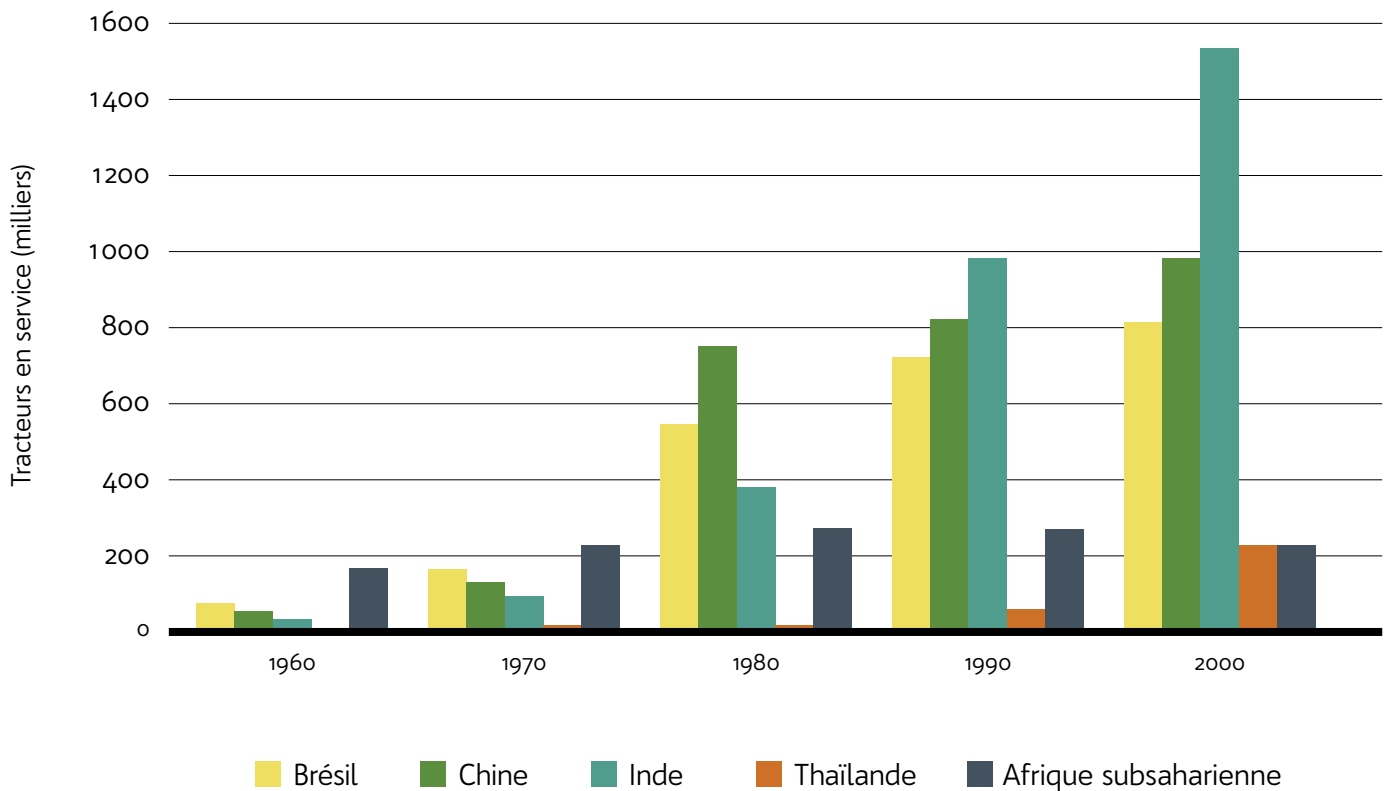
Au cours de la même période, d'autres initiatives virent le jour, offrant des services de location de tracteurs dans le cadre de projets exploités et gérés par le système de la fonction publique. Un programme fut mis en place grâce à un prêt de la BM accordé à la VFCU de la République-Unie de Tanzanie pour le financement d'un programme pilote de culture connu sous le nom de Geita Block.

Il prévoyait plus de 157 tracteurs destinés à des services publics de location fournis selon les règles de la fonction publique (de Wilde, 1967; Lele, 1975, 1976). Le programme échoua, les tracteurs et les outils furent vendus à des acteurs privés et à des agriculteurs progressistes qui proposaient des services de labour à de petits exploitants de Mwanza, dans le nord-ouest du pays, d'Arusha et du Kilimandjaro, dans le nord-est, et parfois à des fermiers de l'est et de l'ouest du Kenya (TSAE, 1972, 1973 et 1974; Alcober et al., 1983).

D'autres programmes publics de location de tracteurs furent mis en place dans toute l'Afrique, notamment au Nigeria (Kolawole, 1972), en Zambie (Dodge, 1977; de Wilde, 1967; Allan, 1970) et au Ghana (Gordon, 1970; Twum et Gyarteng, 1991).

Figure 6. Tracteurs utilisés en Afrique par rapport à d'autres pays en développement

Source: FAOSTAT-AGS, 2004; FAO, 2008.



Tout au long de cette période, le nombre de tracteurs en Afrique (à l'exclusion de l'Afrique du Sud) passa d'environ 23 000 en 1950 à 47 000 en 1960 et 84 000 en 1970 (**figure 6**). La plupart des grandes entreprises mondiales actives dans les machines et équipements agricoles établirent des franchises et des succursales dans de nombreuses parties de la région (Ford, John Deere, Massey Ferguson, Fiat, International Harvester). Leurs services étaient manifestement efficaces et rentables; elles survécurent et le secteur se développa (de Wilde, 1967; Kline et al., 1969; Cleave, 1974; Kurdle, 1975). Selon FAOSTAT, le nombre de tracteurs utilisés dans les pays d'Afrique (à l'exclusion de l'Afrique du Sud) atteignit un niveau record en 1985, avec 133 888 unités.

En raison de la prédominance des grands exploitants (blancs pour l'essentiel), l'Afrique du Sud connut une histoire différente. Le nombre de tracteurs y passa de 48 000 unités en 1950 à 148 000 en 1960, pour atteindre 181 000 en 1980 et culminer à 184 000 unités en 1990 avant de commencer à diminuer à mesure que les agriculteurs optaient pour des engins plus puissants. Dans le reste de l'Afrique, en revanche, on observa simplement une baisse des importations et de l'utilisation de tracteurs (ComSec, 1991; Clarke, 1998; Clarke et Bishop-Sambrook, 2002).

## 2.3 La mécanisation agricole après l'indépendance: 1985-2010

La deuxième étape du processus de mécanisation s'étend sur les vingt-cinq années suivantes, de 1985 à 2010. On assista au cours de cette période à une baisse de l'intérêt des principaux organismes de développement pour la mécanisation fondée sur les technologies mécaniques. Comme l'a noté la FAO (2008), au milieu des années 70, en Afrique comme ailleurs, les politiques se concentrèrent davantage sur les effets de la tractorisation sur le bien-être social (emploi et répartition des revenus) et sur ses avantages économiques (OIT, 1973). Des études sur l'économie de la propriété privée de tracteurs suscitérent des inquiétudes concernant les rendements financiers et économiques et faussèrent le jeu des incitations résultant du recours généralisé aux subventions. Au milieu des années 1970, il y avait consensus parmi les experts en développement pour dire que bon nombre des programmes de location de tracteurs gérés et exploités par l'État n'atteignaient pas leur objectif premier.

Les programmes publics de location de tracteurs, répandus dans les années 1960 et au début des années 1970, étaient largement inopérants en raison d'une mauvaise gestion, du manque de soutien financier et d'infrastructures inadéquates (de Wilde, 1967; Seager et Fieldson, 1984; Kolawole, 1972; Lele, 1976; Eicher et Baker, 1982). Parmi les autres lacunes, mentionnons l'impossibilité d'inciter les conducteurs de tracteurs à faire des heures supplémentaires en vertu du statut de la fonction publique, la productivité médiocre des engins, les faibles taux d'utilisation réelle des machines (apparemment dus au mauvais entretien des tracteurs et à la dissémination des petites exploitations) et la complexité des systèmes bureaucratiques de la fonction publique.

Bien que les projets publics de location de tracteurs aient fait l'objet d'une grande attention, en réalité, toutefois, dans de nombreux pays, les tracteurs de ces programmes ne représentaient qu'une fraction du total du parc national. Comme l'a noté Kaul (1991), le nombre total de tracteurs de ces systèmes de location gérés par l'État (que l'on estime à moins de 3 000 pour la période de 1945 à 1980 dans l'ensemble de l'Afrique) constituait un échantillon trop faible pour établir des explications ou des prescriptions globales concernant l'utilisation des tracteurs dans l'agriculture africaine. Comme l'a noté de Wilde, économiste en chef de la Banque mondiale, en 1967:

*La diversité des expériences menées avec des engins tirés par des animaux et des tracteurs en Afrique tropicale est impressionnante, de même que le fait qu'on ne déploie aucun effort global pour analyser ces expériences et tirer des conclusions pour tous les pays de la région. Dans nombre de cas, par exemple, il est difficile de dire si la mécanisation a échoué parce qu'elle n'était pas rentable en soi ou parce qu'elle a souffert de certains problèmes techniques et de gestion qui auraient pu être évités ou surmontés. (de Wilde, 1967)*

Les deux études qui ont cherché à évaluer, à l'échelle du continent, les progrès ou l'absence de progrès en matière de tractorisation n'ont pas été concluantes (Kline et al., 1969; Pingali, Bigot et Binswanger, 1987). Il convient toutefois de noter qu'elles ont été menées par des experts étrangers qui ont effectué des visites éclair de quelques projets, réalisé des évaluations hâtives, puis formulé des recommandations prescriptives fondées en grande partie sur les résultats des programmes publics de location de

Un panneau solaire charge une batterie à usage domestique à Catandica, au Mozambique



PHOTOGRAPHIE: ©FAO/PABALLO THEKISO

tracteurs, exploitant moins de 20 pour cent des tracteurs utilisés dans la plupart des pays. Des experts établis en Afrique ont par la suite remis en cause certains des motifs invoqués pour expliquer l'absence de progrès en matière de tracterisation (Kaul, 1991; Mrema et Odigboh, 1993; FAO, 2008). Ils ont par ailleurs noté que certains des experts étrangers avaient formulé des recommandations similaires en Asie dans les années 1960 et 1970, et qu'elles avaient été contestées par des spécialistes locaux, qui, en définitive, avaient raison (Binswanger 1978; Singh, 2001, 2013; Lele, 2012).

En raison des mauvais résultats des programmes publics de tracterisation en Afrique et de l'évolution des paradigmes de développement, les principaux organismes donateurs

se sont tournés, dans les années 1970, vers d'autres technologies pour tenter de résoudre le problème de la mécanisation (FAO, 2008). Dans les années 1970 et 1980, des sommes et des ressources considérables ont été investies dans la recherche et le développement pour concevoir des machines et des outils « adaptés » à la mécanisation en Afrique (Balis, 1978; Mrema et Odigboh, 1993). Une attention particulière a été accordée au développement de tracteurs intermédiaires adaptés à l'agriculture en Afrique et dans d'autres pays en développement (Boshoff et Joy, 1966), par exemple, les mini-tracteurs Kabanyolo et Tinkabi, utilisés respectivement en Ouganda et au Swaziland. Toutefois, la plupart des tracteurs intermédiaires ne sont pas parvenus à s'installer sur le marché et ces initiatives ont été abandonnées en 1990 (Holtkamp, 1988, 1989, 1991).

Des recherches ont également été menées sur des engins à traction animale améliorés, notamment les porte-outils polyvalents à deux roues de l'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT), le porte-outils Mochudi (également à deux roues et polyvalent) et d'autres appareils similaires (Starkey, 1986, 1988a; Mrema et Patrick, 1991). Comme l'a noté Starkey (1988a), bien que ces porte-outils aient été mis au point dans le cadre d'ateliers et de champs d'expérimentation pour un coût de plus de 50 millions de dollars des États-Unis en recherche et développement, ils ont été rejetés par les agriculteurs de toute l'Afrique.

Vers la fin des années 1980, il est devenu évident que peu de progrès avaient été réalisés dans la mécanisation de l'agriculture en Afrique, que ce soit à l'aide d'outils à main appropriés ou d'outils à traction animale et mécanique (Pingali, Bigot et Binswanger, 1987).

Certains programmes de tractorisation mis en œuvre en Afrique ont connu des problèmes techniques liés tant à l'adoption de machines inadaptées et peu fiables qu'à des problèmes économiques, notamment l'incapacité à imposer les rythmes de travail élevés attendus ou à effectuer des réparations rapides. Dans de nombreuses zones rurales, la faiblesse des infrastructures de soutien a rendu l'entretien problématique en raison du manque d'ateliers de réparation et de pièces détachées. L'utilisation de

tracteurs et l'adoption de programmes de mécanisation lourde dans des cadres inadaptés ont conduit à une baisse de la production agricole et à la dégradation de l'environnement. Dans ces conditions, plutôt qu'un intrant essentiel susceptible d'accroître la productivité, la **tractorisation est devenue un fardeau** pour les économies nationales et les individus. Plusieurs études menées dans les années 1990 ont confirmé que les politiques favorisant les tracteurs et d'autres formes de substitution du capital au travail avaient des effets négatifs sur la production et la productivité (Van Zyl, Vink et Fényes, 1987; Belete, Dillon et Anderson, 1991; Taylor, 1992; Panin, 1994; Seleka, 1999).

Néanmoins, malgré les piètres résultats des programmes de tractorisation des années 1960 et 1970, nombre de dirigeants africains sont restés convaincus que la mécanisation agricole était essentielle au développement et à la croissance économique du continent. 2.3. La mécanisation agricole après l'indépendance: de 1985 à 2010 Ainsi, ils ont continué à consacrer des ressources, aux programmes de tractorisation jusqu'à la fin des années 1980, bien qu'à des niveaux réduits. Toutefois, la plupart des gouvernements ont ensuite été contraints, par des programmes d'ajustement structurel de l'économie, de cesser de soutenir ces projets. Vers la fin des années 1990, presque tous les programmes publics de location de tracteurs avaient pris fin, la plupart des tracteurs ayant été abandonnés ou vendus à des agriculteurs et à des opérateurs du secteur privé.

Dans l'ensemble, les efforts visant à promouvoir la traction animale ont davantage porté leurs fruits, en particulier dans les régions plus sèches, où de petits et moyens exploitants pratiquant traditionnellement l'élevage s'installaient et se lançaient dans des cultures commerciales telles que le coton et les arachides (Starkey, sous la dir. de., 1998). Des donateurs financèrent des projets de TTA mis en œuvre par des organisations non gouvernementales (ONG) et des réseaux régionaux de traction animale (RTA) furent créés dans les années 1990 (Kjoerby, 1983; Starkey, 1988b; Starkey, sous la dir. de., 1998), mais l'intérêt suscité par ces initiatives retomba au début du XXI<sup>e</sup> siècle (FAO, 2008). Néanmoins, des études menées sur le terrain de la fin des années 1980 jusque dans les années 1990 continuaient de conclure que la traction animale n'était pas très rentable ou bénéfique pour les petits exploitants (Jansen, 1993; Jolly et Gadbois, 1996). Quant aux études qui démontraient la rentabilité de l'utilisation de la traction animale, elles soulignaient que ces avantages dépendaient fortement de situations spécifiques, par exemple des conditions pédologiques et économiques permettant une utilisation intensive des terres et une agriculture rentable (Williams, 1996; Adesina, 1991; FAO, 2008).

En plus d'une rentabilité limitée, les **problèmes concernant l'utilisation de la traction animale** comprenaient la charge financière importante pesant sur les agriculteurs au cours des premières années (Panin, 1988), l'absence de recommandations adéquates concernant un système de labour pertinent (Willcocks et Twomlow, 1992) et le coût d'opportunité du travail et du capital lié à l'entretien des animaux hors des périodes de culture (Ehui et Polson, 1992). Enfin, en raison du problème de la mouche tsé-tsé, l'élevage du bétail – et donc l'utilisation d'animaux de trait – était limité aux zones les plus sèches d'Afrique (FAO, 1975; Mrema et Mrema, 1993). En outre, même après des efforts d'information prolongés, le taux d'adoption des TTA par les agriculteurs ne pratiquant pas l'élevage était extrêmement faible: à titre d'exemple, après plus de cent ans de promotion de cette technologie en Tanzanie, son utilisation se limitait, en 2015, à seulement six régions sur vingt-cinq, dans le nord-ouest du pays, où se trouvaient plus de 80 pour cent des animaux de trait (Mrema, 2016). Les sécheresses récurrentes sévissant dans de nombreuses régions d'Afrique ainsi que les épidémies de maladies animales ont également contribué à la baisse de l'utilisation des TTA, y compris dans les régions où elles avaient été largement adoptées dans les années 1960, par exemple dans la province méridionale de Zambie.

## 2.4 La mécanisation agricole après l'indépendance: 2010 et au-delà

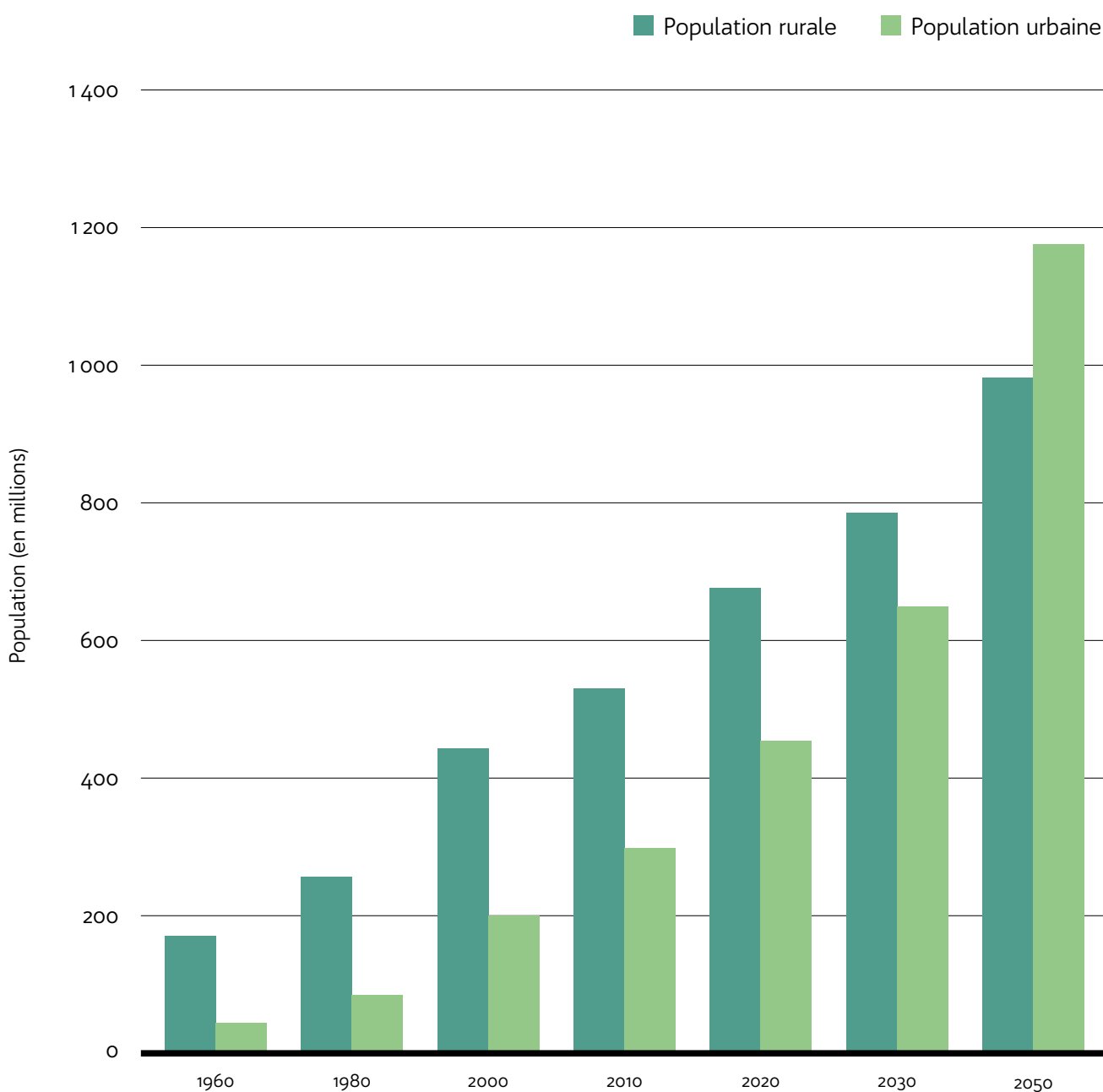
Au cours des dix premières années du XXI<sup>e</sup> siècle, on observe peu d'initiatives ou d'idées nouvelles concernant la mécanisation en Afrique. Une situation qui contraste avec la multiplication des exemples de réussite en Afrique, qui témoignent du dynamisme et de la réactivité dont font preuve les agriculteurs et les sociétés du secteur privé, concernant l'établissement de nouvelles **entreprises et technologies biophysiques**, lorsqu'ils bénéficient de conditions intérieures favorables et d'incitations politiques (Gabre-Madhin et Haggblade, 2004; FAO, 2008). Préoccupée par le déclin de la mécanisation agricole en Afrique, la FAO a préparé un document présenté à la Conférence régionale pour l'Afrique des ministres de l'Agriculture, qui s'est tenue à Bamako (Mali) en 2005 (Bishop-Sambrook, 2005). En conséquence, un certain nombre de pays ont demandé de l'aide à la FAO pour l'élaboration de stratégies de mécanisation agricole (FAO, 2016).

Depuis 2005, de **nouveaux fournisseurs de machines et d'outils agricoles** d'Asie et d'Amérique latine ont fait leur apparition sur le marché, proposant des tracteurs et des outils à des prix inférieurs à ceux des prestataires traditionnels, établis en Amérique du Nord et en Europe pour l'essentiel. En outre, de nouveaux équipements et outils tels que les motoculteurs (ou T2R) ont été lancés dans certains pays. Ces nouveaux fournisseurs doivent encore mettre en place des franchises locales pleinement opérationnelles et durables pour les chaînes d'approvisionnement de leurs machines et pièces détachées. Il est en effet **essentiel d'établir des franchises et de bâtir des relations de confiance avec les clients locaux**, ce qui demande du temps.

La plupart des pays sont désormais plus ouverts aux investissements et comptent sur les entrepreneurs locaux et étrangers pour investir également dans le développement agricole. Si les premiers investissements visaient le secteur de l'exportation (p. ex. l'horticulture), on observe un intérêt croissant pour les exploitations de taille moyenne produisant des aliments destinés au marché local ou à l'exportation vers les pays voisins. La transformation et d'autres opérations créatrices de valeur ajoutée, qui nécessitent des intrants de mécanisation, attirent de plus en plus les investisseurs. Les investissements complémentaires dans l'irrigation et d'autres infrastructures rurales, notamment les routes et les installations de stockage, créent dans certaines régions d'Afrique un environnement propice aux investissements dans la mécanisation agricole. On peut en conclure que la transformation de l'agriculture africaine suscite désormais un vif intérêt, puisqu'elle assure la **création de nouveaux débouchés et l'accueil de nouveaux acteurs au sein du secteur**. L'accroissement de la population, dont une part significative vit en milieu urbain (**figure 7**), a une incidence perceptible sur le rythme de la transformation et de la commercialisation de l'agriculture. **Dans nombre de pays, on assiste à l'émergence d'une nouvelle catégorie d'agriculteurs commerciaux qui influencera probablement le rythme de la mécanisation agricole en Afrique.**

Figure 7. Population en Afrique

Source: FNUAP.



## 2.5 Enseignements tirés des expériences passées dans le domaine de la mécanisation agricole en Afrique

Comme il ressort de nombreuses études menées au cours des trente dernières années, les principaux facteurs responsables de l'essor de la mécanisation en Asie et dans d'autres régions du monde en développement dans les années 1970 et 1980 (notamment dans certaines régions d'Afrique) peuvent être synthétisés comme suit:

1. La présence d'un nombre considérable d'exploitants de taille moyenne et d'autres entrepreneurs qui fournissent des services de mécanisation et autres aux petits agriculteurs, plus nombreux.
2. La capacité entrepreneuriale des agriculteurs et leur faculté d'adaptation à l'évolution des marchés, des technologies et des politiques (gestion adaptative).
3. La possibilité d'utiliser des tracteurs et d'autres machines agricoles pour les activités hors exploitation telles que le transport, la construction, les réparations et l'entretien des infrastructures rurales.
4. Les politiques de promotion de l'industrialisation se traduisant par une hausse des salaires réels et les politiques complémentaires contribuant à la rentabilité privée de l'agriculture.
5. La disponibilité de terres enregistrées pour l'achat ou la location par des agriculteurs individuels, conduisant à l'accroissement de la taille de l'exploitation et donc à sa rentabilité et à la possibilité, pour les exploitants, d'utiliser leurs titres fonciers comme garantie de crédit pour l'acquisition de machines.
6. Une forte demande effective d'équipements mécanisés, conduisant à la mise au point d'engins adaptés et bon marché (puits tubulaires, motoculteurs, moteurs diesel) en alternative à l'achat de machines coûteuses et souvent inadaptées provenant des pays développés.
7. La présence d'entrepreneurs locaux assurant les réparations et la fabrication ainsi que le développement de chaînes d'approvisionnement de machines, garantissant la disponibilité des services de réparation et d'entretien ainsi que des pièces de rechange.
8. Des politiques, lois et réglementations favorables aux entreprises ainsi que des infrastructures physiques et institutionnelles encourageant les activités commerciales et l'esprit d'entreprise dans l'agriculture, mais aussi la fourniture d'intrants ainsi que la manipulation, la transformation et la commercialisation des produits.

*Des études réalisées en Asie et dans d'autres régions en développement indiquent que les entreprises et l'entrepreneuriat jouent un rôle clé dans la fourniture et les services en matière de mécanisation agricole.*

---

Parmi les **autres considérations et enseignements issus des expériences menées dans le domaine de la mécanisation en Asie et en Afrique** au cours de la seconde moitié du XXe siècle, citons ce qui suit (Binswanger, 1978, 1986; Sargent et al., 1981; Farrington, Abeyratne et Gill, sous la dir. de., 1982; Burch, 1987; Pingali, Bigot et Binswanger, 1987; Nagy, Sanders et Ohm, 1988; Starkey, sous la dir. de., 1998; FAO, 2008; FAO-BRAP, 2014):

1. La mécanisation de la transformation et du pompage précède généralement celle des opérations de culture et de récolte. De plus, la mécanisation des opérations de transformation et de pompage à forte consommation d'énergie peut être rentable à de faibles taux de salaire.
2. La mécanisation de tâches difficiles et ardues telles que la préparation primaire des terres ne conduit pas nécessairement au chômage.
3. L'augmentation de la productivité dans les champs résulte de la combinaison de technologies adoptées dans leur ensemble, par exemple l'association de technologies de production d'énergie et de mécanisation et de technologies biologiques.
4. Les investissements dans les technologies mécaniques dépendent de la capacité des agriculteurs à générer des revenus et à tirer profit de leur production. C'est pourquoi la mécanisation durable est souvent associée à des programmes qui facilitent ou soutiennent l'accès aux marchés organisés pour tous les produits des agriculteurs. Par ailleurs, les agriculteurs de subsistance doivent financer les services de mécanisation à partir d'autres sources de revenus telles que les transferts de fonds et les emplois hors exploitation.
5. La tractorisation entraîne souvent une augmentation de la taille des exploitations par le regroupement des terres et l'acquisition de fermes adjacentes.
6. En raison de l'importance des frais d'investissement liés aux tracteurs, seules les grandes exploitations sont en mesure de les exploiter efficacement. En outre, les agriculteurs qui font l'acquisition de tracteurs ne peuvent maintenir leur rentabilité qu'en les utilisant également pour des activités hors exploitation telles que le transport.
7. On observe que lorsqu'il existe (la possibilité d'établir) des marchés locatifs, la taille des exploitations influence moins le schéma de mécanisation (p. ex. en Inde).
8. Le remplacement du travail manuel par les tracteurs a généralement lieu en raison des coûts de supervision élevés liés à la main-d'œuvre salariée, en particulier dans les grandes exploitations.
9. Les subventions gouvernementales, les avantages fiscaux et la surévaluation des taux de change ont pu accélérer le rythme de la tractorisation.
10. Les efforts visant à concevoir et à promouvoir des outils et des machines, en particulier pour des systèmes agricoles ou des groupes d'agriculteurs spécifiques, n'ont pas fourni de résultats satisfaisants.
11. On a tendance à croire que les programmes de mécanisation mis en œuvre directement par des organismes publics ont davantage dominé le processus de mécanisation en Afrique qu'en Asie. En réalité, les appareils des programmes publics représentent moins de 20 pour cent du nombre total, en particulier dans les pays où le nombre de tracteurs est plus élevé. Il faut tordre le cou à cette idée reçue.

L'analyse des données relatives au nombre de tracteurs utilisés et à l'intensité d'utilisation des tracteurs (**figure 8 et figure 9**) pour les différentes CER africaines ainsi qu'une comparaison avec des données similaires provenant d'autres régions du monde conduit à la conclusion suivante, inévitable: pour que la transformation de l'agriculture et la mécanisation durable se produisent dans les vingt ou trente années à venir, il faut procéder à un réexamen sérieux de la situation au niveau tant national que

sous-régional. Cette transformation est possible – elle a eu lieu dans d'autres régions du monde – mais elle exige une **action immédiate et concertée de toutes les principales parties prenantes au niveau national, sous-régional et régional**. La Déclaration de Malabo et l'Agenda 2063 des chefs d'État et de gouvernement africains de l'UA, qui constituent une bonne base à cet égard, doivent être suivis de **plans concrets**. Le Cadre de travail pour une MADA est une contribution en ce sens.

**Figure 8. Nombre de tracteurs pour 1 000 ha de terres dans différentes régions économiques d'Afrique**

Source: FAOSTAT et Statistiques de la Banque mondiale, 2010

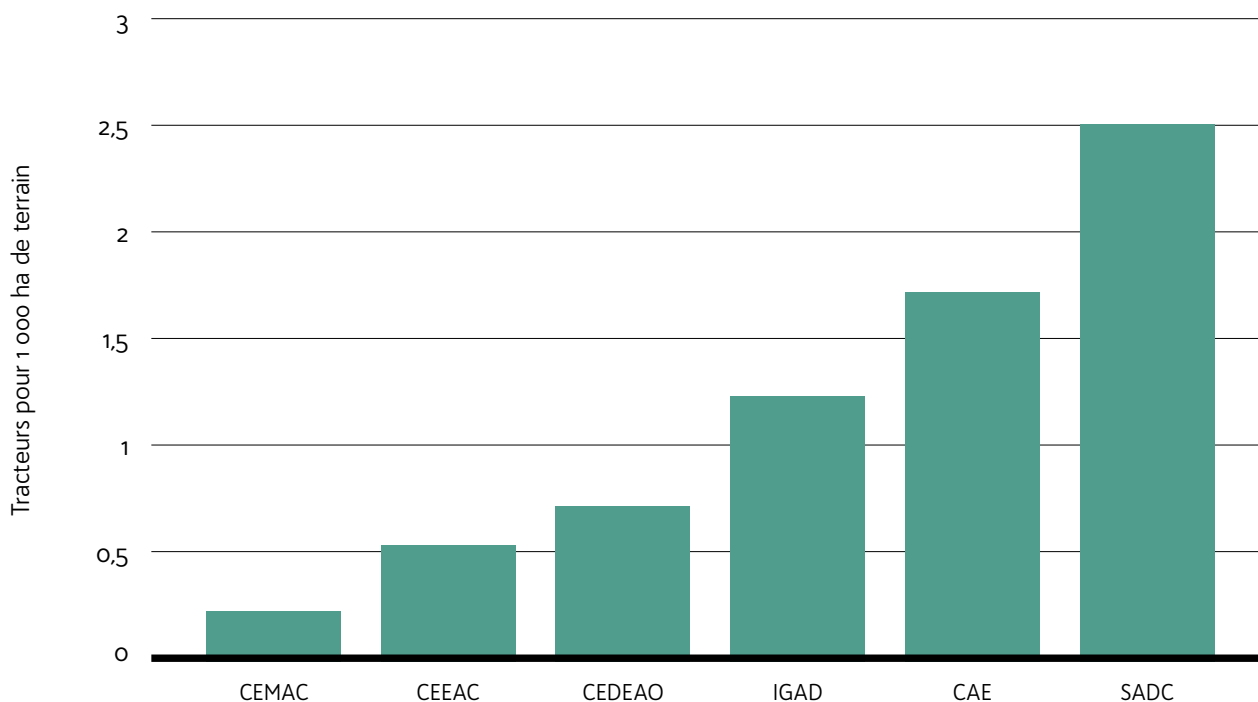
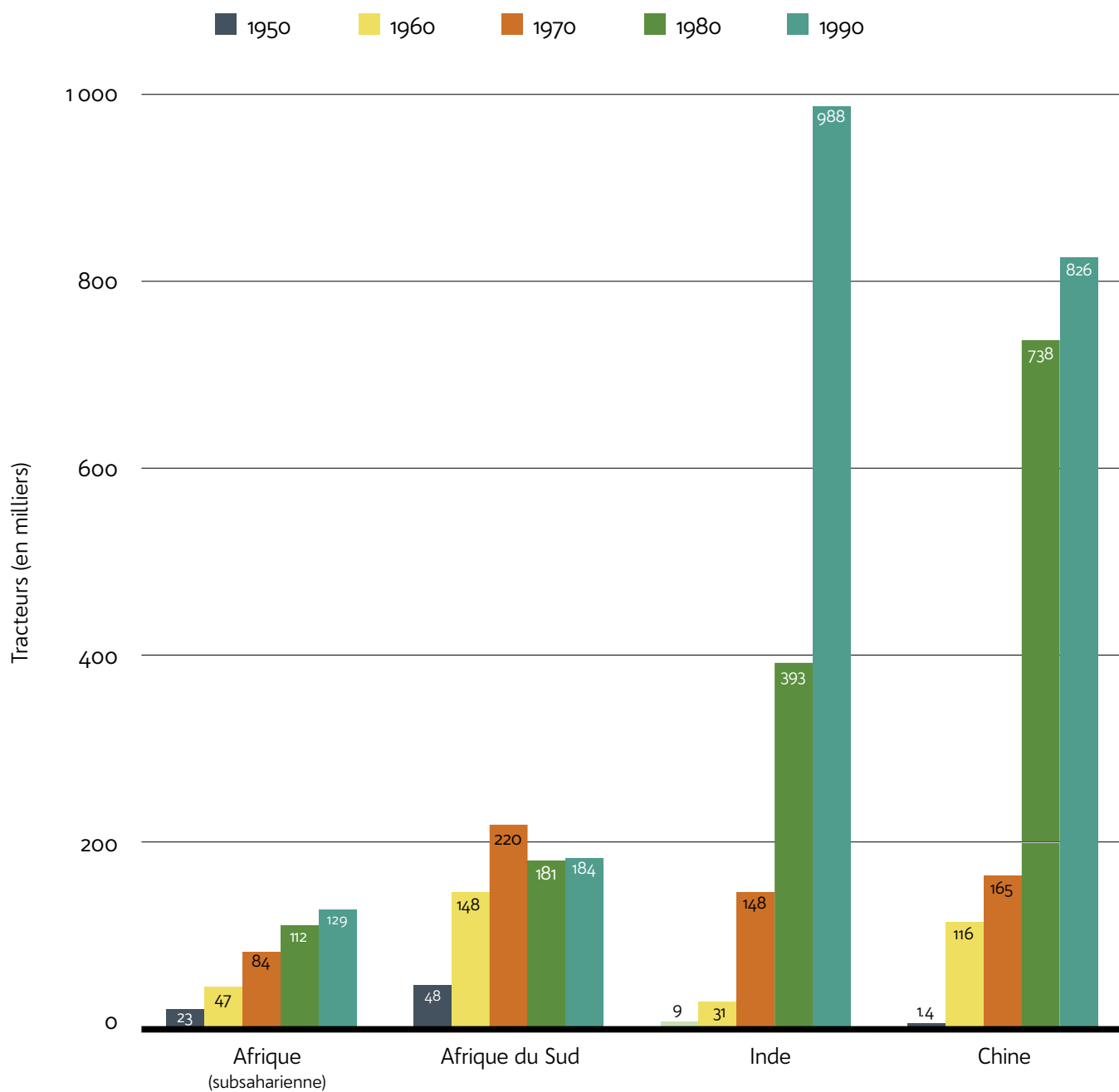


Figure 9. Croissance du nombre de tracteurs utilisés pour l'agriculture dans différents pays (1950 à 1990)

Source: FAO, 2008.



\*Les chiffres de 1970 pour l'Afrique du Sud comprennent les tracteurs de jardin à deux roues.  
Tous les autres chiffres concernent les tracteurs à quatre roues et deux essieux

**Pour la mécanisation en Afrique, quatre grands enseignements politiques** peuvent être tirés des expériences asiatiques et africaines des cinquante dernières années (FAO, 2008, 2013a, 2015; Collier et Dercon, 2009; Renpu, 2014; Wang, 2013; FAO-BRAP, 2014; Singh, 2013):

**1** La question primordiale à laquelle les pays d'Asie et d'Afrique ont été confrontés dans les années 1970 consistait à déterminer les modalités de développement d'un secteur agricole hautement productif capable d'assurer la sécurité alimentaire et la compétitivité sur les marchés nationaux, régionaux et mondiaux. La priorité consiste à **accroître la rentabilité des investissements dans la mécanisation pour les agriculteurs en encourageant l'agriculture commerciale ainsi qu'en concentrant les investissements et le soutien sur les entreprises agricoles et non agricoles**. Au niveau des exploitations agricoles, il est essentiel de savoir si les entrepreneurs sont disposés à investir dans du matériel agricole et à fournir des services de mécanisation à d'autres petits agriculteurs qui ne sont pas en mesure de mobiliser les capitaux nécessaires.

**2** La mécanisation doit être envisagée de manière stratégique dans une perspective à long terme. Malgré la multitude d'études démontrant que la mécanisation, souvent, n'est pas rentable (Binswanger, 1978), les moyens et grands exploitants d'Asie du Sud ont poursuivi sur la voie de la tractorisation et les agriculteurs d'Asie du Sud-Est ont adopté différents types d'appareils à moteur, tandis que les salaires en milieu rural et urbain augmentaient sous l'effet de politiques d'industrialisation efficaces (Balis, 1978; Sarma, 1982). En Asie, les décideurs ont généralement considéré que l'impact à court terme de la mécanisation était moins pertinent et moins important. Ils ont choisi **d'adopter une perspective stratégique de la mécanisation, considérant qu'elle s'inscrivait dans une stratégie de développement économique globale visant la croissance et l'agro-industrialisation**. À cette fin, les pouvoirs publics ont à la fois stimulé les tendances et réagi à celles-ci en adoptant des politiques favorables en matière de fiscalité et de subventions ainsi qu'en soutenant les secteurs naissants de l'approvisionnement en intrants. Les décideurs ont parfois ignoré les coûts sociaux

à court terme, gageant plutôt sur la probabilité d'une hausse de la demande de main-d'œuvre à la suite de ces efforts d'intensification. Il en a résulté une transformation spectaculaire de l'agriculture sur une période de cinquante ans. Malgré les lacunes et les effets de répartition indésirables de ce processus, la transformation de l'agriculture en l'Asie, dont la mécanisation faisait partie intégrante, est considérée, du point de vue africain, comme une réussite sur le plan des gains de productivité et de la compétitivité des exportations.

