

# Comment relever les défis auxquels sont confrontés l'approvisionnement en intrants de la mécanisation agricole et le traitement des produits agricoles

Délibérations d'un atelier de travail de la FAO  
qui s'est tenu à Bonn, en Allemagne,  
lors du Congrès Mondial du Génie Rural,  
5-6 septembre 2006



# Table des matières

<b>Préface</b>	<b>viii</b>
<b>Remerciements</b>	<b>ix</b>
<b>Liste des acronymes</b>	<b>x</b>
<b>1. Le programme des agro-industries de la FAO</b>	<b>1</b>
En quoi consiste ce programme?	1
Pourquoi ce programme est-il nécessaire?	1
L'initiative pour l'atelier de travail	2
<b>2. Défis pour une mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne</b>	<b>5</b>
<i>Richard M. Shetto</i>	
<b>Les défis de la mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne</b>	<b>5</b>
Résumé	5
Introduction	7
La mécanisation dans l'Afrique Subsaharienne	7
Les défis de la mécanisation agricole	10
Vers davantage de mécanisation dans l'ASS	12
La stratégie de mécanisation agricole de la Tanzanie	14
Références	15
<b>Les stratégies de développement pour le secteur industriel de l'équipement agricole en Afrique</b>	<b>16</b>
<i>Chakib Jenane, Matthieu Tockert et Susanne Linghor</i>	
Résumé	16
Introduction	17
Les objectifs de l'étude	17
La méthodologie adoptée	17
Résultats et discussion	18
Conclusion	20
<b>Comment relier les marchés mondiaux</b>	<b>20</b>
<i>Velu Karuppiah et Herbert Coenen</i>	
Résumé	20
Introduction	20
L'économie indienne	21
Le secteur de l'équipement agricole indien	22
Conclusions	25
<b>L'optimisation de l'utilisation de la terre et de l'eau – le rôle de l'équipement et de l'approvisionnement d'intrants</b>	<b>26</b>
<i>Brian Sims, Josef Kienzle et Theodor Friedrich</i>	
Résumé	26
Introduction	26
Aménagement des terres et développement rural	26
L'agriculture de conservation comme concept de développement	27

Les initiatives de la FAO qui visent des stratégies permettant l'utilisation optimale de l'eau et de la terre avec des rôles adéquats pour le secteur privé et le gouvernement	27
Conclusions et action future	29
Références	29
<b>Les défis auxquels doit faire face un fabricant d'équipement agricole dans les nouveaux marchés comme l'Afrique</b>	<b>30</b>
<i>Adel Lünz</i>	
Résumé	30
Introduction	30
Facteurs touchant les ventes des machines agricoles en Afrique	31
Conclusion	33
<b>3. L'utilisation de la technologie pour valoriser et améliorer la qualité des produits</b>	<b>35</b>
<b>Innovation, compétitivité et valeur ajoutée dans l'industrie agro-alimentaire du Mexique</b>	<b>35</b>
<i>Inocencio Higuera-Ciapara</i>	
Résumé	35
Introduction	35
Le système national d'innovation au Mexique	36
Innovation et compétitivité dans le secteur de l'entreprise agricole au Mexique	38
Domaines de stratégie de l'industrie d'entreprise agricole, soutenue par le Système national d'innovation	38
Conclusions	40
Références	40
<b>Projet local de renforcement des capacités appliqué aux équipements de transformation alimentaire à petite échelle: une façon stratégique pour les producteurs d'ajouter de la valeur</b>	<b>41</b>
<i>François Giroux et Claude Marouzé</i>	
Résumé	41
Introduction: conditions nécessaires à l'équipement industriel pour la transformation des produits alimentaires à petite échelle	42
Répondre à la demande d'équipement bien adapté	42
Principaux piliers du dessin et de la fabrication sur place, de l'équipement à petite échelle pour la transformation des produits agricoles	43
Conclusion	44
Références	45
<b>Un programme de qualification basé sur les compétences en technologie d'automatisation et contrôle des opérations, appliqué aux agro-industries dans les pays en voie de développement</b>	<b>45</b>
<i>Chakib Jenane, Theodor Niehaus et Matthieu Tockert</i>	
Résumé	45
Introduction	46
Objectif	47
Méthodologie – enquête industrielle	47
Résultats de l'enquête industrielle	48
Solution dictée par les besoins – un programme de formation basé sur les compétences	51
Besoins technologiques de base	51
Des systèmes partiellement automatisés	51
Des systèmes totalement automatisés	51
Conclusion	51

Références	52
<b>Systèmes de développement des produits pour l'innovation de l'agro-alimentaire dans les pays en voie de développement et en transition</b>	<b>52</b>
<i>Ray Winger</i>	
Résumé	52
Introduction	52
Développement du produit et transformation	53
Développement du produit dans l'industrie alimentaire	54
Importants facteurs dans le processus de développement d'un produit	55
Impact économique de l'innovation des produits alimentaires	55
Conclusions	58
Références	59
<b>Une étude du développement agricole durable basé sur le recyclage des ressources en Thaïlande: une entreprise agro-alimentaire conjointe Thaï-Japonnaise</b>	<b>60</b>
<i>Kasinee Muenthaisong et Takashi Toyoda</i>	
Résumé	60
Introduction	60
Objectifs de l'étude	60
Méthodologie	60
Résultats et discussion	61
Conclusion	64
Références	64
<b>Réduction de la pauvreté et production alimentaire dans les pays en voie de développement : analyse de la situation au Nigeria</b>	<b>64</b>
<i>Ademola Isaac Olorunfemi et Michael Olubusayo Ashaolu</i>	
Résumé	64
Introduction	64
Principaux défis	66
Stratégies et poussée politique	67
Les démarches pour aller de l'avant	68
Conclusion	70
Références	70
<b>4. Les problèmes clefs, les leçons à en tirer et les perspectives</b>	<b>71</b>
Un nouveau paradigme et un problème qui persiste	71
Les défis de la mécanisation agricole dans l'Afrique Subsaharienne	71
Milieu de la politique	72
Secteur de la fabrication d'équipement	72
La demande de matériel de la part des agriculteurs	73
Importation d'équipement agricole	73
L'adoption et l'adaptation de l'agriculteur	74
Protection de l'environnement	74
Questions de parité hommes-femmes	74
L'utilisation de la technologie pour ajouter de la valeur et améliorer la qualité	75
Environnement de la politique et rôle du secteur public	75
La technologie pour la valeur ajoutée demande des actions multidisciplinaires	76
Développement participatif de technologie	76
Protection de l'environnement	76

La perspective	76
Garantir un environnement d'appui à la politique	76
Coordination d'interventions stratégiques	77
Actions multidisciplinaires pour adopter la technologie	77
Plaidoirie en faveur du développement de l'industrie agro-alimentaire	77
La gestion de l'environnement est une bonne affaire	77

## Liste des illustrations

2.1	Comparaison des régions cultivées par différentes sources d'énergie dans l'Afrique subsaharienne, en Amérique Latine et en Asie	7
2.2	Augmentation du nombre des tracteurs dans l'ASS et en Asie, 1961–2000	9
2.3	Montée des prix des tracteurs en Tanzanie, 1984–2006	11
2.4	Baisse de l'importation des tracteurs en Tanzanie	12
2.5	Âge des tracteurs en fonction en Tanzanie	13
2.6	Approche de la conception selon un coût limité	22
2.7	Marché total pertinent des tracteurs, et le segment pour les < 60CV	23
2.8	Inde: population de tracteurs	23
2.9	Structure des exploitations et énergie déployée en Inde, et une comparaison des densités d'utilisation des tracteurs en Inde, en Europe et en Amérique du Nord	24
2.10	Écoles d'agriculture de terrain	27
2.11	Les chiffres des ventes des produits de la CLAAS en Afrique Occidentale et Centrale	30
3.1	Organisation traditionnelle des projets de conception	43
3.2	Organisation de la méthode CESAD	44
3.3	Quelques problèmes et quelques cibles des agro-industries des pays en voie de développement	46
3.4	Modules de qualification générale dans les agro-industries	48
3.5	Niveau de technologie et besoin selon les secteurs analysés	49
3.6	Besoin de formation en technologie de base	50
3.7	Structure de formation pour les systèmes en partie automatisés	50
3.8	Structure de formation pour systèmes complètement automatisés	51
3.9	Schéma du processus d'ensemble de développement du produit	54
3.10	Équilibre de marché et prix (P) détermination du prix (P) de la production d'asperges (Q)	63
3.11	Diagramme de flux de la transformation du manioc	69
3.12	Diagramme de flux de la production de farine de manioc	69

## Liste des photographies

2.1	Applications typiques de tracteurs pour la construction	24
2.2, 2.3	L'approvisionnement d'équipement pour les nouvelles technologies comme la CA dans l'ASS nécessite l'engagement actif de la part des fabricants locaux opposés aux risques (Photographie 2.2). Les cannes planteuses manuelles sont relativement simples mais les planteuses tirées par les animaux nécessitent un niveau technologique plus élevé	28
3.1, 3.2	Une serre de production horticole a Sinaloa, au Mexique. Le contrôle des insectes et des maladies sont des problèmes technologiques majeurs. Le marché de l'Amérique du Nord est facilement accessible si l'emballage et le triage sont bien gérés	39

## Liste des tableaux

2.1	Niveaux de mécanisation dans l'ASS	8
2.2	Groupes de pays rassemblés selon le marché, le revenu, et la population	19
2.3	Profil du Groupe Uniparts	21
2.4	Inde: Taux de croissance et prévisions du PIB	21
3.1	Potentiels de différents secteurs pour stimuler la demande finale et la croissance économique en Grèce, 1980	57
3.2	Valeur des marchandises à bord des exportations alimentaires de la Nouvelle Zélande	58
3.3	Produits physiques marginaux, produits de valeur marginale, et coûts marginaux des facteurs pour les six intrants de production d'asperges	62
3.4	Rendements, prix, coûts de production, bénéfices et profits de la production d'asperges en 2003	62
3.5	Tendances et projections de la pauvreté au Nigeria	65
3.6	Indicateurs de pauvreté humaine pour le Nigeria et les pays en voie de développement des autres régions	65
3.7	Sources d'énergie pour la préparation de la terre	67
3.8	Énergie motorisée disponible pour l'agriculture dans les différents pays et continents	67

# Préface

En Octobre 2004, le Président de la Commission internationale du génie rural (CIGR), le Prof. Dr-Ing Axel Munack, et le Président de l'Association Max-Eyth pour le génie rural, de l'association des ingénieurs Allemands (VDI-M REG), le Dr. Ludger Frerichs, invitèrent la FAO à envisager l'éventualité de s'associer aux côtés du CIGR, de la Société Européenne des Ingénieurs Agricoles, (EurAgEng) et de VDI-MEG, au Congrès mondial sur "Le génie rural pour un monde meilleur" qui devait se tenir en septembre 2006 à Bonn en Allemagne. Le Directeur de la Division des systèmes de soutien à l'agriculture (AGS) de la FAO, le Dr Geoffrey C. Mrema, accepta de suite cette invitation. La Division AGS, (qui en janvier 2007 devint la Division des infrastructures rurales et des agro-industries) révisait alors son mandat et ses activités dans le domaine du développement du génie rural et des agro-industries, avec une attention particulière quant à leur impact sur la sécurité alimentaire. La FAO est un médiateur expert de l'industrie agro-alimentaire, ainsi que des technologies pour la production et la transformation.

Avec la révision du mandat de la Division AGS, il ne s'agit plus seulement de s'attaquer aux problèmes directement liés aux aspects de la production, mais l'accent est mis sur le renforcement des systèmes d'approvisionnement d'intrants et sur le développement des chaînes de valeur. Les améliorations dans ces régions ont le potentiel de faciliter l'accès au marché des producteurs et d'accroître le potentiel afin d'aider et d'améliorer la vie et le bien-être à n'importe quel échelon et dans n'importe quelle région du monde.

La FAO a accepté de préparer et de diriger deux ateliers lors du Congrès mondial du CIGR. Le premier traitait des « Défis pour la mécanisation agricole dans l'Afrique Subsaharienne » tandis que le deuxième se concentrait sur « L'Utilisation de la technologie dans un souci de valorisation et d'amélioration de la qualité ». Il fut décidé qu'il était opportun de présenter ces thèmes en préparation aux défis du 21ème siècle et de poser certaines questions, comme par exemple: " Quelle doit être la contribution des techniciens et ingénieurs agricoles à la FAO: d'abord au système mondial de connaissance et ensuite dans la résolution de problèmes tels que la sécurité alimentaire, la conservation de l'environnement, le développement des industries agricoles. Le processus de préparation de ces ateliers au Congrès mondial du CIGR a été pour plusieurs raisons une sorte d'exercice d'auto réflexion pour la FAO. Les résultats de la réunion du CIGR reflétant en quelque sorte la nouvelle philosophie et la nouvelle approche du programme de la FAO sur les agro-industries et les infrastructures rurales, dont les points essentiels sont présentés au Chapitre 1 de ce document.

La contribution des auteurs ainsi que les conclusions et les démarches à suivre pour aller de l'avant, soulignées au chapitre 4, encouragent les lecteurs ainsi que les personnes amenées à prendre des décisions, à tenir compte du rôle essentiel joué par les technologies du génie rural pour le développement et bien entendu pour un monde meilleur tel qu'il est proposé par le thème du congrès.

<sup>1</sup> Commission internationale de génie rural

# Remerciements

Les éditeurs ont le plaisir de remercier les personnes qui ont collaboré et rendu possible cet atelier de travail. Geoffrey C. Mrema, de la FAO et le Professeur Axel Muncak, à l'époque Président de la Commission internationale pour le génie rural, en sont les idéateurs. Les éditeurs sont profondément reconnaissants au Comité d'organisation pour le Congrès mondial du CIGR pour en avoir organisé la rencontre, les logistiques, ainsi que le logement.

La mise en place de cet atelier n'a été possible que grâce à la bonne volonté des intervenants qui ont préparé et présenté les rapports – nous leur sommes profondément reconnaissants pour cet énorme travail. Les participants aux sessions de l'atelier ont joué un rôle déterminant en ce qu'ils ont distillé les problèmes qui permettront de cerner le travail ultérieur dans plusieurs parties du monde.

Nous souhaitons également signaler en particulier l'aide en coulisse de Ann Drummond (FAO) qui s'est occupée de toutes les communications lors des préparatifs pour l'atelier, remercier Larissa D'Aquilio (FAO) pour son aide dans le travail de l'édition électronique du document, et de Patricia Trichaud et John Ashburner (consultants de la FAO) pour la version française.



# Liste des acronymes

AC	Coût Moyen ( <i>Average Cost</i> )
AEI	Institut d'équipement agricole
AF	Année Financière
AGS	Division des infrastructures rurales et des agro-industries
AGST	Service des technologies de génie agricole et alimentaire
AMIS	Système industriel métallurgique lié à l'agriculture ( <i>Agro-related Metalworking Industrial System</i> )
ASDS	Stratégie de développement du secteur agricole (Tanzanie)
ASS	Afrique Subsaharienne
CA	Agriculture de conservation (semis direct sous couverture végétale)
CESAM	Conception d'équipements dans les pays du Sud pour l'agriculture et l'agro-alimentaire, méthode (CIRAD)
CIGR	Commission internationale de génie rural
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNST	Conseil national pour la science et la technologie (Mexique)
DP	Développement du produit
DW	Statistique Durbin-Watson
GDT	Gestion durable des terres
MC	Coût marginal ( <i>Marginal Cost</i> )
MEC	Coût marginal du milieu ( <i>Marginal environmental cost</i> )
MFC	Facteur marginal du coût ( <i>Marginal Factor Cost</i> )
MPP	Produit physique marginal
MVP	Valeur de la production marginale ( <i>Marginal Value Product</i> )
MSC	Coût marginal social ( <i>Marginal Social Cost</i> )
NAFTA	Accord Nord Américain sur le libre commerce
NSGRP	Stratégie nationale pour la croissance et la réduction de la pauvreté (Tanzanie – <i>National Strategy for Growth et Reduction of Poverty</i> )
ODM	Objectif de développement du Millénaire des Nations Unies
ONG	Organisation non gouvernementale
ONUDI	Organisation du développement industriel des Nations Unies
PAXIS	Action pilote d'excellence pour le lancement d'innovations (Union européenne – <i>Pilot Action of Excellence on Innovation Start-ups</i> )
PDF	Prise de force
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petite et moyenne entreprise
PVA	Produits à valeur ajoutée

PVD	Pays en voie de développement
R&R	Recherche et développement
SADC	Communauté pour le développement Sud Africain
SNI	Système national d'innovation (Mexique)
TAMS	Stratégie de la mécanisation agricole en Tanzanie
TEC	Coût total du milieu ( <i>Total environmental cost</i> )
UE	Union européenne



## Chapitre 1

# Le programme des agro-industries de la FAO

### EN QUOI CONSISTE CE PROGRAMME?

Jusqu'en 2005, le programme des Industries agro-alimentaires de la FAO, s'est occupé *inter-alia* de problèmes tels que le développement, l'utilisation et la gestion efficace de l'alimentation et des technologies du génie rural. Vers la fin 2005, le programme a subi une modification stratégique. Après avoir pris en considération le travail fait, et avoir anticipé les besoins futurs liés au secteur agro-alimentaire, au génie agricole, à la mécanisation agricole, à la gestion de l'après récolte, aux agro-industries, aux technologies de valeur ajoutée, à la bioénergie, au marketing et à la finance rurale, il était évident qu'une réorientation du travail était nécessaire. L'accent est mis désormais davantage sur le développement et l'expansion des entreprises compétitives, celles qui ajoutent de la valeur aux récoltes des agriculteurs. L'accent est également mis sur le rendement efficace des industries qui fabriquent et qui fournissent des intrants à l'agriculture, notamment de l'équipement et des machines.

Le programme s'articule autour des principaux thèmes suivants :

- une politique et un support institutionnel pour le développement du secteur agro-alimentaire, gestion d'une chaîne d'approvisionnement et exploitation agricole commerciale;
- une politique et un support institutionnel pour le développement de la mécanisation et l'innovation de l'industrie agro-alimentaire ;
- des politiques et des stratégies pour un marché dynamique qui soit tourné vers le client et les systèmes financiers;
- un renforcement des réseaux mondiaux et régionaux de connaissance et de partenariats entre les acteurs ;
- la création d'un environnement permettant le développement de l'entreprise et de l'industrie agro-alimentaires;
- le renforcement des capacités concernant le développement des entreprises agro-alimentaires à petite et moyenne échelle, des liens commerciaux et des chaînes de valeur;

- la garantie de la qualité des produits et de la sécurité dans les agro-industries.

### POURQUOI CE PROGRAMME EST-IL NÉCESSAIRE?

La solution au problème de pauvreté est la croissance accélérée économique et la génération de l'emploi. La création d'entreprises agro-industrielles qui soient viables dans des régions rurales est d'importance primordiale pour la création d'emplois et d'opportunités de revenus, et par là même, pour augmenter la demande de produits agricoles. Dans les zones rurales, la croissance économique dans beaucoup de cas, dépendra de la croissance des systèmes agro-alimentaires commerciaux gérés de façon efficace et capables de répondre aux demandes fluctuantes du marché. L'efficacité dans la gestion après récolte, dans les opérations de traitement et de commercialisation, est ce qui détermine les prix que paie la population pauvre des villes et des campagnes, et c'est un facteur important pour garantir la sécurité alimentaire des familles. De meilleurs résultats dans les secteurs agroindustriels et de distribution contribuent également à la sécurité et à la qualité de l'alimentation de toutes les familles. Le développement d'entreprises agro-alimentaires est à même de fournir de l'emploi à la population pauvre rurale dans des activités qui ne sont pas directement liées au travail agricole, comme la manutention, l'emballage, le traitement, le transport et la commercialisation des produits alimentaires et agricoles. De la même façon, les fournisseurs d'intrants aussi bien que les fabricants de machines et d'équipement agricoles ont aussi un rôle critique à jouer afin de garantir au secteur agricole l'accès aux intrants essentiels (des équipements et des matériaux) à un prix compétitif.