**3** La mécanisation est un processus complexe et dynamique qui ne peut être évalué uniquement du point de vue de la substitution des facteurs ou de la contribution nette à la production (Binswanger, 1986). Il est important de **reconnaître que le processus de mécanisation se caractérise par des changements fondamentaux et interdépendants concernant la structure du secteur agricole, la nature et le rendement des services de soutien agricole ainsi que les stratégies de subsistance des agriculteurs et des agrotransformateurs**. Notons toutefois que ces changements ne se produisent pas forcément simultanément et n'ont pas les mêmes effets sur tous les intéressés (White, 2000).

**4** Si les dirigeants politiques et les gouvernements d'Afrique et d'Asie ont activement encouragé la mécanisation agricole, son essor ne dépend pas de l'implication directe des gouvernements dans la fourniture, le développement et le financement des machines ni de la fourniture de services de location. Au contraire, la mécanisation agricole s'est avérée efficace lorsque des systèmes d'approvisionnement et des services de soutien essentiels se sont développés pour répondre à la demande de l'économie - dans la plupart des cas, à commencer par des services de soutien ciblant les moyens et grands exploitants. Par conséquent, les décideurs doivent se concentrer sur les **dimensions de développement à long terme de la création d'établissements et de services des secteurs public et privé en appui à la mécanisation** plutôt que de tenter d'accélérer les taux de transfert de technologie à court terme au travers de l'implication directe des pouvoirs publics dans la fourniture de machines et les services.

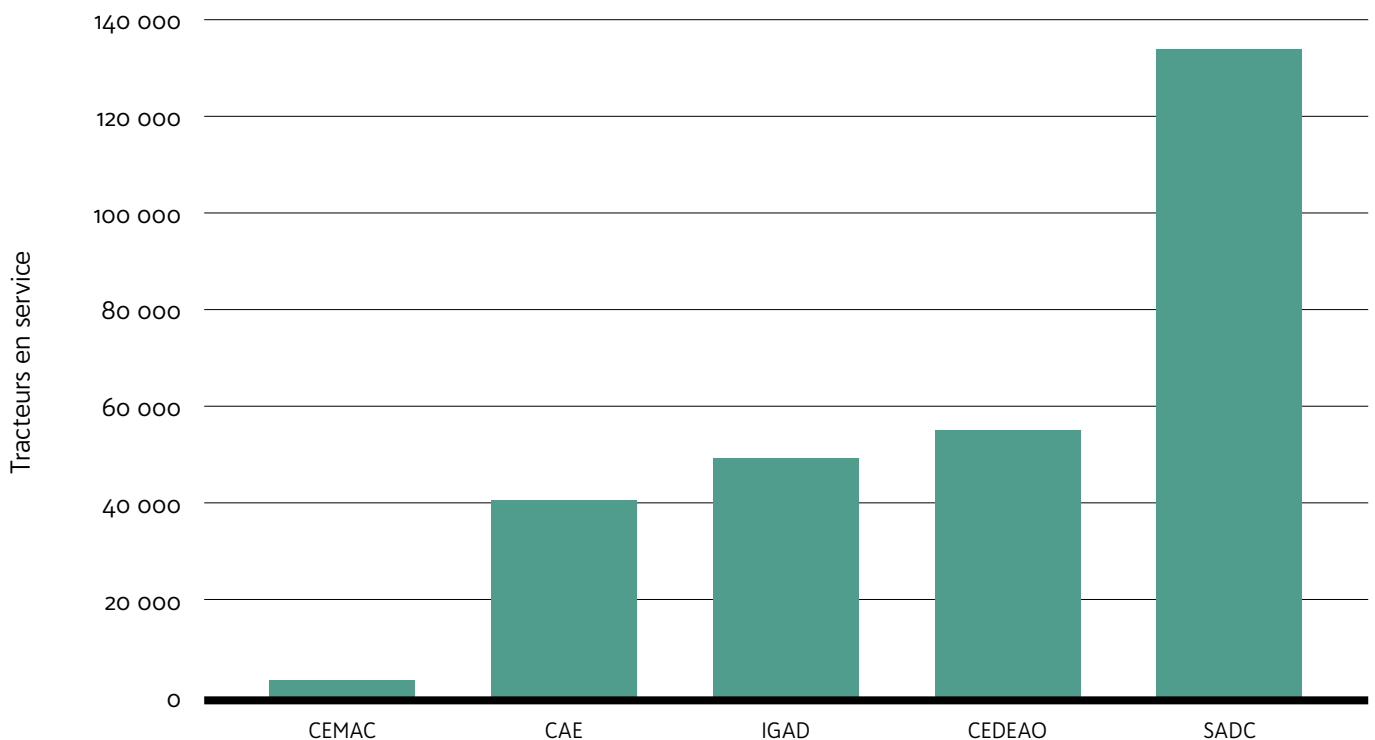
## 2.6 Vision philosophique

En matière de mécanisation agricole, l'Afrique a encore un long chemin à parcourir. En effet, en ce qui concerne l'utilisation de l'énergie mécanique dans l'agriculture, la région accuse un retard par rapport aux autres pays en développement (**figure 8 et figure 10**). Dans les années 1960, les statistiques sur l'utilisation des technologies mécaniques en Afrique et dans d'autres pays en développement (Brésil, Chine, Inde et Thaïlande) étaient comparables. Toutefois, au cours des années 1980 et 1990, certains pays ont pris une avance telle qu'en 2000, on utilisait davantage de tracteurs à quatre roues sur le seul territoire de la Thaïlande que dans l'ensemble de l'Afrique.

L'adoption généralisée des technologies de mécanisation agricole dans les pays en développement, où la main-d'œuvre est excédentaire et les salaires sont faibles, a suscité des réactions différentes de la part des experts de la communauté du développement et des acteurs du développement agricole (FAO, 1975, 1981, 1981, 2008; Eicher et Baker, 1982; Gemmill et Eicher, 1973). En Afrique, les politiques et stratégies mises en place entre 1950 et 2015 ont fait l'objet d'intenses pressions. Au cours des années 1970 et 1980, alors qu'ils définissaient les politiques et stratégies de mécanisation agricole – en particulier concernant les choix technologiques pour les pays en développement – les décideurs politiques avaient affaire à différents groupes d'experts mettant en **avant quatre points de vue très différents**:

Figure 10. Nombre de T4R en service dans les différentes CER

Source: FAO, 2008.



## 1. Il faut éviter une adoption généralisée des technologies avancées (principalement les moteurs à combustion interne et les tracteurs) pour la mécanisation agricole.

- i. L'énergie mécanique conduit souvent au déplacement de la main-d'œuvre et donc à une augmentation du chômage. Par conséquent, ces technologies ne sont pas adéquates pour les pays en développement caractérisés par une abondance de main-d'œuvre sans emploi et de bas salaires.
- ii. Le chômage entraîne d'autres problèmes socioéconomiques: l'exode rural, la répartition inéquitable des richesses et, souvent, l'augmentation de la pauvreté absolue, mais aussi des problèmes de balance des paiements dus à la nécessité d'importer des machines, du carburant et, parfois, une assistance technique pour leur gestion.
- iii. L'adoption de technologies mécaniques ne conduit pas forcément à une augmentation des rendements ou de la productivité des terres; en fait, les intrants biochimiques peuvent entraîner à eux seuls des hausses égales, voire supérieures.
- iv. On préconise souvent d'associer des outils à main améliorés et/ou des technologies de traction animale à des intrants biochimiques (semences, engrais, etc.)
- v. Les outils à main et les technologies de traction animale sont considérés comme des substituts aux technologies mécaniques dans les milieux agricoles des pays en développement, en particulier chez les petits exploitants.

## 2. L'utilisation des outils à main améliorés et des technologies de traction animale constitue une étape transitoire entre le stade le plus rudimentaire du développement technologique (recours général à la force musculaire humaine) et les technologies avancées (recours aux tracteurs et autres machines).

- i. Le cours du développement technologique est évolutif et chaque pays est en droit d'aspirer à un palier technologique supérieur.
- ii. La modernité est un objectif légitime, mais il faut veiller à ce que les évolutions technologiques, culturelles et socioéconomiques aillent de pair pour garantir le bon équilibre de la société.
- iii. Les politiques de mécanisation rapide sont déconseillées, en particulier celles qui visent l'adoption généralisée des technologies mécaniques par les petits et moyens agriculteurs.
- iv. Les outils à main améliorés et la traction animale sont aussi «bons» et «économiques» que les technologies mécaniques.

### 3. Les technologies intermédiaires – les outils à main améliorés et les technologies de traction animale – sont une tactique « dilatoire », car d'autres solutions que les technologies mécaniques modernes ne sont ni disponibles ni accessibles.

- i. Les alternatives aux technologies mécaniques, qui ne sont ni pratiques ni efficaces, sont incomparables sur le plan de l'économie et de la productivité.
- ii. L'échec des technologies mécaniques dans les pays en développement s'explique dans la plupart des cas par une planification, une gestion et une supervision de piètre qualité.
- iii. La production agricole est un processus thermodynamique (on préconise un niveau minimum de puissance par hectare).
- iv. La demande de production alimentaire et végétale exige de l'efficacité, ce qui maximise la productivité des terres et de la main-d'œuvre et se traduit par des excédents.
- v. Le fait que dans les pays en développement, l'agriculture soit perçue comme un « gigantesque programme » visant à résorber le chômage se traduit par d'incessants problèmes de faim et de famine.
- vi. L'énergie (provenant des combustibles fossiles) nécessaire pour faire fonctionner les tracteurs et autres machines – même dans les pays avancés – représente moins de 5 pour cent du total de l'énergie commerciale utilisée tout au long de la chaîne de valeur et est nettement inférieure à l'énergie consommée pour d'autres intrants biochimiques (Fluck et Baird, 1979; Gohlich, 1984; Stanhill, 1984; Fluck, 1992).

### 4. Un compromis entre les points 2) et 3) ci-dessus est nécessaire.

- i. Les outils à main améliorés et les technologies de traction animale sont des technologies du XVIII<sup>e</sup> siècle, tandis que le tracteur et la moissonneuse-batteuse modernes sont des technologies du XXI<sup>e</sup> siècle.
- ii. Le développement de technologies mécaniques adéquates est essentiel: elles sont polyvalentes, abordables pour les petits et moyens agriculteurs et adaptées aux systèmes agricoles des pays en développement.
- iii. Au cours des cinquante dernières années, on a conçu des tracteurs « intermédiaires », « adaptés », « mini » et « micro » destinés aux agriculteurs des pays en développement.
- iv. La recherche et le développement se sont principalement concentrés dans le sous-continent asiatique (p. ex. les Philippines et la Thaïlande) et dans des pays plus avancés d'Europe et d'Afrique (par exemple dans le cas des tracteurs Tinkabi et Kabanyolo).

De nombreux rapports de recherche publiés au cours des cinquante dernières années allaient dans le sens de l'un des points de vue évoqués ci-dessus ou d'une combinaison d'entre eux (FAO, 1975, 1981, 2008, 2013a: FAO-BRAP, 2014; Anderson et Grove, sous la dir. de., 1987). Ils ont souvent servi de base à l'élaboration de prescriptions politiques et stratégiques générales concernant le choix des technologies de mécanisation agricole à adopter. En Asie, les décideurs choisissaient généralement l'option 2) à court terme et l'option 3) à moyen et long terme (FAO, 2008, 2015; FAO-BRAP, 2014; Singh, 2013). En Afrique, en revanche, les quatre options ont été mises à l'essai entre 1950 et 2010. Dans certains pays, les décideurs sont même passés d'une option à l'autre, puis revenus à la

première sur une période de dix ans (Eicher et Baker, 1982: FAO, 2008). Avec la Déclaration de Malabo en 2014 et l'adoption de l'Agenda 2063 par les chefs d'État et de gouvernement de l'UA en 2015, il semble que **l'Afrique ait choisi l'option 3) à moyen et long terme**: les mesures prévues comprennent l'objectif spécifique de bannir la houe de l'agriculture d'ici 2025. Le grand objectif de l'initiative de la FAO/CUA sur le développement du Cadre de travail pour une MADA est de fournir un ensemble d'options pour permettre à l'Afrique d'atteindre les objectifs de mécanisation agricole approuvés par les chefs d'État et de gouvernement de l'UA lors de leurs 23<sup>e</sup> et 24<sup>e</sup> Sommets, également repris dans la Déclaration de Malabo et les aspirations de l'Agenda 2063.



L'entretien des machines agricoles est important pour le maintien de leur qualité

## 2.7 Conclusion

Dans un monde globalisé où l'information circule librement, de nombreux Africains peuvent observer les progrès accomplis en Asie et dans d'autres parties du monde, où l'agriculture a été mécanisée au cours des soixante dernières années. Des présidents et ministres africains se sont rendus en Inde, en République populaire de Chine, en Thaïlande et dans d'autres pays d'Asie; ils ont observé le développement de la mécanisation dans les pays occidentaux au cours de la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle, puis en Asie et en Amérique latine durant sa seconde moitié. C'est pourquoi ils ont du mal à comprendre les conseils leur suggérant d'adopter une **voie différente, qui n'a pas été éprouvée, pour mener à bien la mécanisation agricole.**

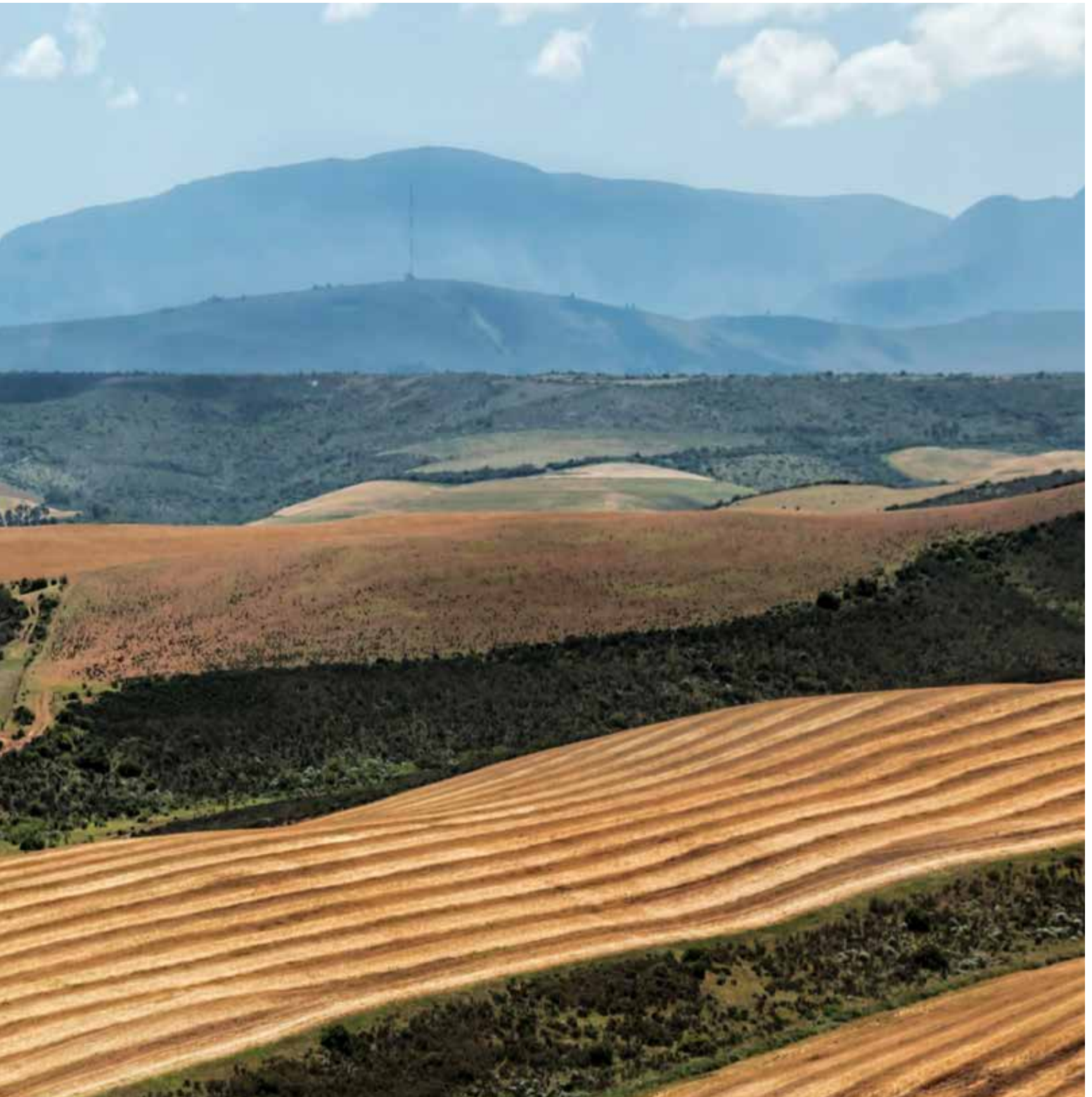
Pour cette raison et pour d'autres, le président de la CUA a demandé que la houe à main soit reléguée au musée dans les dix ans à venir pour libérer les agriculteurs africains de la pénibilité liée à la préparation primaire du sol au moyen de cet outil à main. La Déclaration de Malabo et l'Agenda 2063 sont très clairs quant à la voie que la région doit emprunter en matière de mécanisation de l'agriculture: **bannir la houe à main d'ici 2025.** Pour atteindre cet objectif, **les pays africains doivent transformer leur agriculture.**

Le présent **cadre fournit un ensemble d'options qui s'offrent** aux pays d'Afrique pour le développement d'une mécanisation agricole durable sur le continent. Il s'agit de la première étape, qui ouvre la voie à un discours plus éclairé et objectif vers une mécanisation agricole durable au cours de la première moitié du XXI<sup>e</sup> siècle.



# 3

## PRINCIPAUX ENJEUX ET CONTRAINTE CONCERNANT LA MÉCANISATION AGRICOLE DURABLE EN AFRIQUE



Les enseignements tirés des expériences en matière de mécanisation agricole menées au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle montrent la nécessité de transformer et d'ajuster le système agricole afin d'exploiter de manière durable les principales technologies mécaniques indivisibles à disposition. Si les technologies biochimiques divisibles (VHR, engrais et produits chimiques phytosanitaires) peuvent être adaptées au système agricole dominant, c'est en revanche impossible pour les technologies indivisibles et en morceaux (tracteurs et moissonneuses-batteuses). En outre, c'est généralement le secteur privé qui domine la fabrication, la distribution et l'utilisation des équipements sur le lieu d'exploitation. Par conséquent, les agriculteurs ne peuvent accéder à ces technologies que par l'intermédiaire d'entreprises commercialement viables. Les tentatives de mise au point et de fabrication de tracteurs et d'outils spéciaux destinés aux petits exploitants de la région (p. ex. les tracteurs Tinkabi et Kabanyolo ainsi que le porte-outils polyvalent à traction animale de l'ICRISAT) ou à mettre en place des programmes publics de location de tracteurs n'ont pas été durables et ont été abandonnées après quelques années d'essais (Holtkamp, 1988, 1989, Starkey, 1988a). **Il faut d'abord transformer le système agricole pour permettre l'utilisation efficace et efficiente des technologies disponibles.**

Ce chapitre passe en revue les **principaux enjeux et les contraintes probables de la mécanisation agricole durable en Afrique**. Axé sur l'Afrique subsaharienne, cet examen s'appuie sur les enseignements des cinquante dernières années en Afrique et dans d'autres régions du monde. Il aborde des enjeux essentiels se rapportant aux types d'agriculteurs (type de production) et aux entreprises agricoles de soutien capables d'adopter les nouvelles technologies ou de proposer des services de mécanisation aux petits exploitants à des prix compétitifs et abordables. Il examine les tendances démographiques de l'urbanisation, du vieillissement de la population rurale, de la féminisation de l'agriculture et les effets globaux probables de tous ces phénomènes sur la mécanisation et les chaînes de valeur agroalimentaires, mais aussi la fabrication, l'importation et la distribution de machines et outils agricoles ainsi que le rôle des institutions publiques et privées dans la recherche et le développement ainsi que dans les essais et les normes. Cet examen aborde enfin les grands enjeux de la **durabilité d'un point de vue commercial, socioéconomique et environnemental**.

“ Il faut d'abord transformer le système agricole pour permettre l'utilisation efficace et efficiente des technologies disponibles ”

---

## 3.1 L'énergie agricole comme intrant clé de la mécanisation agricole

Sur la base des expériences de la région Asie-Pacifique (Rijk, 1983; Singh, 2013; Wang, 2013; FAO, 2015) et du monde développé, notamment les États-Unis d'Amérique (Promsberger, 1976; White, 2000, 2001) et l'Europe (Esmay et Faidley, 1972; Burch, 1987; Gibb, 1988), une distinction a été établie entre l'énergie agricole (qu'elle soit animée par la force musculaire humaine et les animaux de trait ou mécanique, provenant de moteurs à combustion interne et électriques) et les outils. Toutefois, dans la recherche de la durabilité, on observe une tendance croissante à mélanger les deux, ce qui complique encore davantage le débat sur la mécanisation en Afrique. Toutes les autres régions du monde se sont d'abord attaquées à la contrainte de l'énergie en exploitant tous les outils à disposition. Cette approche cadre avec les réussites observées en Afrique dans le domaine de la mouture des grains et il est important de tirer les enseignements qui conviennent de cette expérience. Elle cadre également avec la décision des chefs d'État et de gouvernement de l'UA de donner la priorité au bannissement de la houe à main d'ici 2025, comme le prévoient la Déclaration de Malabo et l'Agenda 2063.

Il est par ailleurs important de noter que la **source d'énergie est souvent la composante la plus coûteuse de tout investissement ou intrant**. C'est le cas du salaire des ouvriers engagés pour effectuer le travail primaire du sol par rapport au prix de la houe à main, du coût des animaux de trait par rapport au prix de la charrue ou de la charrette ou encore des frais liés à un tracteur par rapport au prix d'une charrue ciseau ou à disques ou d'une herse. Dans la plupart des cas, le coût de l'outil ne représente qu'une fraction de celui de la source d'énergie (pour la moissonneuse-batteuse, la source d'énergie et l'outil ou l'équipement sont intégrés – nous examinerons cette question plus loin). L'énergie agricole a entre autres pour fonction de libérer les travailleurs agricoles et les agriculteurs de la pénibilité liée aux opérations à forte consommation d'énergie qui reposaient auparavant entièrement sur la force musculaire humaine, par exemple la préparation du sol, la plantation, le désherbage et les opérations post-récolte (p. ex. l'égrenage et le broyage).

Les petits agriculteurs semblent disposés à s'adjoindre les services d'entreprises qui proposent de l'énergie à la location pour autant qu'elle soit offerte à des prix abordables et en temps opportun. Se pose alors la question de savoir quelle source d'énergie est abordable et facilement accessible en temps utile et sur une base durable. La **force musculaire humaine** provient généralement de membres de la famille, d'ouvriers engagés dans la localité ou de travailleurs migrants issus des quartiers et régions avoisinants. Cependant, les évolutions socioéconomiques – telles que la disponibilité de services sociaux (p. ex. l'éducation primaire universelle), l'exode rural, le vieillissement des populations rurales et les nouveaux débouchés économiques dans les régions d'origine des travailleurs migrants – ont conduit à une baisse de la disponibilité de la main-d'œuvre pour des tâches ardues dans les champs, même à des niveaux de subsistance extrêmement basiques. La population urbaine augmente à un rythme croissant et, d'ici 2035, devrait atteindre 50 % de la population totale pour la plupart des pays d'Afrique, aggravant la situation encore davantage.

Au cours des soixante-dix dernières années, la mise à disposition et l'utilisation de sources d'énergie agricole non liées à la force musculaire humaine (p. ex. la traction animale [TTA] et les tracteurs) ont dominé le débat sur la mécanisation agricole en Afrique et dans les pays en développement en général. Pour les programmes financés par les pouvoirs publics et des donateurs ainsi que pour les initiatives appuyées par le secteur privé, la question centrale a toujours été de savoir comment fournir l'énergie agricole de la manière la plus économique et la plus durable possible plutôt que de déterminer les outils que celle-ci permet d'utiliser ou d'alimenter.

Toutefois, la situation a commencé à évoluer avec l'avènement du mouvement de l'agriculture de conservation (AC), qui plaide en faveur des techniques de labour minimum. Le premier défi, désormais, est de **parvenir à une utilisation efficace et durable de la source d'énergie**, qu'il s'agisse d'une charrue à disques, d'un outil de labour minimum ou de techniques de semis plus modernes. Très peu de régions disposent de marchés de location d'outils, même celle où l'on dénombre beaucoup moins d'outils que de tracteurs (FAO, 2008; Mrema, 2016).

## 3.2 Technologies des outils à main et force musculaire humaine

En Afrique, l'agriculture se pratique encore à l'aide d'outils à main et repose presque entièrement sur la force musculaire humaine pour 60 à 80 pour cent des terres cultivées (**figure 2**). D'un point de vue ergonomique, les travaux de préparation du sol sont les plus pénibles, nécessitant une immense quantité d'énergie musculaire humaine. Sous les tropiques, la préparation primaire du sol par binage manuel est la tâche la plus difficile, consommant 8 à 10 kcal/min. (Passmore et Durnin, 1955; Stout, 1979; Fluck et Baird,

1979; Nag et Pradhan, 1992). La plantation et le désherbage nécessitent 25 à 40 pour cent de l'énergie requise pour le binage manuel. Le rythme auquel l'apport d'énergie est nécessaire pour exécuter une tâche est fondamental (Boshoff et Minto, 1974; Mrema, 1984; Nwuba et Kaul, 1986). Par conséquent, la conception technique s'est concentrée sur la réduction du taux de demande d'énergie nécessaire à l'utilisation d'un outil, visant un niveau ergonomiquement acceptable de 3 kcal/min. (**Encadré 3**).

Une femme s'occupe  
de la terre de sa  
famille au Zimbabwe



### Encadré 3. Pénibilité des tâches agricoles: outils à main et force musculaire humaine

Le temps nécessaire à l'exécution d'une tâche particulière est lié à l'énergie nécessaire à cette tâche. D'un point de vue ergonomique, le rythme auquel l'apport d'énergie est nécessaire est fondamental (Boshoff et Minto, 1974; Mrema, 1984; Nwuba et Kaul, 1986). La conception technique s'est concentrée sur la réduction du taux de demande d'énergie. Dans l'idéal, le **taux d'énergie nécessaire à l'utilisation d'un outil ne devrait pas dépasser le niveau tolérable de 3 kcal/min**. Pour les équipements alimentés par l'énergie humaine, ce niveau est préférable, même en l'absence d'augmentation significative du rendement par unité de temps (Boshoff et Minto, 1974; Mrema, 1984).

Il n'est pas étonnant que de nombreuses technologies « adaptées » ou « intermédiaires » conçues dans les années 1970 et 1980 et alimentées entièrement par les muscles humains n'aient pas été adoptées par les agriculteurs malgré l'amélioration du rendement. Si l'équipement ne permet pas d'obtenir une hausse notable du taux d'énergie demandée à l'opérateur ou à l'agriculteur, il est peu probable qu'il soit bien accueilli (Boshoff et Minto, 1974; Makhijani et Poole, 1975; Mrema, 1984; Stanhill, 1984; Fluck, 1984). C'est pour cette raison que la mécanisation agricole visant à libérer les agriculteurs africains de la pénibilité liée à la houe à

main a été vivement soutenue par les dirigeants et responsables politiques africains (Eicher et Baker 1982: FAO, 2008).

Contrairement à l'Asie, où les TTA sont utilisées depuis des siècles, l'Afrique est la seule région du monde dans laquelle les tâches difficiles et ardues telles que le travail primaire du sol sont entièrement assurées par la force musculaire humaine sur plus de 60 % des terres cultivées. En effet, les peines de prison comprenant des « travaux forcés » impliquent le binage à la main et sont considérées par les systèmes judiciaires de la majeure partie de la région comme une sanction que méritent les crimes les plus graves. Le travail du sol par la force des muscles est même l'un des châtiments d'Adam pour avoir volé le fruit de l'arbre de la connaissance: « Maudit soit le sol à cause de toi! C'est dans la peine que tu en tireras ta nourriture, tous les jours de ta vie... C'est à la sueur de ton visage que tu gagneras ton pain. » (Stanhill, 1984) D'autres régions du monde sont allées de l'avant il y a longtemps, adoptant des animaux de trait ou des machines pour libérer leurs agriculteurs du châtiment du binage manuel. **Le temps est venu de libérer les agriculteurs africains de cette punition – du moins pour la préparation primaire du sol.**

C'est pour cette raison que les dirigeants africains ont décidé de bannir la houe à main de l'agriculture (comme le prévoient à la fois l'Agenda 2063 et la Déclaration de Malabo). On pourrait également avancer que le système de culture sur brûlis est apparu en réaction à la pénibilité liée au travail primaire du sol, puisqu'il ramène l'énergie nécessaire à cette opération de 8 à 10 kcal/min. avec une houe à main à 3 à 5 kcal/min. avec les brûlis.

La libération des agriculteurs africains de la pénibilité liée à l'utilisation de la houe à main comme outil de base dans l'agriculture est hautement prioritaire: elle doit se produire d'ici 2025 et bénéficier d'un solide soutien des dirigeants et hommes politiques africains (CUA, 2016). Cette démarche cadre avec les stratégies individuelles de plusieurs pays visant à réduire sensiblement, d'ici 2035, la superficie cultivée à la houe à main.

## 3.3 Énergie et technologies de traction animale

Bien que l'énergie des animaux de trait (TTA) constitue une source intermédiaire potentielle, son développement et sa diffusion ont rencontré des obstacles dans de nombreuses régions d'Afrique (Kjoerby, 1983; Winrock et CI-PEA, 1992; Mrema et Mrema; 1993). Voilà plus d'un siècle que l'on fait la promotion des technologies de traction animale (TTA) dans la région, mais leur adoption s'est limitée pour l'essentiel aux zones plus sèches, où l'on pratique traditionnellement à la fois l'élevage et la culture. Les agriculteurs y utilisent également leurs animaux pour le travail du sol et les services de transport.

Depuis les années 1950, la culture du coton a joué un rôle important dans l'accélération de la mécanisation par traction animale. Dans de nombreux pays d'Afrique, le coton est une culture commerciale, quantité de sociétés et coopératives travaillant dans sa commercialisation et étant liées à des chaînes textiles mondiales. La diffusion et l'adoption généralisée des TTA sont entravées non seulement par l'absence de pratiques traditionnelles de l'élevage chez les agriculteurs, mais aussi par la présence de la mouche tsé-tsé dans de nombreuses parties de la région. Tant que les conditions socioéconomiques actuelles subsisteront, les TTA resteront probablement concentrées dans les régions les plus sèches (**encadré 4**).

Dans de nombreuses régions d'Afrique, la lourdeur des sols nécessite l'utilisation de deux ou trois paires de bœufs, ce qui entraîne des coûts d'investissement élevés et complique la formation requise. À long terme, les TTA seront confrontées à des défis, notamment la demande croissante de produits de l'élevage et les coûts récurrents liés au maintien du bétail destiné à la traction (p. ex. les ressources humaines pour l'élevage et la pénurie de pâturages) (**encadré 4**). La demande de produits de l'élevage, même de viande d'âne, augmente dans toute l'Afrique: on trouve désormais dans la région plusieurs abattoirs pour la transformation de la viande d'âne destinée à l'exportation.

Malgré leur diffusion par les ONG et d'autres organismes, **d'aucuns considèrent les TTA comme des technologies obsolètes**. Ce sentiment est accentué par le rythme sans précédent de la transformation technologique à l'œuvre dans d'autres secteurs, par exemple les technologies de l'information et des communications (TIC) (téléphones mobiles) et les transports (motocyclettes et fourgonnettes à deux et trois roues). L'expansion généralisée des machines et équipements mécaniques, notamment les véhicules d'occasion et les motocyclettes, a conduit à la création d'une vaste infrastructure institutionnelle et physique pour l'exploitation et l'entretien des engins motorisés qui n'existait pas dans les années 1960 à 1980. **Les TTA sont donc perçues comme des technologies obsolètes qui n'attirent pas les jeunes du XXI<sup>e</sup> siècle.**

#### Encadré 4. La mécanisation agricole en trois étapes

Dans d'autres régions du monde (Europe, Asie, Amérique du Nord et du Sud et Proche-Orient), la mécanisation agricole a évolué en trois étapes:

1. outils à main;
2. technologies de traction animale (TTA);
3. technologies mécaniques.

Dans la plupart des cas, l'étape intermédiaire – les TTA – a duré des siècles, s'étendant sur plusieurs générations, les agriculteurs élevant traditionnellement le bétail à la fois pour la traction et pour d'autres produits (viande, lait, etc.). On pouvait prévoir que l'Afrique connaisse également ces trois étapes. Cela n'a toutefois pas été le cas, en grande partie parce que, sur une grande partie du continent, ce sont principalement des pasteurs qui possèdent le bétail adapté à la traction et ceux-ci ne sont généralement pas impliqués dans la production végétale (par exemple les Massaï en Tanzanie et au Kenya). En outre, près des deux tiers des terres africaines sont infestées par la mouche tsé-tsé, ce qui rend difficile l'élevage du bétail. Malheureusement, les zones infestées se situent sous l'humidité des tropiques, qui renferment de grandes étendues de terres non cultivées potentiellement adaptées à la production végétale. Pour éliminer la mouche tsé-tsé de ces surfaces, un défrichement massif est nécessaire, entraînant inévitablement une sérieuse dégradation de l'environnement (Ford, 1971; Tiffen, Mortimore et Gichuki, 1994).

La question clé – à savoir si, dans ces zones, la stratégie de mécanisation agricole brûler l'étape des TTA – suscite Encadré 4. Brûler l'étape de la traction animale suscite parfois des points de vue diamétralement op-

posés parmi les experts. (Kline et al., 1969; FAO, 1975, 2008; Pingali, Bigot et Binswanger, 1987; Den Hertog et van Huis, 1992; Panin, 1994; Mrema et Mrema, 1993; Starkey, sous la dir. de., 1998).

Une partie d'entre eux plaident pour une poursuite de la promotion des TTA, apparemment en raison du sentiment qu'il s'agit d'une source d'énergie renouvelable, donc plus respectueuse de l'environnement (Dikshit et Birthal, 2010). Toutefois, la véracité de ces dires doit être évaluée scientifiquement et objectivement. Comme l'a fait remarquer Adams (1988), les affirmations selon lesquelles les TTA pourraient présenter un rendement énergétique plus élevé que les technologies mécaniques défient les lois fondamentales de la physique.

Après près de deux siècles de promotion des TTA en Afrique et une adoption limitée aux zones les plus sèches et aux agriculteurs pratiquant traditionnellement l'élevage et la culture végétale, la **traction animale devient de moins en moins prioritaire, et ce, pour diverses raisons:**

1. l'urbanisation rapide;
2. l'élévation du niveau de vie;
3. la demande croissante de produits de l'élevage.

De plus, les TTA souffrent d'un problème d'image, en particulier auprès des jeunes du XXI<sup>e</sup> siècle: comme l'a récemment fait remarquer un président africain, « les TTA datent d'avant le Christ et nous sommes au XXI<sup>e</sup> siècle! » **Le moment est peut-être venu d'envisager de brûler cette étape intermédiaire de la mécanisation.**

## 3.4 Énergie mécanique

Quatre types de technologies à énergie mécanique sont utilisés dans l'agriculture africaine, avec plus ou moins de succès:

1. Tracteurs:
  - i. le T<sub>4</sub>R à deux essieux traditionnel avec deux roues motrices (2RM) ou quatre roues motrices (4RM);
  - ii. les tracteurs à quatre roues de faible puissance, spécialement conçus pour les pays en développement dans les années 1960 à 1980 (p. ex. le Kabanyolo et le Tinkabi);
  - iii. le motoculteur ou T<sub>2</sub>R à un essieu, initialement mis au point pour la culture en zones irriguées en Asie.
2. Pompes motorisées et autres dispositifs d'élévation d'eau.
3. Équipements motorisés de récolte et de transformation après récolte (p. ex. moissonneuses-batteuses, batteuses et égreneuses).
4. Matériel de mouture des grains (p. ex. broyeurs à marteaux, broyeurs à disques de friction et broyeurs à galets).

Des services de location de tracteurs (SLT) ont été exploités dans la région, avec à la fois le tracteur traditionnel (T<sub>4</sub>R) et, plus récemment et dans une moindre mesure, le motoculteur (T<sub>2</sub>R). Certains tracteurs ont été spécialement conçus pour l'agriculture dans les pays en développement, comme le Tinkabi, conçu et fabriqué au Swaziland, dont des milliers d'exemplaires ont été exportés vers les pays d'Afrique australe dans les années 1970 et 1980. Ces modèles ont toutefois été un échec et les expériences impliquant ce type d'énergie agricole ont pris fin au milieu des années 1990 (Holtkamp, 1989, 1991; Dihenga et Simalenga, 1989).

Pour le reste, le broyeur à marteaux utilisé pour la mouture des grains est un exemple réussi de développement et de diffusion des technologies mécaniques en Afrique, dont il convient de tirer des enseignements pour ce qui est de l'exploitation de services de location de machines.

Le **tracteur** (T<sub>4</sub>R et T<sub>2</sub>R) et le **broyeur à marteaux** sont les deux principales technologies agricoles diffusées en Afrique (à des degrés de réussite divers) à une échelle relativement importante ces soixante-dix dernières années. Mais elles sont coûteuses, inabordable pour la plupart des agriculteurs. Il convient donc de mettre en place des mécanismes de location durables pour que les exploitants, en particulier les petits, puissent profiter de ces services. Les SLT les plus répandus sont la préparation primaire du sol et le transport; les outils les plus importants sont donc la charrue à disques, la herse et la remorque. La **mise en place de services de location commercialement viables est une priorité absolue** de toute stratégie de mécanisation agricole durable.

## « La mise en place de services de location commercialement viables est une priorité absolue de toute stratégie de mécanisation agricole durable.

---

Récemment, les **T2R** ont suscité un vif intérêt comme solution au problème de mécanisation de l'Afrique. Le succès du T2R dans la mécanisation des systèmes rizicoles en Asie a stimulé des initiatives visant à l'introduire dans des systèmes similaires au sein de la région Afrique. De nouveaux fournisseurs asiatiques ont fait leur apparition et mis en place des chaînes d'approvisionnement pour les T2R, les accessoires et les pièces de rechange. Cette technologie a été adoptée dans une série de districts de différents pays, principalement dans les systèmes de riziculture irriguée. D'autres initiatives visant à lancer le T2R au sein de systèmes non rizicoles sont actuellement mises en œuvre par le projet régional financé par l'Australie intitulé Mécanisation agricole et agriculture de conservation pour une intensification durable (FACASI), géré par le Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT). Le projet FACASI est déployé en Éthiopie, au Kenya, en République-Unie de Tanzanie et au Zimbabwe, essentiellement dans les systèmes de production de maïs et de légumineuses à grains (FACASI, 2014, 2015).

Il existe de nombreux obstacles à l'adoption des technologies agricoles. Il s'agit notamment des suivants, comme le note l'Initiative d'adoption des technologies agricoles (ATAI) dans le cadre qu'elle a proposé pour analyser les déficiences du marché qui entravent la rentabilité des exploitations et de la mécanisation agricole:

1. les externalités;
2. les déficiences du marché des intrants et des extrants;
3. les déficiences du marché foncier;
4. les déficiences du marché du travail;
5. les déficiences du marché du crédit;
6. les déficiences du marché du risque;
7. les déficiences en matière d'information.

L'ATAI a observé que, d'une part, le fait de cibler une seule contrainte en ignorant les autres pouvait s'avérer inefficace, mais, d'autre part, les tentatives visant à traiter les sept obstacles simultanément peuvent se révéler ni rentables ni nécessaires (**encadré 5**).

### Encadré 5. Un terrain propice à l'innovation

Comme dans d'autres secteurs, les pratiques commerciales modernes ont permis à l'Afrique, sur le plan technologique, de brûler certaines étapes et de répondre aux besoins locaux par des solutions novatrices et, souvent, plus durables. L'agriculture africaine présente un potentiel d'innovation et d'invention important, a fortiori à une époque où les technologies mobiles révolutionnent l'accès à l'information et aux services.

Les nouveaux projets profitent d'une situation caractérisée par :

1. les débouchés commerciaux découlant des besoins agricoles;

2. un meilleur accès aux technologies mobiles;

3. l'accroissement des investissements d'impact dans un environnement financier en mutation.

De nouvelles activités et initiatives fleurissent sur le continent, des solutions qui favorisent l'accès des petits exploitants aux informations agricoles pertinentes aux plateformes qui rendent les machines (p. ex. les tracteurs) plus abordables, accessibles et même partageables.

Voici quelques exemples de propositions commerciales innovantes qui émergent dans le cadre de la mécanisation agricole :

De nouvelles technologies telles que les drones peuvent transformer le paysage agricole

PHOTOGRAPHIE: CREATIVE COMMONS CCO



2 Le fait que ces initiatives figurent dans l'encadré 5 ne signifie pas qu'elles sont recommandées ou approuvées par la FAO ou la CUA.

	Brève description	Impact pertinent pour la MADA
<p><i>Initiative/entreprise</i> <b>AgroSpaces</b></p> <p><i>Pays</i> <b>Cameroun</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fournit une plateforme pour l'amélioration de l'agriculture locale et l'autonomisation des petits exploitants.</li> <li>• Fournit des produits qui assurent la durabilité de la sécurité alimentaire et de la croissance agricole.</li> <li>• Propose des services tels que les cours des matières premières en temps réel, des prévisions météorologiques et des conseils agricoles.</li> <li>• Propose une plateforme permettant aux agriculteurs de vendre leurs produits. Le service est fourni par SMS sur téléphone portable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fait augmenter les revenus des agriculteurs en réduisant les asymétries de prix.</li> <li>• Offre la possibilité d'utiliser des technologies innovantes pour partager des informations en appui à la production agricole.</li> <li>• Met les agriculteurs en relation avec les marchés pour leur permettre de vendre leurs récoltes de manière rentable.</li> </ul>
<p><i>Initiative/entreprise</i> <b>Farmerline</b></p> <p><i>Pays</i> <b>Ghana</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vise à transformer les petits exploitants en entrepreneurs prospères en leur permettant d'accéder à des intrants et à des ressources informels pour accroître leur productivité.</li> <li>• Collabore avec tous les partenaires de la chaîne de valeur pour aider les agriculteurs à prendre des décisions judicieuses et équitables.</li> <li>• Fournit des informations agricoles en temps réel à l'aide de téléphones portables: prévisions météorologiques, bonnes pratiques agricoles (BPA), informations sur les marchés, notamment les prix, la mise en relation des agriculteurs et des marchés, les intrants agricoles, l'énergie solaire et les services financiers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforce les connaissances et l'efficacité des agriculteurs.</li> <li>• Propose des moyens innovants d'accéder aux services d'information et d'intrants afin d'accroître la productivité des petits exploitants.</li> </ul>
<p><i>Initiative/entreprise</i> <b>HelloTractor</b></p> <p><i>Pays</i> <b>Nigeria</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Met les agriculteurs en relation avec les tracteurs et les propriétaires de tracteurs avec les agriculteurs qui ont besoin de leurs services. Propose des services utilisant des tracteurs petits, mais polyvalents adaptés aux petits exploitants.</li> <li>• Utilise des tracteurs équipés de tous les outils essentiels et d'un système de suivi GPS permettant la surveillance, le suivi et la réservation d'entretiens à distance.</li> <li>• Apporte un soutien technique pour les réservations et un service après-vente destiné aux propriétaires de tracteurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilite l'accès à des machines adaptées aux besoins des petits exploitants.</li> <li>• Facilite l'accès des petits exploitants à la mécanisation grâce à des services de location innovants.</li> </ul>
<p><i>Initiative/entreprise</i> <b>SunCulture</b></p> <p><i>Pays</i> <b>Kenya</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apporte un soutien aux agriculteurs à travers un kit d'irrigation agrosolaire combinant une pompe solaire économique à un système d'irrigation goutte à goutte à haut rendement.</li> <li>• Vise à réduire les coûts et à faciliter l'accès des agriculteurs à des cultures de haute qualité tels que les fruits et les légumes.</li> <li>• Permet aux agriculteurs de cultiver davantage avec moins d'eau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rend l'irrigation abordable, même pour les petits exploitants.</li> <li>• Renforce l'efficacité et la durabilité du système de production agricole.</li> </ul>

## 3.5 Outils agricoles et développement durable

Au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, les débats sur la mécanisation agricole en Asie et en Afrique se sont focalisés sur les sources d'énergie et leur utilisation par les petits agriculteurs. La plupart des scientifiques et des praticiens du développement se sont moins intéressés à l'incidence des outils attelés aux sources d'énergie, en particulier ceux utilisés pour la préparation des terres et les pratiques culturales. Le recours aux animaux pour la préparation du sol était connu depuis des siècles en Asie, mais aussi dans certaines parties de l'Afrique, en particulier l'Afrique du Sud, l'Éthiopie et l'Afrique du Nord. La conception des outils de labour tractés par des animaux était identique à celles des tracteurs, la seule différence étant un nombre plus important de dents et de charrues sur les outils attelés aux tracteurs.

Les études sur la mécanisation en Asie et en Afrique réalisées dans les années 1960 et 1970 ne s'intéressaient pas beaucoup à l'impact des outils de labour attelés aux animaux et aux tracteurs. En effet, les recherches sur le travail du sol étaient plutôt axées sur la nécessité de réduire les besoins en énergie animale et sur la polyvalence des outils polyvalents, destinés notamment au labour, au hersage, à la plantation et au désherbage (Lal, sous la dir.

de., 1998; Starkey, 1986). La question de la durabilité a été analysée du point de vue des conséquences et des effets des intrants biochimiques et de la source d'énergie plutôt que sur la base des types d'outils utilisés pour la préparation des terres et l'entretien des cultures (Randhawa et Abrol, 1999).

Par ailleurs, le labour mécanisé était considéré comme l'un des principaux responsables des bassins à poussière des États-Unis d'Amérique au milieu des années 1930, ce qui a conduit à la création du Soil Conservation Service (SCS) et à un vaste programme de recherche à long terme axé sur les outils et les pratiques du travail du sol. C'est dans ce contexte que les pratiques de travail minimum du sol et l'AC ont gagné du terrain en Amérique du Nord et du Sud (Troeh, Hobbs et Donahue, 1980; Lal, sous la dir. de., 1998; Friedrich, 2013). En Asie et en Afrique, ce n'est qu'à la fin des années 1990 et au début du XXI<sup>e</sup> siècle que l'impact environnemental de la mécanisation, en particulier des outils et des pratiques du travail du sol, est devenu un enjeu préoccupant. Il demeure à ce jour une composante de la planification des processus présidant à l'élaboration des stratégies de mécanisation durable (Jacks, 1942; Anderson, 1992) (**encadré 6**).

### Encadré 6. L'agriculture de conservation (Source: [www.fao.org/conservation-agriculture/fr/](http://www.fao.org/conservation-agriculture/fr/))

L'**agriculture de conservation (AC)** est une approche de gestion des agroécosystèmes visant à améliorer et à maintenir la productivité, à accroître les bénéfices et à renforcer la sécurité alimentaire tout en préservant et en améliorant la base de ressources et l'environnement (Friedrich, 2013). L'AC se caractérise par **trois principes interdépendants**:

1. Une perturbation mécanique continue des sols nulle ou minimale (c.-à-d. semis direct sans travail du sol ou à la volée et matériel de plantation placé directement dans le sol; réduction au minimum de la perturbation du sol causée par la culture, la récolte ou la circulation sur l'exploitation; dans les cas extrêmes, travail en bandes limité).
2. Une couverture organique des sols permanente, notamment par les résidus végétaux, les cultures et les cultures de couverture.
3. La diversification des espèces cultivées en séquences ou en association par rotation ou, dans le cas des cultures pérennes, par association de plantes, avec un mélange équilibré de légumineuses et de cultures non légumineuses.

**Les principes de l'AC peuvent s'appliquer à tous les paysages agricoles et à toutes les utilisations des sols au travers de pratiques adaptées au contexte local.** L'AC renforce la biodiversité et les processus biologiques naturels sur et sous la terre. Les interventions telles que le labour mécanique sont réduites au minimum absolu ou évitées et les intrants externes tels que les produits agrochimiques et les éléments nutritifs d'origine minérale ou organique sont appliqués de façon optimale de manière à ne pas perturber les processus biologiques (Baker et al., 2007; Tandon, 2007).

En 2015-2016, l'AC a été appliquée sur environ 180 millions d'hectares (12,5 pour cent des terres cultivées mondiales) dans 78 pays du monde et certaines fermes la pratiquaient depuis plus de trente ans. Depuis 2008-2009, la superficie de l'AC a augmenté d'environ 70 pour cent et le taux annuel mondial de passage de l'agriculture fondée sur le travail du sol à l'AC a été supérieur à 10 millions d'hectares.

Les niveaux d'adoption de l'AC en Argentine, dans le sud du Brésil et au Paraguay approchent les 100 pour cent des terres cultivées et sont de 90 pour cent dans l'ouest et le sud-ouest de l'Australie. Si l'adoption de l'AC aux États-Unis d'Amérique, le premier pays à pratiquer l'agriculture sans labour à une échelle considérable, est la plus importante, avec 43,2 millions d'hectares, elle correspond à 35,1 pour cent de la superficie de ses terres agricoles. La superficie sur laquelle est pratiquée l'AC a plus que doublé en Europe depuis 2008-2009 et on observe une hausse significative de son adoption en Afrique et aussi en Asie, avec 2,5 millions d'hectares au Kazakhstan et 9 millions d'hectares en Chine (Kassam et al., 2018).

L'augmentation récente du taux d'adoption de l'AC en Asie nécessite de maintenir la dynamique, d'où la nécessité d'investissements plus importants dans de nouveaux équipements et machines et de la formation à l'utilisation des pulvérisateurs chimiques lorsqu'il y a lieu (Tandon, 2007). Les machines agricoles adaptées à l'AC (notamment les tracteurs à deux et quatre roues) sont fabriquées par des entreprises locales en Chine, en Inde, au Pakistan, au Bangladesh, en Turquie et en Iran. Étant donné que le riz paddy est une culture dominante, l'adoption de l'AC sur des sols non marécageux représentait une contrainte dans un premier temps, mais le problème est en passe d'être résolu, comme en attestent les systèmes rizicoles dans les plaines de l'Indo-Gange en Inde, au Pakistan et au Bangladesh (Kassam et al., 2018).

En **Afrique**, l'AC est mise en œuvre par les grands agriculteurs d'Afrique australe et de petits exploitants dans plus de 17 pays (tableau 1). Alors que l'adoption de l'AC en Afrique n'en est qu'à ses débuts, plus d'un million de petits exploitants l'ont adoptée et nombre d'entre eux ont découvert des pratiques agronomiques alternatives pour le désherbage (Owenya et al., 2011). L'adoption de l'AC dans les régions souffrant d'une pénurie de main-d'œuvre peut entraîner l'introduction d'herbicides pour le désherbage, mais l'utilisation d'herbicides et d'autres produits agrochimiques n'est ni plus élevée ni même plus faible que dans l'agriculture fondée sur les cultures (Friedrich et Kassam, 2012; Friedrich, 2013; ACT, 2017; Lalani et al., 2017; Sims et al., 2018).

Selon le Réseau africain pour la conservation du sol (ACT), les pratiques d'AC en Afrique ont été adoptées principalement par les grandes exploitations d'Afrique du Sud, de Zambie et du Zimbabwe, qui utilisent des technologies similaires à celles développées pour l'Amérique du Nord et l'Australie (ACT, 2017) (**tableau 1**). Ces dernières années, des projets financés par des donateurs ont favorisé l'adoption de l'AC par de petites exploitations de ces pays. Néanmoins, le pourcentage de terres cultivées selon les pratiques de l'AC reste très faible par rapport à celui du TSC (ACT, 2017; Friedrich, 2013). Étant donné la prédominance des outils à main dans les pratiques de préparation du sol et d'entretien des cultures, la promotion de l'AC a parfois été associée à des stratégies de mécanisation globale et à des programmes visant à résoudre le problème de l'énergie (FAO, 2008).

La nécessité d'accroître la quantité d'énergie disponible pour libérer les agriculteurs africains de la pénibilité liée au binage manuel constitue le principal défi de la mécanisation en Afrique.

**L'AC se concentre sur le deuxième défi de la mécanisation: convertir les outils et les pratiques culturelles du TSC à l'AC.** Il est important de traiter ces problèmes dans l'ordre. À l'heure actuelle, les outils du TSC (p. ex. les charries ciseaux ou à disques et les herses) sont utilisés sur la plupart des terres cultivées de la région ayant adopté les technologies mécaniques. La plupart des terres, en particulier celles cultivées par les petits exploitants, n'ont pas été complètement dessouchées, ce qui empêche le recours à d'autres types d'outils.

Champs de blé sud-africains avec courbes de niveau.



**Tableau 1. Superficie des terres cultivées selon les pratiques de l'agriculture de conservation (AC) en Afrique (décembre 2017)** Source: ACT, 2017, en collaboration avec des ministères nationaux de l'agriculture, des ONG, des instituts de recherche et la FAO (AQUASTAT). Source: FNUAP

Pays	Superficie des terres cultivées selon l'AC (en milliers d'ha)	Petites exploitations < 5 ha (en milliers d'ha)	Exploitations moyennes 5 à 100 ha (en milliers d'ha)	Grandes exploitations > 100 ha (en milliers d'ha)	En % de la superficie totale de l'AC en Afrique	Superficie des terres cultivées* (en milliers d'ha)	Superficie de l'AC en % du total des terres cultivées	Année des données sur l'AC
Algérie	5,6		5,6		0,41	7 469	0,07	2016
Ghana	30	30			2,2	4 700	0,64	2008
Kenya	33,1	17,7		15,4	2,42	5 800	0,57	2015
Lesotho	2	2			0,15	272	0,73	2016
Madagascar	9	9			0,66	3 500	0,26	2016
Malawi	210,8	210,8			15,43	3 800	5,55	2016
Maroc	6		6		0,44	8 130	0,07	2016
Mozambique	152	152			11,13	5 650	2,69	2011
Namibie	0,3	0,3			0,02	800	0,04	2011
Afrique du Sud	437,5	1,5		436	32,03	12 500	3,5	2015
Soudan	10		10		0,73	19 823	0,05	2009
Swaziland	1,3	1,3			0,1	175	0,74	2015
Tunisie	12		12		0,88	2 900	0,41	2016
Ouganda	7,8	5,8		2	0,57	6 900	0,11	2016
République-Unie de Tanzanie	32,6	11		21,6	2,39	13 500	0,24	2016
Zambie	316	280		36	23,13	3 800	8,32	2016
Zimbabwe	100	90		10	7,32	4 000	2,50	2016
<b>TOTAL</b>	<b>1 366,1</b>	<b>811,4</b>	<b>33,6</b>	<b>521</b>	<b>100</b>	<b>103 719</b>	<b>1,32</b>	

\*Source: Superficie des terres arables d'AQUASTAT sur <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/que±/index.html.lang=en>

## 3.6 Importance des agriculteurs commerciaux pour la durabilité de la mécanisation

Dans de nombreux pays d'Afrique, le secteur agricole est largement dualiste, les moyennes et grandes exploitations (ME et GE) coexistant avec de petites exploitations (PE). Le sous-secteur des EM et GE produit des cultures commerciales et industrielles telles que le café, le sisal, le tabac, le pyrèthre, les fleurs, les produits horticoles, le thé, le maïs, le riz, le blé, les produits laitiers, la viande bovine et la canne à sucre (Mayne, 1955; Eicher et Baker, 1982; Anderson, 1992). Lors des indépendances, dans les années 1960, le sous-secteur des EM et GE était dominé par des colons agriculteurs et des sociétés transnationales. Après l'indépendance, au cours des années 1970 et 1980, quantité de fermes appartenant à l'État ont été implantées dans de nombreux pays, même si le secteur privé a continué de jouer un rôle prépondérant. À la suite des programmes d'ajustement structurel de l'économie des années 1990, la plupart des fermes d'État ont été privatisées. Les GE sont désormais très mécanisées et, dans la plupart des pays, possèdent et exploitent une part considérable du parc de T4R.

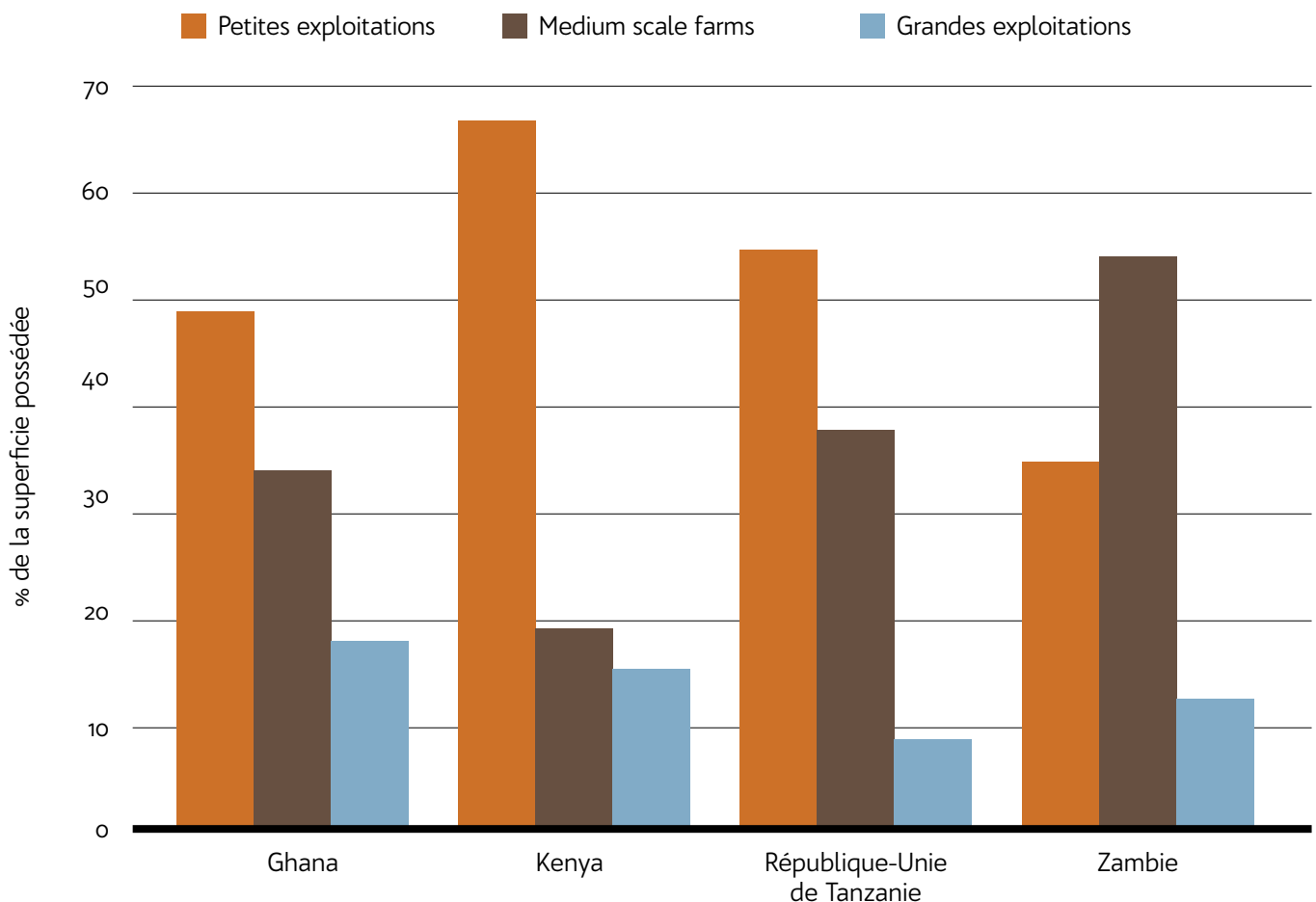
Du point de vue de la mécanisation, il est possible de **regrouper les typologies d'énergie selon les catégories d'agriculteurs suivantes**:

1. Les **agriculteurs de subsistance** (< 2 ha) s'appuient sur la main-d'œuvre familiale et les outils à main pour toutes les tâches de préparation du sol et d'entretien des cultures (p. ex. travail primaire du sol/binage, semis, désherbage, récolte, transformation post-récolte, égrenage et battage). Ils peuvent louer des tracteurs ou des TTA pour la préparation du sol afin de casser la couche durcie s'ils disposent de revenus hors exploitation et si le coût de la location est abordable.
2. Les **petits exploitants commerciaux** (2 à 10 ha) ont généralement recours aux TTA (lorsqu'elles sont disponibles, qu'ils les possèdent ou les louent) ou aux tracteurs (T2R qu'ils possèdent/louent et/ou T4R qu'ils louent) pour la préparation du sol. D'autres tâches peuvent être mécanisées (p. ex. la plantation pour le maïs, la récolte pour le riz paddy ainsi que l'égrenage et le battage pour ces deux cultures). Quelques petits exploitants commerciaux peuvent posséder un T4R d'occasion, auquel cas ils proposent des SLT à d'autres agriculteurs commerciaux et de subsistance afin d'exploiter leurs machines de manière efficace et commerciale.
3. Les **exploitants de taille moyenne** (10 à 100 ha) disposent généralement de leur propre T2R acheté neuf et/ou T4R acheté neuf ou d'occasion ainsi que d'un ensemble d'outils. S'ils ont accès à des SLT efficaces, ils peuvent privilégier les services de location à l'achat de leur propre matériel. Lorsqu'ils possèdent un T4R, il est peu probable qu'ils atteignent des taux d'utilisation économique sur leur seule ferme seulement et sont normalement forcés de proposer des SLT à des agriculteurs commerciaux ou de subsistance ou de s'adonner à des activités de location hors exploitation (p. ex. pour le transport).
4. Les **grands exploitants** (100 à 2 000 ha) possèdent généralement une gamme complète de T4R avec des outils assortis. Ils peuvent être amenés à louer des machines spécialisées, par exemple des moissonneuses-batteuses, mais peuvent aussi proposer des services de location à des agriculteurs de taille moyenne, sur une base contractuelle, pour la récolte, par exemple. Leurs propriétés, qui peuvent être des fermes d'État ou des exploitations commerciales privées cultivant à la fois des cultures vivrières et commerciales, sont souvent liées à des chaînes de valeur agro-industrielles en aval (p. ex. la transformation du thé et de la canne à sucre et la production de semences).

Lors des indépendances, dans les années 1960, puis immédiatement après, presque toutes les terres cultivées appartenaient à de petits exploitants de subsistance dans la plupart des pays, à l'exception de ceux qui comptaient un grand nombre de colons (p. ex. le Kenya et le Zimbabwe). Une enquête récente menée dans plusieurs pays montre que la structure de propriété des exploitations agricoles a commencé à évoluer au début du XXI<sup>e</sup> siècle, avec une augmentation des EM (**figure 11**). En 2015, les PE représentaient 49 pour cent des terres cultivées au Ghana, 53 pour cent en Tanzanie et 34 pour cent en Zambie. Du point de vue de la mécanisation, les chiffres sur les terres appartenant à des agriculteurs de taille moyenne dans ces trois pays sont encore plus intéressants:

33 pour cent, 38 pour cent et 54 pour cent, tandis qu'ils étaient de 18 pour cent, 9 pour cent et 12 pour cent pour les GE. Seul le Kenya offre un tableau légèrement différent, les PE, EM et GE représentant 66 pour cent, 19 pour cent et 15 pour cent du total des terres cultivées. Cette situation reflète à la fois l'impact des programmes de colonisation au Kenya des années 1950 et 1960, dans le cadre du Plan Swynnerton et de la réforme agraire de l'époque de l'indépendance, et la commercialisation du secteur des PE par les cultures commerciales de grande valeur (café, thé, produits laitiers et horticulture) (Swynnerton, 1954; Clayton, 1973; Anderson, 1992).

**Figure 11. Surfaces occupées par différentes tailles d'exploitations dans quatre pays (2015)**



Source: REAA, 2016 – Chapitre 2 – Jayne et Amayew

Si la transformation à l'œuvre dans ces pays se poursuit et s'étend à d'autres pays, elle est de bon augure pour la mécanisation agricole. La croissance du sous-secteur des EM est vitale pour que la mécanisation agricole durable de l'Afrique soit à l'image de celle qui a eu lieu en Asie (FAO, 2008, 2015; FAO-BRAP, 2014; Collier et Dercon, 2009).

Le développement des EM dépend de la demande effective de produits agricoles générée par une population urbaine croissante, des revenus par habitant élevés, des débouchés hors exploitation et des salaires en hausse. **L'expansion d'un sous-secteur des EM crée à la fois la nécessité de mécaniser et la possibilité de le faire** (Clarke et Bishop-Sambrook, 2002; FAO, 2008).

Compte tenu de la faible rentabilité de nombreuses petites exploitations et des niveaux d'investissement nécessaires, les agriculteurs commerciaux de moyenne et grande taille (5 à 200 ha) sont les mieux placés pour mettre en œuvre la mécanisation à l'image de ce qui

s'est fait en Asie (FAO, 2008, 2015; FAO-RAP, 2014; Singh, 2013; Wang, 2013).

Néanmoins, les agriculteurs commerciaux de taille moyenne sont toujours confrontés à des contraintes qui limitent la rentabilité de leur entreprise et éprouvent de plus en plus de difficultés à entretenir et à remplacer leur matériel. Dans le même temps, les coûts de location du matériel de labour sont extrêmement élevés en Afrique (figure 18). Les efforts visant à accroître la rentabilité des exploitations commerciales de taille moyenne permettraient de stimuler la demande effective de technologies mécaniques, augmentant de la sorte l'offre de services de location de machines aux petits exploitants (Mpanduji, 2000; Agyei-Holmes, 2014). Il est crucial de repérer les EM appropriés et d'encourager le développement d'activités agricoles commerciales viables permettant également de fournir des services de mécanisation aux petits agriculteurs (FAO, 2008).

“ Il est crucial de repérer les exploitations moyennes appropriées et d'encourager le développement d'activités agricoles commerciales viables permettant également de fournir des services de mécanisation aux petits agriculteurs.

---

## 3.7 Types de cultures

En Asie et en Amérique latine, les cultures dominantes sont les céréales. En Afrique, d'importantes surfaces sont consacrées à d'autres cultures telles que les racines et les tubercules. En 2000, dans la région de l'Afrique centrale, les céréales représentaient 67 pour cent de la superficie cultivée totale, tandis que les racines et tubercules en occupaient 33 pour cent, contre 70 pour cent et 30 pour cent en Afrique de l'Ouest, 83 pour cent et 17 pour cent en Afrique de l'Est et 98 pour cent et seulement 2 pour cent en Afrique australe (**figure 13**). Les chiffres de l'Afrique australe sont comparables à ceux de l'Afrique du Nord (98 % de céréales et 2 % de racines et tubercules), de l'Asie (96 %

et 4 %) et de l'Amérique latine (93 % et 7 %). Il n'est donc pas étonnant que l'intensité de l'utilisation des tracteurs en Afrique australe et en Afrique de l'Est (toutes deux dominées par des systèmes céréaliers, quoique dans une moindre mesure pour cette dernière) soit nettement plus élevée qu'en Afrique de l'Ouest ou en Afrique centrale. En outre, la superficie totale des terres céréalières en Afrique subsaharienne est passée de 47 millions d'hectares en 1961 à 95 millions en 2010 (**figure 12**). Ces statistiques traduisent les défis de la mécanisation de l'agriculture dans la région, en particulier dans les zones dominées par de petits exploitants.

**Figure 12.** Superficie en production céréalière en Afrique subsaharienne (en millions d'hectares)

Source: FAOSTAT/IFPRI (adapté).

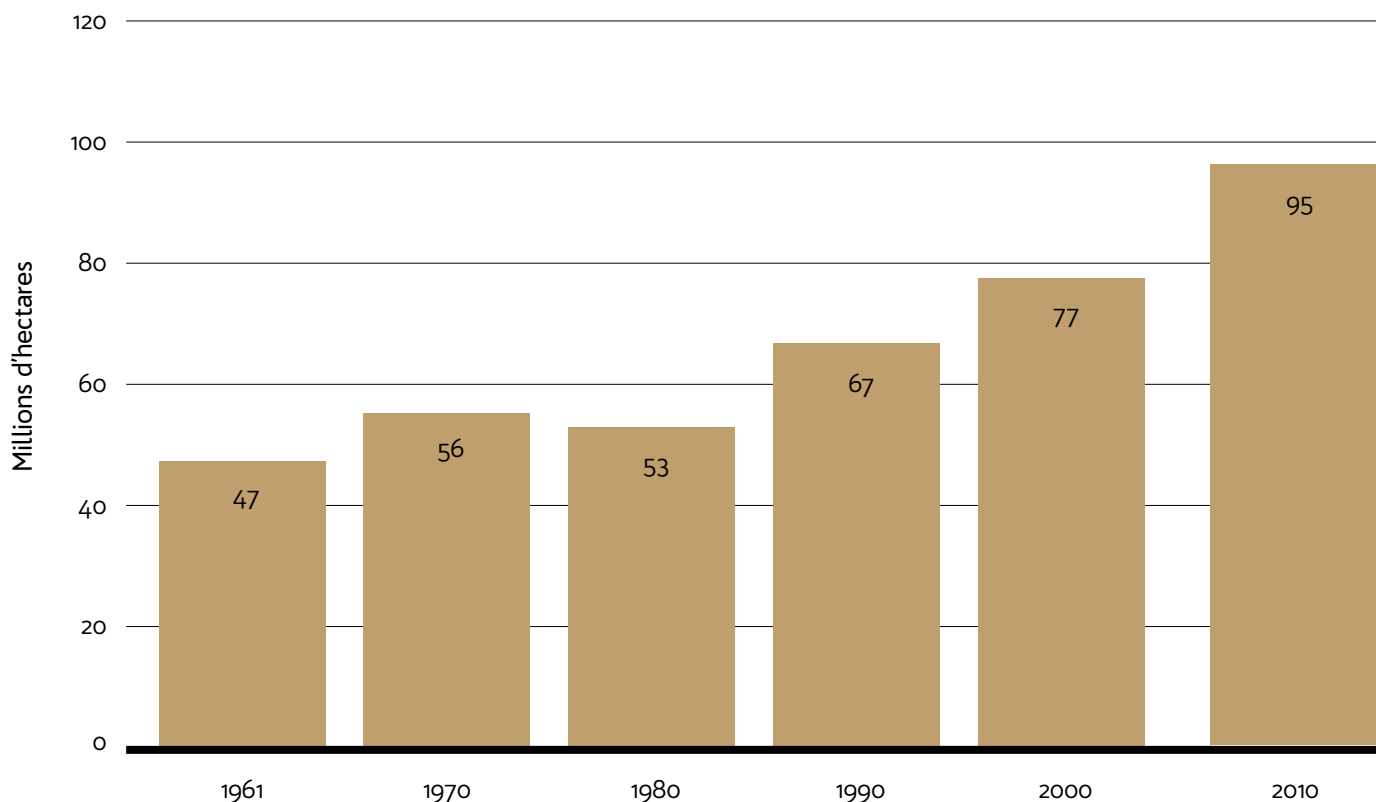
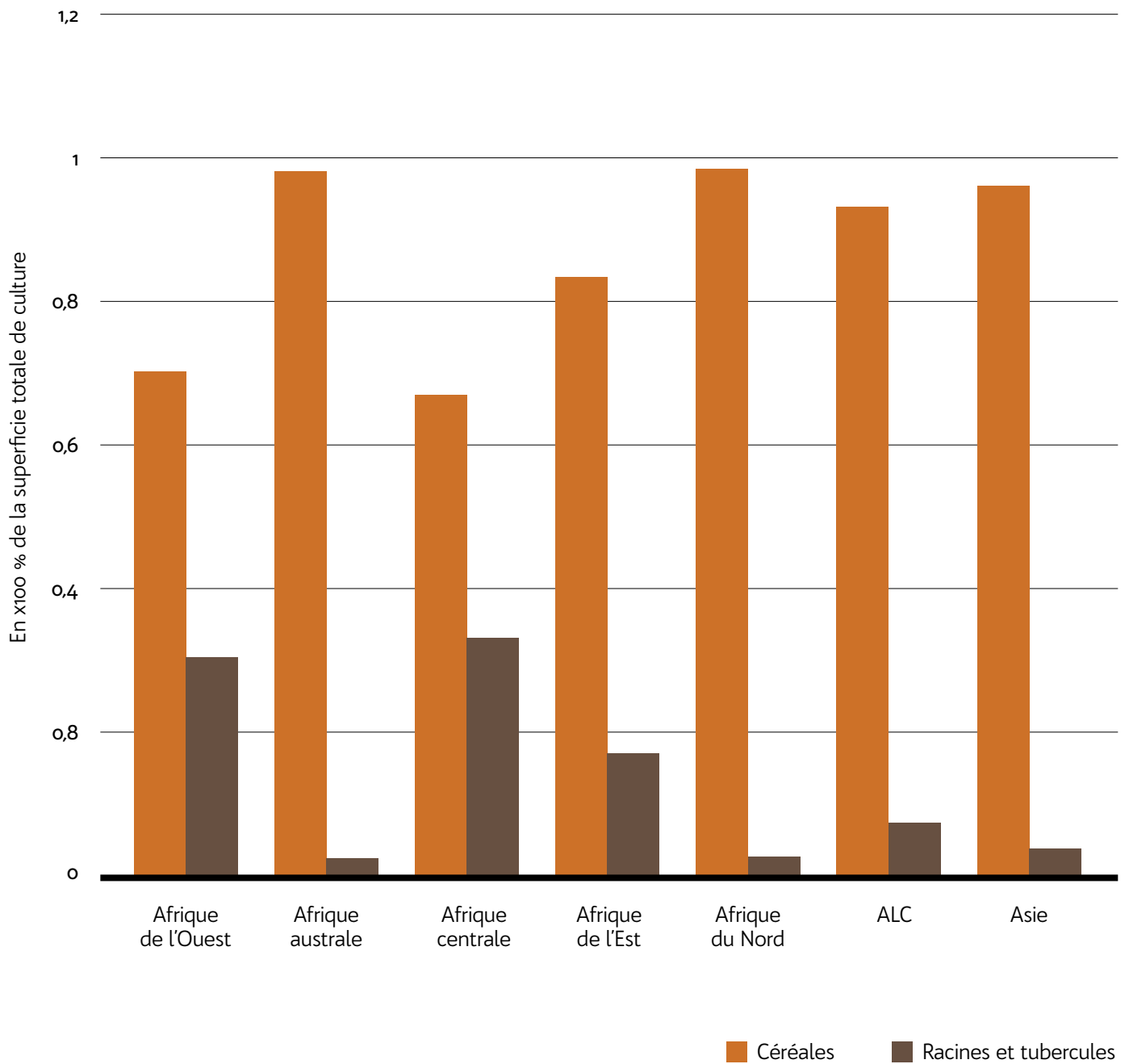


Figure 13. Principales cultures vivrières annuelles en Afrique, en Asie et en Amérique latine et dans les Caraïbes (2000)

Source: FAOSTAT/IPPRI



## 3.8 La mécanisation sur la chaîne de valeur

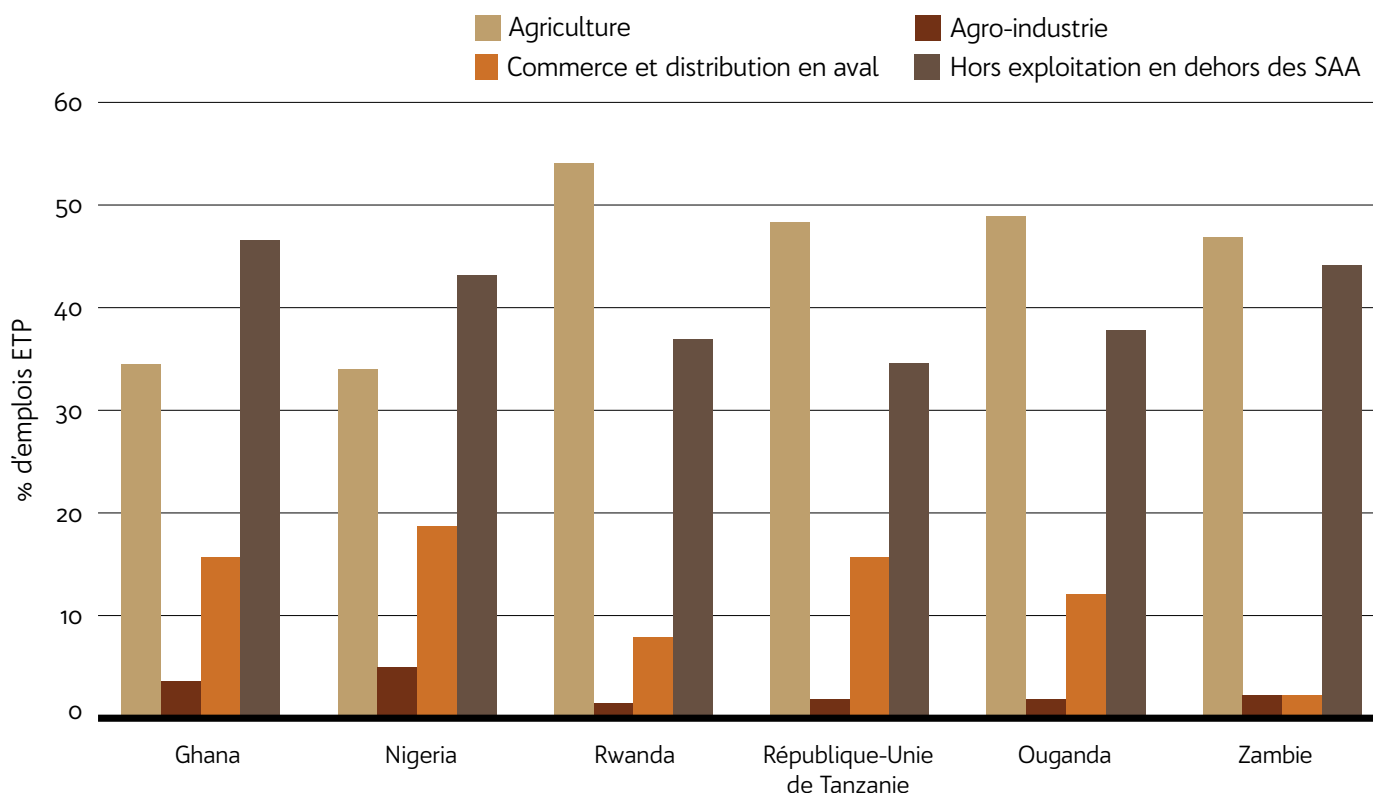
Par le passé, l'analyse de la mécanisation agricole en Afrique et en Asie se limitait généralement aux questions concernant la production sur le lieu d'exploitation, sans tenir compte des utilisations non agricoles des machines et des outils. Les agriculteurs qui avaient investi dans des machines et des outils réalisaient des économies d'utilisation en combinant les activités sur le lieu d'exploitation et en dehors. Il est donc essentiel d'élargir le débat sur la mécanisation pour couvrir l'ensemble de la chaîne agroalimentaire, de l'approvisionnement en intrants à la production sur le lieu d'exploitation en passant par la manutention et la transformation post-récolte, y compris les questions touchant à la protection des consommateurs, c'est-à-dire la sécurité alimentaire.