La mondialisation et la libéralisation du marché donnent aux pays des opportunités de commercer les produits agricoles et alimentaires. Cependant, celles-ci permettent par la même occasion la création de nouveaux défis et comportent des risques. Afin que les agro-industries soient compétitives, les entreprises doivent :

- comprendre les besoins et les nécessités des consommateurs ;
- exploiter les talents et les technologies afin de gagner en efficacité ;
- fournir des biens de qualité en quantités et temps requis ;
- forger des relations solides et réciproques tout au long de la chaîne d'approvisionnement.

Le problème de la réduction de la pauvreté se complique davantage encore à la vue de la diversité des ressources et des capacités que les agriculteurs ont. Il est extrêmement difficile, si ce n'est impossible pour les agriculteurs moyens aux ressources très limitées et avec de fortes restrictions dans leur main d'œuvre disponible, d'augmenter la production jusqu'à obtenir un excédent dans les besoins des familles, qui puisse représenter un chiffre commercialement intéressant pour de nombreuses chaînes de valeur. Ce sont ces agriculteurs qui souvent n'ont aucun accès à la mécanisation que ce soit pour le semis, le contrôle des mauvaises herbes, l'irrigation, la manutention après récolte, et le traitement des produits.

Dans certains cas, même les agriculteurs commerciaux ne peuvent pas faire la transition à l'agriculture mécanisée et à la production d'une qualité assez élevée afin de satisfaire à la demande des marchés nationaux et internationaux plus sophistiqués. Il est clair qu'un coup de fouet est nécessaire afin d'aider le secteur agricole de nombreux pays à bas revenus, à contribuer de façon plus importante au développement économique.

#### L'INITIATIVE POUR L'ATELIER DE TRAVAIL

La Commission internationale pour le génie rural (CIGR) a adopté le thème "Génie rural pour un monde meilleur" pour leur Congrès Mondial en 2006. La FAO et le CIGR partagent le même intérêt pour la diffusion et l'inter-change des compétences. Par conséquent, il a été décidé qu'un groupe de travail organisé par la FAO serait opportun et approprié puisque faisant partie intégrante du Congrès mondial de la CIGR. La FAO a choisi de concentrer son groupe de travail sur les défis de créer des chaînes d'approvisionnement en machines qui soient durables et viables afin d'augmenter la mécanisation et d'utiliser la technologie comme apport à la valorisation des produits agricoles et à l'amélioration de leur qualité. Ces deux thèmes ont capté le besoin essentiel de valorisation afin que les revenus de l'agriculteur puissent augmenter et que des emplois puissent être créés. Il est largement reconnu que les pauvres petits agriculteurs ont

besoin de mécaniser s'ils veulent augmenter leur production. Une de nos récentes analyses a montré que ce qui les empêche de mécaniser ou/et de créer une demande d'intrants pour la mécanisation est le manque de chaînes d'approvisionnement en équipements efficaces, et le manque de bénéfice au niveau de la ferme. Des tracteurs et des équipements de toute taille et de tous les degrés de sophistication sont disponibles sur le marché mondial. Le défi est d'accroître le revenu du fermier et de créer les chaînes d'approvisionnement afin d'approvisionner les fermiers en équipements et ce, à un prix abordable.

C'est un fait reconnu que l'innovation à travers la création, la diffusion et l'utilisation du savoir est la clef de la croissance économique. Le fait d'ajouter de la valeur aux récoltes ainsi qu'aux autres produits de la ferme, est un moyen efficace pour aider l'agriculteur à grimper l'échelle de la compétitivité. La FAO est persuadée que le développement technique et les stratégies d'innovation qui ont conduit à des produits à valeur ajoutée (PVA) et à de meilleurs bénéfices pour les agriculteurs et les acteurs dans les agro-industries méritent d'être l'objet d'un autre débat. Les attentes d'un marché en évolution pour une meilleure qualité et de meilleurs prix, ainsi que la plus grande intégration verticale des chaînes alimentaires sont en train de poser un défi à tous les secteurs de l'agriculture. L'identification d'expériences et de technologies capables de faire face à ce défi persistent, représentent des sujets de préoccupation. Au niveau de la production, les innovations sont également importantes et possibles. La technologie de semis direct sans labour du sol est un exemple qui demande moins d'énergie et de main d'œuvre. Il en résulte des coûts réduits et des impacts plus légers sur l'environnement par rapport aux systèmes de production conventionnels.

Les thèmes de l'atelier ont été définis comme étant cohérents avec les paradigmes de développement actuels qui soulignent que la réduction de la pauvreté passe à travers:

- la baisse des coûts de la nourriture, la réduction des incertitudes quant à l'approvisionnement de nourriture, et la facilitation de l'accès à l'alimentation sûre et de qualité supérieure pour améliorer les régimes alimentaires de la population pauvre des villes et des campagnes;
- la création d'un emploi élargi et des opportunités d'établissement d'entreprises dans les régions rurales et urbaines, augmentant et diversifiant par la même occasion les revenus des familles;

- la création de possibilités pour les agriculteurs de s'intégrer dans les marchés locaux, nationaux et internationaux afin de réaliser des bénéfices économiques plus élevés.

Ces thèmes reconnaissent aussi l'importance des clients et leurs attentes, et que la représentation collective de ces attentes représente un marché (village, national ou mondial). Que le client soit un agriculteur ayant besoin d'un tracteur (la chaîne d'approvisionnement) ou qu'il soit acheteur d'un produit alimentaire d'une ville des alentours, le fournisseur qui souhaite vendre doit satisfaire les besoins de ce client. Il est important également que ces thèmes représentent aussi le besoin permanent d'innovation afin de maintenir une certaine compétitivité.

Bien que tout le monde soit d'accord sur le besoin de développer les chaînes d'approvisionnement d'intrants agricoles et les chaînes de valeur en ce qui concerne les produits agricoles, il est nettement moins évident de comprendre quelles politiques et quelles initiatives stratégiques sont nécessaires afin de donner un coup de fouet et soutenir les changements dans les pays à faible revenu.

L'atelier a été conçu comme une opportunité de regrouper les expériences de différents pays et de bénéficier de la présence d'ingénieurs agricoles et d'autres professionnels du secteur venus du monde entier pour discuter de ces deux thèmes. Les exposés et les discussions allaient servir à identifier les problèmes, lesquels allaient servir à guider le futur travail de la FAO et de ses partenaires clefs, et aider la FAO et les Pays membres à réfléchir à ces problèmes de façon différente.

Le groupe de travail a été organisé en deux sessions à thème. Le premier orienté vers les chaînes d'approvisionnement d'intrants agricoles avec l'accent sur les machines et matériels agricoles. Le deuxième mettait l'accent sur la valorisation des produits agricoles. Les documents présentés lors de ces deux sessions apparaissent au chapitre 2 et 3 respectivement. Le chapitre 4 analyse les problèmes clefs résultant des expériences présentées et résume les leçons qui en sont tirées. Il donne ensuite quelques remarques en guise de conclusion et indique des chemins possibles à suivre à l'avenir.



## Chapitre 2

# Défis pour une mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne

La première session de l'atelier de travail a observé les difficultés qui encore aujourd'hui rendent une bonne mécanisation agricole difficile dans beaucoup de pays africains. La session comprenait les cinq présentations suivantes:

- document principal: les défis de la mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne;
- les stratégies de développement pour le secteur industriel de l'équipement agricole en Afrique ;
- comment relier les marchés mondiaux ;
- l'optimisation de la terre et de l'utilisation de l'eau – le rôle de l'approvisionnement d'équipement et d'intrants ;
- les défis auxquels doit faire face un fabricant d'équipement agricole dans les nouveaux marchés, comme l'Afrique.

### LES DÉFIS DE LA MÉCANISATION AGRICOLE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE

*Richard M. Shetto, Directeur adjoint, Section de la mécanisation, Ministère de l'agriculture, Sécurité alimentaire et coopératives, Dar es Salaam, République Unie de Tanzanie*

#### Résumé

Les économies de la plupart des pays de l'Afrique Subsaharienne (ASS) sont fortement dominées par le secteur agricole, qui contribue entre 15 et 60 pour cent à leur produit intérieur brut (PIB) et fournit de l'emploi à plus de deux-tiers de la population. Cependant, l'agriculture dans ces pays est encore dominée par de petits propriétaires et un secteur de subsistance, caractérisé par un petit capital, un savoir-faire limité, une infrastructure et des services de soutien limités conduisant à de faibles rendements agricoles. De façon générale, la force humaine représente la principale source d'énergie, prenant en charge la culture d'environ 65 pour cent de la totalité de la région à récolter, avec 25 pour cent labouré à l'aide de bêtes de trait et 10 pour cent seulement à l'aide de tracteurs. Le nombre des tracteurs dans ces régions de l'ASS a augmenté assez lentement par rapport à l'Asie. En

1961, l'ASS comptait 172 000 tracteurs alors que l'Asie en comptait 120 000. En 2000, on estimait que le nombre des tracteurs avait augmenté à 6 000 000 en Asie mais seulement à 221 000 unités dans l'ASS.

Après leur indépendance beaucoup de gouvernements ont encouragé l'utilisation des tracteurs dans un effort d'augmenter la production alimentaire de base et de rente. Des services de location de tracteurs gérés par le Gouvernement furent mis en place et les agriculteurs eurent la possibilité de profiter d'aides et de prêts avantageux afin de leur permettre d'acheter des tracteurs. Cela ne porta pas ses fruits, en raison d'une mauvaise gestion et d'un mauvais contrôle, d'une infrastructure insuffisante et de façon générale d'une économie en difficulté. La plupart des gouvernements abandonnèrent cette approche vers la fin des années 80, suite à des programmes de réajustement structural économique.

La perspective d'une mécanisation dans beaucoup de pays de l'ASS est actuellement peu réjouissante et depuis les trente dernières années le développement a stagné voire même régressé dans certains pays. Les ventes de tracteurs ont baissé et dans beaucoup de pays, plus de 40 pour cent de tracteurs en fonction actuellement dans les champs ont plus de 15 ans d'âge, puisque l'importation des tracteurs n'a pas suivi le pas. Une récente étude sur 40 districts en Tanzanie a montré que seulement près de 15 pour cent des tracteurs ont 10 ans d'âge ou moins, ce qui signifie que près de 85 pour cent des tracteurs dans ces régions vivent au delà de leur vie économique. Parmi les principaux facteurs qui ont contribué à ralentir le développement de la mécanisation dans les pays de l'ASS, il y a :

- le faible pouvoir d'achat de la plupart des petits agriculteurs;
- les bas prix de produits agricoles du producteur;
- les coûts élevés de l'équipement agricole;
- le manque de crédit agricole;
- le manque de tractoristes spécialisés et de mécaniciens pour l'équipement agricole;



- le manque de paquets appropriés de matériel agricole pour les principales opérations agricoles;
- l'importation d'outils et d'équipements de mauvaise qualité;
- un mauvais savoir faire technique généralisé.

Par conséquent une nouvelle perspective sur la mécanisation des pays de l'ASS est nécessaire, afin de leur permettre de faire face à leurs obligations d'augmenter la productivité et la production agricole. Une attention particulière devrait être portée aux contraintes subies par le secteur du petit agriculteur, puisqu'il domine l'agriculture dans la région. Il faudrait profiter des nombreuses politiques gouvernementales et des stratégies en faveur de l'agriculture et de la mécanisation. La commercialisation de l'agriculture est un élément clef dans le processus de développement des pays de l'ASS. Une attention particulière devrait également être portée à la promotion des agriculteurs pratiquant à moyenne et grande échelle, vu le peu de rentabilité des petites exploitations et l'important investissement qui est nécessaire à leur développement. Ces agriculteurs peuvent jouer un rôle vital dans la fourniture de services de mécanisation aux petits agriculteurs qui peuvent aussi être engagés par contrats, augmentant ainsi la demande de mécanisation et rendant la technologie plus soutenable.

Le milieu de facilitation, considéré comme essentiel au développement dans beaucoup de déclarations concernant les politiques à suivre, devrait se traduire par des actions en faveur du secteur privé de façon à lui permettre de grandir et de fonctionner de façon efficace afin qu'il puisse fournir la marchandise requise. Il faudrait notamment étudier entre autres choses: la révision des taxes sur l'équipement agricole et les pièces de rechange; la formation et le développement du personnel; la recherche et le développement (R&D). Afin de donner un coup de fouet au processus, on pourrait prendre en considération des mesures provisoires comme par exemple des prêts ciblés peu élevés, puisque ces mesures ont joué un rôle important dans l'acceptation de quelques nouvelles technologies dans certains pays. Ceci pose à nouveau le problème du besoin de mettre en place une stratégie pour une série d'actions concrètes qui garantiraient la disponibilité d'intrants appropriés, de mécanisation en matière de production agricole et leur utilisation optimale, afin de contribuer au développement de l'agriculture dans les pays de l'ASS et par la même occasion à la réduction de la pauvreté.

En 2005, le Ministère de l'agriculture, Sécurité alimentaire et coopératives en Tanzanie a commencé une stratégie de mécanisation, avec l'aide technique et financière de la FAO. Ce processus impliquait d'importantes consultations avec différents intervenants à travers des ateliers de travail et des enquêtes sur le terrain. La Stratégie de la mécanisation agricole de la Tanzanie (TAMS) est une charpente pour guider le processus de développement du sous-secteur de la mécanisation en contribuant aux aspirations de développement national de la réduction de la pauvreté et de la croissance économique, telles qu'elles sont présentées dans la Stratégie de développement du secteur agricole (ASDS) et autres politiques et stratégies nationales contenues dans la Stratégie nationale pour une croissance et une réduction de la pauvreté – NSGRP (2005). Celle-ci explique clairement les moyens d'accroître la contribution de la mécanisation agricole pour atteindre le but national.

La stratégie identifie huit champs d'action stratégique à l'intérieur desquels une série d'activités qui doivent être accomplies ont été développées. Ce sont les suivantes:

- améliorer l'accès et la disponibilité d'intrants nécessaires pour la mécanisation;
- commercialiser l'agriculture à travers la mécanisation agricole;
- promouvoir la transformation de produits agricoles et les agro-industries en zones rurales;
- améliorer la qualité de la vie et la gestion de la terre à travers une agriculture de conservation (semis direct sous couverture végétale);
- améliorer l'accès des agriculteurs aux technologies et aux services;
- améliorer les sources de financement pour la mécanisation agricole;
- améliorer l'environnement politique, juridique et réglementaire pour favoriser la mécanisation agricole;
- résoudre les problèmes des questions inter liées entre elles et entre secteurs.

L'effort dans l'amélioration de la mécanisation sera associé à une meilleure gestion de la terre afin d'éviter certains effets négatifs dans la dégradation du terrain, comme par exemple, l'érosion du sol et le compactage. Les méthodes d'exploitation telles que l'agriculture de conservation seront mises en valeur puisqu'elles améliorent la productivité du sol et conduisent à un accroissement des récoltes ainsi qu'à la conservation de l'environnement. Elles

représentent une économie dans la consommation d'énergie et de besoins en main-d'œuvre, grâce à l'élimination du travail du sol et à la réduction du désherbage, garantissant ainsi une production de récolte plus soutenable.

### Introduction

L'agriculture domine la plupart des économies dans l'Afrique Subsaharienne (ASS), représentant 30-50 pour cent du produit intérieur brut, (PIB) et des gains dus aux échanges avec l'étranger. Le secteur est également la plus grande source d'emploi et représente un gagne-pain pour plus des deux tiers de la population. Par conséquent, un secteur agricole fort et en évolution est indispensable pour le développement économique même et aussi pour stimuler et soutenir la croissance des industries qui lui sont associées (FAO, 2005).

Ces vingt dernières années, la plupart des pays de l'ASS ont assisté à des restructurations fondamentales de leur économie, subissant une transformation dynamique passant d'une économie centralisée à une économie tournée vers les marchés. Des marchés, des taux de change, et des taux d'intérêt ont été libéralisés. Les restrictions commerciales ont été supprimées. Les monopoles d'État en ce qui concerne l'exportation et l'importation ont été démantelés. De nombreuses industries d'état ont été privatisées. Les services du gouvernement ont été décentralisés et réduits. Des investissements dans le secteur privé ont été encouragés.

Grâce à ces réformes politiques et économiques, beaucoup d'économies dans les années 90 ont assisté à une croissance annuelle de 3 pour cent et plus. Cependant, dans de nombreux pays cette croissance n'a pas été suivie par une augmentation du revenu per capita. La pauvreté est toujours très répandue et plus des deux-tiers de la population des pays de l'ASS survivent avec moins d'1 dollar EU par jour.

Dans ces pays, l'agriculture est encore dominée par le secteur de la petite exploitation de subsistance, qui est caractérisé par un capital bas, un savoir-faire technique limité et des infrastructures et des services de soutien limités. Les principaux facteurs qui contribuent aux faibles rendements des exploitations sont les suivants: les techniques améliorées de production agricole (y compris la mécanisation) sont peu adoptées; les prix de vente des produits agricoles sont bas et instables; la pluviométrie est très variable; la terre disponible n'est pas utilisée comme elle pourrait l'être. L'augmentation de la production alimentaire est également restreinte en partie en raison de l'approvisionnement incertain

de plusieurs intrants clés, comme par exemple les graines améliorées, les engrais, les produits chimiques, les outils et l'équipement agricoles ainsi que la mauvaise connaissance technologique de la plupart des agriculteurs.

Dans de nombreuses exploitations agricoles, la houe est encore l'outil principal pour le labour. Il est évident que la faible capacité des outils manuels impose des limites de la superficie totale à ce que la main-d'œuvre familiale peut mettre sous culture. En moyenne, beaucoup de familles, ne réussissent à travailler que 0,2-2,0 ha par saison et par récolte. Il en résulte une faible production, d'où une insécurité alimentaire et des bas revenus dans les communautés rurales, les deux conduisant vers la continuation de leur état de pauvreté.

### La mécanisation dans l'Afrique Subsaharienne

#### Le Statut de la mécanisation

Dans l'ASS, de manière générale, la force humaine représente la principale source d'énergie, utilisée pour cultiver 65 pour cent de la totalité des terres sous culture, 25 pour cent est labouré à l'aide de bêtes de trait, et seulement 10 à l'aide de tracteurs. Si l'on compare avec l'Asie, 30 pour cent de la terre est cultivée manuellement, 30 pour cent à l'aide des animaux, et 40 pour cent par les tracteurs. Dans le Proche Orient et en Afrique du Nord, seulement 20 pour cent de la terre est préparée à la main, les autres 20 pour cent sont travaillés à l'aide des bêtes de trait, alors que les tracteurs représentent une importante source d'énergie utilisée sur la ferme, étant utilisée sur 60 pour cent de la totalité de la terre labourée (Illustration 2.1). L'utilisation des

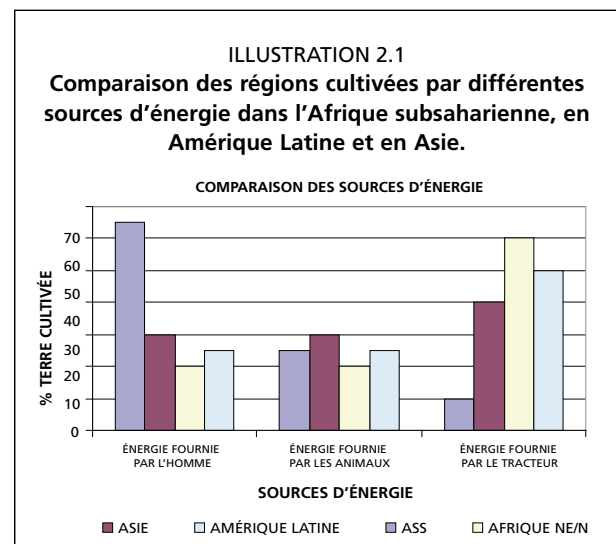


TABLEAU 2.1  
Niveaux de mécanisation dans l'ASS

Région dans l'ASS	% Terre cultivée par:		
	À la main	Animaux de trait	Tracteurs
Centrale	85	11	4
Occidentale	70	22	8
Orientale	50	32	17
Sud	54	21	25

Source: FAO, 2001.

tracteurs est également bien installée en Amérique Latine et aux Caraïbes où 50 pour cent de la totalité de la terre à cultiver est travaillée par les tracteurs, 25 pour cent à l'aide d'animaux et les 25 pour cent restant à la main (Clarke et Bishop, 2005).