L'expérience acquise à l'échelle mondiale démontre que la réussite de la mécanisation agricole dépend de la demande effective de produits de l'agriculture (y compris la création de valeur sur le lieu d'exploitation et en dehors) et des facteurs du système de mécanisation sur toute la chaîne agroalimentaire. En effet, les pertes tout au long de la chaîne de valeur, en particulier les pertes post-récolte, sont considérables (jusqu'à 50 pour cent pour certaines cultures en Afrique) et les technologies de mécanisation agricole peuvent apporter une contribution significative aux programmes de réduction des pertes. Compte tenu des tendances démographiques actuelles, la **MADA doit aller au-delà de la productivité sur le lieu d'exploitation pour inclure les systèmes post-récolte et l'ensemble de la chaîne alimentaire.**

S'attaquer à l'ensemble de la chaîne de valeur alimentaire, des intrants agricoles aux produits de l'agriculture qui parviennent à la table des consommateurs (de plus en plus urbanisé), est un enjeu essentiel du développement en Afrique pour les dizaines d'années à venir. La **figure 14** montre l'évolution de la structure de l'emploi dans l'agriculture en comparant les emplois non agricoles au sein des systèmes agroalimentaires (SAA) et les emplois non agricoles (hors SAA). Elle révèle que, pour certains pays de la région, le pourcentage d'équivalents temps plein (ETP) dans l'agriculture est tombé en dessous de 50 pour cent (contre plus de 80 pour cent dans les années 70): de plus en plus d'emplois sont désormais non agricoles, puisque l'agro-industrie, le commerce et les emplois hors exploitation gagnent l'importance (AGRF, 2016; Yeboah et Jayne, 2016). **L'ensemble de la chaîne de valeur doit être pris en considération pour déterminer les investissements nécessaires** et en identifier la source afin d'assurer la durabilité du secteur agricole.

Il importe par ailleurs de tenir compte de l'**impact environnemental des technologies de mécanisation** sur le lieu d'exploitation, en dehors et dans le cadre des activités de transformation. Il est nécessaire d'intégrer de nouveaux enjeux mondiaux tels que les changements climatiques et les émissions de dioxyde de carbone ainsi que la manière dont ils sont liés à la production agricole globale et aux technologies de mécanisation, particulièrement en ce qui concerne les techniques d'application des herbicides et des pesticides, ainsi que l'agriculture de précision (Mrema et Rolle, 2003).

Figure 14. Tendances en matière d'emploi: évolution du nombre total d'emplois dans la population en âge de travailler (15 à 64 ans) (REAA, 2016)



Source: Yeboah et Jayne (2016), calculé à partir des enquêtes 5 et 6 sur le niveau de vie au Ghana; enquêtes 2005 et 2012 sur la main-d'œuvre en Zambie; enquête intégrée sur la vie des ménages au Rwanda; enquête par panel national en Tanzanie; enquête par panel national en Ouganda; enquête générale auprès des ménages au Nigeria. Les résultats du Kenya, du Malawi et du Mali proviennent des données des recensements de la population et du logement de l'Integrated Public Use Microdata Series (IPUMS): <https://www.ipums.org/>.

“ La MADA doit aller au-delà de la productivité sur le lieu d'exploitation pour inclure les systèmes post-récolte et l'ensemble de la chaîne alimentaire.

## 3.9 Taux d'utilisation des machines et respect du calendrier pour les activités des champs

Les études sur le terrain ne cessent de mettre en lumière les coûts relativement élevés liés à l'utilisation de tracteurs et d'ensembles complets d'équipement. Cette situation soulève des questions quant à la rentabilité de la mécanisation au niveau de chaque exploitation et constitue l'un des principaux arguments contre l'investissement dans des technologies encombrantes et coûteuses, à savoir les tracteurs ou les ensembles technologiques complets (FAO, 2008). Il est toutefois possible de **réduire ces coûts considérablement en augmentant les taux d'utilisation annuels** (Culpin, 1988; Hunt, 1983; Mpanduji, 2000). Autre restriction à la mécanisation agricole du monde en développement: la taille et la fragmentation des propriétés foncières. **Les mécanismes visant à optimiser les taux d'utilisation des machines et outils sont notamment les suivants:**

1. la mise en place de services de location;
2. la mise en œuvre du partage des actifs;
3. une planification minutieuse de l'utilisation des machines et équipements;
4. la prise en compte de la saisonnalité de la demande.

Les petits agriculteurs n'ont généralement pas les moyens d'acheter leurs propres machines et équipements. Les services de location offrent alors une solution de rechange viable. Loin de l'image négative des services de location publics, des milliers de particuliers, en Afrique, possèdent des tracteurs et proposent des services de location aux agriculteurs. La propriété privée ou coopérative peut permettre de fournir des services de location efficaces, en particulier pour les tracteurs, mais des **politiques et d'autres systèmes de soutien doivent être mis en place en appui aux services de location ou de crédit-bail**. Dans le cadre d'une agriculture pluviale comme en Afrique, la ponctualité est essentielle pour la préparation du sol et

la plantation. Les retards peuvent entraîner des pertes de rendement allant jusqu'à 100 kg/ha pour chaque jour où la plantation est différée au-delà du moment optimal (Kosura-Oluoch, 1983). En outre, la période disponible pour les activités au champ dans les systèmes pluviaux, courants en Afrique subsaharienne (ASS), n'est que de 30 jours environ (Simalenga, 1989; Simalenga et Have, 1992).

Le rôle des marchés de la location de machines et d'outils agricoles appartenant à des particuliers et exploités par ceux-ci devrait s'accroître à l'avenir. Il est donc important de bien saisir les facteurs qui influent sur le développement et la durabilité des marchés de location de machines. Il convient de tirer des enseignements de certaines situations observées en Afrique de l'Est et en Afrique australe: services privatisés de transport de passagers par minibus (par exemple les matatus et les dala dalas), conducteurs de boda boda, des motos utilisées pour les services de transport, petits opérateurs de mouture des grains (p. ex. les broyeurs à marteaux). Toutefois, aucune recherche n'a été menée à ce jour pour déterminer comment ces entreprises parviennent à survivre dans un environnement très concurrentiel et souvent hostile aux affaires.

**Les accords de partage des actifs peuvent conduire à des taux d'utilisation plus élevés des biens d'équipement.** L'Afrique a une solide tradition de partage des actifs sur laquelle s'appuyer (FAO, 2008). En raison de restrictions temporelles moindres, le partage des machines est plus aisé pour des opérations telles que le broyage et le battage. En effet, le succès des stratégies de location et de partage des actifs conçues pour accroître l'utilisation des machines et équipements au champ est limité par le délai extrêmement court pendant lequel doivent avoir lieu, en même temps, des opérations de culture essentielles sur différentes exploitations. C'est particulièrement le cas de

la préparation du sol en milieu semi-aride dans le cadre de l'agriculture pluviale. Les opérations de désherbage doivent également être effectuées au moment opportun, souvent simultanément sur différentes exploitations. Par ailleurs, les évolutions innovantes à l'œuvre dans les infrastructures des télécommunications de toute l'Afrique entraîneront sans aucun doute une baisse des coûts de transaction liés à la location de machines (p. ex. « Hello Tractor » au Nigeria et au Kenya).

Dans les zones où le délai de préparation du sol est court, les taux d'utilisation restent limités, même l'utilisation propre, les services de location et le partage des actifs sont combinés efficacement. Cette contrainte pourrait être surmontée en tirant parti des isohyètes pluviométriques par latitude (principalement en Afrique de l'Ouest) ou par altitude (courants en Afrique de l'Est): **les agriculteurs pourraient alors déplacer les tracteurs en fonction des hautes saisons de préparation du sol.** Les tracteurs traversaient les frontières de l'Afrique de l'Est dans les années 1960 et au début des années 1970, mais cette pratique a pris fin avec l'effondrement de la première Communauté de l'Afrique de l'Est (CAE) en 1977. Cependant, on l'observe toujours dans les pays de l'Union douanière d'Afrique australe (SACU) et est plutôt courante dans les

pays d'Asie, en particulier pour le matériel de récolte (FAO, 2008, 2015; FAO-BRAP, 2014).

Que ce soit par l'utilisation propre, les services de location ou les accords de partage des actifs, l'approche la plus courante et la plus pratique, pour accroître les taux d'utilisation, consiste à **exploiter les tracteurs pour le transport et d'autres tâches non agricoles** telles que l'amélioration des infrastructures routières rurales et les travaux de construction. Ces pratiques nécessitent une coordination étroite avec les organismes responsables des infrastructures rurales ainsi que des politiques qui encouragent l'utilisation des tracteurs pour ces activités.

Enfin, il est nécessaire d'adopter une **approche plus organisationnelle et institutionnelle de la location et du partage** pour régler les problèmes persistants de l'inefficacité et de l'utilisation inadéquate des machines et des équipements. Il n'est ni nécessaire ni souhaitable que tous les agriculteurs deviennent des spécialistes de l'utilisation et de l'entretien des équipements et des machines. Au contraire, au fil du temps, les services de mécanisation pourraient être assurés, de plus en plus, par des prestataires commerciaux spécialisés avec l'appui d'opérateurs professionnels bien formés (FAO, 2008, 2015; FAO-BRAP, 2014).

Tracteur à deux roues avec semoir direct pour l'agriculture de conservation



## 3.10 Franchises et chaînes d'approvisionnement pour les machines et outils agricoles

Pour que la mécanisation agricole soit réussie et s'inscrive dans la durée, la disponibilité de machines, d'équipements, de pièces de rechange et d'autres fournitures est essentielle. La mécanisation agricole comprend le développement des industries locales qui produisent des machines et des outils. Lorsque la production est impossible, il convient de mettre en place et de développer des franchises locales pour l'importation de ces biens. Plus important encore: il faut établir des canaux de distribution efficaces et efficients pour les équipements, les pièces de rechange ainsi que les services et les produits de réparation tels que le carburant et les lubrifiants. **Le développement des chaînes d'approvisionnement et des services doit faire partie intégrante du processus de mécanisation agricole** afin d'offrir les meilleurs équipements pour certains types d'utilisateurs et d'utilisations et de garantir la disponibilité des pièces de rechange ainsi que des services techniques.

Durant une large partie de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, la fabrication et la fourniture de machines agricoles ont été dominées par des prestataires occidentaux (Kurdle, 1975; Burch, 1987). Toutefois, on assiste, depuis le début du XXI<sup>e</sup> siècle, à l'émergence de nouveaux fournisseurs de machines ou d'outils asiatiques. La République populaire de Chine et l'Inde, plus particulièrement, sont devenues

d'importants fournisseurs d'équipements bon marché à l'échelle mondiale (Singh, 2013; Wang, 2013; Renpu, 2014). En outre, la plupart des machines provenant des pays industrialisés à revenu élevé sont trop chères et trop compliquées: de par leur puissance nominale élevée, elles sont plutôt adaptées aux exploitations de très grande taille. Par ailleurs, le Brésil, l'Inde, la République populaire de Chine, le Pakistan et d'autres pays en développement produisent et exportent des machines et outils agricoles à des prix inférieurs. À l'exception des pays qui prévoient, de manière réaliste, de développer les capacités de production locale, **la suppression des droits à l'importation sur les machines et équipements agricoles pourrait accroître sensiblement l'accès aux intrants de la mécanisation agricole.**

Il est réellement possible, dans les zones rurales ainsi que dans les centres urbains et les villes, d'exploiter le potentiel entrepreneurial de l'Afrique en favorisant le développement de chaînes d'approvisionnement en intrants et d'entreprises agroalimentaires axées sur la fourniture de services aux producteurs et transformateurs. Les conséquences potentielles peuvent être considérables, notamment la création indirecte de nombreux emplois grâce à la fabrication et aux activités des concessionnaires (**figure 14**).

## 3.11 Fabrication de machines agricoles et services connexes

Dans certains pays, il peut être possible de développer des industries locales pour la fabrication de machines, d'outils et d'équipements. La production locale présente des avantages:

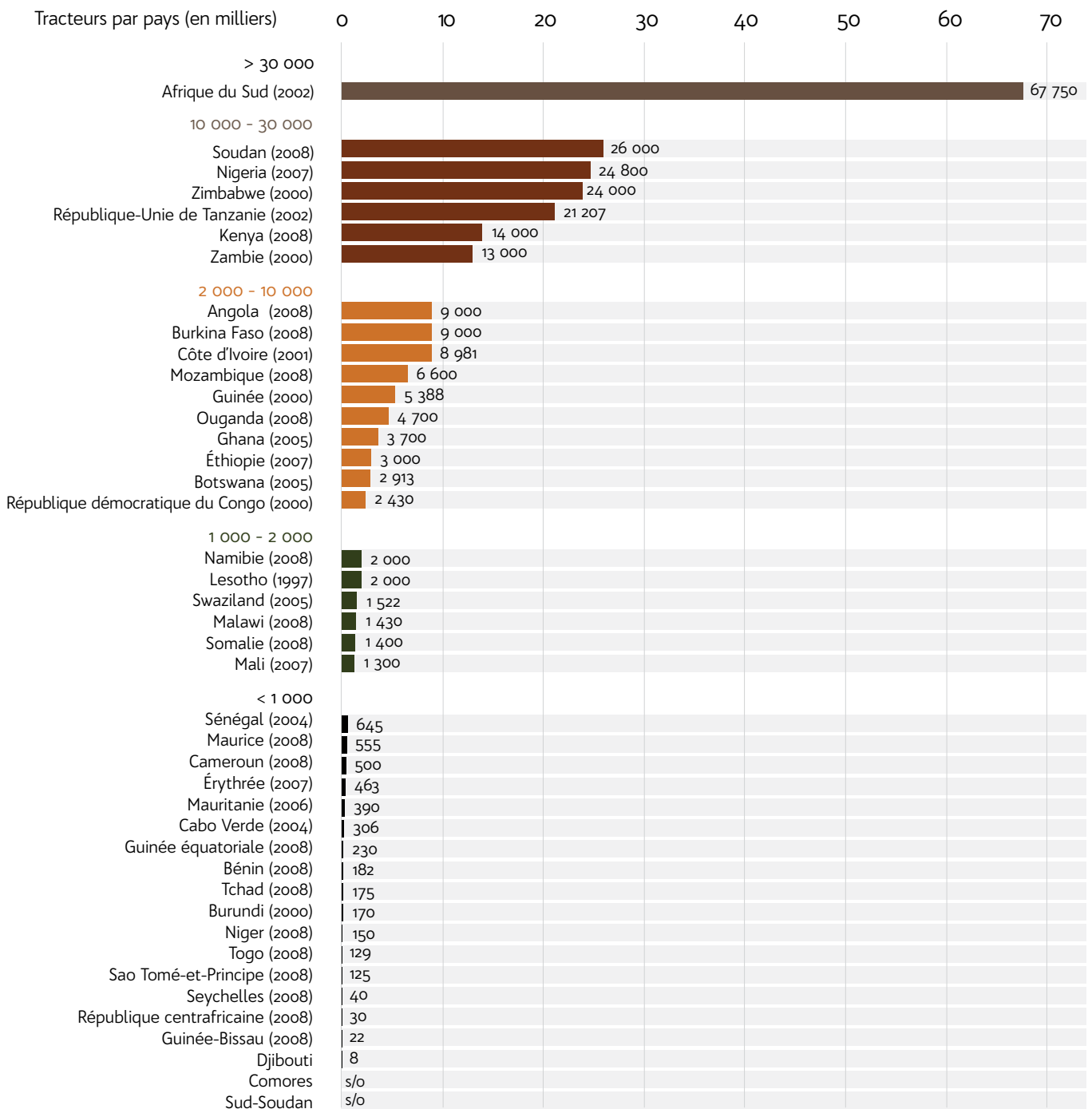
1. Création d'emplois alternatifs;
2. Réduction de la dépendance à l'égard des importations;
3. Économies sur les conversions monétaires;
4. Facilitation de la fourniture de pièces et de services.

Nombre de pays de la région pourraient assurer la fabrication et l'entretien d'une partie des machines et équipements nécessaires (petits moteurs diesel, hacheuses de foin, batteuses et quantité d'outils), qu'ils soient alimentés par l'énergie humaine ou animale ou par des moteurs. Il est préférable que les outils spécifiquement adaptés aux circonstances locales (conditions agricoles, type de sol, etc.) soient fabriqués par de petites industries: cela réduirait les coûts de fabrication et de transport et créerait des emplois. Dans la mesure du possible, **la plupart des outils à main et à traction animale doivent être fabriqués dans le pays où ils seront utilisés.**

Bien que, dans de nombreux pays, il soit peu probable que **les machines destinées aux moyennes et grandes exploitations commerciales** puissent être fabriquées localement, il est envisageable que certains pays commencent par les assembler à partir de pièces semi-démontées [SKD] et entièrement démontées [CKD]. Il convient que les Communautés économiques régionales (CER) facilitent ces arrangements, car la demande est faible dans la plupart des pays: il faut donc réfléchir à la création d'un marché sous-régional. De façon analogue, les essais et la certification des machines et outils devraient être envisagés au niveau régional ou des CER dans la mesure du possible. **La plupart des pays d'Afrique ne sont pas en mesure de mettre en place et de financer des centres d'essais dotés d'équipements et de ressources suffisantes au niveau national.** Les CER doivent penser à faciliter la création de centres d'excellence et de réseaux régionaux de normalisation et d'essais.

Figure 15. Nombre de tracteurs par pays: durabilité et viabilité des franchises de machines agricoles

Source: FAOSTAT et Statistiques de la Banque mondiale, 2010



## 3.12 Questions de développement durable d'ordre environnemental, commercial et socioéconomique

### Questions environnementales

Les **conséquences environnementales de l'utilisation d'intrants agricoles modernes** dans l'agriculture africaine, y compris la mécanisation, ont toujours fait l'objet de préoccupations. Colin Maher, un expert en conservation des sols au Kenya considéré comme le père de la conservation des sols en Afrique de l'Est, a écrit que « la forte érosion qui se produit de temps à autre sur les terres labourées a souvent poussé les "anciens" à affirmer avec regret que l'on n'aurait jamais dû introduire la charrue en Afrique » (Maher, 1950).

Maher a formulé cette observation au début d'une période d'introduction généralisée des machines et des outils agricoles dans ce qui était alors les hauts plateaux de l'Afrique de l'Est. Au cours des soixante-dix dernières années, de nombreux experts se sont inquiétés des conséquences négatives des pratiques et technologies agricoles modernes sur les ressources naturelles de l'Afrique (Rowland, 1974, 1994; Anderson et Grove, sous la dir. de, 1987; Tiffen, Mortimore et Gichuki, 1994; Kayombo et Mrema, 1998; FAO, 2013a, 2013 b, 2016).

Alors que la situation de l'énergie agricole évolue progressivement, le débat sur le développement de la mécanisation sur le lieu d'exploitation s'est centré sur les techniques actuelles de préparation du sol et d'entretien des cultures et sur leur contribution à la durabilité du système agricole dans son ensemble. Les tendances environnementales, socioéconomiques et démographiques prévues pour l'Afrique au cours des trente ou quarante années à venir vont accroître le besoin de stratégies agricoles plus durables.

Le paradigme de l'« intensification durable de la production », décrit dans la publication de la FAO intitulée *Produire plus avec moins*, constate la nécessité d'une agriculture productive et rémunératrice assurant la conservation et l'amélioration de la base de ressources naturelles et appuyant la fourniture de services environnementaux. L'intensification durable de la production végétale, forestière et animale doit permettre de limiter les effets du changement climatique sur la production agricole et forestière et d'atténuer les facteurs responsables du changement climatique en réduisant les émissions et en contribuant à la séquestration du carbone dans les sols (FAO, 2011).

L'adoption de **machines, d'équipements et d'outils agricoles inadaptés** ou leur mauvaise utilisation peut faire peser une pression encore plus importante sur des ressources naturelles fragiles en raison de:

1. l'accélération de l'érosion et du compactage des sols;
2. l'encouragement de la surutilisation des intrants chimiques;
3. l'ouverture de terres qui servent actuellement de réserves forestières et de pâturages de grande valeur.

Dans cette quête de durabilité environnementale, le mouvement de l'**agriculture de conservation (AC)** a fait son apparition partout dans le monde, promouvant le labour minimum ou zéro et des techniques de plantation novatrices. Le labour zéro dans les systèmes céréaliers de certaines parties de l'Afrique australe a contribué à réduire l'érosion des terres ainsi qu'à renforcer la productivité et la santé des sols.

Au niveau des exploitations, les stratégies de mécanisation agricole doivent adopter des techniques durables de préparation du sol et d'entretien des cultures en s'inspirant des enseignements tirés de programmes réussis mis en œuvre dans le monde entier (FAO, 2016). **Les différences entre les pays, les agroécologies et les systèmes agricoles appellent des stratégies différentes.** L'adoption des pratiques de l'AC constitue l'une des méthodes permettant de réduire les effets de la production agricole moderne sur l'environnement (**encadré 6**). Bien que ses plus ardents partisans reconnaissent que l'AC nécessite un changement culturel et que son processus d'apprentissage est assez exigeant, elle peut jouer un rôle de plus en plus important dans les systèmes agricoles de la région. En outre, comme les avantages de l'AC peuvent ne pas être visibles immédiatement, il est nécessaire de mettre en place des incitations et des subventions pour encourager les agriculteurs à adopter les équipements recommandés (Friedrich, 2013).

## Questions commerciales

L'agriculture africaine est dominée par de petits exploitants et d'autres acteurs de la chaîne de valeur susceptibles d'être désavantagés par une intensification de la mécanisation. Il est important de **faciliter l'accès des petits agriculteurs à de plus gros équipements agricoles** tels que les tracteurs, moissonneuses, batteuses et broyeurs à des prix abordables. À cette fin, il convient de **définir des stratégies**:

1. Mettre en place des systèmes proposant des services de location personnalisés sur une base commercialement durable.
2. Élaborer des modèles d'activité facilitant la fourniture de services de mécanisation compétitifs.
3. Élaborer des modèles financiers permettant aux petits agriculteurs d'avoir accès à des machines destinées à leur propre usage et à la location à d'autres exploitants à travers la fourniture de services de location commercialement viables.
4. Concevoir des équipements à l'échelle la mieux adaptée aux besoins des petits agriculteurs.
5. Donner aux organisations paysannes les moyens d'accéder aux intrants de la mécanisation à travers à des mécanismes de coopération.

Dans les années 2000, l'augmentation du coût de l'énergie a été l'un des désavantages de la mécanisation, comme ce fut le cas dans les années 1970. Les pénuries d'énergie à l'échelle mondiale soulignent la nécessité de **faire figurer l'énergie parmi les critères d'efficacité**, au même titre que la terre, le travail et le capital. Il convient de noter que l'énergie utilisée pour la fabrication et l'utilisation des machines et outils agricoles au plus fort de la crise énergétique des années 1970 et au début des années 1980, même dans les régions les plus mécanisées du monde, ne représentait que 8 pour de l'énergie commerciale utilisée dans la production agricole (FAO, 2008, 2015).

Les engrais chimiques et les pesticides, en revanche, en représentent encore environ 84 pour cent (Fluck et Baird, 1979; Rijk, 1983; Stanhill, 1984; Fluck, 1984, 1992).

Il est important de replacer la question de l'énergie dans le contexte adéquat. Si le prix et la disponibilité du carburant ont une incidence directe sur la rentabilité de l'utilisation de sources d'énergie mécaniques dans l'agriculture et doivent être pris en considération au stade de l'évaluation, il ne faut pas perdre de vue la question des infrastructures. Dans les années 1960 à 1980, en raison de l'insuffisance des services dans les zones rurales d'Afrique, la réparation d'une simple crevaillon nécessitait énormément de temps et d'efforts. Toutefois, l'évolution d'autres secteurs (p. ex. les transports et les communications) a conduit à la mise en place d'une infrastructure physique et institutionnelle pour la fourniture de carburants et de services de réparation dans toute la région. Cette situation peut certainement être exploitée pour fournir des services efficaces au sous-secteur de la mécanisation agricole.

## Questions socioéconomiques

En plus de la durabilité environnementale et commerciale, la stratégie de mécanisation agricole doit tenir compte d'autres questions socioéconomiques pertinentes, notamment l'importance d'aider les **jeunes** et les **femmes** à contribuer efficacement à la production agricole. Le **vieillessement de la population rurale** constitue un autre sujet de préoccupation pour le développement agricole en Afrique: la mécanisation pourrait encourager de jeunes agriculteurs instruits à envisager l'agriculture comme un emploi à temps plein. La Déclaration de Malabo et l'Agenda 2063 ont mis l'accent sur ces questions spécifiques, qui **doivent être intégrées au titre d'activités essentielles dans le cadre de la MADA.**

## 3.13 Institutions et politiques

Les politiques formulées et mises en œuvre dans les années 1990 ont été motivées, entre autres, par la reconnaissance des conséquences négatives de la participation directe de l'État à la production agricole et à d'autres activités économiques. Dans de nombreux pays africains, on constate des progrès dans la mise en place d'environnements macro-économiques plus stables, de marchés libéralisés, de régimes fiscaux plus stricts et de cadres institutionnels plus solides. Toutefois, alors que les interventions et les investissements publics diminuent, le secteur privé n'intervient pas toujours pour fournir aux agriculteurs et aux autres entrepreneurs les services commerciaux, commerciaux et financiers essentiels. En raison du faible développement des marchés et de la faiblesse de l'activité économique dans de nombreux pays de la région, la mécanisation peut dépendre des initiatives et de l'action du secteur public.

Il est urgent de poursuivre l'**action du secteur public pour renforcer les conditions propices à l'activité économique et aux investissements du secteur privé**. Il est important de déterminer la manière d'améliorer l'utilisation des innovations mécaniques dans l'agriculture. Les gouvernements africains pourraient favoriser le développement d'une mécanisation agricole durable en prenant les **mesures hautement prioritaires** suivantes:

1. Améliorer les infrastructures rurales et renforcer les services d'appui à l'agriculture pour réduire les coûts et accroître la rentabilité, renforcer l'offre et la demande effective de machines et de services de mécanisation ainsi que d'autres services d'approvisionnement en intrants et de commercialisation des produits.
2. Apporter un soutien direct aux entreprises engagées dans la fourniture et la location de machines par le biais d'une assistance technique et de services de conseil aux entreprises.
3. Réduire ou absorber les coûts de transaction et d'information liés à la fourniture de services de mécanisation aux petits exploitants.
4. Supprimer les contraintes légales et réglementaires qui s'opposent au crédit-bail en veillant à ce que des procédures efficaces soient mises en place pour l'approvisionnement et, le cas échéant, pour la reprise de possession des actifs.
5. Promouvoir la collaboration transfrontalière, sous-régionale et régionale pour la circulation des équipements et des services de mécanisation afin d'accroître les taux annuels d'utilisation.
6. Supprimer ou réduire les taxes à l'importation et les taxes de vente sur les machines et équipements agricoles.
7. Diffuser largement des outils de gestion des risques tels que les assurances.

Du point de vue des politiques publiques de réduction de la pauvreté, il serait également souhaitable de relancer la mécanisation par des mécanismes de partage des risques et des interventions réduisant directement les coûts de transaction et renforçant la demande effective. Pour y parvenir, il convient d'envisager des approches innovantes, y compris des stratégies de sortie qui permettront, à moyen ou à long terme, la création d'un secteur agricole durable et rentable. Ces démarches cadrent avec les priorités agroalimentaires définies dans le cadre de l'Agenda 2063.

## 3.14 Questions transversales

### Le financement des intrants et des services de mécanisation agricole

Le crédit et le financement sont essentiels pour les investissements dans la mécanisation agricole en Afrique. Dans certains pays, les banques agricoles d'État accordent des prêts subventionnés aux agriculteurs pour l'achat de machines et d'autres investissements en capital. Le meilleur moyen de financer les investissements dans la mécanisation agricole durable consiste à ce que les principales banques accordent des prêts dans le cadre de leurs services réguliers au secteur agricole. L'intégration du mécanisme de financement dans les systèmes des établissements financiers ordinaires au même titre que tout autre prêt permet la durabilité. En outre, il convient de mettre en place des mécanismes de financement innovants pour les investissements dans la mécanisation agricole durable (MAD). Plus particulièrement, les agriculteurs qui souhaitent développer leur entreprise doivent pouvoir accéder au crédit. Les éventuelles **subventions doivent être fondées sur des objectifs et des exigences clairs, bien définis et faciles à comprendre.**

Le **secteur public** a un rôle central à jouer:

1. Financier les services de biens publics, par exemple la formation, l'octroi de licences aux opérateurs de machines, la recherche et le développement ainsi que les infrastructures rurales (notamment les routes du «dernier kilomètre» et les systèmes de distribution d'électricité).
2. Créer un environnement favorable au secteur privé pour financer les investissements dans la mécanisation à travers l'adoption de lois adéquates pour les banques, les contrats et le crédit-bail.
3. Accorder des subventions pour l'adoption de technologies particulières (p. ex. les technologies de l'AC) assorties d'une stratégie de sortie claire.

Il est important de tirer des **enseignements des programmes** existants tels que les récentes initiatives de l'Alliance pour une révolution verte en Afrique (AGRA) sur le financement par crédit-bail ou les mécanismes de financement innovants mis en œuvre dans plusieurs pays; leur mise en œuvre doit être mise en avant et partagée dans toute la région.

« Il est urgent de poursuivre l'action du secteur public pour renforcer les conditions propices à l'activité économique et aux investissements du secteur privé.

---

## Questions politiques

L'appui politique est essentiel à la mécanisation, en particulier en ce qui concerne les questions de «durabilité». Les politiques doivent soutenir le processus de la mécanisation agricole durable. L'évolution des pratiques de travail du sol, par exemple, peut nécessiter des investissements supplémentaires dans les machines et équipements agricoles. De même, pour satisfaire la demande de machines et d'équipements agricoles, des interventions peuvent s'avérer nécessaires en matière de licences industrielles et de politiques commerciales. La fabrication locale et régionale d'équipements peut requérir une évolution de la politique fiscale (subventions et lignes de crédit, par exemple) et il sera nécessaire de prendre des décisions quant à l'opportunité d'imposer ou non des droits sur les équipements importés. La formulation des politiques nécessite une **étroite coordination au sein des gouvernements**, impliquant les Ministères de l'agriculture, du commerce et de l'industrie, des finances et de la planification, de l'environnement et de l'énergie. Il est par ailleurs essentiel d'entreprendre une étude sur l'impact des stratégies de mécanisation agricole (SMA) au cours de la période 1980 à 2010, menée par plusieurs pays et soutenue par des organismes, dont la FAO, l'ONUDI et la Banque africaine de développement (BAfD).

Aux niveaux sous-régional et régional, il faut assurer **une coordination et une collaboration étroites entre les pays**. Avec la libéralisation des politiques commerciales pour les biens et services, les entrepreneurs peuvent proposer des services de mécanisation transfrontalière (p. ex. la préparation du sol, l'agriculture et la récolte du riz paddy) dans différents pays et à différentes saisons selon les pics de demande. Comme le montre la figure 15, le marché national est actuellement plutôt restreint dans la plupart des pays. La coopération régionale est essentielle à la mise en place de systèmes durables offrant de tels services.

Les **organismes de développement** internationaux tels que la FAO et l'ONUDI jouent un rôle de premier plan dans la promotion du partage d'expériences entre les pays membres concernant les politiques et les stratégies nationales qui se sont avérées efficaces. Il est important qu'ils continuent de faire preuve d'ouverture et reconnaissent leur rôle dans l'échec de certaines stratégies passées. Ils doivent orienter de manière objective l'avancement de nouvelles politiques et réglementations capables de faciliter le commerce transfrontalier des intrants et des services de mécanisation ainsi que des systèmes de soutien. Ces démarches doivent s'inscrire dans un cadre panafricain et dans le contexte de la collaboration Sud-Sud. Les CER pourraient jouer un rôle de premier plan dans la facilitation du développement de la mécanisation agricole en Afrique.

## Recherche et développement

Dans la plupart des pays, les activités de recherche et développement du secteur public sur les machines et outils agricoles, notamment la mécanisation durable, relèvent de la responsabilité de nombreux ministères, mais manquent généralement de coordination. Ministères assurant la R-D :

1. Agriculture: recherche en mécanisation, sols, post-récolte, irrigation.
2. Commerce et industrie: recherche industrielle, fabrication, brevets, normes, licences commerciales.
3. Énergie: production et distribution d'énergie, carburants de remplacement.
4. Enseignement supérieur: recherche et formation sur tous les aspects de la mécanisation dans les écoles d'agriculture et d'ingénierie.

Aux niveaux régional et international, les Centres internationaux de recherche agricole (CIRA), sous l'égide du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI), ont participé activement à la recherche sur la mécanisation agricole des années 1960 au début des années 1980. Certains chercheurs se sont concentrés sur le matériel (p. ex. la conception et le développement d'outils et d'équipement tels que les batteuses de riz pad-

dy et les outils à traction animale), d'autres sur le logiciel (p. ex. l'économie de l'introduction et de l'utilisation de différents types de machines et outils agricoles) (Khan, 1972; Binswanger, 1978, 1994; Farrington, Abeyratne et Gill, sous la dir. de, 1982; IRRI, 1983; Starkey, 1986, 1988a; Byerlee et Husain, 1993).

On a parfois assisté à l'émergence de points de vue divergents entre le groupe « logiciel » et le groupe « matériel »: un dialogue de sourds entre économistes et ingénieurs sur la question de la mécanisation (Gemmill et Eicher, 1973). Contre-productives, ces oppositions ont contribué au déclin, dans les années 1980, des unités de recherche en génie agricole et en mécanisation dans la plupart des centres du GCRAI. Dans les années 1990, la plupart des travaux du GCRAI et des CIRA dans ce domaine avaient été abandonnés. En conséquence, le système du GCRAI dispose actuellement de faibles capacités en la matière, en particulier en ingénierie, malgré un certain soutien aux initiatives des CIRA (Brader, 1994; FAO, 2015; Gummert, sous la dir. de, 2014).

Au **niveau mondial**, le secteur privé a joué un rôle important dans divers domaines, notamment:

1. la recherche et le développement;
2. le transfert de technologies (machines et outils agricoles) vers les pays en développement;
3. la fabrication et la distribution de machines, d'outils et d'équipements agricoles aux agriculteurs.

“ Aux niveaux sous-régional et régional, il faut assurer une coordination et une collaboration étroites entre les pays.

---

Certaines entités du secteur privé sont des succursales de sociétés multinationales, d'autres, des entreprises locales créées ces dix à vingt dernières années. La coordination et la réglementation des activités de toutes ces entités publiques et privées constituent un sujet de préoccupation pour la plupart des pays en développement, tant au niveau national que régional. Pour que la MADA soit un succès, l'Afrique doit explorer la possibilité d'établir certaines capacités régionales de coordination afin de réduire les doubles emplois et de renforcer l'efficacité (de Wilde, 1967; ComSec, 1991, 1992; FAO, 2008, 2015; FAO-RAP, 2014).

Dans la plupart des pays africains, c'est dans les universités, en particulier dans les départements de génie agricole, responsables de la formation à tous les niveaux de l'enseignement supérieur, de la recherche et de la formation des ressources humaines dans trois domaines critiques, que l'on trouve les capacités nationales les plus importantes:

1. Génie agricole et mécanisation
2. Génie de l'irrigation et des ressources hydriques
3. Génie des procédés post-récolte

Pour autant qu'on leur donne les moyens nécessaires, les départements de l'ingénierie et de l'agronomie ainsi que ceux de l'agroalimentaire et de la gestion agricole sont essentiels pour qu'un pays puisse mener une action efficace. Les centres de recherche sur la mécanisation agricole et les technologies rurales (dans les pays où ils existent) pourraient constituer un nœud national important pour tout réseau régional associé à la MADA. Le rôle principal d'un mécanisme régional pour MADA devrait être de faciliter la coordination des efforts des centres nationaux afin qu'ils travaillent de concert au sein d'un réseau régional structuré pour réaliser des économies d'échelle et de gamme.

## Promotion

La MADA représente une nouvelle façon d'envisager la mécanisation agricole et le développement en Afrique. Les systèmes et institutions politiques, économiques et sociaux doivent être sensibilisés à la nécessité et à l'importance de la MADA. Les principales parties prenantes des secteurs public et privé doivent, elles aussi, être sensibilisées au rôle crucial de la MADA dans le développement agricole de la région, compte tenu notamment des tendances et prévisions socioéconomiques, démographiques, technologiques et environnementales à l'horizon 2063. Enfin, les responsables des politiques publiques et de l'allocation des ressources doivent être sensibilisés à l'importance de la MADA.

La promotion de la mécanisation agricole durable nécessite un soutien important par le biais de campagnes médiatiques, d'interventions publiques ainsi que de la commande et de la publication de résultats de recherche au niveau régional et national.