Au sein même de l'ASS, les niveaux de mécanisation varient d'une manière significative, selon la région, la force humaine étant dominante dans la région du centre, les bêtes de trait étant utilisées davantage en Afrique occidentale et orientale, tandis que dans le Sud l'utilisation des tracteurs est en augmentation. (Tableau 2.1).

L'utilisation des tracteurs comme source d'énergie est extrêmement limitée dans l'ASS et se concentre seulement dans quelques pays. En 2000, on estimait que le nombre de tracteurs utilisés dans la production agricole était de 221 000 unités, par rapport aux 6 000 000 en Asie, au 1,8 millions en Amérique latine et aux Caraïbes et aux 1,7 millions en Afrique du Nord et au Proche Orient. La région d'Afrique du Sud (comprenant le Botswana, le Lesotho, la Namibie, l'Afrique du Sud, le Swaziland et le Zimbabwe) comptait 110 000 unités (environ 50 pour cent de la totalité des tracteurs pour l'ASS). Les autres pays de l'ASS comptaient 107 500 tracteurs, avec environ 72 pour cent (77 400) d'entre eux dans seulement six pays – le Nigeria utilisant 28 pour cent des tracteurs, suivi du Kenya (11 pour cent), de l'Angola (10 pour cent), de la Tanzanie (7 pour cent), du Zambie (6 pour cent) et de l'Ouganda (5 pour cent).

L'utilisation de bêtes de trait dans les pays de l'ASS est également limitée. On estime qu'il y a 16 millions de bœufs de trait (FAO, 2006) et 2-3 millions d'ânes et de chevaux employés à des fins agricoles en Afrique, alors qu'il y a plus de 80 millions de bœufs de trait en Chine et 53 millions de bœufs de trait en Inde (Winrock, 1992; Starkey, 1988). Ces bêtes de trait (pour la plupart des bœufs) sont concentrées principalement dans les régions de la pratique de culture en sec et avec le système de production basé sur le coton dans la partie nord de l'Afrique Occidentale, tout à travers de l'Afrique Orientale avec des

systèmes de production agricole mixte basés sur la culture du maïs, et les systèmes agricoles mixtes des montagnes d'Éthiopie (FAO, 2001). Environ 77 pour cent de ces animaux de trait se trouvent dans cinq pays, dont l'Éthiopie avec 53 pour cent, le Zimbabwe, le Kenya, la Tanzanie et l'Ouganda avec chacun 6 pour cent.

### *Le Développement de la mécanisation*

L'utilisation des animaux de trait remonte à 2000 AC, en Éthiopie. En Afrique du Sud, cela commença au quinzième siècle, alors que dans la plupart des régions de l'ASS, il faut attendre le début du vingtième siècle. Dans les régions où la traction animale était introduite, elle était surtout associée aux colons européens, aux missionnaires, et aux différentes administrations coloniales, qui voulaient promouvoir la technologie dans un effort d'extension de production de cultures de rente afin de servir le monde industrialisé. La traction animale est l'une des principales sources d'énergie pour les petits agriculteurs de la région, et constitue 40 pour cent de l'énergie totale utilisée dans certains pays, par exemple au Botswana (Panin, Mrema et Mahabile, 1992).

Les tracteurs furent introduits à partir des années 1940, juste avant et immédiatement après l'indépendance. Ils furent d'abord utilisés dans les exploitations de colons blancs mais ils se répandirent rapidement grâce à des programmes de location de tracteurs pour les petits agriculteurs, lancés d'abord par des agences de coopération technique des pays donateurs et par des fabricants de tracteurs, avant que ces programmes soient repris par les gouvernements. Une politique en faveur de la tractorisation avait pris le départ. Elle déboucha dans les années soixante, sur des projets pour une grande tractorisation dans les pays en voie de développement.

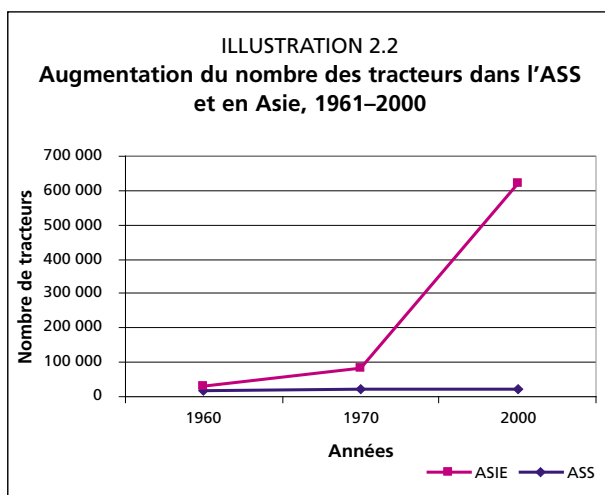
Cependant le nombre des tracteurs dans l'ASS a peu augmenté par rapport à celui de l'Asie et de l'Amérique latine. Le nombre des tracteurs utilisés dans l'ASS en 1961 était plus important avec ses 172 000 unités, qu'en Asie (120 000) et qu'en Afrique du Nord (126 000). En dix ans, c'est à dire en 1970, le nombre de tracteurs en Asie avait augmenté cinq fois pour atteindre 600 000 unités et 6 millions d'unités en 2000. A cette même période, dans les pays de l'ASS, le nombre de tracteurs augmentait doucement, avec un pic en 1990 de 275 00 unités pour redescendre à 221 000 unités en 2000. (Illustration 2.2). L'augmentation dans l'utilisation des tracteurs en Asie démontre

l'impact de la révolution verte, qui a alimenté une augmentation de la demande d'énergie agricole.

### *Les efforts et les stratégies qui ont été faits dans le passé pour encourager la mécanisation*

La plupart des pays Africains ont essayé de mécaniser leur agriculture en utilisant les animaux de trait et des tracteurs et de nombreux gouvernements ont mis en place divers programmes dans ce sens. Il y a longtemps (avant l'indépendance) l'augmentation de l'utilisation des bêtes de trait et de tracteurs répondait surtout aux forces du marché face à la demande croissante en alimentation et en matières premières afin de satisfaire les besoins du monde industrialisé. Les animaux de trait et les tracteurs furent introduits pour répondre à la demande croissante d'énergie, nécessaire à l'expansion des régions sous culture afin d'en augmenter la production.

Une fois leur indépendance obtenue, la plupart des pays de l'ASS par le biais d'une politique de mécanisation agricole, encouragèrent la technologie motorisée à grande échelle. Beaucoup de gouvernements encouragèrent l'utilisation de tracteurs dans un effort d'augmenter tant la production alimentaire que la production de cultures de rente dans un désir de devenir indépendant en matière d'alimentation, de fournir des matières premières aux industries locales et d'augmenter les réserves de devises étrangères. On mit en place des services de location de tracteurs gérés par le gouvernement, et les banques commerciales mirent à la disposition des agriculteurs, des coopératives ou des groupes d'agriculteurs, des prêts avantageux à des taux d'intérêt bas pour que ceux-ci puissent acheter des tracteurs. Dans certains cas, des subventions pour l'achat de tracteurs étaient aussi accordées. Grâce à ces interventions, le nombre de tracteurs augmenta de façon sensible dans la région.



Ainsi le nombre de tracteurs en Tanzanie passa de 9000 en 1975 à 18 533 en 1985 (Shetto, 2005).

Cette importante introduction de tracteurs grâce aux programmes de location du gouvernement ou des coopératives n'eut pas beaucoup de succès. Le mauvais résultat des services de location de tracteurs fut attribué aux mauvais résultats de l'économie, à l'infrastructure fragile et à la mauvaise gestion. Sous les programmes gouvernementaux de location de tracteurs, la région cultivée par la machine était petite, les coûts fixes étaient élevés, et le service était en général subventionné. A cette situation s'ajoutait un manque d'infrastructure de base en support aux technologies mécanisées. Ceci se solda par une mauvaise manutention, des réparations coûteuses et des difficultés à obtenir les pièces de rechange.

L'expérience négative de la tractorisation incita de nombreux pays Africains à rediriger leur politique agricole vers l'énergie des animaux de trait. Des années 80 jusqu'aux années 90, de nombreux programmes gouvernementaux pour la location de tracteurs furent terminés et l'aide aux achats du secteur privé et aux services de location fut graduellement stoppée. Les gouvernements commencèrent à favoriser la traction animale, la considérant plus abordable et plus soutenable pour les petits agriculteurs.

Plusieurs programmes de développement de la traction animale furent mis en œuvre. Une aide technique et financière fut apportée pour la recherche, la formation, l'extension, le développement des équipements, et l'approvisionnement d'intrants agricoles. Des centres de formation de la traction animale furent ouverts et des démonstrations de la technologie furent mises en place. Dans de nombreux pays (par exemple le Sénégal, le Mali, la Zambie, le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie) des usines locales d'outils furent ouvertes et des systèmes de crédit furent organisés afin de permettre aux agriculteurs d'acheter du matériel agricole et d'autres intrants.