Parmi les activités de soutien possibles, mentionnons les suivantes:

1. promouvoir une vision stratégique pour la mécanisation durable des chaînes et des systèmes agroalimentaires en associant la MADA directement aux objectifs nationaux de développement concernant la croissance économique, le développement durable et la réduction de la pauvreté, avec un accroissement des investissements dans les services environnementaux ainsi que des emplois des jeunes et des femmes dans l'agriculture;
2. faciliter le partage des informations et des enseignements sur les bonnes pratiques;
3. assurer la participation effective de toutes les parties prenantes (y compris les acteurs non étatiques et le secteur privé) aux processus.

## Renforcement des capacités

Pour que la MADA réussisse, le renforcement des capacités des pays d'Afrique est fondamental. À cet égard, il est nécessaire de renforcer et de rajeunir les capacités des institutions créées dans les années 1970 et 1980 à préparer les ressources humaines chargées de former les premiers experts en mécanisation de la région. En effet, les priorités économiques ont évolué au cours des années 1990 et les capacités de certaines institutions ont été revues à la baisse. Pour gérer les concepts associés à la MADA, ces institutions auront besoin d'investissements supplémentaires en ressources humaines et en infrastructures. Le renforcement des capacités doit se concentrer sur trois groupes:

1. Les agriculteurs (en particulier les jeunes et les femmes), le personnel de vulgarisation et de recherche et les responsables des collectivités locales chargés des technologies et des modèles d'activité de la MDA.
2. Les fabricants et distributeurs d'intrants (outils neufs, équipements, machines).
3. Les franchisés des chaînes d'approvisionnement de la mécanisation agricole.

Il est nécessaire d'améliorer la communication sur les technologies de mécanisation agroalimentaire durable afin de mieux faire connaître leur rentabilité et leur impact environnemental et socioéconomique ainsi que les innovations des systèmes agroalimentaires. Il est essentiel de former une main-d'œuvre bien informée, bien formée et disciplinée capable de répondre aux besoins des chaînes de valeur agroalimentaires durables ainsi que de stimuler et de soutenir une croissance tirée par le secteur privé.

## Partage des connaissances

Le partage des connaissances par le biais de **mécanismes régionaux formels et informels** est crucial dans la mise en œuvre de la MADA. L'Afrique a mis à l'essai plusieurs réseaux régionaux, mais la plupart d'entre eux dépendaient de donateurs et poursuivaient leurs propres intérêts (par exemple des RTA pour les TTA, ACT pour l'AC). La MADA nécessite une approche globale. Les expériences asiatiques des années 1970 et 1980 sont inestimables, car les pays de cette région ont collaboré dans le cadre du Réseau régional pour la mécanisation agricole (RRMA). Celui-ci a permis l'échange d'informations et d'expériences à un stade critique du développement de la mécanisation agricole, alors que les pays d'Asie s'engageaient dans le processus de passage de l'énergie animée à l'énergie mécanique. Au cours de ses cinq phases, de 1977 à 2002, le RRMA a reçu l'appui d'organismes internationaux (FAO, PNUD, CESAP et ONUDI) et d'organismes donateurs bilatéraux (Pays-Bas et Allemagne) (Lantin, 2013; FAO, 2015; FAO-BRAP, 2014). Le RRMA s'est concentré sur la communication des politiques et stratégies de mécanisation agricole, l'échange de technologies et le partage d'informations sur les meilleures pratiques.

La MADA requiert une initiative similaire, avec l'**échange d'informations et le partage des connaissances** (FARA, 2014), en tirant parti des institutions nationales actives. L'organisation sera plus aisée que dans les années 1980, étant donné les progrès des TIC et le cadre institutionnel établi pour la coopération et la coordination régionales en matière de recherche agricole, de commerce et d'échange d'informations en Afrique dans le cadre des CER, du PDDAA/NEPAD et de la CUA. Au niveau national, une meilleure coordination des activités de la MDA est nécessaire, tandis qu'au niveau sous-régional et continental, un réseautage est essentiel pour mettre en place des viviers de connaissances et créer une masse critique de l'expertise multidisciplinaire requise.

Le partage des connaissances par le biais de mécanismes régionaux formels et informels est crucial dans la mise en œuvre d'une mécanisation agricole durable en Afrique.

## 3.13 Remarques finales

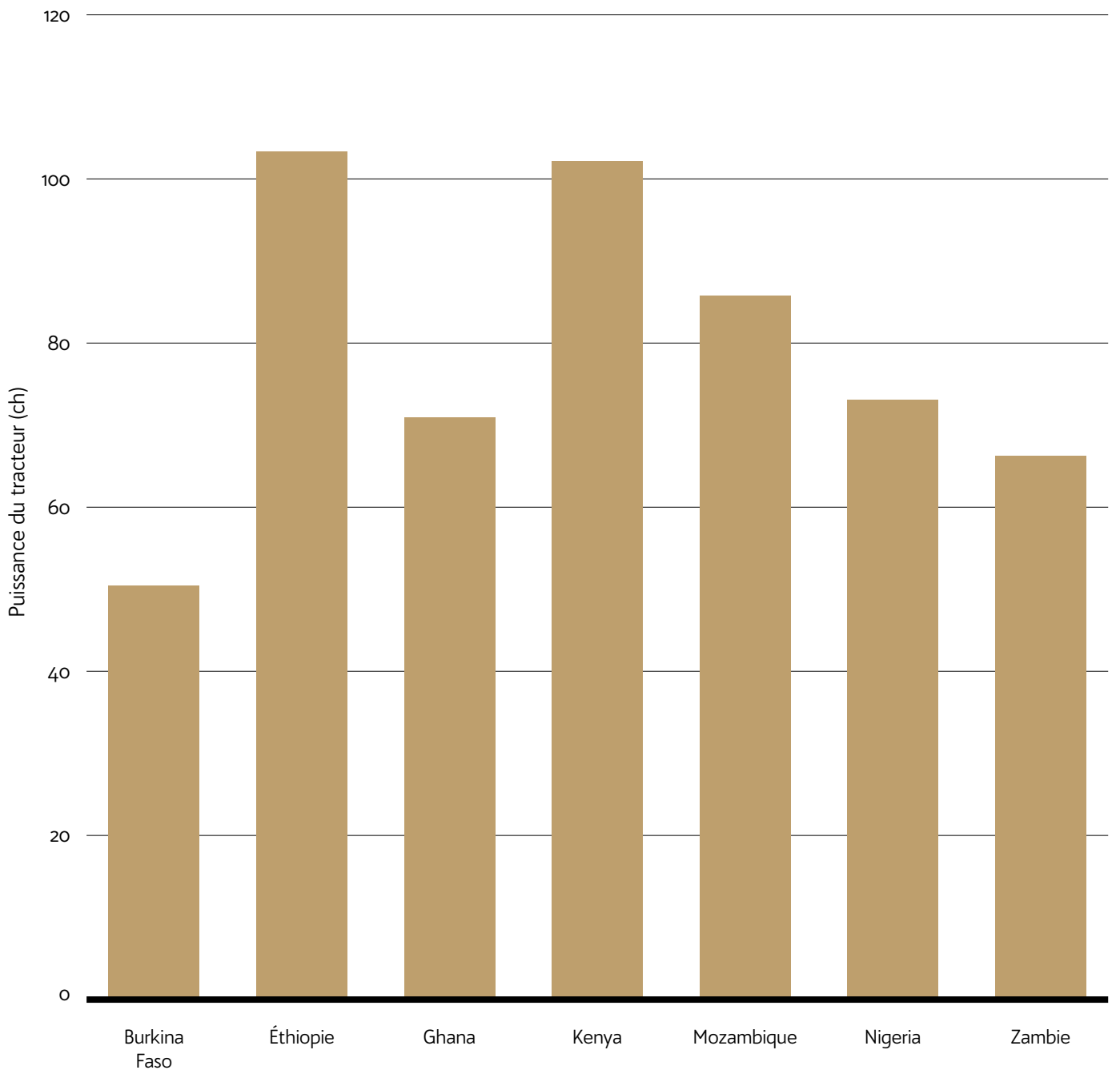
La CUA a entrepris l'élaboration d'un cadre de travail pour la MADA et dirige le processus par le biais de consultations avec les principales parties prenantes. Des études de la situation de la mécanisation agricole dans la région à l'échelle continentale ont été publiées au fil des ans: l'étude de 1967 à 1969 parrainée par la Michigan State University/USAID (Kline et al., 1969) et l'étude rapide de 1987 parrainée par la Banque mondiale (Pingali, Bigot et Binswanger, 1987). Toutefois, les recommandations contenues dans ces rapports étaient très prescriptives et n'ont pas été suivies de réponses de la part d'experts ou de pays africains. D'autres rapports tels que ceux de la FAO (2008) et ceux de la FAO et de l'ONUDI (2010) constituaient des passages en revue « limités » d'ouvrages pu-

bliés. Plutôt que d'offrir des solutions, ils visaient à faire prendre conscience de l'absence de progrès en matière de mécanisation agricole en Afrique au cours des vingt dernières années du XX<sup>e</sup> siècle et à en expliquer les causes sous-jacentes.

Comme il a été signalé plus haut, le succès de la mécanisation agricole dans d'autres régions et pays du monde s'est caractérisé par un engagement à long terme, une vision claire et des objectifs précis. La réussite dépend du choix des priorités et de l'enchaînement des actions; à cette fin, la CUA a clairement fixé le programme. **Le moment est venu d'élaborer et de choisir les principaux éléments à intégrer dans un cadre de stratégies de mécanisation agricole durable pour les pays d'Afrique.**

Figure 16. Estimation de la puissance moyenne des tracteurs par pays

Source: IFPRI.





# 4

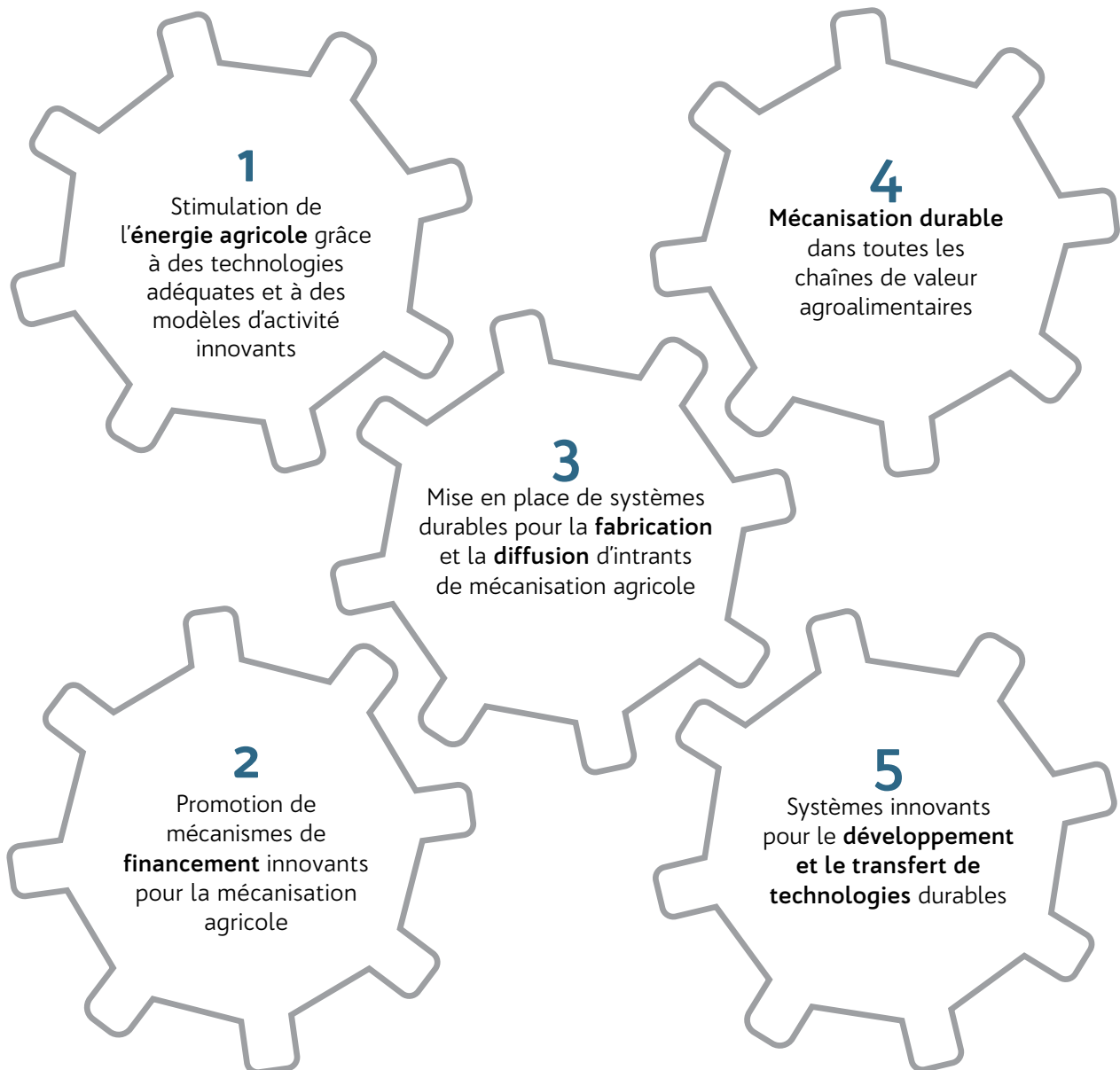
## ÉLÉMENTS D'UN CADRE DE TRAVAIL POUR UNE MADA



La mécanisation, qui relie l'agriculture à l'industrialisation, est essentielle au développement agricole. Plutôt que d'être une activité indépendante, il est donc fondamental qu'elle s'inscrive dans les programmes de transformation agricole des pays (FAO et ONUDI, 2010; FARA, 2014). Le rôle potentiel de l'agriculture en Afrique est

similaire à celui qu'elle a joué dans la transformation et l'industrialisation des économies asiatiques (FAO, 2008, 2015). Pour les économies africaines fondées sur l'agriculture, son rôle devient encore plus important. Par ailleurs, si l'agriculture est liée à l'industrie manufacturière par la mécanisation tout au long de la chaîne de valeur, elle

Figure 17. Les dix éléments de la MADA

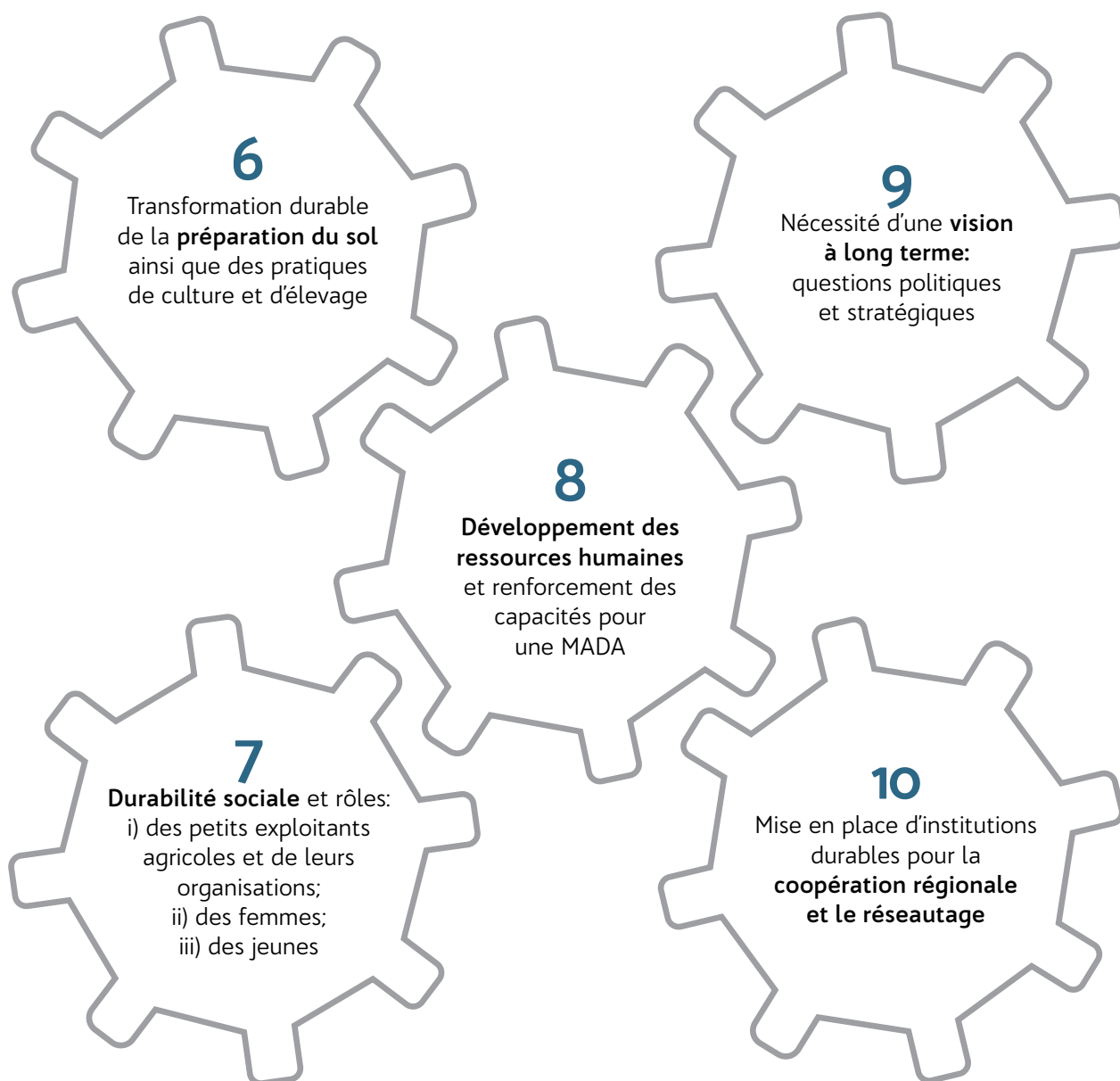


peut conduire à la transformation économique de nombreux pays d'Afrique (BAFD, 2016; ACET, 2017).

Ce chapitre présente **les éléments clés nécessaires au développement d'une mécanisation agricole durable en Afrique (MADA)**. Les dix éléments se fondent sur les

principes de la durabilité: le commercial, l'environnemental et le socioéconomique. Chaque élément favorise au moins un principe et, ensemble, ils garantissent que la MADA contribue à la transformation structurelle de l'Afrique (**figure 17**).


Source: FAO, 2018.



## 4.1 Dix éléments pour une mécanisation agricole durable en Afrique (MADA)

L'analyse présentée aux chapitres 2 et 3 appelle une approche particulière. Sur la base de l'expérience acquise en trente à quarante ans dans d'autres parties du monde où le secteur de la mécanisation agricole a subi une transformation importante, il est possible de tirer des enseignements pour permettre l'élaboration de politiques et de programmes visant à contribuer à la réalisation des aspirations « Faim zéro » de l'Afrique d'ici 2025. Il est nécessaire de définir et de hiérarchiser les éléments pertinents et interdépendants pour aider les pays à élaborer des stratégies et des programmes de développement pratiques.

Cela permettra ensuite de créer des synergies alignées sur leurs plans de transformation agricole, aboutissant à la concrétisation de la mécanisation agricole durable en Afrique. Cependant, étant donné les besoins uniques de chaque pays, l'hétérogénéité écologique de la région et les différences d'envergure des agriculteurs, le cadre, plutôt que d'édicter des prescriptions, propose dix éléments interdépendants pour orienter les efforts déployés dans le domaine de la mécanisation agricole. Ce chapitre aborde ces dix éléments en tenant compte de leur viabilité commerciale, socioéconomique et environnementale.

 *Il est nécessaire de définir et de hiérarchiser les éléments pertinents et interdépendants pour aider les pays à élaborer des stratégies et des programmes de développement pratiques.*

---

## 4.2 Assurer la durabilité de la MADA sur le plan commercial

### Élément 1: Stimulation de l'énergie agricole grâce à des technologies adéquates et à des modèles d'activité innovants

Les pays d'Afrique en sont à différents stades de développement en ce qui concerne l'utilisation de l'énergie agricole et la mécanisation durable du système agroalimentaire. Dans certains pays (ou provinces), les progrès sont rapides. On peut envisager que, dans un avenir proche, les tâches les plus ardues et les plus pénibles (p. ex. la préparation primaire du sol) cesseront d'être effectuées en s'appuyant entièrement sur la force musculaire humaine sur une large part des terres cultivées. Toutefois, pour y parvenir, la plupart des agriculteurs doivent pouvoir accéder à des sources d'énergie supplémentaires à des prix abordables et en temps opportun. À cette fin, **l'objectif clé de la MADA consiste à accroître la quantité d'énergie disponible pour tous les agriculteurs** par le biais de machines appartenant aux agriculteurs et/ou d'entreprises proposant des services de location efficaces

Il ressort de l'évolution des secteurs agricole, industriel et économique au cours des cinquante dernières années que les **cinq principales sources d'énergie utilisées par les agriculteurs en Afrique** sont les suivantes:

1. Petits tracteurs à deux roues et un essieu (motoculteurs) (T<sub>2</sub>R).
2. Tracteurs à quatre roues et deux essieux de puissance moyenne (T<sub>4</sub>R). Dans certaines régions d'Afrique de l'Est et d'Afrique australe, nombreux sont les grands exploitants qui se tournent vers des tracteurs plus puissants.

3. Pompes électriques ou groupes motopompes diesel pour l'irrigation en l'absence de systèmes par gravité.
4. Équipements motorisés pour la récolte, le battage et d'autres opérations de transformation post-récolte.
5. Générateurs électriques et diesel pour l'entraînement du matériel de mouture des grains. Des progrès considérables ont déjà été accomplis dans de nombreuses régions d'Afrique.

Bien que les TTA demeurent importantes dans les régions où elles sont implantées, elles sont de plus en plus concurrencées par les technologies mécaniques. Même en Éthiopie, où les TTA sont utilisées depuis plus de trois mille ans, il est prévu d'opérer une transformation en matière d'énergie et de réduire considérablement leur utilisation au cours des vingt ou trente années à venir (EATA, 2015).

Compte tenu des évolutions imminentes que va connaître l'économie au sens large et des tendances démographiques, la **situation de l'énergie agricole en Afrique devra subir d'importants changements** – un état de fait qui constitue la base de l'impératif stratégique et politique central de la MADA. L'objectif premier consiste à remplacer, au cours des vingt prochaines années, la force musculaire humaine comme principale source d'énergie agricole pour la préparation primaire des terres. Cette mutation permettrait d'atteindre l'objectif de l'UA consistant à reléguer la houe à main au musée, libérant ainsi les agriculteurs africains de la corvée impopulaire, ardue et éreintante que constitue le travail primaire du sol à l'aide d'outils manuels: de ce fait, l'Afrique ne dépendrait plus presque entièrement de la force musculaire humaine (Stanhill, 1984; Fluck, 1992).

*L'élément 1 vise à réduire considérablement l'utilisation d'outils à main pour la préparation du sol et d'autres activités au champ en créant un environnement favorable et en facilitant la création d'entreprises viables et durables*

capables d'offrir aux agriculteurs des intrants et des services de mécanisation rapides, efficaces et abordables pour la préparation du sol et autres activités agricoles. Comme dans d'autres régions du monde, il s'agit d'aider les agriculteurs à acquérir et à exploiter efficacement leurs propres machines ou à s'adjoindre des services de location de machines fournis par des petites et moyennes entreprises (PME) commerciales.

Le rôle du gouvernement est de créer un environnement propice.

L'élément 1 contribue à la viabilité commerciale de la MADA et à la réalisation d'étapes importantes figurant dans la Déclaration de Malabo et dans les engagements de l'Agenda 2063 pris par les chefs d'État et de gouvernement africains en 2014 et 2015 respectivement.

#### Options à prendre en considération:

1. Évaluations nationales des besoins actuels et futurs en énergie agricole à court, moyen et long terme pour différentes agroécologies et différents groupes d'agriculteurs dans le pays. Les évaluations doivent tenir compte des tendances démographiques (notamment l'urbanisation et le vieillissement de la population agricole), des questions relatives aux femmes et aux jeunes, de la nécessité de transformations et d'améliorations et de tout besoin d'appui technique.
2. Établissement et exploitation de différents modèles d'activité pour la fourniture de services de mécanisation: mécanismes et systèmes exploités par les agriculteurs, ainsi que services de location de machines proposés par des PME ou de grandes entreprises, notamment les fournisseurs de machines agricoles.
3. Financement de mécanismes d'acquisition de machines destinées à l'usage propre ou à la location.
4. Réalisation d'études visant à établir les besoins de tous les groupes d'agriculteurs en matière de mécanisation, notamment le rôle des PE et des EM dans la production de denrées alimentaires de base (p. ex. céréales, racines, tubercules) et de cultures à haute valeur (p. ex. fruits et légumes). Il convient de veiller à tenir compte de la logistique de la manutention et de la transformation des produits jusqu'au consommateur.
5. Mise en place de mécanismes permettant d'atteindre des taux d'utilisation plus élevés pour les machines agricoles et de réduire les coûts unitaires des services de location de tracteurs, notamment l'utilisation sur plusieurs exploitations, dans différentes agroécologies et différentes provinces ou régions (**encadré 6** et **encadré 7**).
6. Réalisation d'études sur l'impact de la transformation des sources d'énergie agricole dans la région à travers le remplacement des outils à mains et des animaux de trait par des sources d'énergie mécaniques. Ces appréciations doivent tenir compte des impacts socioéconomiques et environnementaux ainsi que de l'évaluation des différents modèles et approches utilisés dans la région et des enseignements retenus. Parmi les éléments à prendre en compte, mentionnons les conséquences pour les animaux de trait, les implications de leur remplacement pour le secteur de l'élevage, notamment la disponibilité des ressources alimentaires et des pâturages ainsi que l'impact de la mécanisation sur l'emploi.
7. Attention portée aux capacités de production, à la réparation et à l'entretien ainsi qu'au commerce des équipements (tracteurs, motoculteurs, pompes, batteuses, broyeurs à marteaux, moteurs, etc.) et des outils (charrues, semoirs, équipements d'AC, etc.) dans le contexte du commerce régional, des droits d'importation ainsi que des essais et des normes, compte tenu de la faiblesse de la demande actuelle dans plusieurs pays d'Afrique.
8. Prise en compte de l'utilisation transfrontière des machines et équipements (libre circulation des tracteurs et des moissonneuses-batteuses) dans le cadre d'une activité de location de machines.
9. Renforcement des services de vulgarisation et des capacités des agriculteurs à exploiter et à entretenir efficacement les nouveaux équipements afin d'en faire un usage durable, répondant aux besoins des cultures et des sols, pour une production plus efficace et durable.
10. Élaboration de programmes spécialisés pour renforcer les capacités des fournisseurs potentiels de services de mécanisation, intensifier la coopération Sud-Sud et triangulaire ainsi que la collaboration Nord-Sud grâce à des partenariats et à un soutien mutuel.

**Encadré 7. Taux d'utilisation annuels et rentabilité de l'utilisation des machines agricoles**

Les connaissances de base sur l'utilisation des machines et outils agricoles proviennent d'Amérique du Nord, où le tracteur a été inventé et utilisé pour la première fois au milieu du XX<sup>e</sup> siècle (Promsberger, 1976; Esmay et Faidley, 1972; Culpin, 1988; ASAE, 1988; White, 2000). Un tracteur est conçu pour 10 000 à 12 000 heures d'utilisation à un taux d'utilisation annuel de 1 000 heures, considéré comme le taux optimal sous les tropiques (Clayton, 1973; Esmay et Faidley, 1973; Kolawole, 1974; Culpin, 1988; Mpanduji, 2000). Cela étant, dans la plupart des zones tropicales de culture pluviale, la période disponible pour le travail du sol est rarement supérieure à trente jours, surtout dans les zones plus sèches (Morris, 1986; Simalenga, 1989; Simalenga et Have, 1992). En outre, la plupart des exploitations agricoles d'Afrique sont mal dessouchées, ce qui empêche le labour nocturne au plus fort de la saison de préparation du sol.

Pour ces raisons, les taux d'utilisation des tracteurs agricoles dans une grande partie de l'Afrique dépassent rarement 300 à 400 heures par an dans les zones à régime de pluviosité unique. Même dans les zones bimodales, ce chiffre dépasse rarement 500 heures. Pour accroître le taux d'utilisation, les tracteurs doivent s'installer dans de nouvelles zones pour labourer, en tirant parti des isohyètes pluviométriques par latitude en Afrique de l'Ouest et par altitude en Afrique de l'Est (FAO, 2008). Dans la région, il est peu probable d'atteindre les taux

d'utilisation sur le lieu d'exploitation de 1 000 à 1 500 heures par an suggérés par Singh (2013) et Pingali, Bigot et Binswanger (1987), qui sont donc irréalistes. Il est possible d'atteindre des taux supérieurs à 500 heures si les tracteurs sont utilisés hors exploitation ou circulent à travers les provinces et les régions dans le cadre de travaux de préparation du sol (ComSec, 1991; Seager et Fieldson, 1984; FAO, 2008, 2015).

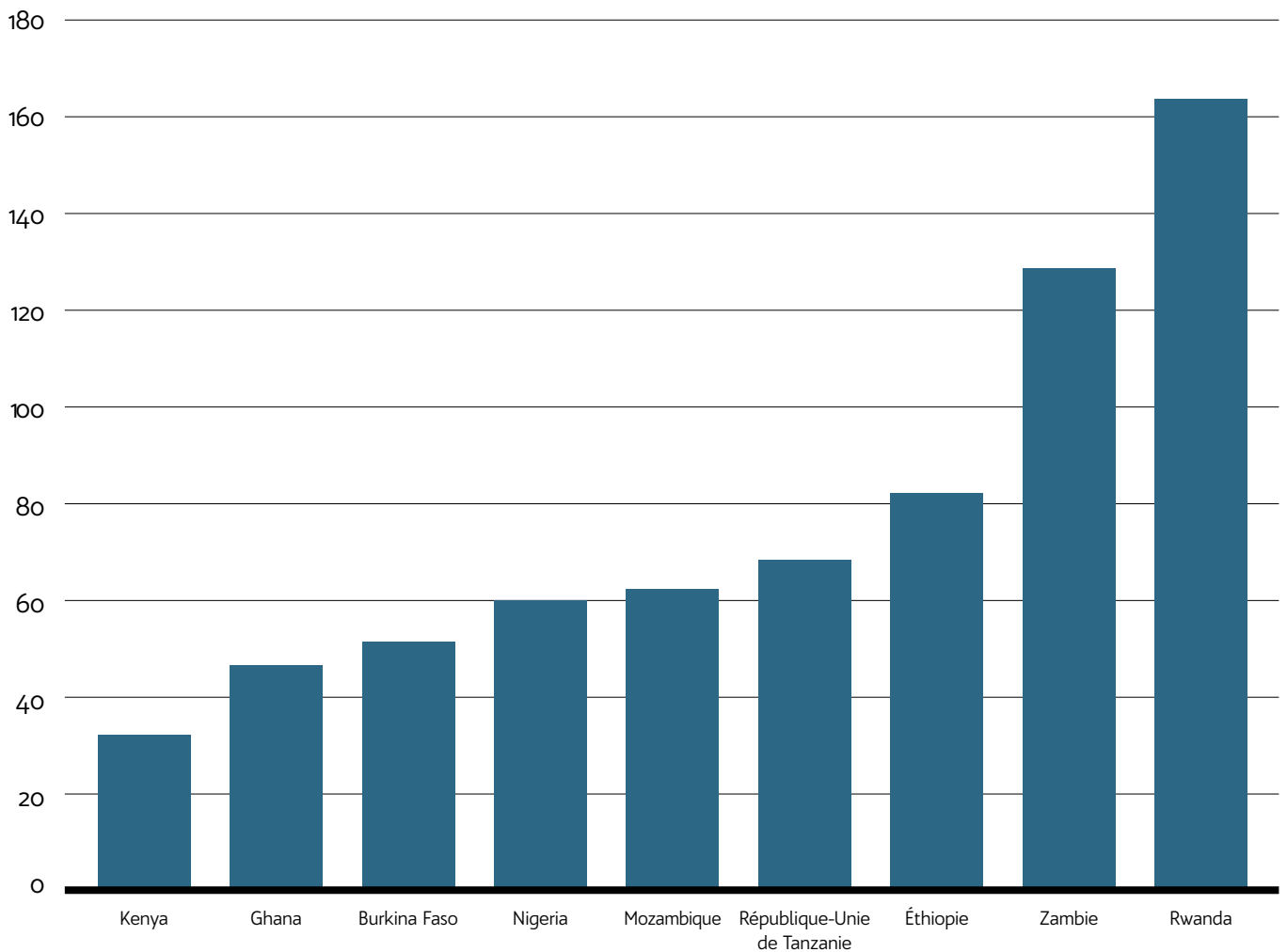
Ces conclusions concordent avec les données provenant d'autres sources. Misra (1991), Byerlee et Husain (1993) et Singh (2013), par exemple, indiquent que les agriculteurs de taille moyenne d'Inde et du Pakistan louent leurs tracteurs pour environ 700 heures de travail par an, soit plus de 50 % des taux économiques acceptés pour les tracteurs dans les pays en développement. En Inde, Singh (2013) et Verma (2006) font état de taux moyens d'utilisation sur le lieu d'exploitation de 200 à 250 heures pour les zones pluviales et de 300 à 400 heures pour les zones irriguées (en supposant que les tracteurs restent toute l'année dans la même province). Par conséquent, l'utilisation hors exploitation est caractéristique de la rentabilité de la mécanisation des tracteurs en Asie (FAO, 2015; FAO-BRAP, 2014). Pour l'Afrique, le coût du labourage est plutôt élevé dans la plupart des pays (figure 18), puisqu'il équivaut au prix de 200 à 500 kg de maïs sur le marché local.

La mise en œuvre des options recommandées exige une action concertée au niveau national et régional de la part des différentes parties prenantes, notamment: les services gouvernementaux chargés de l'agriculture, des finances, de l'industrie et du commerce; les fabricants et distributeurs de machines, outils et équipements agricoles; les organismes de recherche, de développement

et de transfert technologique des secteurs public et privé au niveau national et sous-régional. Des institutions telles que la FAO, l'ONUDI, l'AGRA et la BAFD pourraient jouer un rôle central en facilitant la collaboration entre pays et des études multinationales visant à rendre compte des enseignements tirés des réussites comme des échecs et en dégagant un consensus sur les meilleures pratiques.

Figure 18. Coût du labourage de 1 ha (2014, USD)

Source: IFPRI, 2016.



## Élément 2: Promotion de mécanismes de financement innovants pour la mécanisation agricole

Les intrants biochimiques tels que les semences et les engrais nécessitent des investissements à court terme, mais la mécanisation exige un engagement à long terme. Dans de nombreux pays où la mécanisation a eu lieu, les agriculteurs ont bénéficié d'un soutien financier sous forme de crédits ou de subventions directes pour l'achat de machines et d'équipements auprès d'institutions publiques. Néanmoins, en matière d'investissement, c'est le secteur privé agricole qui doit faire le plus grand effort, notamment les petits et moyens agriculteurs, qui constituent le groupe le plus important (Alexandratos et Bruinsma, 2012; Collier et Dercon, 2009).

*L'élément 2 vise à amener le secteur financier à apporter à la communauté agricole des financements par le biais de prêts, de crédits et d'autres instruments pour qu'elle investisse dans des intrants de mécanisation. Cela comprend le financement des investissements dans les interventions de MAD, notamment le crédit, les subventions et les coûts de financement liés à l'infrastructure de soutien.*

*Le rôle du gouvernement consiste à créer un environnement favorable permettant à ces organismes financières d'accorder des prêts commerciaux aux agriculteurs et à ces derniers d'emprunter et d'investir de façon rentable dans des intrants de mécanisation et de rembourser leurs prêts.*

### Options à prendre en considération:

1. Développement de mécanismes financiers pour faciliter l'achat de machines et d'équipements par les petits exploitants dans le contexte de la durabilité de ces interventions. Il convient d'envisager des subventions adaptées et durables, en particulier lorsqu'elles peuvent stimuler l'achat initial d'intrants de mécanisation, à condition que des entreprises agricoles viables et durables fassent leur apparition.
2. Amélioration de l'accès aux ressources économiques pour les entrepreneurs, les artisans établis et les techniciens spécialisés dans la réparation et l'entretien des équipements agricoles afin de faciliter le développement et la modernisation de leur entreprise.
3. Examen des garanties de crédit pour le financement de l'acquisition d'intrants de mécanisation agricole. Le régime foncier, par exemple, joue un rôle démesuré à cet égard.
4. Études objectives sur les modalités de financement et les mécanismes de crédit (notamment les subventions) utilisés par différents pays pour le financement par les secteurs privé et public. Il est important de dresser un inventaire des meilleures pratiques et des enseignements tirés des projets de mécanisation réussis ou non pour les pays de la région qui élaborent leur propre stratégie durable de mécanisation agricole (SDMA).
5. Développement de mécanismes de financement transnationaux, en particulier si les machines ont vocation à être utilisées au-delà des frontières nationales.
6. Mise en place d'incitations pour les équipements innovants conformément au paradigme de l'intensification durable. Par ailleurs, on peut limiter les équipements dont on sait qu'ils dégradent les sols.

### Élément 3: Mise en place de systèmes durables pour la fabrication et la diffusion d'intrants de mécanisation agricole

Comme indiqué au chapitre 3, le secteur des machines et outils agricoles est assez limité dans nombre de pays: 24 pays comptent moins de 1 000 tracteurs en service, six en comptent 1 000 à 2 000 et onze, 2 000 à 10 000. Six autres pays disposent de 10 000 à 30 000 tracteurs, tandis qu'un seul, l'Afrique du Sud, en possède plus de 67 000 (**figure 15**). Ces chiffres indiquent que le volume des échanges d'intrants de mécanisation agricole est faible dans la plupart des pays. Les organismes de normalisation en génie agricole recommandent de remplacer 10 pour cent du parc de tracteurs chaque année (Culpin, 1988; Kepner, Bainer et Barger, 1978; ASABE, 2012), ce qui signifie que dans les 24 pays comptant moins de 1 000 unités, on peut importer 100 tracteurs par an au maximum. En supposant qu'au moins quatre à cinq marques soient représentées dans chaque pays, le nombre d'importations par marque

est inférieur à 20 unités. De plus, chaque marque produit une gamme de tracteurs d'une puissance allant de 30 kW à plus de 200 kW. En fait, un franchisé peut n'utiliser que 5 à 10 tracteurs par an.