Ces interventions eurent pour conséquence une augmentation de l'utilisation de la traction animale dans la région, et l'introduction d'un grand nombre d'outils afin de satisfaire la demande. Par exemple, vers la fin des années 80, le Sénégal utilisait quelques 200 000 chevaux et 140 000 bœufs comme animaux de trait, et les outils augmentèrent de moins de 10 000 au total à plus de 100 000 charrettes, 300 000 semoirs et 350 000 barres légères porte-outils. Au Mali, les interventions firent que la région qui produisait du coton passa de 40 000 ha en 1968 à 140 000 ha en 1986 et le rendement augmenta

de 200 kg/ha à 1 200 kg/ha. Les exploitations qui adoptèrent la traction animale augmentèrent de 80 pour cent, frôlant presque la saturation (Wanders, 1992).

Pendant les années 80, l'utilisation de la traction animale dans l'ASS commença à décliner. Ceci est à associer principalement aux : (i) sécheresses persistantes qui frappaient plusieurs pays de l'ASS depuis quelques années, décimant le bétail; et (ii) aux maladies des bestiaux, en particulier la fièvre de la Côte Est, qui dissémina la population de bétail. Les vols de bestiaux étaient répandus et privaient l'agriculteur de sa source d'énergie.

### Les défis de la mécanisation agricole

#### *Le besoin de la mécanisation*

Étant donné que l'agriculture est le plus grand secteur de l'économie, et en gardant à l'esprit que plus de 70 pour cent de la population des pays de l'ASS vit et supplée à ses besoins dans les régions rurales, ces résultats ont donc un effet significatif sur la production et son revenu ainsi que sur les niveaux de pauvreté de la majorité de cette population. Améliorer le secteur agricole est donc primordial afin de réduire la pauvreté, d'autant plus que c'est grâce à l'augmentation de la production agricole que seront garantis la disponibilité et l'accès à l'alimentation, l'amélioration des revenus agricoles et de ce fait, la réduction de la pauvreté.

Au fil des années toutefois, les résultats de l'agriculture dans ces pays n'ont pas été impressionnants, étant contraints par plusieurs facteurs, parmi lesquels les bas niveaux d'utilisation d'énergie dans le processus de production, qui limite considérablement la région cultivée - d'où une basse production. L'insuffisance d'énergie agricole a été reconnue comme étant l'un des facteurs limitant l'accroissement de la production dans de nombreux pays (FAO, 2001).

Récemment, la Communauté pour le développement Sud Africain (SADC), qui s'est réunie à Dar es Salaam en mai 2004, a reconnu que le manque d'énergie était un handicap majeur au développement agricole dans la région et a demandé des efforts urgents afin que la situation change (SADC, 2004). Le SADC a insisté sur le fait que trop dépendre de la houe, manquer de main-d'œuvre aux moments critiques et manquer d'énergie agricole étaient, de façon générale, les premiers facteurs qui contribuaient à l'insécurité alimentaire dans la région. La réunion a décidé d'aider les services de préparation à la terre et a

désigné la traction animale, les petits outils de labour et une mécanisation abordables comme objectifs prioritaires qui, dans les deux années à venir devront faire l'objet d'attention particulière.

De façon générale, la mécanisation accroît la capacité humaine, entraînant l'intensification et l'augmentation de la productivité grâce au semis effectué au bon moment, au contrôle des adventices, à la récolte, à la manutention après récolte et à l'accessibilité aux marchés. Elle réduit également le travail pénible, faisant de l'agriculture une entreprise attrayante. Exécuter les opérations agricoles au bon moment est devenu crucial avec la saison des pluies qui est devenue plus courte dans certaines parties de l'ASS. Ceci exerce beaucoup de pression, et influence beaucoup les agriculteurs à accomplir leurs travaux des champs dans les plus brefs délais afin de ne pas rater la courte période de la campagne agricole.

La mécanisation est de plus en plus importante pour faire face au manque d'énergie agricole dans les régions rurales, conséquence du déclin de la main-d'œuvre agricole causée par la migration campagne-ville, l'augmentation des occasions d'emploi hors de l'exploitation agricole, et le VIH/SIDA ainsi que la pandémie de malaria. Vu les abondantes ressources de la terre dans l'ASS, les efforts pour augmenter la production et la productivité devraient inclure les deux technologies de façon à étendre la superficie de terre utilisée et l'intensification de la partie sous culture déjà existante. Ceci peut être réalisé grâce à la mécanisation et l'adoption de nouvelles technologies améliorées, telles que des semences améliorées, l'utilisation d'engrais, la transformation agro-alimentaire et l'accès aux marchés.

#### *Principales contraintes de la mécanisation agricole*

Ces vingt dernières années, le développement de la mécanisation dans les pays de l'ASS stagne, s'étant trouvé contraint par plusieurs facteurs dont ceux détaillés ci-après :

#### *Le bas pouvoir d'achat de la plupart des petits agriculteurs*

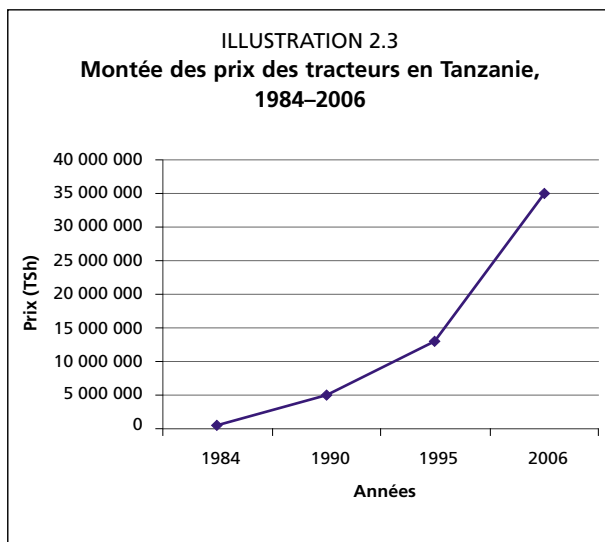
Une production de bas niveau entraîne de bas revenus, ce qui réduit considérablement le pouvoir d'achat de la majorité des petits agriculteurs, rendant difficiles les investissements en équipement et en outils agricoles.

### *Les bas prix des productions agricoles*

Les prix offerts aux agriculteurs, surtout pendant la récolte, sont généralement bas. Ceci réduit encore davantage les revenus agricoles, limitant ainsi les possibilités d'investissement. Mwinjilo (1991) a observé que l'utilisation des animaux de trait augmente de façon significative la charge financière des agriculteurs, en particulier pendant les premiers jours de l'adoption. Au Malawi, entre 1978 et 1982, l'augmentation globale des coûts des animaux de trait et de l'équipement associé nécessaire était nettement supérieure aux augmentations de la valeur des récoltes, entraînant une réduction des marges brutes. Ceci rendit l'idée d'un investissement ultérieur dans la traction animale peu intéressante.

### *Les coûts élevés de l'équipement agricole*

Le prix de l'équipement agricole a nettement augmenté au cours des vingt dernières années, le rendant hors de prix pour la majorité des agriculteurs. Une dévaluation massive des devises locales ainsi que des taux d'inflation élevés dans de nombreux pays de l'ASS ont nettement augmenté les coûts de l'équipement agricole. Par exemple, en Tanzanie, en 1984 le prix d'un tracteur de 70-CV équipé d'une charrue, d'une herse et d'une remorque coûtait 460 000Tsh. Le prix était monté à 5 000 000Tsh en 1990, à 13 000 000Tsh en 1995 et aujourd'hui est arrivé à plus de 35 000 000Tsh (Illustration 2.3). D'un autre côté, la valeur de beaucoup de cultures n'a pas beaucoup changé au cours des années et dans de nombreux cas, les prix ont vraiment baissé. En 1985, un kilo de maïs se vendait à 5.41Tsh, l'équivalent de 0,318 dollars EU, et aujourd'hui (2006) il se vend à 120 000Tsh



(113 dollars EU). Tandis qu'en 1985 les agriculteurs pouvaient acheter un tracteur équipé de 70-CV en vendant 870 sacs (de 100 kg) de maïs, aujourd'hui ils doivent vendre 3 000 sacs pour pouvoir acquérir le même tracteur avec équipement. Au Nigeria, à la même époque, le prix des tracteurs a augmenté de vingt fois son chiffre et le prix des équipements a augmenté de dix fois.

### *Le manque de crédit agricole*

De nombreuses banques commerciales dans l'ASS hésitent à financer l'agriculture en affirmant que les risques encourus sont trop élevés, surtout en ce qui concerne les petites exploitations agricoles. Lorsque des crédits sont disponibles, les conditions liées aux prêts sont rigoureuses, ce qui fait qu'il est difficile pour les agriculteurs d'emprunter, puisque la plupart ne remplissent pas les conditions requises.

### *Le manque d'opérateurs et de mécaniciens formés à l'équipement agricole*

De nombreux opérateurs parmi ceux qui manipulent l'équipement agricole ne sont pas formés en dépit du fait qu'ils manipulent des équipements coûteux. Dans la plupart des cas, ceci entraîne une mauvaise qualité de travail et des ruptures des machines, entraînant des réparations coûteuses et une durée de vie économique réduite.

### *Le manque de paquets appropriés de matériel agricoles pour les principales opérations agricoles*

L'opération la plus mécanisée est le labour du sol et dans une certaine mesure, le transport. Les autres opérations telles le semis, le désherbage, la récolte sont rarement mécanisées sur les petites exploitations agricoles. Ceci limite les avantages de la mécanisation puisque les opérations secondaires successives sont faites manuellement en utilisant la houe, ce qui retarde ses interventions et entraîne une baisse de rendement.