Pour qu'une entreprise soit viable, le concessionnaire doit importer au moins 50 tracteurs par an, en plus de fournir des pièces de rechange et d'assurer l'entretien d'environ 300 à 400 unités importées antérieurement (Mrema, 2016). Par conséquent, l'entreprise doit également proposer d'autres équipements ou véhicules, ce qui conduit naturellement la branche des machines agricoles à devenir saisonnière et à ne représenter qu'une part mineure de l'activité de l'entreprise. La situation est encore aggravée par le fait que les entrepreneurs et les agriculteurs africains conservent généralement leurs tracteurs pendant de nombreuses années. Une enquête nationale menée en République-Unie de Tanzanie en 2005 a révélé que 73 % du parc de tracteurs avaient plus de 15 ans et seulement 15 % étaient âgés de moins de 10 ans (figure 20). Cela signifie que le taux annuel de remplacement est bien inférieur à 10 pour cent – il est plus proche de 5 pour cent – et que la durabilité commerciale des franchisés et des chaînes d'approvisionnement est contestable dans la plupart des pays.

« La question clé est de déterminer comment améliorer l'efficacité et l'efficacités des systèmes actuels en utilisant la communauté économique régionale et d'autres mécanismes commerciaux transfrontaliers.

---

Par conséquent, de nombreux pays d'Afrique (disposant de petits parcs de tracteurs) choisissent habituellement d'utiliser le système gouvernemental pour importer directement les machines et outils agricoles, étant donné l'absence d'importateurs du secteur privé. Cependant, les systèmes publics ne sont pas en mesure de faire face au flux constant de pièces de rechange et d'autres services et, après quelques années, les machines importées terminent dans des décharges de machines et d'outils hors d'usage (voir les chapitres 1 et 2). Pour la réussite de la MADA, il est primordial de résoudre les problèmes de durabilité commerciale des entreprises impliquées dans la distribution et l'entretien des machines et outils agricoles.

Pour qu'une franchise soit commercialement viable, davantage de machines doivent être importées chaque année par pays: si la demande intérieure est faible, l'importation peut se faire sur une base sous-régionale. Il est essentiel de créer un environnement commercial favorable qui facilite les importations sous-régionales. En outre, il est nécessaire d'harmoniser les normes et les essais des machines et outils agricoles au niveau sous-régional. À l'heure actuelle, chaque pays peut exiger des essais avant d'autoriser l'entrée de nouveaux équipements, ce qui augmente le coût des machines importées.

Autre question clé à aborder: le rôle des fabricants d'intrants de mécanisation agricole, en particulier dans les pays où la demande actuelle justifie la fabrication locale et où les accords commerciaux régionaux permettent aux fabricants de créer des usines pour répondre aux besoins de la sous-région. Il est important d'envisager des mesures incitatives pour encourager les fabricants à mettre

au point et à fabriquer des machines, des outils et des équipements agricoles afin de contribuer à la stratégie durable de mécanisation (p. ex. le matériel de l'AC). Dans quelques pays (par exemple l'Afrique du Sud et le Nigeria), la fabrication peut se faire au niveau national, mais dans la plupart, la collaboration régionale est essentielle.

Le secteur de l'importation de machines et d'outils agricoles en Afrique est dominé par une multitude de petits acteurs du secteur privé qui gèrent les chaînes d'approvisionnement de la mécanisation et les franchises de distribution. En raison de leur petite taille, les services qu'ils offrent aux agriculteurs sont généralement coûteux. Le secteur public ne devrait pas être impliqué dans l'exploitation et la gestion directes des chaînes d'approvisionnement et des franchises de mécanisation. La question clé est de déterminer comment améliorer l'efficacité et l'efficacité des systèmes actuels en utilisant les CER et d'autres mécanismes commerciaux transfrontaliers.

*L'élément 3 vise à créer et à exploiter des entités viables pour la fabrication de machines et d'outils agricoles, l'établissement de normes et la réalisation d'essais ainsi que l'appui aux franchises de distribution, de réparation et d'entretien au niveau national et sous-régional.*

*Le rôle du gouvernement doit se cantonner aux politiques générales, facilitant ainsi l'interprétation commune et la mise en œuvre des réglementations relatives à l'importation, au commerce et à la fabrication des équipements.*

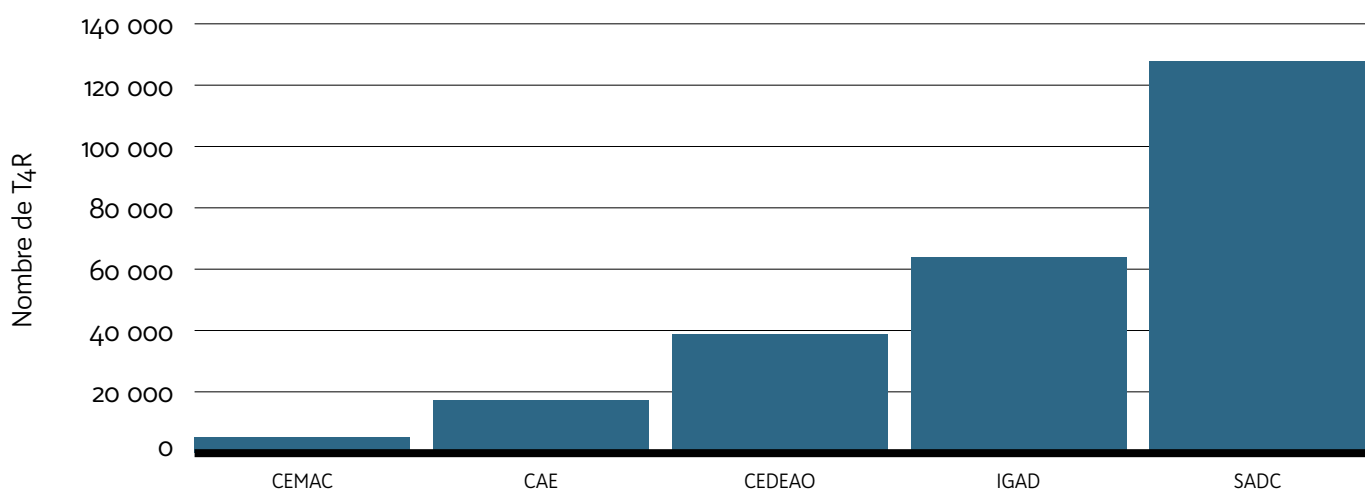
*L'élément 3 contribue à la durabilité commerciale de la MADA.*

### Options à prendre en considération:

1. Mise en place de chaînes d'approvisionnement de mécanisation et de réseaux de concessionnaires franchisés dans toutes les sous-régions. Une question clé consiste à déterminer comment aider les fabricants à mettre en place des chaînes d'approvisionnement et des réseaux de concessionnaires et à répondre aux besoins dans les domaines où les marges bénéficiaires peuvent initialement être faibles ou inexistantes. Des chaînes d'approvisionnement doivent être mises en place non seulement pour les sources d'énergie, mais aussi pour d'autres outils et équipements post-récolte, en particulier dans les pays où la demande actuelle en machines et outils est faible.
2. Création de cadres réglementaires par les pouvoirs publics pour faciliter le fonctionnement et la gestion des chaînes d'approvisionnement et des franchises de mécanisation grâce à la coordination des chambres de commerce et des associations professionnelles, qui peuvent aussi opérer au-delà des frontières nationales et offrir des services au niveau sous-régional. Les CER devront jouer un rôle de premier plan pour stimuler l'action dans ce domaine.
3. Création et financement durable de centres d'essai pour la certification et l'élaboration de normes techniques sur une base sous-régionale. Il est important que ces centres suscitent le respect des pays membres et inspirent confiance aux principales parties prenantes. Compte tenu des tendances actuelles (l'urbanisation et les préoccupations émergentes concernant l'intensification du commerce des denrées alimentaires ainsi que la qualité et la sécurité sanitaire), l'intervention des pouvoirs publics est importante au niveau de chaque pays ou à l'échelon sous-régional. Les pays où les machines sont peu utilisées ont besoin d'aide pour repérer les équipements de bonne qualité et pour faire fabriquer des machines et des outils validés au niveau régional.
4. Élaboration et mise en œuvre de mécanismes visant à harmoniser les protocoles d'essai dans les sous-régions ou régions et à créer des centres reconnus par tous les pays. Cet aspect est important pour faciliter le commerce régional et mondial des machines et outils agricoles et atteindre des capacités de production qui répondent aux exigences d'un marché (sous-)régional.

Figure 19. Nombre de T4R importés dans différentes CER durant la période 2000-2007

Source: Statistiques de la FAO sur les ressources, 2010



## Élément 4: Mécanisation durable dans toutes les chaînes de valeur agroalimentaires

Par le passé, l'analyse de la mécanisation agricole, en Afrique et ailleurs, se limitait généralement aux questions de production sur le lieu d'exploitation et ne permettait pas de saisir les utilisations non agricoles des machines et outils dans les nombreux cas où les agriculteurs réalisaient des économies d'utilisation pour leurs investissements en mécanisation. C'était notamment le cas des services de location de tracteurs exploités par des entrepreneurs privés. Il est donc primordial d'élargir le débat sur la mécanisation pour couvrir l'ensemble de la chaîne agroalimentaire, des intrants à la production sur le lieu d'exploitation en passant par la manutention et la transformation post-récolte et la protection des consommateurs, c'est-à-dire la sécurité alimentaire. Cette démarche cadre avec l'Agenda 2063 et la Déclaration de Malabo, qui soulignent la nécessité de réduire les pertes post-récolte et d'accroître la valeur ajoutée créée au sein du secteur agricole.

Les expériences à l'échelle mondiale montrent que la mécanisation agricole a été couronnée de succès lorsqu'il existe une demande effective pour les produits de l'agriculture (notamment la création de valeur sur le lieu d'exploitation et en dehors) et que la durabilité des systèmes de mécanisation doit tenir compte de toute la chaîne agroalimentaire (FAO, 2008, 2015). Les technologies de mécanisation agricole durable peuvent également contribuer de manière significative aux programmes de réduction des pertes tout au long de la chaîne agroalimentaire. Compte tenu des tendances démographiques actuelles, la MADA devra aller au-delà de la productivité sur le lieu d'exploitation pour inclure les systèmes post-récolte et l'ensemble de la chaîne de valeur. En bref, cela contribue à la durabilité commerciale de la stratégie de mécanisation agricole.

*L'élément 4 vise à adopter une vision globale de la mécanisation agricole et à l'examiner tout au long de la chaîne de valeur, de la production sur le lieu d'exploitation aux questions ayant trait à la transformation en passant par la récolte et la manutention post-récolte, avec une attention particulière portée à la réduction des pertes post-récolte. Il est important de promouvoir la valeur ajoutée des produits de l'agriculture, d'intégrer des mesures de sécurité alimentaire et de mettre les producteurs ou agriculteurs en relation avec les marchés.*

*Cet élément contribue à la durabilité commerciale de la MADA.*

### Options à prendre en considération:

1. Prise en compte de l'ensemble de la chaîne de valeur agroalimentaire, des intrants agricoles aux produits agricoles qui parviennent au consommateur. Aborder la chaîne de valeur dans son ensemble permet de bien prendre en compte les investissements nécessaires et de déterminer les acteurs auxquels incombe le coût nécessaire pour assurer la durabilité du secteur agricole. La réduction des pertes post-récolte, le renforcement de la logistique et du transport, l'amélioration de l'accès aux marchés, la création de valeur et la sécurité des produits sont autant de questions importantes qui doivent être considérées comme hautement prioritaires dans le cadre du processus de développement; si elle est adaptée, la mécanisation agricole peut jouer un rôle central dans la résolution de certains de ces problèmes.
2. Prise en considération des effets sur l'environnement des technologies de mécanisation tant sur le lieu d'exploitation, qu'en dehors et dans le cadre des activités de transformation. Il est nécessaire de tenir compte des nouveaux enjeux environnementaux à l'échelle mondiale (p. ex. les changements climatiques et les émissions de gaz à effet de serre ainsi que leur lien avec la production agricole globale) et de la sécurité alimentaire, en particulier les technologies de mécanisation destinées à l'application des herbicides et pesticides.

Les pays ne doivent pas tenter de développer la mécanisation de tous les produits de base en même temps. Il est important de se concentrer sur quelques produits prioritaires dont la mécanisation est aisée. L'expérience acquise un peu partout dans le monde a montré que les céréales (maïs, blé, riz, etc.) peuvent être facilement mécanisées, entraînant des hausses considérables de la productivité totale des facteurs. C'est du niveau de productivité totale des facteurs à atteindre que doit dépendre l'axe à privilégier pour la MADA ainsi que le choix des cultures.

Pour qu'elle fonctionne, la mécanisation doit être rentable. Par conséquent, les gouvernements doivent donner la priorité aux chaînes de valeur rentables. La mécanisation doit être liée à des entreprises orientées vers le marché afin de générer les flux de trésorerie nécessaires pour couvrir les dépenses d'investissement et faciliter le remboursement des prêts. La demande effective de produits agricoles se traduit par une demande effective de services d'équipement et de machines – mais seulement

si l'agriculture est rentable. La rentabilité des exploitations agricoles est fondamentale, car dans de nombreux pays d'Afrique, la valeur agricole des cultures peut être trop faible pour supporter des coûts de production par unité de surface élevés (FAO, 2008). La mécanisation peut peser sur la rentabilité des exploitations, mais elle coûte cher en raison des besoins importants en devises étrangères, du coût élevé de l'entretien et des réparations ainsi que de la nécessité de procéder à un défrichage complet des terres. Si les fermes ne sont pas rentables avant la mécanisation, il est peu probable qu'elles le deviennent du seul fait de ce changement. Dans la plupart des cas, la rentabilité des exploitations agricoles est une condition qui rend la mécanisation possible et non un résultat de cette dernière (FAO, 2008).

Des agriculteurs utilisent des égreneuses à maïs fournies pour réduire les pertes post-récolte, région d'Afar, en Éthiopie.



Des agriculteurs utilisent des égreneuses à maïs fournies pour réduire les pertes post-récolte, région d'Afar, en Éthiopie

## Élément 5: Systèmes innovants pour le développement et le transfert de technologies durables

Il est essentiel de prêter de l'importance à la recherche et au développement, en particulier dans le contexte des rôles assumés par les secteurs privé et public. Les aspects matériels des intrants et des services de mécanisation sont assurés de manière efficace presque exclusivement par le secteur privé. Les liens entre les secteurs public et privé en matière de recherche et développement (R-D) doivent être renforcés pour que les nombreux prototypes issus des grands établissements de R-D du secteur public sortent réellement du laboratoire ou de l'atelier. Ces prototypes doivent faire l'objet d'une licence et d'un transfert en vue de leur développement dans le secteur privé, où les fabricants disposent d'un avantage comparatif dans la production et le transfert de technologies aux agriculteurs grâce à leurs franchises de distribution, de commercialisation et de financement pour les machines et outils agricoles.

En outre, la diffusion des technologies de mécanisation agricole est assurée par une combinaison d'organismes des secteurs public et privé, le secteur privé étant plus impliqué dans l'aspect matériel et le secteur public dominant la dimension logicielle. Les entreprises du secteur privé dominent la diffusion et l'entretien des intrants de la mécanisation agricole, tandis que le secteur public s'emploie généralement à la diffusion des savoir-faire, par exemple les pratiques culturales et d'élevage ainsi que les méthodes de conservation du sol et de l'eau. À moins d'adopter de nouvelles approches, cette répartition des compétences risque de se poursuivre.

*Par ailleurs, étant donné les capacités réduites des services publics de recherche et de vulgarisation au cours des dernières dizaines d'années, il est important de les renforcer (FARA, 2014; IFPRI, 2014). L'élément 5 vise à améliorer les systèmes de développement, de transfert et d'innovation technologiques.*

*Les prototypes ne doivent pas rester dans un tiroir.*

*Cela étant, les systèmes nationaux de R-D en lien avec la mécanisation agricole sont de faible envergure dans la plupart des pays et ne disposent pas de la masse critique nécessaire à l'innovation; ils ne sont pas financés de manière durable.*

### Options à prendre en considération:

1. Recherche et développement au niveau national et régional. L'accent doit être mis sur les pratiques et les besoins agricoles communs en déterminant ce qui fonctionne le mieux dans les conditions actuelles des pays et sous-régions.
2. Développement de scénarios futuristes de développement technologique. Il est essentiel de réfléchir à la manière dont les secteurs privé et public peuvent collaborer plus efficacement pour mettre au point des technologies destinées aux petits agriculteurs, aux jeunes et aux femmes en prêtant attention aux zones, aux cultures et aux autres facteurs ayant été négligés.
3. Amélioration des systèmes de développement, d'essai, de transfert et de vulgarisation des technologies. Leur rôle est inestimable, car la MADA a besoin de nouvelles technologies tout au long de la chaîne de valeur: des systèmes et de l'utilisation durable et efficace des ressources énergétiques des fermes à de nouvelles techniques durables de préparation du sol et d'entretien des cultures en passant par la récolte ainsi que la manutention et la transformation post-récolte.
4. Collaboration sous-régionale pour la mise au point et le transfert de technologies afin d'éviter les doubles emplois et, le cas échéant, de réaliser des économies d'échelle et de gamme.
5. Appui à la collaboration entre les secteurs public et privé, notamment l'élaboration et l'application de systèmes régionaux de brevetage et d'octroi de licences pour les technologies et les innovations. Il pourrait être efficace de commencer par dresser un inventaire ouvert des technologies et des compétences disponibles dans les sous-régions, en indiquant «qui, où et quoi».
6. Mise en rapport des efforts de recherche nationaux et régionaux et des activités menées ailleurs dans le monde pour déterminer les technologies qui ont bien fonctionné et pourraient être adaptées à une utilisation dans les chaînes agroalimentaires de la région Afrique.

## 4.3 Assurer la durabilité de la MADA sur le plan environnemental

### Élément 6: Transformation durable de la préparation du sol ainsi que des pratiques de culture et d'élevage

Dans la majeure partie de l'Afrique, la préparation du sol se fait traditionnellement soit en adoptant le système désuet des brûlis, soit en utilisant la houe manuelle, les animaux de trait ou les tracteurs et leurs outils. Dans cette quête de durabilité environnementale, l'accent est, de plus en plus souvent, placé sur les outils utilisés pour la préparation du sol, certains experts préconisant l'adoption généralisée de techniques durables de préparation du sol et d'entretien des cultures, telles que le labour minimum et zéro ou l'AC (ACT, 2014, 2015). Les outils et les pratiques du travail du sol conventionnel (TSC), utilisés depuis de nombreuses années, ne sont pas considérés comme durables sur le plan environnemental.

À l'exception de petites zones en Afrique australe et en Afrique de l'Est, où de premiers pas ont été faits en vue de l'adoption de l'AC et de pratiques de mécanisation durables (**tableau 1**), l'attention s'est portée sur la maîtrise de l'énergie mécanique dans la plupart des pays de la région. Il est intéressant de rappeler qu'aux États-Unis d'Amérique, après plus de 70 ans d'action concertée et d'investissements massifs de la part des secteurs public et privé, seuls 25 pour cent des terres cultivées avaient été converties aux techniques de l'AC en 2010 (Friedrich, 2013). En Amérique du Nord et du Sud, en Australie, en Nouvelle-Zélande et en Afrique du Sud, certaines pratiques de l'AC ont été adoptées par de grandes exploitations

ayant recours à des tracteurs puissants (Baker et Saxton, 2007). Les systèmes mis en place sont notamment des techniques de semis direct combinées à la rotation des cultures et à la mise en jachère des terres - techniques et pratiques qui pourraient s'avérer difficiles à mettre en place dans des zones dominées par de petits exploitants, principalement en raison de la disponibilité limitée d'outils de semis direct et de la rareté des terres (**encadré 6**).

Comme cela s'est produit dans d'autres régions du monde, l'Afrique devra de plus en plus recourir à des pratiques de labour réduit à mesure qu'elle surmonte la contrainte de l'énergie agricole sans compromettre ni les ressources du sol ni la productivité des terres.

*L'élément 6 vise à passer des techniques de production végétale des méthodes actuelles du TSC à des pratiques agricoles durables, telles que l'AC et le labour réduit ou zéro, adaptées aux conditions locales.*

*Cette démarche suppose un effort accru en matière de R-D afin de déterminer les meilleures pratiques de préparation du sol pour chaque région d'Afrique: il importe de ne pas se contenter de copier les réussites des autres alors que les systèmes agricoles sont très différents. L'innovation et l'adaptation au niveau local sont nécessaires pour développer des pratiques appropriées et durables, mais aussi adaptées, notamment à la transformation des systèmes agricoles locaux, aux connaissances des agriculteurs, aux facteurs agronomiques, aux conditions du sol et à la disponibilité des technologies.*

*Cet élément, qui contribue à la durabilité de la MADA sur le plan environnemental, nécessite une révolution dans les techniques de préparation du sol.*

**Options à prendre en considération:**

1. Évaluation et analyse des pratiques actuelles de préparation du sol et d'entretien des cultures dans la région, en particulier en ce qui concerne les types d'outils utilisés. Il est important de tenir compte de leur impact environnemental et de leur durabilité à long terme, notamment des opérations de transformation nécessaires pour les rendre plus respectueux de l'environnement.
2. Planification à court, moyen et long terme. La planification est essentielle pour que l'Afrique réussisse à passer des techniques de labour conventionnelles à des pratiques plus durables de préparation du sol et d'entretien des cultures sur la plupart de ses terres cultivées. Le passage à des pratiques durables exige un engagement national et régional à abandonner les méthodes conventionnelles. Il est essentiel de comprendre les implications de ce changement, notamment les coûts à court, moyen et long terme ainsi que l'impact sur la production alimentaire et la productivité. Parmi ces exigences, mentionnons l'accroissement de la capacité de production et des investissements pour les machines et les outils ainsi que des efforts colossaux de recherche, de développement et de vulga-

risation à tous les niveaux. Compte tenu de l'influence des techniques de labour sur l'impact environnemental de la production agricole, cette question concerne les décideurs politiques, les militants environnementaux, les agriculteurs et l'ensemble du secteur agricole.

3. Adoption de techniques de labour durables. Le passage des pratiques de TSC aux techniques de labour réduit préconisées dans le cadre du paradigme de l'intensification durable de la production agricole exige un changement de mentalité majeur – plus important encore que pour le passage à une autre source d'énergie agricole. En effet, la plupart des acteurs du secteur agricole sont habitués aux pratiques et aux technologies conventionnelles adoptées il y a des dizaines d'années, voire des siècles. Il faut convaincre les agriculteurs que ces pratiques ne sont plus durables, qu'il est nécessaire de passer par un processus d'apprentissage et d'investir dans des outils de labour minimum ou zéro inédits et coûteux ainsi que de développer et d'apprendre de nouvelles pratiques de préparation des terres et de gestion des cultures. En bref, la préparation du sol doit être révolutionnée.

 *La transformation durable de la préparation du sol ainsi que des pratiques de culture et d'élevage nécessite de révolutionner les techniques.*

---

## 4.4 Assurer la durabilité de la MADA sur le plan socioéconomique

### Élément 7: Durabilité socioéconomique et rôles

- i) des petits exploitants agricoles et de leurs organisations;
- ii) des femmes;
- iii) des jeunes

Une série de questions d'ordre socioéconomique sont liées au rôle des petits exploitants, des femmes et des jeunes dans l'agriculture. L'élément 7 met en perspective leur lien avec les stratégies de mécanisation agricole durable et leur contribution à la durabilité socioéconomique de la MADA.

#### i) Les petits exploitants et leurs organisations

Qu'ils produisent uniquement pour leur subsistance ou aussi pour le marché, les petits exploitants agricoles sont numériquement majoritaires au sein du secteur agricole africain. Dans les années 1960 et 1970, l'impact de la mécanisation sur les petits exploitants agricoles était source d'inquiétude. Depuis, les expériences menées dans différentes parties du monde ont montré que ces craintes étaient infondées (OIT, 1973; FAO, 1975, 2008, 2013a, 2015; FAO-BRAP, 2014). Les petits exploitants ne sont pas forcément un obstacle à la mécanisation, pour autant qu'un cadre politique approprié soit en place et tienne compte du crédit, du régime foncier ainsi que du développement et du transfert de technologies. En outre, les petits exploitants agricoles peuvent tirer profit de l'échelle de production et de commercialisation en s'organisant en institutions pour réduire les coûts de transaction et accroître leur efficacité globale. Parmi ces institutions, citons

l'agriculture de groupe, les services de location, l'agriculture contractuelle, les organisations d'entraide, les cercles de machines agricoles et les coopératives. L'Afrique possède déjà une expérience considérable dans le fonctionnement et la gestion de ces organisations paysannes et les CER peuvent promouvoir le partage d'expériences. Ces questions sont mises en avant dans la Déclaration de Malabo et dans les aspirations de l'Agenda 2063.

Cependant, les expériences d'autres parties du monde où la mécanisation a eu lieu montrent que ce sont les agriculteurs les plus entreprenants et les moyens et grands exploitants qui ont été les fers de lance du processus de mécanisation. Ils disposent des ressources nécessaires aux investissements en capital et ont habituellement été en mesure de créer des entreprises rurales et de fournir des services de mécanisation et autres à leurs compatriotes, les petits agriculteurs. En outre, les moyens et grands exploitants sont plus susceptibles de fournir les volumes nécessaires à la création d'entreprises viables de manutention, de commercialisation et de transformation des produits post-récolte. En Asie, il existe toutefois des exemples de petits agriculteurs ayant largement adopté la mécanisation grâce à la disponibilité de services de location sur mesure proposant des équipements adaptés à leurs besoins. Dans le cadre de la planification de la MADA, il est important de tenir compte du rôle et de la contribution de l'ensemble des agriculteurs, qu'ils proviennent de petites, moyennes ou grandes exploitations.

*L'élément 7, partie i, porte sur les questions institutionnelles relatives aux petits exploitants, notamment le régime foncier, l'octroi de licences commerciales, les organisations et coopératives agricoles, la commercialisation des produits et la coordination au niveau national et régional. Les stratégies pour une MADA doivent tenir compte de tous ces aspects.*

**Options à prendre en considération:**

1. Promotion de services de location sur mesure pour la mécanisation durable des opérations agricoles au sein des chaînes de valeur agroalimentaires. La location sur mesure est un mécanisme important qui permet à la plupart des petits exploitants d'accéder à des services de mécanisation agricole. Il permet en effet d'apporter quantité de services aux petits exploitants, de l'établissement des cultures à la récolte en passant par la transformation des cultures et l'irrigation. Le secteur privé fournit ces services de manière efficace, d'où la nécessité d'un cadre réglementaire approprié et de politiques de soutien pour encourager les investissements du secteur privé et des entrepreneurs ruraux. Dans plusieurs pays d'Afrique, le coût de la location de machines est élevé (**figure 18**), puisqu'il équivaut au prix sur le marché de 100 à 500 kg de maïs au plus fort de la saison. Il convient de réduire les coûts en favorisant la concurrence et l'accès à des services sur mesure.
2. Apprendre à partir de modèles d'activité impliquant une interaction. Il peut s'agir de liens commerciaux entre des agriculteurs de taille moyenne qui possèdent des machines et peuvent fournir des services de mécanisation aux petits agriculteurs voisins, ou avec des entrepreneurs qui peuvent être incités à créer des entreprises pour proposer des services de mécanisation, notamment aux petits exploitants.
3. Élaboration de politiques (p. ex. en matière de crédit, de régime foncier et de technologie) visant à aider les petits agriculteurs à accéder aux intrants et aux services de mécanisation. Ces programmes comprennent des initiatives soutenues par l'État, par exemple le « Programme accéléré pour les cultures arables pluviales » (ARAP), au travers duquel le gouvernement du Botswana aide les petits exploitants à s'adjoindre des services de mécanisation auprès d'entrepreneurs privés. D'autres concernent la production de cultures commerciales (thé, café, cacao et coton en Afrique de l'Est et de l'Ouest ainsi qu'en Afrique centrale) ou la production animale (viande bovine en Afrique australe, produits laitiers en Afrique de l'Est). On peut tirer de ces programmes des enseignements précieux sur la mécanisation.
4. Promotion de différents modèles de groupes, d'organisations et de coopératives d'agriculteurs qui pourraient être habilités à accéder à des services de mécanisation grâce au développement local et à des approches communautaires. En outre, il est important de soutenir le renforcement des capacités et l'accès préférentiel au crédit institutionnel pour l'acquisition d'intrants de mécanisation.
5. Prise en compte des politiques sociales et industrielles pour faciliter le processus d'adoption de la mécanisation. L'expérience asiatique prouve que c'est possible. En Chine, par exemple, l'introduction des gros tracteurs a eu un impact positif sur la situation de l'emploi. La main-d'œuvre est passée du travail à la ferme à des emplois dans le secteur des machines agricoles et des services de mécanisation, ce qui a eu un impact considérable sur l'industrialisation rurale (Wang, 2013; Renpu, 2014). En Inde, les travailleurs agricoles ont été employés dans le cadre de vastes programmes d'infrastructure rurale financés par le gouvernement, ce qui a entraîné une réduction spectaculaire de la pauvreté (Singh, 2013). Il existe en Afrique des programmes de protection sociale similaires visant à transférer des ressources aux pauvres qui peuvent être utilisés pour faciliter la mécanisation.

## « Le développement de la MADA doit tenir compte de l'intégration de la dimension de genre.

### ii) Les femmes et la mécanisation agricole

L'agriculture en Afrique a indéniablement connu le passage d'une production traditionnelle à forte intensité de main-d'œuvre et d'opérations post-récolte à des technologies à faible intensité de main-d'œuvre et à la mécanisation. Cette évolution répond à une main-d'œuvre qui se fait de plus en plus rare et à des coûts en hausse ainsi qu'à la féminisation croissante de l'agriculture due au fait que les hommes sont plus nombreux que les femmes à migrer vers les zones urbaines. Par rapport aux hommes, les femmes accèdent moins à la terre et à d'autres ressources productives, les contrôlent moins et les possèdent moins. En outre, les technologies de mécanisation sont souvent conçues pour s'adapter à la carrure des travailleurs masculins, alors que les travailleuses ne disposent pas de technologies appropriées à leur constitution. Le développement de la MADA doit donc tenir compte de l'intégration de la dimension de genre, comme le prévoient la Déclaration de Malabo et les aspirations de l'Agenda 2063.

*L'élément 7, partie ii, porte sur les questions institutionnelles relatives aux agricultrices, à leur rôle dans l'agriculture et à la manière dont elles peuvent être aidées dans le cadre du MADA.*

### Options à prendre en considération:

1. Collecte, compilation et analyse de données ventilées par sexe (travail, revenu, prise de décisions, accès aux actifs et contrôle des ressources) pour sensibiliser davantage les responsables des banques, de la recherche et de la vulgarisation ainsi que les décideurs politiques afin de réduire les inégalités entre les sexes dans l'accès aux ressources et aux possibilités économiques liées aux services de mécanisation.
2. Mise en œuvre de modifications législatives visant à garantir les droits de propriété des femmes sur les machines agricoles et autres biens connexes. Le droit légal à la terre faciliterait également l'accès des femmes au crédit institutionnel.
3. Garantie d'une contribution positive de la mécanisation à l'autonomisation des femmes en accroissant leur productivité au travail et en réduisant la pénibilité liée aux activités sur le lieu d'exploitation et post-récolte. Il faudrait veiller tout particulièrement à ce que les femmes ne soient pas remplacées et ne perdent pas leurs sources de revenus et d'emploi au sein des systèmes plus traditionnels en raison de l'introduction des technologies de mécanisation.
4. Conception et mise au point de technologies de mécanisation, de programmes de renforcement des capacités et de systèmes d'appui tenant compte des sexospécificités pour la fourniture de services de mécanisation.

### iii) Les jeunes et la mécanisation agricole

La jeunesse représente une ressource potentielle énorme pour le développement rural, mais elle migre de plus en plus vers les zones urbaines en raison du manque de débouchés économiques rentables dans les zones rurales. En effet, ces dernières sont associées à l'agriculture de subsistance, qui utilise peu d'intrants de mécanisation et est assimilée à des technologies d'outils manuels épuisantes et ardues. La migration des jeunes entraîne le « vieillissement » de la main-d'œuvre agricole et, potentiellement, l'augmentation du chômage urbain et du nombre de réfugiés régionaux et internationaux.

Les jeunes, qui présentent un potentiel d'innovation et de prise de risques, constituent donc un pilier majeur des

petits exploitants commerciaux. Toutefois, sur le plan de l'accès à la terre, au crédit et aux nouvelles technologies, ils font face à davantage de contraintes que leurs aînés. Il est donc important de donner aux jeunes les moyens de poursuivre ou d'embrasser l'agriculture – la promotion de la mécanisation agricole durable en est un exemple. La MADA doit tenir compte de ces questions liées à l'autonomisation de la jeunesse rurale. La participation des jeunes à l'agriculture et à d'autres activités économiques est un élément important de la Déclaration de Malabo et de l'Agenda 2063.

*L'élément 7, partie iii, porte sur les questions relatives aux jeunes dans l'agriculture et à leur rôle dans les stratégies de mécanisation agricole durable en Afrique.*



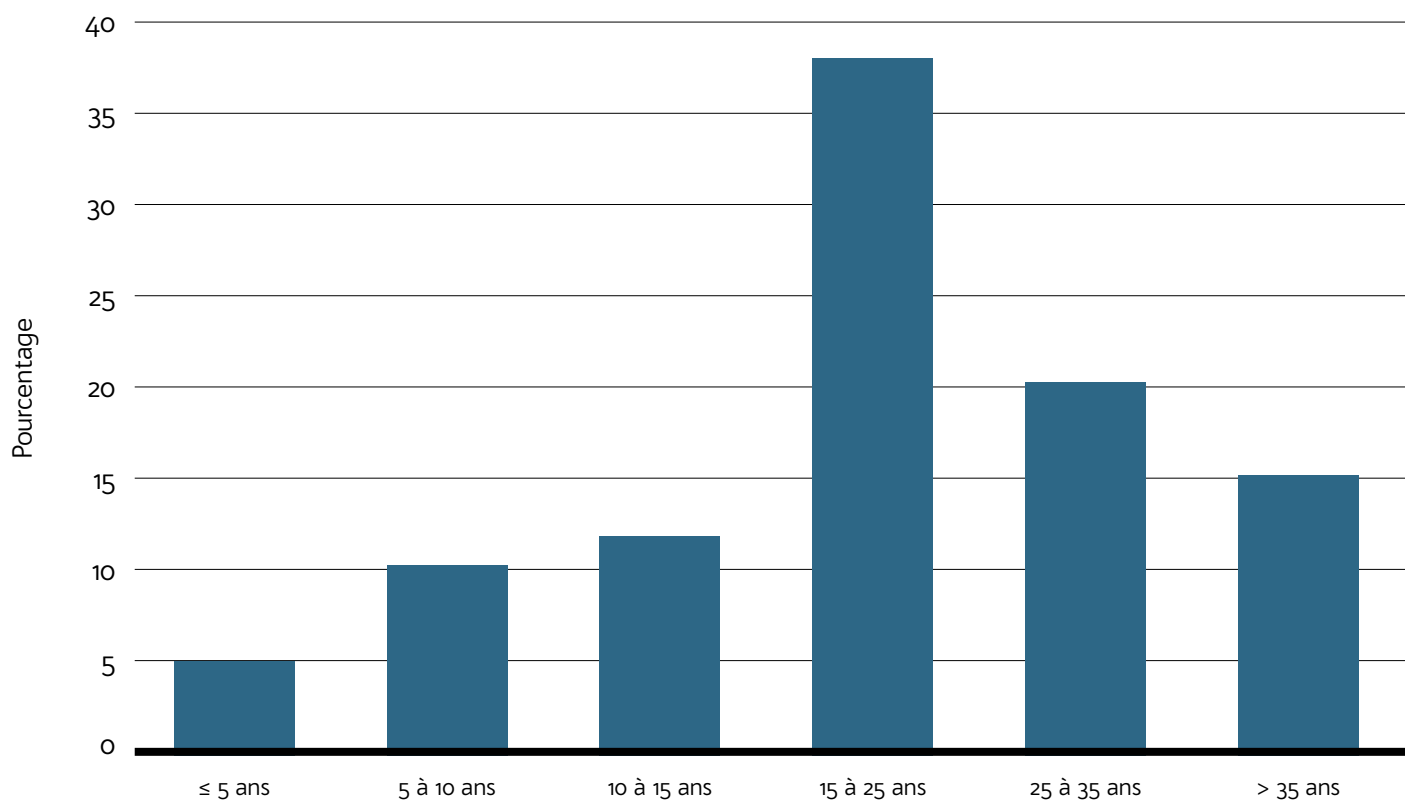
Des employés travaillent dans une usine de transformation du poisson d'une ancienne communauté de pêche artisanale à Zarzis, en Tunisie.

### Options à prendre en considération:

1. Mise en place de programmes de formation ciblés visant à renforcer la capacité des jeunes à accéder aux technologies de mécanisation ainsi qu'à utiliser et entretenir les équipements de manière efficace et rentable.
2. Introduction de l'enseignement professionnel. Étant donné le passage à une agriculture à plus forte intensité de connaissances et à des opérations de manutention post-récolte dans la région, la formation professionnelle est impérative pour former les jeunes afin qu'ils puissent assumer des rôles essentiels dans les nouvelles activités agricoles et à valeur ajoutée à forte compétitivité commerciale. Le renforcement de la capacité à offrir une telle formation est essentiel pour la MADA.
3. Encouragement et développement d'un cadre de jeunes agriculteurs et entrepreneurs pionniers. Il est nécessaire de fournir des capacités et une assistance appropriées par le biais de programmes tels que ceux proposés par plusieurs universités et banques locales de la région pour encourager les jeunes diplômés universitaires à se lancer dans l'agriculture. Il convient d'inviter les organismes de développement internationaux à faciliter ces programmes.

Figure 20. Échantillon de données sur l'âge des tracteurs – République-Unie de Tanzanie

Source: TAMS, 2005



## Élément 8: Développement des ressources humaines et renforcement des capacités pour une MADA

Avec l'appui de nombreux organismes de développement, les pays d'Afrique subsaharienne ont investi dans le développement des ressources humaines qui ont contribué à la mise en œuvre des programmes de mécanisation au cours des cinquante dernières années. De nombreux spécialistes ayant pris leur retraite ou étant sur le point de le faire, une deuxième génération (et dans certains pays, une troisième) de spécialistes émerge. En outre, nombre de programmes universitaires de formation et d'enseignement mis en place dans les années 1970 et 1980 sont en déclin en raison de la concurrence avec d'autres secteurs (TIC, etc.), de la réduction du financement public et de la diminution des possibilités d'emploi dans le secteur public. Les technologies et pratiques agroalimentaires durables sont relativement nouvelles dans de nombreuses parties de l'Afrique subsaharienne. En revanche, les programmes des établissements d'enseignement supérieur et de formation sont plutôt statiques. De nouveaux domaines de connaissances tels que l'agriculture de précision et l'agriculture de conservation font leur apparition et doivent être intégrés. Enfin, le renforcement des capacités est essentiel à tous les niveaux, des agriculteurs aux artisans, techniciens et gestionnaires professionnels en passant par les experts en politique et en planification.