### *L'importation d'outils, d'équipement et de machines de mauvaise qualité*

Certains équipements sont de mauvaise qualité ce qui implique de mauvais résultats. Il y a peu de contrôles de qualité sur l'équipement d'importation, ce qui entraîne parfois l'importation d'outils, de matériel ou de machines d'une qualité sous les normes, impliquant des frais additionnels à l'utilisateur.



### *Un mauvais savoir-faire technique généralisé*

Des compétences et un savoir faire technique insuffisant de la part des propriétaires de machines agricoles entraînent des coûts opérationnels élevés, faisant de l'investissement dans la mécanisation quelque chose de coûteux et de peu intéressant. De nombreux propriétaires de tracteurs ne connaissent pas le commerce agricole et n'ont pas le sens des affaires.

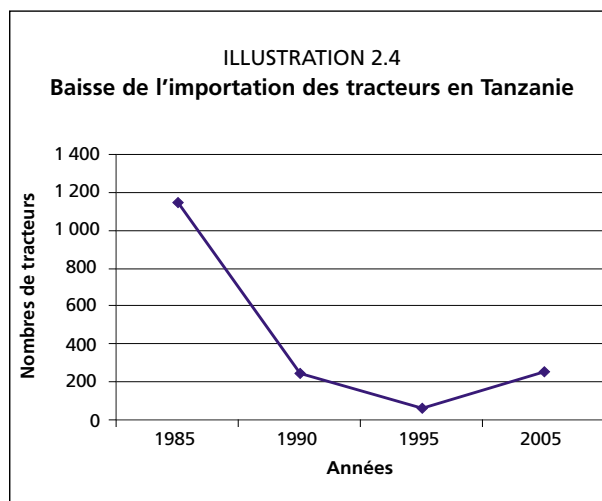
D'un autre coté, les fournisseurs de services, dont les fabricants, les importateurs, les revendeurs/distributeurs et les services après vente (y compris l'approvisionnement de pièces détachées, les services de réparation et de manutention) doivent affronter les contraintes suivantes:

- un savoir commercial insuffisant et une mauvaise connaissance technique des machines agricoles;
- un capital insuffisant dû au manque de sources de financement pour les affaires commerciales;
- un volume d'affaire bas, entraînant peu d'entrées d'argent liquide dû au fait que la demande de machines et d'équipements agricole est surtout saisonnière;
- une mauvaise qualité des outils et de l'équipement de travail et une capacité sous-utilisée.

D'autres institutions offrant des services (p.ex. la recherche, la formation et la vulgarisation) sont également peu efficaces. Elles sont limitées par: un financement insuffisant, un équipement de laboratoire et de contrôle limité; un manque de transport; des compétences humaines limitées. Des rapports fragiles au sien du système de la recherche et du développement (R&D) avec les agences de développement technologique, les fabricants, les distributeurs et les agriculteurs, exacerbent la situation entraînant une mauvaise commercialisation des technologies développées.

### **Vers davantage de mécanisation dans l'ASS**

Ces trente dernières années, la mécanisation dans la plupart des pays de l'ASS ne figurait pas dans l'agenda du développement des organisations internationales et des agences donatrices, en raison des mauvais résultats des années 70 et 80. La perspective d'une mécanisation dans ces pays n'est pas réjouissante aujourd'hui et son développement a subi une stagnation. Dans certains pays il a même régressé. Dans le développement national agricole la mécanisation n'a maintenant qu'un profil mineur. Les progrès qui avaient été



faits auparavant dans la mécanisation dans de nombreuses régions sont perdus. Les services de location de tracteurs sont en baisse, la fabrication locale d'équipements a cessé puisque les usines ont fermé et que dans certaines régions où la traction animale avait pris pied, les agriculteurs ont repris la houe pour la préparation du sol.

Le manque d'énergie dans la production agricole se fait de plus en plus sentir et il est de plus en plus difficile pour de nombreux agriculteurs d'acheter des tracteurs ou des animaux de trait. Les ventes de tracteurs ont diminué dans de nombreux pays et de nombreux agriculteurs se tournent maintenant vers l'achat de tracteurs d'occasion, beaucoup d'entre eux ayant plus de 10–15 ans d'âge. Par exemple, en Tanzanie, les importations de tracteurs sont tombées de façon dramatique de 1 143 tracteurs en 1985 à 274 en 2002 (Illustration 2.4). Dans certains pays, plus de 40 pour cent des tracteurs utilisés aujourd'hui dans les champs ont plus de 15 ans d'âge, puisque l'importation des nouveaux tracteurs n'a pas suivi le pas.

Une étude récente faite sur 40 districts de Tanzanie a montré que seulement 15 pour cent des tracteurs ont 10 ans d'âge ou moins. Ceci signifie que près de 80 pour cent des tracteurs de ces régions travaillent au-delà de leur espérance de vie économique. (Illustration 2.5). Dans ces circonstances, la fiabilité de tels tracteurs est basse puisqu'ils tombent souvent en panne en raison de leur âge, entraînant des pertes de temps et empirant la situation de l'énergie dans les zones rurales. Il a été observé qu'environ 5 pour cent seulement des tracteurs ont cinq ans d'âge ou moins, mettant en évidence la difficulté croissante pour les agriculteurs d'acheter des nouveaux tracteurs en raison de leur manque de capital.

De façon générale, il a été observé que la plupart des agriculteurs comptent sur l'entrée d'argent liquide pour pouvoir acheter du matériel agricole. Parmi les agriculteurs interrogés, seuls 3 pour cent ont reçu des prêts. La source de ces fonds pour l'acquisition de machines provenait essentiellement de la vente de produits agricoles (69 pour cent), des propres économies (19 pour cent) et de la famille (6 pour cent). La valeur de la production étant basse ainsi que celle de la productivité, il est extrêmement difficile de ce fait pour les agriculteurs de s'acheter des tracteurs.

Avec la diminution de la main-d'œuvre, (en raison de la migration des jeunes des campagnes vers les villes et en raison du VIH/SIDA) la situation de l'énergie agricole a empiré, cumulant les problèmes des familles d'agriculteurs à satisfaire aux besoins de l'énergie agricole, surtout aux moments où le travail est le plus nécessaire comme lors de la préparation de la terre et au moment du désherbage (FAO, 2005).

Par conséquent, il faut un nouveau regard sur la mécanisation des pays de l'ASS dans une démarche qui leur permette d'accroître leur production agricole ainsi que leur productivité. Il faut tenir compte des restrictions entourant le secteur de la petite agriculture puisque c'est celui-ci qui domine l'agriculture dans la région.

C'est un fait établi que les résultats de beaucoup de programmes de mécanisation n'ont pas été satisfaisants, cependant il y a quelques exemples de réussite qui peuvent servir de leçon. Parmi ceux-ci, citons l'expansion de la traction animale au Sénégal, et au Mali, l'introduction des tracteurs à simple essieu dans le district de Mbarali en Tanzanie, et l'introduction de 150 tracteurs dans la région de Morogoro en Tanzanie, pour ne citer

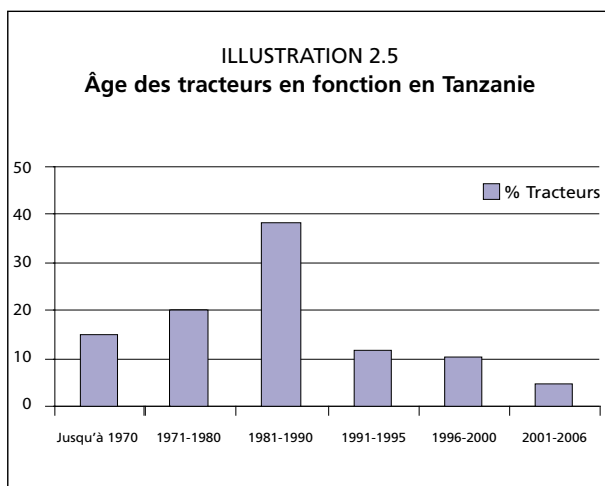
qu'eux. Partons de ces exemples, afin de donner à la mécanisation la place qui lui est due.

La technologie de la mécanisation a été soutenue par la commercialisation de l'agriculture ou des cultures de rente chez le petit agriculteur, comme cela fut le cas avec l'introduction de la traction animale au Sénégal et au Mali, ainsi que dans d'autres pays d'Afrique Occidentale. Les programmes intégrés de développement rural, opérant dans ces régions ont joué un rôle essentiel de catalyseur et de soutien, grâce aux garanties de marché et de prix, au support et aux services de l'infrastructure (y compris la formation, la vulgarisation et l'approvisionnement d'intrants essentiels, ainsi qu'un approvisionnement régulier d'outils, service après vente compris).

Par conséquent, la commercialisation de l'agriculture devrait être un élément clef dans le processus de développement des pays de l'ASS. L'adoption de plus hauts niveaux de mécanisation augmente le coût de production dans les systèmes qui utilisent la houe manuelle. Les bénéfices économiques de la mécanisation sont en général obtenus si ils sont associés aux augmentations correspondantes d'autres intrants comme les semences améliorées, les engrais, les pesticides et la disponibilité d'eau. Ceux-ci entraînent une production accrue et donnent ainsi la possibilité de faire des investissements supplémentaires dans l'équipement, rendant la mécanisation soutenable.

Compte tenu du peu de bénéfices de beaucoup de petites exploitations et du niveau d'investissement requis, les agriculteurs des moyennes et grandes exploitations mériteraient eux aussi d'être encouragés de façon plus soutenue. Ils pourraient éventuellement jouer un rôle essentiel dans le développement de la mécanisation en fournissant des services de mécanisation aux petits agriculteurs. En Inde et au Pakistan, les agriculteurs de moyennes exploitations louent leurs tracteurs pour environ 700 heures de tracteur par an aux petits agriculteurs, jouant ainsi un rôle déterminant dans la création d'une demande réelle de technologies mécaniques. De plus, les agriculteurs de moyennes et grandes exploitations ont la capacité d'organiser des systèmes de production plus soutenables, comme la production sous contrat par les petits exploitants, ce qui accroîtrait la demande pour les services de mécanisation, rendant ainsi la technologie plus soutenable.