*L'élément 8 porte sur les questions de renforcement des capacités des ressources humaines requises au niveau des artisans, des techniciens et des professionnels, à la fois pour le matériel et le logiciel.*

### Options à prendre en considération:

1. Renforcement des capacités – sur le plan des ressources humaines et de la structure institutionnelle pour une MADA – dans toute la région Afrique. L'un des principaux défis consiste à renforcer la capacité des organismes de développement et de transfert de technologies des secteurs privé et public, car ils jouent un rôle clé dans le processus de développement et de transfert des technologies de MAD. Le renforcement des capacités doit associer les ministères (de l'agriculture, de l'éducation, de la science et des technologies), le commerce et l'industrie, les organisations paysannes et les acteurs de la chaîne d'approvisionnement agroalimentaire des secteurs privé et public, en plus des acteurs qui travaillent dans les machines agricoles et mettent en œuvre les chaînes d'approvisionnement.
2. Mise en place de programmes de formation sous-régionaux et régionaux axés sur les économies d'échelle et de gamme. Des programmes de formation doivent être planifiés et mis à disposition, en particulier au niveau sous-régional.
3. Révision des programmes d'études des parcours proposés par les établissements d'enseignement supérieur et de formation et organisation de cours de remise à niveau sur les technologies innovantes de la MAD pour les chargés de cours et les formateurs. Les fabricants de machines pourraient être encouragés à suivre des cours et à apporter leurs nouveaux équipements à la formation.
4. Mise en œuvre de programmes de formation ciblés, y compris de formation professionnelle: des cours de courte durée et des cours du soir destinés à renforcer les capacités des acteurs impliqués dans les chaînes d'approvisionnement de la mécanisation (vente, réparation, entretien, etc.).
5. Mise sur pied de centres d'excellence – approuvés par les secteurs public et privé – au niveau régional et sous-régional pour le renforcement des capacités, la recherche et le transfert de technologies.

## 4.5 Éléments primordiaux pour une MADA

### Élément 9: Nécessité d'une vision à long terme: questions politiques et stratégiques

La nécessité d'une vision à long terme combinée à l'engagement d'un large éventail de parties prenantes constitue un élément primordial de la MADA. Les décideurs politiques, tout particulièrement, doivent avoir une vision à long terme et y rester attachés afin de mobiliser le soutien des autres parties prenantes et de les convaincre de s'engager et de mobiliser leurs ressources en faveur de la stratégie pour une MADA. Cela s'applique aux programmes à tous les niveaux: local, national, sous-régional et régional. L'hésitation et l'absence de vision pour les priorités et les politiques sont le talon d'Achille des programmes et stratégies de mécanisation agricole passés de l'Afrique. Les chefs d'État et de gouvernement de l'UA, par leurs décisions, reprises dans la Déclaration de Malabo et l'Agenda 2063, ont désormais exposé une vision à long terme en ce qui concerne la mécanisation des opérations de labour.

En outre, la formulation de politiques et de stratégies de mécanisation agricole nécessite la participation d'un large éventail de ministères: agriculture, commerce et industrie, finances et planification économique, recherche et développement, environnement et éducation. Chaque ministère a un rôle à jouer dans la formulation et la mise en œuvre d'une stratégie durable de mécanisation agricole (SDMA). Les décideurs au niveau politique doivent prendre pleinement conscience de la complexité de l'environnement politique et des compromis entre les objectifs à court terme et les objectifs de développement à long terme, mais aussi saisir l'importance de la durabilité environnementale, socioéconomique et commerciale au niveau tant national que régional. Ces questions sont cruciales pour la formulation de stratégies de mécanisation durable des chaînes agroalimentaires et leur mise en œuvre.


*L'élément 9 porte sur l'engagement à long terme de toutes les principales parties prenantes impliquées dans le processus de formulation et de mise en œuvre des politiques et des stratégies pour une MADA. Les chefs d'État et de gouvernement, à travers la Déclaration de Malabo et l'Agenda 2063, ont désormais exposé une vision à long terme en ce qui concerne la mécanisation des opérations de labour.*

« La nécessité d'une vision à long terme combinée à l'engagement d'un large éventail de parties prenantes constitue un élément primordial de la mécanisation agricole durable de l'Afrique.

---

**Options à prendre en considération:**

1. Coordination des contributions et des actions des diverses parties prenantes en vue de la formulation et de la mise en œuvre réussies de la MADA au niveau national, régional et sous-régional. La coordination est fondamentale au sein des secteurs public et privé, qui englobent un large éventail de parties prenantes, notamment les agriculteurs, les gestionnaires des chaînes d'approvisionnement agroalimentaires et leurs organisations.
2. Traduction de l'élément en programmes concrets au niveau des pays. L'action peut être coordonnée par des organismes internationaux tels que la FAO, la CEA, la BAFD et la CUA ainsi que par les pays membres et leurs CER.
3. Définition des priorités de la MADA au sein des pays et pour les différents systèmes agricoles. Les efforts devraient viser à faire en sorte que la MADA soit ciblée et cohérente avec l'objectif de la mécanisation agricole identifié par les pays pour leurs plans de développement agricole et économique à long terme. Il convient de dégager des domaines prioritaires pour les différentes agroécologies et les différents systèmes agricoles afin d'assurer une intervention ciblée sur la mécanisation au niveau des pays.
4. Développement de politiques industrielles et commerciales pour les machines et les outils agricoles, la fabrication d'équipements au niveau local et régional, le transfert de savoir-faire, etc. Les politiques exigent une étroite coordination au sein des gouvernements, avec la participation des ministères de l'agriculture, du commerce et de l'industrie, des finances et de la planification, de l'environnement et de l'énergie.
5. Documentation des enseignements tirés et des études de cas du passé pour assister les pays dans le processus de planification et dans l'intensification de leurs activités de MAD. Il est nécessaire de mettre en place des bases de données adéquates et fiables sur les machines et outils agricoles utilisés, notamment ceux fabriqués et importés localement.

 *Il convient de dégager des domaines prioritaires pour les différentes agroécologies et les différents systèmes agricoles afin d'assurer une intervention ciblée sur la mécanisation au niveau des pays.*

---

## Élément 10: Mise en place d'institutions durables pour la coopération régionale et le réseautage

Le marché actuel des machines et outils agricoles de chaque pays d'Afrique est relativement petit et les capacités sont limitées pour faire face à des contraintes majeures, notamment le manque de masse critique d'experts par pays. Compte tenu de cette situation, la coopération régionale offre un mécanisme permettant de réunir les pays pour s'attaquer à des problèmes communs et favoriser l'apprentissage mutuel. Elle fait également appel à des mécanismes permettant de réaliser des économies d'échelle et de gamme. Durant la période coloniale et les premières années de l'indépendance, les organisations régionales de recherche agricole telles que l'Organisation de recherche agricole et forestière de l'Afrique de l'Est (EAAFRO) étaient plutôt efficaces et disposaient d'unités relativement fortes traitant des problèmes de mécanisation agricole (Boshoff et Minto, 1974). Cependant, des problèmes de financement et des problèmes politiques ont conduit à leur effondrement dans les années 1970.

Par le passé, des appels ont été lancés en faveur de la création d'un centre régional pour la mécanisation agricole en Afrique (de Wilde, 1967; ComSec, 1991, 1992; CEMA/FAO, 2015). À l'issue de la Conférence de Goma, convoquée en 1948 par les puissances impériales alors au pouvoir en Afrique, une série d'organisations régionales ont été mises sur pied dans les années 1950 pour traiter des questions d'aménagement du territoire et de conservation des sols (p. ex. la Commission régionale de l'Afrique méridionale pour la conservation et l'utilisation du sol [SARCCUS], active de 1952 à 1994). Les transactions impliquaient également une bonne dose de recherche sur la mécanisation (Rowland, 1974, 1994; Kayombo et Mrema, 1998).

Plus tard, dans les années 1980, la CUA (alors connue sous le nom d'OUA) a créé un certain nombre de centres régionaux de développement technologique, notamment

le Centre régional africain de technologie (CRAT), à Dakar, au Sénégal, le Centre régional africain de conception et de fabrication techniques (CRACFT), à Ibadan, au Nigeria. Au cours de la même période, plusieurs réseaux ont été créés en Afrique subsaharienne pour traiter de questions spécifiques dans divers domaines thématiques: le Réseau de traction animale pour l'Afrique de l'Est et l'Afrique australe (ATNESA), le Réseau de traction animale d'Afrique de l'Ouest (WAATN), la Société de génie agricole d'Afrique australe et d'Afrique de l'Est (SEASAE) et le Réseau pour la mécanisation agricole de l'Afrique (NAMA) (ComSec, 1990, 1992).

Des organisations sous-régionales de recherche ont été créées au cours des années 1980 et 1990: l'Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale (ASARECA), le Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles (CORAF) et le Centre de coordination de la recherche agronomique pour l'Afrique australe (SACCAR). Ces différentes organisations ont connu des résultats divers, mais l'on peut beaucoup apprendre de l'histoire du renforcement institutionnel en Afrique au cours de la période 1960-2010 (FARA, 2014).

En Asie, le Réseau régional pour la mécanisation agricole (RRMA) a été actif de 1977 à 1997 avec un secrétariat tournant. Le RRMA a mis au point, avec succès, une série de programmes conjoints qui ont eu un impact considérable sur le scénario de la mécanisation agricole dans la région (Lantin, 2013; FAO, 2015; FAO-BRAP, 2014). En 2001, le RRMA est devenu le Centre pour le génie et la machine agricoles en Asie et dans le Pacifique (CGMAP), puis, la même année, le Centre pour la mécanisation agricole durable (CMAD), à Beijing, affilié à la Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique (CESAP).

*L'élément 10 porte sur des questions de coopération régionale et de mise en réseau, notamment la création et le financement d'un centre ou d'un réseau pour la MADA. Il se peut que de nouvelles institutions/organisations et/ou de nouveaux programmes dans le cadre du PDDAA et des CER soient nécessaires.*

**Options à prendre en considération:**

1. Réalisation d'une étude sur les capacités et les ressources des institutions et organisations actuellement de la mécanisation agricole en Afrique.
2. Examen des modèles existants et passés de collaboration régionale entre les institutions susmentionnées et des modalités de financement des programmes conjoints.
3. Réalisation d'une étude de faisabilité sur la création d'un mécanisme régional de coordination (centre ou réseau, par exemple) sur la mécanisation agricole durable en Afrique.
4. Élaboration de projets et de programmes pour la participation des CER à la direction d'initiatives de GAS dans toutes les sous-régions, y compris la promotion d'un plus grand nombre de programmes interpays.
5. Renforcement de la capacité des acteurs régionaux à fournir un appui aux pays membres dans la planification et la mise en œuvre des programmes de la MADA (unités régionales et sous-régionales de la FAO, de l'ONUDI et de la CEA ainsi que de l'AGRA et de la BAFD).
6. Encouragement de la collaboration Sud-Sud, en particulier pour créer et soutenir un CMAD pour l'Afrique en s'inspirant de l'exemple réussi du Centre pour l'Asie et le Pacifique établi à Beijing.

## 4.6 Formulation de stratégies pour une MADA au niveau national et régional

Au cours des débats sur la mécanisation des années 1960 et 1970, la FAO et l'OCDE ont organisé une consultation mondiale d'experts sur la mécanisation agricole et l'emploi à Rome en 1975 (FAO, 1975). Il a été recommandé que chaque pays formule sa propre stratégie de mécanisation agricole et la FAO a été invitée à élaborer des directives pour assister les pays membres dans ce processus. La FAO a élaboré ces directives, qui ont été examinées pour la première fois par son Comité de l'agriculture (COAG) en 1979. La Banque asiatique de développement (BASD) et l'Organisation asiatique de la productivité (OAP) ont élaboré des directives similaires à l'intention de leurs pays membres (Rijk, 1983, 1989; OAP, 1996).

Les directives de la FAO détaillant le processus à suivre au niveau des pays ont été utilisées pour aider les pays membres d'Afrique et d'Asie, plus particulièrement pour développer leurs stratégies de mécanisation agricole (FAO, 1981). Elles ont également été adoptées par le RRMA pour l'Asie. Elles ont été utilisées pour développer les SMA d'une série de pays d'Afrique (Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Guinée, Malawi, Mali, Niger, République démocratique du Congo, République-Unie de Tanzanie, Soudan et Zimbabwe) (FAO, 2013 b). En l'absence d'évaluation formelle du programme, il est difficile de dire dans quelle mesure ces SMA ont été utiles et applicables. Il est toutefois à noter que si les SMA ont constitué une activité prioritaire centrale du RRMA au cours de sa première phase (1977 à 1981), elles ne l'ont pas été lors des phases ultérieures (Lantin, 2013).

La FAO a récemment produit une version mise à jour des directives précédentes spécialement conçues pour l'Afrique subsaharienne (FAO, 2013 b). Toutefois, les principes et le cadre conceptuel restent ceux de la FAO pour l'essentiel (1980). Comme indiqué lors d'un examen de la MAD en Asie (FAO, 2015; FAO-RAP, 2014), il convient de revoir les directives sur les SMA élaborées par la FAO en 1981 pour vérifier leur pertinence à l'heure actuelle. Cette démarche est importante, d'autant plus que le scénario qui se dessine au XXI<sup>e</sup> siècle en matière de mécanisation agricole est très différent de celui des années 1970. De nouvelles directives et de nouveaux processus sont nécessaires pour aider les pays membres de l'Afrique subsaharienne, en particulier en ce qui concerne la formulation de politiques et l'élaboration de stratégies pour la MAD. Ils doivent tenir compte des scénarios de mécanisation actuels et futurs ainsi que de l'expérience acquise en Afrique et en Asie au cours des soixante-dix dernières années. Dans la mesure du possible, les directives et les processus devraient éviter les prescriptions générales et intégrer des contributions importantes d'experts issus des pays membres. L'élaboration de directives régionales spécifiques pour la MAD est rendue possible par un processus consultatif régional (FAO, 2016).

## 4.7 Conclusion

Ce cadre propose dix éléments et options principaux pour réexaminer la priorité que doivent accorder les pays africains et les organismes de développement à la mécanisation agricole dans le cadre du processus d'élaboration de stratégies de mécanisation agricole à long terme pour le continent durant la première moitié du XXI<sup>e</sup> siècle. Le développement de la mécanisation des opérations sur le lieu d'exploitation aurait pu être plus important au cours des cinquante dernières années, mais des progrès ont été accomplis dans la mécanisation des opérations post-récolte hors exploitation, par exemple la mouture des grains.

La mécanisation agricole peut contribuer à améliorer les moyens d'existence des populations rurales en éliminant les goulets d'étranglement qui entravent la productivité et la croissance des revenus ruraux tout en réduisant la pénibilité liée à l'utilisation d'outils à main pour la préparation du sol ainsi que d'autres tâches agricoles et domestiques. Plus généralement, la mécanisation peut être considérée comme une dimension nécessaire des stratégies de développement qui favorisent la commercialisation et la modernisation des petites, moyennes et grandes exploitations agricoles et des entreprises afin d'accélérer le développement agricole et d'amorcer une croissance économique soutenue visant à réduire la pauvreté dans les zones rurales et urbaines.

Si les avantages de la mécanisation dépendent généralement de la disponibilité d'intrants biochimiques complémentaires et améliorés ainsi que de la disponibilité et du contrôle de l'eau, l'intensification de l'agriculture exige

un approvisionnement adéquat en électricité durant les pics, pour lesquels un degré élevé de mécanisation est essentiel. Les dix éléments de la MADA présentés dans ce chapitre démontrent que la mécanisation est un processus complexe et dynamique qui ne peut être évalué uniquement à l'aune de la substitution des facteurs ou de la rentabilité de l'exploitation. Dans le cadre de l'élaboration des stratégies et des politiques de mécanisation, les décideurs politiques doivent prendre conscience de la complexité de l'environnement politique et des compromis entre les objectifs à court terme concurrents et les dimensions du développement à long terme.

D'une manière générale, l'histoire montre que la mécanisation doit être envisagée et soutenue dans le contexte d'une approche transformationnelle du développement agricole, contrairement à l'approche progressive adoptée en Afrique au cours des cinquante dernières années. La transformation se concentre en partie sur les grandes entreprises, dont les coûts unitaires sont moins élevés et la gestion plus efficace, le tout du point de vue de la chaîne d'approvisionnement. Ainsi, l'attention se porterait dans un premier temps sur les agriculteurs et les agro-industries de taille moyenne. Ces agriculteurs et ces entreprises sont en effet en mesure de fournir des services de mécanisation aux petits exploitants et transformateurs. Ils sont également essentiels à la viabilité des institutions et des organisations qui répondent aux besoins du secteur agricole, notamment des petits exploitants agricoles. Ce sont eux qui ont été le fer de lance de la révolution de la mécanisation en Asie au cours des soixante dernières années.

Il est urgent de renforcer les capacités techniques, managériales et entrepreneuriales de ces agriculteurs et chefs d'entreprise en Afrique et de fournir un appui en matière de planification et de logistique. Bien que les stratégies de mécanisation puissent initialement se concentrer sur les fermes et les entreprises de taille moyenne à grande, il n'existe manifestement pas de tendance ou de rythme unique. Il existe des options et des possibilités de mécanisation qui conviennent aux petits exploitants, bien qu'il faille tenir compte, de façon réaliste, des principaux facteurs de réussite mentionnés au chapitre 3, à savoir la demande réelle, une infrastructure adéquate, des taux d'utilisation économique, des chaînes d'approvisionnement et des services efficaces pour les machines et les équipements.

L'histoire montre qu'une mécanisation réussie et durable ne peut être établie à travers la fourniture directe de technologies et de services mécaniques par le secteur public. Certains signes indiquent que cette leçon n'a pas encore été retenue et il existe donc un risque de voir les échecs du passé se reproduire. Le secteur public peut néanmoins promouvoir efficacement les processus de mécanisation à travers:

1. la création d'environnements favorables;
2. l'intensification du renforcement des capacités;
3. le soutien à la recherche et au développement;
4. le renforcement des organisations et mécanismes nationaux et sous-régionaux qui facilitent au maximum la diffusion et les retombées des technologies et des services de mécanisation;

5. la mise en place d'incitations par la fourniture de biens et de services publics visant à faire en sorte que de vastes zones et segments de la population ne soient pas laissés pour compte à mesure que les secteurs agricoles se modernisent, se commercialisent et se mécanisent.

Les efforts visant à accélérer la mécanisation en Afrique subsaharienne exigent sans aucun doute des engagements politiques et financiers considérables à long terme tout en faisant face à de nouveaux problèmes. À moins de prendre des engagements pour résoudre ces problèmes, les perspectives de l'agriculture africaine ainsi que des agriculteurs et consommateurs africains restent sombres. Le processus peut parfois être mouvementé, mais les gouvernements et les dirigeants africains doivent rester inébranlables et s'engager à atteindre des objectifs à long terme, par exemple la relégation de la houe au musée à un horizon préétabli. À défaut, l'agriculture africaine continuera d'utiliser des outils et des instruments de base (tels que la houe manuelle et la charrue à bœuf) au milieu du XXI<sup>e</sup> siècle, au détriment non seulement de la sécurité alimentaire, mais aussi de la croissance économique globale du continent. Les déclarations faites par les chefs d'État et de gouvernement africains dans la Déclaration de Malabo et les aspirations de l'Agenda 2063 tracent une voie très claire quant aux priorités qu'il convient de traiter en premier. La transformation à l'œuvre dans le secteur agricole ainsi que dans l'économie en général de la plupart des pays suggère que le moment est venu pour de nouvelles initiatives portant sur la mécanisation agricole durable de l'Afrique.

“ Il est important de développer  
les capacités techniques,  
managériales et entrepreneuriales  
des agriculteurs et des chefs  
d'entreprise en Afrique.

---



# 5

## MÉCANISME DE MISE EN ŒUVRE DE LA MADA: UN PROGRAMME D'ACTION



Chaque pays d'Afrique est unique et les **besoins du continent sont variés** du fait de son hétérogénéité écologique, de la grande diversité des tailles des exploitations et des différents produits prioritaires dans chaque pays. Le cadre propose donc une approche de la mécanisation agricole durable en Afrique fondée sur des programmes, chaque pays, en s'inspirant des dix éléments abordés plus haut, élaborant sa propre stratégie en fonction de ses besoins. Ces mesures programmatiques pourraient ensuite être intégrées dans des stratégies nationales ou sous-régionales. En outre, ces dernières seraient élaborées en tenant compte de l'évolution, à l'échelle mondiale, de chaque produit de base choisi. **Quatre mesures programmatiques sont proposées:**

## 1. Développer des stratégies nationales durables de mécanisation agricole (SDMA)

La formulation d'une stratégie, qui s'inscrit dans le cadre d'un plan global de développement du secteur agricole, constitue une étape essentielle dans la mise en œuvre de la politique gouvernementale. On confond souvent les termes de « politique » et de « stratégie »:

- La politique est une déclaration générale qui expose les objectifs à atteindre. Elle énonce également le principe général qui régit la réalisation de ces derniers.
- La stratégie, l'étape suivante, est un plan global exposant la manière d'atteindre l'objectif politique. Les plans, programmes et projets constituent les composantes individuelles de la stratégie (FAO, 2013a).

L'objectif d'une stratégie de mécanisation agricole consiste à créer un cadre politique favorable ainsi qu'un environnement institutionnel et commercial dans lequel les agriculteurs et les autres utilisateurs finaux disposent d'un choix aussi large que possible de sources d'énergie et d'équipements agricoles adaptés à leurs besoins au sein d'un système durable de fourniture et de soutien (Bishop-Sambrook, 2005).

Le cadre doit être aligné sur les besoins et le contexte spécifiques de chaque pays. Par conséquent, chaque pays devrait développer ses SDMA en tenant bien compte de ses propres besoins, de ses chaînes de valeur prioritaires, du caractère unique de son agroécologie, de ses contraintes environnementales, de son contexte agricole, des cadres politiques existants et de la taille du marché. Les pays qui se sont déjà dotés d'une stratégie devraient envisager de la réviser pour y incorporer les éléments clés de la MADA et les considérations sur la durabilité. Les SDMA nationales doivent être assorties d'un plan de mise en œuvre clair associé à un engagement à long terme des parties prenantes, secteur public et privé. Ce plan doit préciser les mécanismes de mise en œuvre, notamment les structures institutionnelles, organisationnelles et de gouvernance à utiliser pour l'application des SDMA.

### Projets et actions indicatifs

- Réaliser une analyse préliminaire sur l'état actuel de l'agriculture et de la mécanisation dans le pays en tenant compte des besoins des différentes catégories d'agriculteurs.
- Indiquer les chaînes de valeur prioritaires et leurs besoins de mécanisation tout en assurant la conservation des ressources naturelles et de l'environnement.
- Élaborer et mettre en œuvre des modèles d'activités adaptés à une mécanisation durable.
- Mettre en place un forum national public-privé ainsi que des partenariats privé-privé en lien avec la mécanisation agricole (surveiller la rentabilité et la durabilité des SDMA).

## 2. Établir des partenariats public-privé

Il est essentiel que tous les efforts déployés par les pays pour élaborer leurs SDMA tiennent compte des partenariats public-privé. Le rôle des secteurs public et privé est important pour le développement de la MAD. Le secteur public doit créer un environnement favorable au développement de la MAD par le secteur privé, qui joue par ailleurs un rôle clé dans son pilotage. Les partenariats, qui génèrent des synergies et de la compréhension, permettent de collaborer pour relever tous les défis susceptibles de se présenter.

### Projets et actions indicatifs

- Réaliser l'évaluation des capacités existantes.
- Établir un partenariat public-privé de développement agrotechnologique pour mettre en place un programme visant à mettre au point des prototypes et à faciliter la fabrication locale.
- Organiser des expositions, des salons et des forums.
- Élaborer des modèles de renforcement des capacités, de développement et de transfert de technologies.
- Soutenir de jeunes entreprises innovantes qui améliorent l'accès aux services de mécanisation.

### 3. Accroître la coopération nationale et régionale ainsi que les partenariats entre les facultés d'agriculture et d'ingénierie

La formation, la recherche et le développement doivent être intégrés dans l'élaboration de la MADA.

Malheureusement, si plusieurs facultés (agriculture, commerce et ingénierie) travaillent sur différents éléments de la MADA, elles ne collaborent pas, non seulement dans la région, mais aussi au sein des institutions et des pays. Des efforts doivent être faits pour accroître la coopération entre le personnel et les étudiants des facultés au niveau national (au sein des établissements et entre eux) et sous-régional.

#### Projets et actions indicatifs

- Élaborer une base de données des technologies de mécanisation durable disponibles et des distributeurs en Afrique.
- Élaborer des documents de réflexion conjoints pour un forum de partenariat commercial impliquant les principaux acteurs et fabricants d'Afrique.
- Mettre en place un groupe de travail pour assurer le suivi des actions et des recommandations.
- Mettre en place, au sein des établissements d'enseignement et de formation formelle des agriculteurs, ingénieurs et agronomes, des programmes d'études communs sur la mécanisation agricole au niveau régional et sous-régional et intensifier la collaboration entre établissements.
- Entreprendre des activités de formation adaptées aux besoins régionaux englobant tous les aspects de la production et de la chaîne de valeur afin de renforcer les capacités locales.

### 4. Promotion de la MAD

Vitale pour l'Afrique, la promotion de la MAD devrait être encouragée à tous les niveaux de production, des petits aux grands agriculteurs, au sein du secteur privé et auprès des décideurs politiques. Il est urgent de s'assurer que les décideurs et les vulgarisateurs comprennent la MAD et trouvent en elle un moyen de transformer la production agricole en Afrique. En outre, ceux qui assurent la promotion et la mise en œuvre de la MADA doivent également en comprendre les éléments clés et en faire la promotion.

#### Projets et actions indicatifs

- Évaluer chaque année l'état d'avancement et les progrès des initiatives de mécanisation dans les pays.
- Recueillir des données et des statistiques.

## 5.1 Décisions des organes de gouvernance de l'UA sur le projet de cadre de travail pour une MADA

Le document sur le cadre de travail pour une MADA a été présenté par le DERA et évoqué lors de la deuxième réunion du Comité technique spécialisé (CTS) sur l'agriculture, le développement rural, l'eau et l'environnement, qui s'est tenue le 3 octobre 2017 à Addis-Abeba, en Éthiopie. Dans son exposé, le DERA a noté que ce cadre fournit une liste d'éléments prioritaires que les pays africains doivent prendre en considération dans le cadre du processus d'élaboration de leurs stratégies nationales pour une mécanisation agricole durable.

Le cadre de travail pour une MADA se fonde sur les expériences des soixante dernières années en matière de mé-

canisation des opérations sur le lieu d'exploitation et en dehors. Il observe que les stratégies et politiques de mécanisation peuvent être propres à chaque pays, mais que le meilleur moyen de formuler des stratégies nationales consiste à les fonder sur des idées et des paramètres définis dans un cadre intégrant les perspectives régionales et mondiales. Ce cadre de travail constitue donc un élément important du programme de transformation agricole de l'Afrique et s'appuie sur les stratégies et priorités déjà répertoriées dans la Déclaration de Malabo et les aspirations de l'Agenda 2063.



Agriculteurs utilisant un semoir direct sur tracteur avec un distributeur d'engrais près de Nyahururu, dans le comté de Laikipia..

“ Le cadre de travail pour une mécanisation agricole durable en Afrique constitue un élément important du programme de transformation agricole de l'Afrique et s'appuie sur les stratégies et priorités déjà répertoriées dans la Déclaration de Malabo et les aspirations de l'Agenda 2063.

**Le deuxième CTS de l'UA a approuvé:**

1. le cadre de travail pour une MADA comme partie intégrante du programme de transformation rurale et agricole de l'Afrique;
2. l'appel lancé par la Commission de l'UA aux gouvernements africains pour qu'ils donnent la priorité à la mécanisation agricole et s'inspirent des différents éléments prioritaires dégagés dans le cadre du processus d'élaboration et de mise en œuvre de leurs stratégies nationales pour une mécanisation agricole durable.

**Principaux enjeux soulevés au cours de la rencontre:**

1. Nécessité de renouveler l'attractivité du secteur agricole – en particulier pour les jeunes ruraux – et de créer des emplois.
2. Importance des petits exploitants agricoles, qui constituent l'essentiel des producteurs agricoles d'Afrique, et possibilité de créer des «groupements de mécanisation» pour remédier à l'absence de contiguïté.
3. Potentiel des technologies de pointe, notamment celles de l'agriculture de précision, et nécessité d'un


transfert de technologies pour permettre la fabrication productive de machines au niveau local.

4. Nécessité d'investissements permettant d'accroître la production et la productivité agricoles à travers des aspects tels que la propriété foncière et la santé des sols.
5. Renforcement des exigences d'utilisation des ressources (p. ex., l'eau), en particulier dans le contexte du changement climatique.
6. Nécessité de mécanismes de financement et de cadres réglementaires.
7. Importance du renforcement des capacités et de la formation tant pour l'utilisation que pour l'entretien des machines agricoles.
8. Nécessité d'une approche globale abordant les segments de la chaîne de valeur sur le lieu d'exploitation et en dehors et disposant d'un cadre plus large pour la transformation rurale.
9. Importance de la collaboration parmi l'ensemble des parties prenantes et des partenaires.

## 5.2 La voie à suivre

Ce cadre de travail pour une MADA constitue une action de suivi sur les aspects de mise en œuvre des décisions prises par les chefs d'État et de gouvernement de l'UA lors de leurs 23<sup>e</sup>, 24<sup>e</sup> et 25<sup>e</sup> Sommets tenus à Malabo, Addis-Abeba et Durban en 2014, 2015 et 2016. L'approbation

par le CTS et les ministres de l'agriculture est un aspect important de sa mise en œuvre. Il convient donc de diffuser le Cadre largement afin de corriger les idées fausses du passé sur la mécanisation agricole et de permettre un nouveau départ au XXI<sup>e</sup> siècle.

 *Il convient de diffuser largement le cadre de travail pour une MADA afin de corriger les idées fausses du passé sur la mécanisation agricole et de permettre un nouveau départ au XXI<sup>e</sup> siècle.*

---

## A. Mise en œuvre au niveau national:

1. Formuler et évaluer des stratégies de mécanisation agricole. Élaborer de nouvelles directives et de nouveaux processus pour aider les pays membres de l'Afrique subsaharienne, en particulier s'agissant de la formulation de politiques et de l'élaboration de stratégies pour une MAD. Les directives doivent tenir compte des scénarios de mécanisation actuels et futurs ainsi que des expériences des soixante-dix dernières années en Asie, en Afrique et dans la région ALC. L'élaboration de directives régionales spécifiques pour la MAD peut avoir lieu au travers d'un processus consultatif régional (FAO, 2016).
2. Préparer de nouvelles directives ou mettre à jour les directives existantes pour la collecte de statistiques sur les ressources de la MAD disponibles au niveau national.
3. Aider les pays membres à préparer des propositions de projets pour des investissements de financement innovants dans les intrants de la MAD.
4. Mettre l'accent sur le renforcement des capacités en aidant les pays membres à renforcer les institutions impliquées dans la mécanisation agricole, notamment les organismes de recherche et développement, de transfert de technologies ainsi que d'essais et de normes en matière d'innovation.

## B. Mise en œuvre au niveau sous-régional et régional:

1. Préparer un document de réflexion sur la mise sur pied d'un réseau régional sur la mécanisation agricole en Afrique sur le modèle du RRMA créé dans la région Asie et Pacifique sous l'égide de la CESAP dans les années 1970 à 1980, devenu un Centre pour la mécanisation agricole durable (CMAD). Cette démarche cadre avec le consensus dégagé lors de la Rencontre de Nairobi en décembre 2016.
2. Assurer un suivi, aux côtés de la Banque mondiale, de la création de centres d'excellence sur la mécanisation agricole dans la sous-région de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique australe ainsi que dans la sous-région de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique centrale. Comme cela a été annoncé lors de la Rencontre de Nairobi, la Banque mondiale y travaille d'ores et déjà.
3. Préparer un document de réflexion sur les modalités d'accroissement des flux financiers destinés aux investissements dans la mécanisation agricole pour les petits et moyens agriculteurs d'Afrique subsaharienne. L'AGRA travaille déjà sur certains aspects de cette question, de même que la BAFD, conjointement avec des banques sous-régionales et locales.
4. Étudier la possibilité de collaboration concernant les essais de machines et d'outils agricoles au niveau régional et sous-régional. Étudier le modèle adopté par le Réseau Asie-Pacifique pour les essais de machines agricoles (ANTAM). Associer des représentants de fabricants d'Asie, d'Europe et d'Afrique ainsi que l'ONUDI et la FAO sous la coordination de la CUA.
5. Faciliter les réunions des départements de génie de la mécanisation agricole proposant des programmes d'enseignement supérieur et de formation pour le renforcement des capacités; faciliter l'intensification de la collaboration régionale et tirer des enseignements de l'expérience des trente dernières années en matière de développement des ressources humaines.
6. Intégrer et promouvoir la MADA au niveau régional, sous-régional et national, notamment la sélection et la nomination de champions pour la MADA

### **C. Élaboration d'un cadre de résultats pour la mise en œuvre des sections A et B pour une MADA sur cinq ans:**

1. Élaborer un plan de mise en œuvre pour une MADA conformément aux directives du CTS énoncées lors de sa réunion du 3 octobre 2017. Le plan, qui sera élaboré par la CUA, la FAO et d'autres organismes, comprendra un cadre de résultats détaillé dès que possible.

## 5.3 Conclusions

Les enseignements tirés des expériences en matière de mécanisation agricole au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle montrent clairement la nécessité de transformer ou d'ajuster le système agricole pour que les principales technologies mécaniques indivisibles disponibles puissent être utilisées efficacement. Si les technologies biochimiques divisibles (p. ex. les VHR, engrais et produits chimiques phytosanitaires) peuvent être adaptées aux systèmes agricoles dominants, ce n'est pas le cas pour les technologies indivisibles et en morceaux (p. ex. tracteurs et moissonneuses-batteuses). Plus important encore: la fabrication et la distribution de ces technologies ainsi que leur utilisation sur le lieu d'exploitation sont généralement dominées par le secteur privé, ce qui signifie que les agriculteurs ne peuvent y accéder que par le biais d'entreprises commercialement viables. Les efforts de conception et de fabrication de tracteurs et d'outils spéciaux ou de mise en place de programmes publics de location se sont avérés non durables et ont été abandonnés après quelques années d'essais (Holtkamp, 1988; Starkey, 1988; FAO, 2008).

Les dirigeants de l'Afrique subsaharienne comprennent l'importance de la mécanisation agricole pour la vision future du développement agricole et la sécurité alimentaire de la région, comme l'ont énoncé la Déclaration de Malabo et les aspirations de l'Agenda 2063. Néanmoins, face à des défis d'envergure, les efforts visant à accélérer la mécanisation exigent des engagements politiques et financiers considérables et à long terme. Faute d'engagement à s'attaquer aux problèmes, les perspectives de l'agriculture et des agriculteurs africains risquent de rester moroses. C'est pourquoi les dirigeants africains ont donné la priorité au bannissement de la houe à main dans l'agriculture. La Déclaration de Malabo et l'Agenda 2063 en font un objectif hautement prioritaire de la mécanisation agricole à atteindre d'ici 2025. La libération des agricul-

teurs africains de la pénibilité liée à l'utilisation de la houe à main comme outil de base dans l'agriculture bénéficie d'un solide soutien des dirigeants et hommes politiques africains (CUA, 2016). Cette démarche cadre avec les stratégies d'une série de pays visant à réduire sensiblement, d'ici 2035, la superficie cultivée à la houe à main.

Heureusement, dans certains pays, des signes indiquent l'émergence d'un nouveau cadre d'agriculteurs capable de devenir le fer de lance et le catalyseur des efforts déployés pour la mécanisation durable. Il convient de les soutenir et de les encourager à fournir des services à d'autres petits exploitants. Les gouvernements et les dirigeants du secteur agricole africain doivent prendre des engagements fermes et adopter une perspective de mécanisation à long terme, comme l'ont fait les gouvernements et dirigeants asiatiques dans les années 1960 et 1970. D'autres régions en développement ont mécanisé leurs activités agricoles primaires – par exemple la préparation du sol – en l'espace de trente à quarante ans et atteignent désormais des niveaux encore supérieurs en matière de technologies. L'heure est venue de prendre des mesures transformatrices dans cette région. Ce cadre de travail pour une MADA fournit quelques pistes de réflexion sur les démarches à entreprendre tout en prenant note des expériences du passé.

Il est par ailleurs admis que, bien que nombre de programmes et projets de mécanisation réussis soient propres à leur lieu d'implantation, le meilleur moyen de formuler des stratégies nationales consiste à les fonder sur des idées et des paramètres définis dans un cadre tenant compte des perspectives régionales, nationales et mondiales. La région Afrique est si vaste et si diverse qu'une stratégie de mécanisation agricole unique serait forcément trop prescriptive. Toutefois, plusieurs aspects liés à la formulation des politiques et à l'élaboration des stratégies pourraient bénéficier d'une approche com-

mune. L'objectif de ce cadre est de fournir les éléments critiques qui doivent être pris en considération et intégrés dans les stratégies pour une MADA au niveau national, sous-régional et régional.

La transformation de l'agriculture est déjà à l'œuvre dans plusieurs pays africains à la suite de l'adoption et de la mise en œuvre du Programme détaillé pour le développement de l'agriculture en Afrique (le principal cadre politique de développement agricole du continent). Il reste toutefois beaucoup à faire pour transformer la mécanisation sur le lieu d'exploitation et en dehors et libérer les agriculteurs africains du dur labeur ergonomiquement invalidant lié à une agriculture dominée par les outils à main. Le rôle de la mécanisation agricole va plus loin: accroître la productivité par la suppression des goulots d'étranglement qui limitent la production agricole et la croissance des revenus ruraux ainsi que redorer le blason de l'agro-industrie aux yeux des jeunes et des citoyens qualifiés. À plus grande échelle, la mécanisation devrait être considérée comme une composante nécessaire d'un processus de développement transformationnel favorisant la commercialisation et la modernisation des petites, moyennes et grandes exploitations agricoles afin d'accélérer le développement agricole et d'amorcer une croissance économique soutenue visant à réduire la pauvreté dans les zones rurales et urbaines.

Les domaines d'action immédiate comprennent notamment l'élaboration de directives détaillées pour aider les pays membres à définir et à formuler des politiques et des stratégies pour la MADA couvrant les trois piliers de la durabilité des interventions de mécanisation agricole: le commercial, l'environnemental et le socioéconomique. La plupart des directives actuelles ont été élaborées dans les années 70 et 80, lorsque les paradigmes de développement mettaient l'accent sur la domination du secteur public et la sécurité alimentaire de subsistance. Il est urgent de mettre au point des mécanismes permettant

accroître les flux de ressources financières des banques commerciales et d'autres établissements financiers destinés aux investissements dans la mécanisation agricole, car les petits et moyens agriculteurs et entrepreneurs commerciaux qui émergent doivent pouvoir accéder aux prêts. La mécanisation ne peut être considérée comme durable que lorsque les établissements financiers locaux s'impliquent activement dans les prêts accordés aux agriculteurs et entrepreneurs africains en vue de l'acquisition de machines et d'outils agricoles.

Le renforcement de l'infrastructure institutionnelle nationale, sous-régionale et régionale à l'appui du développement de la mécanisation agricole est essentiel dans de nombreux domaines, notamment la recherche et l'innovation, les normes et les essais, la fabrication et le commerce des machines et outils agricoles, le transfert et la vulgarisation technologiques ainsi que le renforcement des capacités dans tous les domaines. Il peut impliquer la création ou le renforcement de centres d'excellence et la mise en place de mécanismes de coordination au niveau national, régional et sous-régional. Compte tenu de la petite taille actuelle de nombreux marchés nationaux de machines et d'équipements agricoles, la mise en œuvre de nombreuses activités envisagées dans le cadre de la MADA nécessite une coopération régionale afin de réaliser des économies d'échelle et de gamme et de mettre sur pied des organismes et des institutions durables disposant de la masse critique requise pour ce qui est des compétences et des moyens. Les expériences d'autres régions du monde montrent que la réussite de la mécanisation agricole en Afrique dépend de la participation des organisations et institutions nationales, régionales et internationales, notamment les gouvernements nationaux, les organisations paysannes, la CUA, les CER, la BAFD, l'AGRA et les organismes de développement tels que la FAO, la CEA, l'ONUDI et la Banque mondiale.

# Bibliographie

## A

- ACT.** 2017. Cropland area under conservation agriculture (CA) in Africa. Report of Executive Secretary ACT. Nairobi, Kenya.
- Adams, N.** 1988. A new plan for Africa: Development agencies should think big. *New Scientist*, 118(1619): 89.
- Adesina, A.** 1991. Oxen cultivation in semi-arid West Africa: Profitability analysis in Mali. *Agricultural Systems*, 38(2): 131–147.
- Agyei-Holmes, A.** 2014. Tilling the soil in Tanzania: What do emerging economies have to offer? International Development Economics, Open University, Royaume-Uni. (Thèse de doctorat)
- Alcober, D.I., Cornelius, J., Medland, J., Mrema, G.C., Prayag, S. & Sharrock, G.O.** 1983. Agricultural development and research priorities for a semi-arid area in Kenya. *ICRA Bulletin No. 10*. Wageningen, Netherlands, International Centre for development oriented Research in Agriculture (ICRA). 112 pp.
- Alexandratos, N. & Bruinsma, J.** 2012. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. Rome, FAO. (Également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>).
- Allan, W.** 1970. The development of African farming in Zambia. In A.H. Bunting, ed. *Change in agriculture*, pp. 393–402. Londres, Gerald Duckworth & Co., 813 pp.
- American Society of Agricultural Engineers (ASAE).** 1988. History of agricultural mechanization.
- Anderson, J.R.** 1992. Difficulties in African agricultural systems enhancement? Ten hypotheses. *Agricultural Systems*, 38: 387–409.
- Anderson, D.M. & Grove, R., eds.** 1987. Conservation in Africa: People, policies and practice. Cambridge University Press. 355 pp.
- Asian Productivity Organization (APO).** 1996. Agricultural mechanization in Asia. Rapport du séminaire de l'APO, 7 au 17 mars 1995. Tokyo.
- American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE).** 2012. Uniform terminology for agricultural machinery management.
- Austen, R.A.** 1968. North West Tanzania under German and British rule: Colonial policy and tribal politics. Yale University Press. 342 pp.
- Balis, J.S.** 1978. Introducing tractors under twenty-five horsepower to small farms. Dans *Proceedings of Workshop on Agricultural Technology for Developing Nations: Farm Mechanization Alternatives for 1–10 ha Farms*. ASAE et l'Université de l'Illinois à Urbana.
- Banque africaine de développement (BAfD).** 2016. Feed Africa. Strategy for agricultural transformation in Africa, 2016–2025. BAfD, Abidjan (Côte d'Ivoire).
- Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD).** 1960. The economic development of Tanganyika. Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press.
- Bell M.A., D. Dawe et Douthwaite M.B.,** (sous la direction de). Increasing the impact of engineering in agricultural and rural development, pp. 91–103. Document de travail n° 30 de l'IRRI. Manille, Philippines, IRRI.
- Belete, A., Dillon, J.L. & Anderson, F.M.** 1991. Development of agriculture in Ethiopia since the 1975 land reform. *Agricultural Economics*, 6(2): 159–175.
- Binswanger, H.P.** 1978. The economics of tractors in South Asia: An analytical review. Hyderabad, India, ICRISAT, and New York, Agricultural Development Council (ADC).
- Binswanger, H.P.** 1986. Agricultural mechanization: A comparative historical perspective. *World Bank Research Observer*, 1(1): 27–56.
- Binswanger, H.P.** 1994. Agricultural mechanization: A comparative historical perspective. Documents de travail des services de la Banque mondiale, n° 673. Washington, DC, Banque mondiale.
- Bishop-Sambrook, C.** 2003. Contribution of farm power to smallholder livelihoods in sub-Saharan Africa. Rome, FAO. (Également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/009/a0229e/A0229E00.pdf>).
- Bishop-Sambrook, C.** 2005. Contribution of farm power to sustainable rural livelihoods in sub-Saharan Africa. *Agricultural and Food Engineering Technical Report No. 2*. Agricultural Support Systems Division. Rome.
- Boshoff, W.H. & Joy, J.L.** 1966. Small tractors in small-scale African farming. In J.L. Joy, (sous la direction de), *Symposium on mechanical cultivation in Uganda*, pp. 108–114. Kampala, Makerere University Press.
- Boshoff, W.H. & Minto, S.L.** 1974. Energy requirements and labour bottlenecks and their influence on the choice of improved equipment.
- Brader, L.** 1994. Réponse de l'IITA à l'article de réflexion de Mrema et Odigboh (1993). *NAMA Newsletter*, 2 (1 et 2): 26–29.
- Bunting, A.H., ed.** 1970. Change in agriculture. Gerard Duckworth & Co. Ltd, Londres. 813 pp.
- Burch, P.** 1987. Overseas aid and transfer of technology: The political economy of agricultural mechanization in the Third World. Hants, Royaume-Uni, Avebury/Gower Publishing Co.
- Byerlee, D. & Husain, T.** 1993. Agricultural Research Strategies for favored and marginal areas: The experience of farming systems research in Pakistan. *Experimental Agriculture*, 29: 155–171.

## B

- Baker, C.J. & Saxton, K.E.** 2007. The 'What' and 'Why' of no-tillage farming. In Baker et al., *No-tillage seeding in conservation agriculture*, pp. 1–10. 2<sup>e</sup> éd. Oxford (Royaume-Uni) CABI et FAO.
- Baker, C.J., Saxton, K.E., Ritchie, W.R., Chamen, W.C.T., Reicosky, D.C., Ribeiro, M.F.S., Justice, S.E. & Hobbs, P.R.** 2007. *No-tillage seeding in conservation agriculture*. 2<sup>e</sup> éd. Oxford (Royaume-Uni) CABI et FAO.

## C

- Carillon, R. & Le Moigne, M.** 1975. The evolution of agricultural equipment in France: Lessons which may be learned from it for developing countries. In *FAO & OECD, Effects of farm mechanization on production and employment*, pp. 279–308. Rome.
- Centre africain pour la transformation économique (ACET).** 2017. Rapport sur la transformation de l'Afrique: l'agriculture, moteur de la transformation économique de l'Afrique. Accra.
- Clarke, L.** 1998. Roles of the private sector and government in formulating concepts and a methodology for an agricultural mechanization strategy.
- Clarke, L. & Bishop-Sambrook, C.** 2002. Farm power – Present and future availability in developing countries. Présentation à la réunion internationale annuelle de l'ASAE/Congrès mondial de la CIGR, Chicago (États-Unis).
- Clayton, E.S.** 1973. Mechanization and employment in East African agriculture in ILO, pp. 19–44.
- Cleave, J.H.** 1974. African farmers: Labor use in the development of smallholder agriculture. New York, Praeger.
- Collier, P. & Dercon, S.** 2009. African agriculture in 50 Years: Smallholders in a rapidly changing world. Forum d'experts sur « Comment nourrir le monde en 2050 ». ESA, FAO, Rome. (Également disponible à l'adresse: <http://www.fao.org/3/a-ak983e.pdf>).
- ComSec.** 1991. Rapport d'un atelier sur la mécanisation agricole dans l'Afrique du Commonwealth. Rapport Zaria Nigeria 13-17, 1990. Londres.
- ComSec.** 1992. Rapport d'une consultation d'experts sur la création du NAMA. Londres, FPRD, ComSec. 108 pp.
- CUA.** Discours d'ouverture du Commissaire chargé de l'économie rurale et de l'agriculture, atelier de lancement pour une mécanisation agricole durable en Afrique: reléguer la houe au musée, 30 juin 2016, Addis-Abeba. CUA.
- Culpin, C.** 1988. Profitable farm mechanization. 2<sup>e</sup> édition, Royaume-Uni, Granada Publishing.

## D

- De Wilde, J.C.** 1967. Experiences with agricultural development in tropical Africa. Vol. 1. The Synthesis. Baltimore, Johns Hopkins University Press for IBRD.
- Den Hertog, G. & van Huis, J.A., (sous la direction de).** 1992. The role of draught animal technology in rural development. Proceedings of International Seminar, 2-12 avril 1990, Édimbourg, Royaume-Uni. Wageningen, Pdoc Scientific Publishers.
- Dihenga, H.O. & Simalenga, T.E.** 1989. Évaluation du tracteur Tinkabi en Tanzanie. Rapport de recherche, Université agricole de Sokoine, Morogoro, République-Unie de Tanzanie.
- Dikshit, A.K. & Birthal, P.S.** 2010. Environmental value of draught animals: Saving fossil-fuel and prevention of greenhouse gas emission. *Agricultural Economics Research Review*, 23(2): 227–232.
- Dodge, J.D.** 1977. Agricultural policy and performance in Zambia: History and prospects for change. University of California, Berkeley, CA.
- Dumont, R.** 1962. L'Afrique noire est mal partie. Paris, Éditions du Seuil. 286 pp.

## E

- (EATA) Agence éthiopienne de transformation agricole.** 2015. Rapport annuel 2015. Addis-Abeba.
- Ehui, S. & Polson, R.** 1992. A review of the economic and ecological constraints of animal draught cultivation in sub-Saharan Africa. *Soil and Tillage Research*, 27: 195–210.
- Eicher, C.K. & Baker, D.** 1982. Research on agricultural development in sub-Saharan Africa: A critical survey. *MSU International Development Paper No. 1*. Département d'économie de l'agriculture, université d'État du Michigan, États-Unis.
- Esmay, M.L. & Faidley, L.W.** 1972. Agricultural mechanization and labor utilization in Asia. Document n° 72-530. St. Joseph (États-Unis) ASAE.

## F

- FACASI. (Farm Mechanization and Conservation Agriculture for Sustainable Intensification).** 2014. CIMMYT/AusAID en Afrique de l'Est et en Afrique australe: rapport annuel 2014. Addis-Abeba.
- FACASI.** 2015. CIMMYT/AusAID en Afrique de l'Est et en Afrique australe: rapport annuel 2015. Addis-Abeba.
- FAO.** 1975. Effets de la mécanisation agricole sur la production et l'emploi. Rapport du Groupe d'experts tenu à Rome du 4 au 7 février 1975. FAO et OCDE. 406 pp.
- FAO.** 1981. Agricultural mechanization in development: Guidelines for strategy formulation. *FAO Agricultural Services Bulletin No. 45*. Rome. 77 pp. (Également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/3/a-be821e.pdf>).
- FAO.** 2008. Agricultural mechanization in sub-Saharan Africa: Time for a new look. *AGSF Occasional Paper No. 22*. Division des infrastructures rurales et des agro-industries. Rome. 54 pp. (également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/3/a-i0219e.pdf>).
- FAO.** 2011. Produire plus avec moins - Guide à l'intention des décideurs sur l'intensification durable de l'agriculture paysanne. Rome. (également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/3/l2215F/l2215f.pdf>).
- FAO.** 2013a. Mechanization for rural development: A review of patterns and progress from around the world. *ICM Vol. 20*. Division AGP. Rome. 336 pp. (Également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/docrep/018/i3259e/i3259e.pdf>).
- FAO.** 2013b. Agricultural mechanization in sub-Saharan Africa guidelines for preparing a strategy. *Integrated Crop Management Vol. 22*. Division de la production végétale et de la protection des plantes de la FAO. Rome. E-ISBN 978-92-5-107763-4. Rome. (Également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/3/ai3349e.pdf>).
- FAO.** 2015. A regional strategy for sustainable agricultural mechanization: Sustainable mechanization across agri-food chains in Asia and the Pacific Region. Publication du BRAP n° 2014/24. 74 pp. (également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/3/ai4270e.pdf>).
- FAO.** 2016. La mécanisation agricole: un intrant essentiel pour les petits exploitants d'Afrique subsaharienne. *Gestion intégrée des cultures (ICM 23)*. Rome. (également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/3/a-i6044f.pdf>).
- FAO.** 2018. Sustainable agricultural mechanization for agricultural transformation in sub-Saharan Africa. Document présenté à la première conférence internationale de la Société panafricaine d'ingénierie agricole (PASAE), Nairobi, Kenya, 25-28 mars 2018.

**FAO-BRAP.** 2014. Report of the High Level Multi-Stakeholder Consultation on Sustainable Agricultural Mechanization Strategy (SAMA) for the Asia and the Pacific Region convened by FAO and UNESCAP/CSAM, Bangkok, 26–27 juin 2014. Bangkok, FAO-BRAP. 84 pp.

**FAO et ONUDI.** 2008. Agricultural mechanization in Africa: Time for action. Rome et Vienne. 26 pp. (Également disponible à l'adresse <http://www.fao.org/docrep/017/k2584e/k2584e.pdf>).

**FAO et ONUDI.** 2010. Agricultural mechanization in sub-Saharan Africa: Time for action. Actes de l'atelier de juillet 2009, Arusha, République-Unie de Tanzanie. Rome, FAO et Vienne, ONUDI.

**FARA.** 2014. Agenda scientifique pour l'agriculture en Afrique (S3A): «La science qui établit des liens» pour la transformation de l'agriculture en Afrique. Accra, Ghana.

**Farrington, J., Abeyratne, F. & Gill, G.J., (sous la direction de).** 1982. Farm power and employment in Asia: Performance and prospects. Actes du séminaire régional, 25-29 octobre 1982, Colombo, Sri Lanka. Bangkok, CDA.

**Fluck, R.C.** 1984. Energy in human labor. Dans R.C. Fluck, 1992, *Energy in farm production*, pp. 31–39. Elsevier.

**Fluck, R.C. (sous la direction de).** 1992. Energy in farm production. Energy in world agriculture. Vol. 6. Amsterdam, Elsevier Science.

**Fluck, R.C. et Baird, C.D.** 1979. Agricultural energetics. Westport, CT, AVI Publishing Co.

**Ford, J.** 1971. The role of trypanosomiasis in African ecology. Oxford, Clarendon Press.

**Forum pour une révolution verte en Afrique (AGRF).** 2016. African agriculture status report 2016: Progress towards agriculture transformation in sub-Saharan Africa. Nairobi, Kenya.

**Friedrich, T.** 2013. Agricultural mechanization and the environment. Dans FAO. Mechanization for rural development: A review of patterns and progress from around the world. *Integrated Crop Management*, Vol. 20, pp. 181–204. Rome

**Friedrich, T. et Kassam, A.** 2012. No-till farming and the environment: Do no-till systems require more chemicals? Outlooks on Pest Management. (disponible au DOI: 10.1564/23aug02).

## G

**Gabre-Madhin, E.Z. et Haggblade, S.** 2004. Successes in African agriculture: Results of an expert survey. *World Development*, 32(5): 745–766.

**Gemmill, G. et Eicher, C.K.** 1973. A framework for research on the economics of farm mechanization in developing countries. MSU African Rural Employment Paper, No. 6. East Lansing, MI, Michigan State University.

**Gibb, A.C.** 1988. Agricultural engineering perspective – Celebration of Golden Jubilee 1938–88. Silsoe Bedford, Royaume-Uni, Institution of Agricultural Engineers.

**Giles, G.W.** 1966. Agricultural power and equipment. Dans *The world food problems*, Vol. III. Rapport du Comité consultatif du président, pp. 175 à 216. Washington, DC.

**Gohlich.** 1984. The development of tractors and other agricultural vehicles. *Journal of Agricultural Engineering*, 29: 3–16. Academic Press.

**Gordon, J.** 1970. State farms in Ghana: The political deformation of agricultural development. (sous la direction de) **Bunting A.H.**, *Change in agriculture* pp. 577–584. London, Gerald Duckworth & Co. 813 pp.

**Green, A.** 2013. Africa's rising food imports, beyond brics, May. [6 January 2017]. <http://blogs.ft.com/beyondbrics/2013/05/16/africas-rising-food-imports/>

**Gummert, M. (sous la direction de).** 2014. Mechanization R&D at IRRRI. Draft Position Paper. Los Baños; Philippines, IRRRI.

## H

**Hall, M.** 1968. Mechanization planning in East Africa. **Helleiner G.H.**, (sous la direction de). *Agricultural planning in East Africa*. Nairobi, East Africa Publishing House.

**Herrendorf, B., Rogerson, R. et Valentinyi, A.** 2013. Growth and structural transformation [online]. [12 November 2017]. <https://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2013/SPR/pdf/rr02.pdf>

**Holtkamp, R.** 1988. Catalogue: Tractors 10–35 hp. Special Publication No. 211. Eschborn, Germany, GTZ. 138 pp.

**Holtkamp, R.** 1989. Small 4-wheel tractors for the tropics and sub-tropics. Weikersheim, Federal Republic of Germany, Margraf Scientific Publishers. 242 pp.

**Holtkamp, R.** 1991. Small four-wheel tractors for the tropics and subtropics. **Mrema G.C.**, (sous la direction de). Their role in agricultural and industrial development, pp. 217–249.

**Hunt, D.R.** 1983. Farm power and machinery management. Ames, IA, Iowa State University Press.

**Hyden, G.** 1980. Beyond Ujamaa in Tanzania: Underdevelopment and uncaptured peasantry. Berkeley, CA, University of California Press. 270 pp.

## I

**IFPRI.** 2014. Small survey of power tiller owners in Kpong irrigation scheme, Ghana. [CD]. Washington, DC.

**Iliffe, J.** 1969. Tanganyika under German rule. Cambridge University Press.

**Ingle, C.** 1972. From village to state in Tanzania: The politics of rural development. Ithaca, NY, Cornell University Press.

**Institut international de recherche sur le riz (IRRI).** 1983. Consequences of small-farm mechanization. 184 pp. Manille, Philippines, IRRI/CDA.

## J

**Jacks, G.V.** 1942. Prospects for soil conservation. *East African Agricultural Journal*, 8(2): 71–73.

**Jansen, H.G.P.** 1993. Ex-ante profitability of animal traction investments in semi-arid sub-Saharan Africa: Evidence from Niger and Nigeria. *Agricultural Systems*, 43: 323–349.

**Jerome, A.** 2017. Rapport de base pour la Réunion mondiale d'experts sur l'agriculture et le développement des agro-industries en vue de systèmes alimentaires durables et résilients pour informer la Réunion spéciale ECOSOC de 2017 sur les innovations pour le développement des infrastructures et la promotion d'une industrialisation durable, 24-26 avril 2017, Victoria Falls, Zimbabwe.

**Jolly, C.M. et Gadbois, M.** 1996. The effect of animal traction on labor productivity and food self-sufficiency: The case of Mali. *Agricultural Systems*, 51(4): 453–467.

## K

- Kassam, A., Friedrich, T. et Derpsch, R.** 2018. Global spread of Conservation Agriculture. *International Journal of Environmental Studies*. (disponible à l'adresse <https://doi.org/10.1080/00207233.2018.1494927>)
- Kassam, A., Mkomwa S. et Friedrich T.** (sous la direction de). *Conservation Agriculture for Africa: Building Resilient Farming Systems in a Changing Climate*, pp 100-126. CABI, Wallingford, Royaume-Uni.
- Kates, R.W., McKay, J. et Berry, L.** 1969. Twelve new settlements in Tanzania: A comparative study of success. Dar es Salaam, Bureau of Resource Assessment and Land Use Planning, University College. 62 pp.
- Kaul, R.N.** 1991. Agricultural mechanization in Africa: Overview of main issues. **Mrema G.C.**, (sous la direction de). *Agricultural mechanization policies and strategies in Africa: Case studies from Commonwealth African countries*, pp. 29-42.
- Kayombo, B. et Mrema, G.C.** 1998. Soil conservation and sustainability of agricultural systems in sub-Saharan Africa. **Lal R.** (sous la direction de). *Soil quality and agricultural sustainability*, pp. 177-197. Chelsea, États-Unis, Ann Arbor Press.
- Kepner, R.A., Bainer, R. et Barger, E.L.** 1978. Principles of farm machinery. 3<sup>e</sup> édition, Westport, CT, AVI Publishing Co.
- Khan, A.U.** 1972. Agricultural mechanization: The tropical farmer's dilemma. *World Crops*, 24(4): 208-213.
- Kinsey, B.H. et Ahmed, I.** 1984. Farm equipment innovations in Eastern, Central and Southern Africa. Royaume-Uni, Gower Publishing Co. 345 pp.
- Kjoerby, F.** 1983. Problems and contradictions in the development of ox cultivation in Tanzania. Rapport de recherche n° 66. Uppsala, Suède, Scandinavian Institute of African Studies. 164 pp.
- Kline, C.K., Green, D., Donahue, R.L. et Stout, B.A.** 1969. Agricultural mechanization in Equatorial Africa. Rapport de recherche n° 6. Université de l'État du Michigan.
- Kolawole, M.I.** 1972. An economic study of tractor contracting operations in Western Nigeria. Agricultural Economics, Cornell University, Ithaca, États-Unis. (Thèse de doctorat).
- Kolawole, M.I.** 1974. Economic aspects of private tractor operations in the Savanna zone of Western Nigeria. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 19(4): 401-10.
- Kormawa, P.** 2015. Sending the hoe to the museum: Promoting sustainable agricultural mechanization in Africa. *Africa Policy Review*, 2018 [en ligne]. <http://africapolicyreview.com/sending-the-hoe-to-the-museum-promoting-sustainable-agricultural-mechanization-in-africa/>
- Kosura-Oluoch, W.** 1983. An economic analysis of small farm mechanization in Western Province, Kenya. Université Cornell, Ithaca, États-Unis. (Thèse de doctorat).
- Kurdle, R.T.** 1975. Agricultural tractors: A world industry study. Cambridge, MA, Ballinger Publishing Co.

## L

- Lal, R. (sous la direction de).** 1998. Soil quality and agricultural sustainability. Chelsea, États-Unis, Ann Arbor Press. 378 pp.
- Lalani, B., Dorward, P., Kassam, A. et Dambiro, J.** 2017. Exploring the 'Innovation Systems' approach using stakeholder and farmer perceptions of Conservation Agriculture in Cabo Delgado, Mozambique.

- Lantin, R.** 2013. Information exchange and networking: The RNAM experience. Dans FAO. *Mechanization for rural development: A review of patterns and progress from around the world*. ICM Vol. 20, Ch. 16. Rome, FAO.
- Lele, U.** 1975. The design of rural development: Lessons from Africa. A World Bank Research Publication. Baltimore, États-Unis, John Hopkins University Press. 239 pp.
- Lele, U.** 1976. Tractors and ox plows in Africa. *Development Digest*, 14(1): Jan. Washington, DC, USAID.
- Lele, U.** 2012. East Africa agriculture after 50 years of independence. Présentation liminaire à l'atelier ASARECA/Kilimo Trust, décembre 2012, Kampala, Ouganda. Kilimo Trust et CAE.
- Lopes, C.** 2015. Agriculture as part of Africa's structural transformation. *Journal of African Transformation*, 1(1): 43-61.
- Lord, R.F.** 1963. Economic aspects of mechanized farming at Nachingwea, Tanganyika. Londres, HMSO.

## M

- Maher, C.** 1950. Soil conservation in Kenya colony. Part I: Factors affecting erosion, soil characteristics and methods of conservation. Part II: Conservation practice: Organization and legislation, present position and outlook. *Empire of Experimental Agriculture*, 18(71): 137-149, 18(72): 233-248.
- Makanjuola, G.A., Abimbola, T.O. et Anazodo, U.G.N.** 1991. Agricultural mechanization policies and strategies in Nigeria. **Mrema, G.C.** (sous la direction de), *Agricultural mechanization policies and strategies in Africa*, pp. 99-120.
- Makhijani, A. et Poole, A.C.** 1975. Energy and agriculture in the third world. USA, Ballinger Publishing Co. 168 pp.
- Mayne, J.E.** 1954. Progress in the mechanization of farming in the colonial territories. *Tropical Agriculture*, 31(3): 178-187.
- Mayne, J.E.** 1955. Progress in the mechanization of farming in the colonial territories. *Tropical Agriculture*, 32(3): 95-99.
- Mayne, J.E.** 1956. Progress in the mechanization of farming in the colonial territories. *Tropical Agriculture*, 33(4): 272-277.
- Misra, S.M.** 1991. Formulation and Implementation of agricultural mechanization policies in India. **Mrema, G.C.** (sous la direction de), *Agricultural mechanization policies and strategies in Africa*, pp. 189-216.
- Morris, J.** 1986. Estimation of tractor repair and maintenance costs. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 41: 191-200.
- Mpanduji, S.M.** 2000. Repair cost of tractors and comparison of mechanization strategies under Tanzanian conditions. Université technique de Munich, Allemagne. (Thèse de doctorat).
- Mrema, G.C.** 1981. Agricultural mechanization and farming systems: Policies and prospects. Dans *Proceedings of Farming Systems Research Conference*, pp. 144-159, Université de Dar es Salaam, et USAID, Washington, DC.
- Mrema, G.C.** 1984. Energy in agriculture. Mwandosya (sous la direction de). *Proceedings of Regional Workshop on Energy for Development in Eastern and Southern Africa*. Vol. II, pp. 207-231. Centre de recherche pour le développement international (CRDI)/Foe: UDSM/SIDA.
- Mrema, G.C.** 1991. Agricultural mechanization policies and strategies in Africa: Case studies from Commonwealth African countries. Londres, Royaume-Uni. ComSec.

**Mrema, G.C.** 2016. A report of a scoping study on information on impact of agricultural mechanization interventions in Tanzania under ASDP1 – 2005/15: Designing elements of an impact study. Dar es Salaam, RESAPAC/PAPAC – ILRI et Ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire. 86 pp.

**Mrema, G.C. et Mrema, M.Y.** 1993. Draught animal technology and agricultural mechanization in Africa: Its potential role and constraints. *NAMA Newsletter*, 1(2): 12–33 (Mai 1993).

**Mrema, G.C. et Odigboh, E.** 1993. Agricultural development and mechanization in Africa: Policy perspectives. *NAMA Newsletter*, 1(3) (décembre 1993). NAMA et ComSec, Londres.

**Mrema, G.C. et Patrick, C.** 1991. A review of developments of agricultural mechanization in Botswana. **Mrema, G.C.** (sous la direction de), *Agricultural mechanization policies*, pp. 43–58.

**Mrema, G.C. et Rolle, R.S.** 2003. Status of the post-harvest sector and its contribution to agricultural development and economic growth.

**Mori, Y., Hayashi, T. et Highley, E.** (sous la direction de). Value addition to agricultural products, pp. 13–20. Tokyo, Japon, Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS).

## N

**Nag, P.K. et Pradhan, C.K.** 1992. Ergonomics in the hoeing operation. *International Journal Industrial Ergonomics*, (édition spéciale sur l'ergonomie agricole) 10: 341–350.

**Nagy, J.G., Sanders, J.H. et Ohm, H.W.** 1988. Cereal technology interventions for the West African semi-arid tropics. *Agricultural Economics*, 2(3): 197–208.

**Nwuba, E.I.U. et Kaul, R.N.** 1986. The effect of working posture on the Nigerian hoe farmer. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 33: 179–185. Londres, Academic Press.

## O

**Oluwasami, H.A.** 1975. Effects of farm mechanization on production and employment in Nigeria. *Dans Effects of farm mechanization on production and employment*, pp. 51–70. Rome, FAO et OECD.

**Organisation internationale du travail (OIT).** 1973. Mechanization and employment in agriculture: Case studies from four continents. Geneva, ILO.

**Owenya, M.Z., Mariki, W.L., Kienzle, J., Friedrich, T. et Kassam, A.** 2011. Conservation agriculture (CA) in Tanzania: the case of the Mwangaza B CA farmer field school (FFS), Rhotia Village, Karatu District, Arusha. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(1): 145–152. (disponible au DOI: 10.3763/ijas.2010.0557).

## P

**Panin, A.** 1988. Profitability assessment of animal traction investment: The case of Northern Ghana. *Journal Agricultural Systems*, 30(2): 173–186.

**Panin, A.** 1994. Empirical evidence of mechanization effects on smallholder crop production systems in Botswana. *Agricultural Systems*, 47: 199–210.

**Passmore, R. et Durnin, J.V.G.A.** 1955. Human energy expenditure. *Physiology Reviews*, 35: 801–840.

**Pingali, P.L., Bigot, Y. & Binswanger, H.P.** 1987. Agricultural mechanization and the evolution of farming in sub-Saharan Africa. Johns Hopkins University Press, Baltimore, États-Unis.

**Promsberger, W.J.** 1976. A history of progress in mechanization. Document n° 76-1046. St. Joseph, États-Unis, ASAE.

## R

**Randhawa, N.S. et Abrol, I.P.** 1999. Sustaining agriculture in India: The Indian science. Chap. 24.

**Rapport sur l'état de l'agriculture en Afrique (REAA).** 2016. African Agriculture Status Report 2016: Progress towards agriculture transformation in sub Saharan Africa. Various chapters. AGRA, Nairobi.

**ACT.** 2015. African Conservation Tillage Network annual report 2014. ACT, Nairobi.

**Renpu, B.** 2014. Analysis of trends of agricultural mechanization development in People's Republic of China. 2000–2020. Document d'orientation du CSAM, janvier.

**Rijk, A.G.** 1983. Role of agricultural mechanization in Asia. Document d'étude des services de la BA5D, octobre. Manille, Département des services agricoles, BA5D.

**Rijk, A.G.** 1989. Agricultural mechanization policy and strategy: The case of Thailand. Université agricole de Wageningen. (Thèse de doctorat).

**Rowland, J.W.** 1974. The conservation ideal: Being the SARCUSS record for the period 1970–80. SARCUSS, Private Bag X116, Pretoria. 368 pp.

**Rowland, J.W.** 1994. The conservation ideal: The third decade: Being the SARCUSS Record for the period 1970–80. SARCUSS, Private Bag X116, Pretoria. 387 pp.

**Ruthenberg, H.** 1964. Agricultural development in Tanganyika. Berlin-Spinger-Verlag.

## S

**Sargent, M., Lichte, J., Matlon, P. et Bloom, R.** 1981. An assessment of animal traction in francophone West Africa. Document de travail 34 sur l'économie rurale africaine. Département d'économie de l'agriculture, université d'État du Michigan, États-Unis.

**Sarma, J.S.** 1982. Agricultural policy in India: Growth with equity. *Science*, 333(6042) (29 juillet): 616–620. Ottawa, Canada, CRDI.

**Seager, P.J. et Fieldson, R.S.** 1984. Public tractor hire and equipment hire schemes in developing countries. Rapport de l'unité de recherche, n° ARU 30. Washington, DC, Banque mondiale.

**Secrétariat du Commonwealth (ComSec).** 1990. Report of Expert Consultation on Agricultural Mechanization in Commonwealth Africa. Zaria, Nigeria, 13–17 août 1990. Londres, FPRD, Secrétariat du Commonwealth.

**Seleka, T.B.** 1999. The performance of Botswana's traditional arable agriculture: Growth rates and the impact of the Accelerated Rainfed Arable Programme (ARAP). *Agricultural Economics*, 20(20): 121–133.

- Simalenga, T.E.** 1989. Simulation model to predict field work days and its use in machinery selection under tropical conditions. Institut de génie agricole, Université royale vétérinaire et agricole, Copenhague. (Thèse de doctorat).
- Simalenga, T.E. et Have, H.** 1992. Estimation of soil tillage workdays in semi-arid areas. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 51.
- Sims, B., Corsi, S., Gbehounou, G., Kienzle, J., Taguchi, M. et Friedrich, T.** 2018. Sustainable Weed Management for Conservation Agriculture: Options for Smallholder Farmers. (disponible au DOI: 10.3390/agriculture8080000).
- Singh, G.** 2001. Relationship between mechanization and agricultural productivity in various parts of India. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 32(2) (Spring).
- Singh, G.** 2013. Agricultural mechanization in India. Dans FAO. Mechanization for rural development: A review of patterns and progress from around the world. *ICM Vol. 20*. FAO, Rome.
- Stanhill, G.** 1984. Agricultural labor: From energy source to sink. **Stanhill, G.** (sous la direction de), *Energy and agriculture*, Ch. 6. Berlin, Springer-Verlag.
- Stanhill, G.** 1992. Agricultural labor: From energy source to sink. **Fluck, R.C.** (sous la direction de), *Energy in farm production. Energy in world agriculture*. Vol. 6. Amsterdam, Elsevier Science.
- Starkey, P.** 1986. Appropriate technology for Africa: An evaluation with suggestions for future initiatives. Rapport de consultance. Ottawa, Canada, CRDI. 34 pp.
- Starkey, P.** 1988a. Animal-drawn wheeled tool carriers: Perfected yet rejected. Braunschweig, Allemagne, Vieweg, Deutscheszentrum für Entwicklungstechnologien. 161 pp.
- Starkey, P.** 1988b. Animal traction directory: Africa. Organisation allemande de coopération technique (GTZ), Eschborn.
- Starkey, P. (sous la direction de).** 1998. Integrating mechanization into strategies for sustainable agriculture. Wageningen, Pays-Bas, Centre technique de coopération agricole et rurale ACP-UE (CTA).
- Stout, B.A.** 1979. Energy for world agriculture. *Agricultural Series Vol. 7*. Rome, FAO.
- Wynnerton, R.J.M.** 1949. Some problems of the Chagga on Kilimanjaro. *East African Agricultural Journal*, janvier: 117–132.
- Wynnerton, R.J.M.** 1954. A plan for intensification of African agriculture in Kenya. Nairobi, imprimeur du gouvernement.
- T**
- TAMS.** 2005. *Stratégie de mécanisation agricole de la Tanzanie*, élaborée avec l'aide de la FAO et de l'ONUDI. Dar es Salaam, Ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire.
- Tandon, S.K.** 2007. Conférence internationale sur les progrès de la recherche environnementale (ICAER), Inde et CGMAP. (Article)
- Taylor, D.B.** 1992. Resource allocation and productivity of cereal state farms in Ethiopia. *Agricultural Economics*, 8(3): 187–197.
- Tiffen, M., Mortimore, M. et Gichuki, F.** 1994. More people, less erosion. Environmental recovery in Kenya. New York, John Wiley & Sons Publishers.
- Troeh, F.R., Hobbs, J.A. et Donahue, R.L.** 1980. Soil and water conservation for productivity and environmental protection. Prentice Hall, États-Unis. 718 pp.
- Tanzania Society of Agricultural Engineers (TSAE).** 1972. Actes de la conférence annuelle, Morogoro, Morogoro, République-Unie de Tanzanie.
- TSAE.** 1973. Actes de la conférence annuelle, Moshi. Morogoro, République-Unie de Tanzanie.
- TSAE.** 1974. Actes de la conférence annuelle, Mwanza. Morogoro, République-Unie de Tanzanie.
- Twum, A. et Gyarteng, O.K.** 1991. Agricultural mechanization in Ghana: An overview of agricultural mechanization policies and strategies in Africa. Case studies from Commonwealth African countries.
- V**
- Van Zyl, J., Vink, N. et Fényes, T.I.** 1987. Labour-related structural trends in South African maize production. *Agricultural Economics*, 1(3): 241–258.
- Verma, S.R.** 2006. Impact of agricultural mechanization on production, productivity, cropping intensity, income generation and employment of labor. **Singh J.** (sous la direction de). *Status of agricultural mechanization in India*, p. 133–153. Delhi, ICAR.
- W**
- Wang, M.** 2013. A review of agricultural mechanization in the Peoples Republic of China. In FAO. Mechanization for rural development: A review of patterns and progress from around the world. *ICM Vol. 20*, pp. 121–139. Rome, FAO.
- Westley S.B. & Johnston B.F., .** (sous la direction de). *Proceedings of Workshop on Farming Equipment Innovation for Agricultural Development and Rural Industrialization*, Institute for Development Studies, université de Nairobi, Kenya. 238 pp.
- White, W.A.** 2000. An unsung hero: The farm tractor's contribution to twentieth-century United States economic growth. Département d'histoire économique, Ohio State University, Columbus, États-Unis. 127 p. (Thèse de doctorat).
- White, W.A.** 2001. The unsung hero: The farm tractor's contribution to the 20th century USA economic growth. *Journal Economic History*, 61(2): 493–496.
- Willcocks, T.J. et Twomlow, S.J.** 1992. A review of tillage methods and soil and water conservation in Southern Africa. *Soil and Tillage Research*, 27: 73–94.
- Williams, T.O.** 1996. Problems and prospects in the utilization of animal traction in semi-arid West Africa: Evidence from Niger. *Soil and Tillage Research*, 42(4): 295–311.
- Winrock et ILCA.** 1992. Assessment of animal agriculture in sub-Saharan Africa. Morrilton, États-Unis, Winrock International, et Addis-Abeba, Centre international d'élevage pour l'Afrique (CIPEA).
- Wood, A.** 1950. The groundnut affair. Royaume-Uni, Bodley Head.
- Y**
- Yeboah, F.K. et Jayne, T.S.** 2016. Africa's evolving employment structure. International Development Working Paper. Michigan State University, East Lansing, États-Unis.





Ce cadre présente dix principes ou éléments interdépendants visant à orienter la mécanisation agricole durable de l'Afrique (MADA). Il expose en outre les aspects techniques à prendre en considération dans le cadre de la MADA et les options à analyser au niveau national et sous-régional. L'analyse du cadre appelle une approche spécifique qui implique de tirer des enseignements d'autres régions du monde où le secteur de la mécanisation agricole a déjà connu une profonde mutation en l'espace de trente à quarante ans ainsi que l'élaboration de politiques et de programmes visant à réaliser les aspirations «Faim zéro» de l'Afrique d'ici 2025. Cette approche suppose de définir et de hiérarchiser des éléments pertinents et interdépendants pour aider les pays à élaborer des stratégies et des plans de développement pratiques permettant de créer des synergies conformes à leurs plans de transformation agricole. Étant donné les caractéristiques uniques de chaque pays et la diversité des besoins de l'Afrique due à l'hétérogénéité écologique et à la grande diversité des exploitations en matière de taille, le cadre évite d'être prescriptif.



ISBN 978-92-5-131418-0



9 789251 314180

CA1136FR/1/05.19