La traction animale, la motorisation et la force humaine devraient être considérées comme des sources d'énergies complémentaires et non





mutuellement exclusives pour la production agricole. Le mélange optimal dépendra de chaque opération et variera selon la viabilité des sources d'énergie alternative. Les relations entre les agriculteurs, les fabricants et les organisations commerciales devraient pouvoir se développer en toute symbiose sans interférence excessive.

Une proposition est avancée concernant une grille d'évaluation pour chaque pays, quant aux possibilités et aux potentialités de la mécanisation agricole. La priorité devrait aller aux régions où le potentiel de production est élevé, où l'accès aux marchés est favorable, et où la provision de services du secteur privé est faisable. Une analyse de la participation du secteur privé devrait être faite et les modalités d'installation élaborées selon le processus actuel de libéralisation et selon les transformations économiques du pays. Des programmes à court et long terme devraient être établis en indiquant les responsabilités spécifiques pour les secteurs privés et publics. Le milieu de facilitation dont il est fait mention dans de nombreux documents concernant la politique à suivre devrait se transformer en actions afin d'aider le secteur privé à grandir et opérer de façon efficace afin de lui permettre de fournir la marchandise désirée. Il en ressort un besoin de mettre en place une stratégie pour une série d'actions concrètes pouvant garantir que des énergies suffisantes de mécanisation dans la production agricole soient disponibles et utilisées de façon optimale afin de contribuer au développement de l'agriculture dans les pays de l'ASS, et par la même à la réduction de la pauvreté. Il est clair désormais que le secteur privé de ces pays est encore faible et qu'il doit encore relever le défi de satisfaire aux demandes de mécanisation et il est donc nécessaire de donner un coup de fouet afin que le processus se mette en marche.

### **La stratégie de mécanisation agricole de la Tanzanie**

En 2005, le Ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire et coopératives a commencé à travailler sur la formulation d'une stratégie de mécanisation avec l'aide technique et le support financier de la FAO. Le processus impliquait d'importantes consultations avec différents intervenants, des ateliers de travail et des enquêtes sur le terrain, dans le but de cerner les problèmes concrets et les contraintes exercées sur la mécanisation dans le pays. Parmi ceux qui ont été contactés: les petits agriculteurs; les moyens et grands

agriculteurs; les responsables de transformation; les distributeurs d'intrants; les commerçants; les agents de marché; les transporteurs; les acteurs de la chaîne d'approvisionnement en équipement et en machines du secteur privé; (les fabricants, les importateurs les distributeurs, les grossistes et les revendeurs au détail compris); les organisations non gouvernementales (ONG); les ministères; les instituts de recherche et de formation; les services de vulgarisation; et les institutions financières.

La Stratégie de la mécanisation agricole en Tanzanie (TAMS) sert de cadre dans son aide au processus de développement du sous-secteur de la mécanisation en contribuant aux aspirations de développement national qui sont de réduire la pauvreté et d'accroître l'économie, comme il est expliqué dans la Stratégie de développement du secteur agricole (ASDS) et autres politiques et stratégies nationales, qui sont contenues dans la Stratégie nationale pour la croissance et la réduction de la pauvreté de 2005 (NSGRP). Le NSGRP décrit les moyens nécessaires pour amener la contribution de la mécanisation agricole vers la réalisation des objectifs nationaux

### *Les caractéristiques principales de la TAMS*

La stratégie se présente sous huit champs d'action stratégique à l'intérieur desquels une série d'activités qui doivent être mises en place ont été développées. Les champs d'action stratégique essaient d'affronter certaines des restrictions soulevées dans l'ASDS, dont le but est de réaliser un taux de croissance soutenu de 5 pour cent/an, principalement à travers la transformation d'une agriculture de subsistance à une agriculture commerciale. La transformation doit être menée par le secteur privé à travers un milieu de facilitation amélioré afin de permettre l'accroissement de la productivité et la rentabilité de l'agriculture.

Les huit champs d'action stratégique clefs ont été identifiés comme suit:

- l'amélioration de l'accès et de la disponibilité des énergies de mécanisation;
- la commercialisation de l'agriculture à travers une agriculture mécanisée;
- la promotion de la transformation et des industries rurales agro-alimentaires ;
- l'amélioration du niveau de vie et de la gestion de la terre à travers l'agriculture de conservation;
- l'amélioration de l'accès des agriculteurs aux technologies et aux services;
- l'amélioration du financement de la

mécanisation agricole;

- l'amélioration de l'environnement politique, juridique et régulateur pour favoriser la mécanisation agricole et la résolution de problèmes des questions inter liées entre elles et entre secteurs.

L'analyse de la participation du secteur privé et des modalités de mise en place a été basée sur le processus en vigueur de libéralisation du marché, et des transformations économiques. Des programmes à court et long termes ont été préparés indiquant les responsabilités tant du secteur public que du secteur privé. L'utilisation de dispositifs de « couveuse technologique » et de systèmes de groupes qui puissent aider l'industrie locale à promouvoir les technologies de la mécanisation a été proposée, de même que l'accès à des prêts intéressants et à des subventions destinées à l'acquisition de machines agricoles de la part des agriculteurs. Le renforcement des capacités professionnelles à tous les niveaux en ce qui concerne les innovations technologiques, la fourniture de services, la capacité de diriger une entreprise, et la commercialisation a également été proposé.

L'effort tendant à améliorer la mécanisation sera associé à une meilleure gestion de la terre, de façon à éviter les effets négatifs de la dégradation du terrain, comme l'érosion du sol et le compactage. Les pratiques de la production agricole comme l'agriculture de conservation seront développées puisqu'elles améliorent la productivité du sol, et entraînent ainsi une production accrue et la conservation de l'environnement. Elles économisent l'énergie agricole et les besoins en main-d'œuvre grâce à l'élimination du labourage et la diminution des efforts de désherbage, garantissant plus de production durable.

L'agriculture de conservation demande des pratiques de gestion de la terre permettant de restaurer les nutriments du sol à la terre, d'accroître l'infiltration d'eau de pluie, de l'eau de surface, d'augmenter la rétention de l'humidité du sol, et de favoriser la régénération et la conservation d'une bonne couverture végétative sur la surface et la profondeur de racines. Ceci comprend :

- du semis direct/ sans labourage;
- un travail de sol réduit/minimum;
- des rétentions des restes de récoltes;
- le maintien d'une couverture du sol totale avec des cultures de couverture et des résidus de récoltes;
- des assolements sélectionnés de façon judicieuse afin de mettre en valeur l'environnement des cultures et d'éviter l'invasion d'insectes ou de maladies.

Il est également à noter que la mécanisation n'est pas une fin en soi, mais c'est une technologies parmi tant d'autres, qui, une fois mises en œuvre toutes ensemble, font beaucoup pour contribuer à redresser le secteur agricole. Ainsi, il faut également insister sur le besoin d'un meilleur fonctionnement institutionnel et du service de livraison, d'un développement de l'infrastructure et d'une plus grande commercialisation chez les petits agriculteurs.

## Références

- Clarke, L. & Bishop, C. 2005. Farm power – present and future availability in developing countries. Paper 2. *Proc. Workshop on Agricultural Mechanization Strategy Formulation*, Sokoine University of Agriculture, Morogoro, Tanzanie, juillet 2005. République Unie de Tanzanie, Agricultural Machinery and Structures Section, Irrigation and Technical Services Department, Ministry of Agriculture and Food Security.
- FAO. 2001. *Farm power and agri-business services support project*, by G. Hendriksen. Final Report (Phase I) MTF/URT/001/MSC. Rome.
- FAO. 2005. *Contribution of farm power to smallholder livelihoods in sub-Saharan Africa*, by C. Bishop-Sambrook. *Agricultural and Food Engineering Technical Report No. 2*. Rome. 87 pp.
- FAO. 2006. *Farm power and mechanization for small farms in sub-Saharan Africa*, by B.G. Sims & J. Kienzle. *Agriculture and Food Engineering Technical Report No. 3*. Rome. pp. 20–21.
- Mwinjilo, M. L. 1991. The role of animal draught in smallholder farming systems in Malawi. In C.R. Nampoya, ed. *Animal traction and agricultural mechanization research in SADC countries*. Rapport d'un atelier soutenu en août 1987, Maputo, Mozambique.
- Panin, A., Mrema, M. & Mahabile, M. 1992. Government financial assistance programmes to improve the profitability of animal traction in Botswana. In P. Starkey, E. Mwenya & J. Stares, eds. *Proceedings of the first Workshop of the Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa (ATNESA)*, 18–23 janvier 1992, Lusaka.
- Shetto, R.M. 2005. Status of agricultural mechanization in Tanzania. *Proc. Workshop on Agricultural Mechanization Strategy Formulation*, Institute of Continuing Education (ICE), Sokoine University of Agriculture (SUA), 6–8 juillet 2005.
- Southern African Development Community (SADC). 2004. *Enhancing agriculture and food security for poverty reduction in the SADC Region*.

*Conference Declaration. Extra-Ordinary Summit on Agriculture and Food Security, Dar es Salaam, Tanzanie, mai 2004.*

**Starkey, P.** 1988. *Animal traction directory: Africa.* Vieweg for German Appropriate Technology Exchange. Eschborn, Allemagne, GTZ.

**Wanders, A.A.** 1992. Supply and distribution of implements for animal traction: an overview with regional specific scenarios. In P. Starkey, E. Mwenya & J. Stares, eds. *Proceedings of the first Workshop of the Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa (ATNESA)*, 18–23 janvier 1992, Lusaka.

**Winrock.** 1992. *Assessment of animal agriculture in sub-Saharan Africa.* Little Rock, USA, Winrock International.

## LES STRATÉGIES DE DÉVELOPPEMENT POUR LE SECTEUR INDUSTRIEL DE L'ÉQUIPEMENT AGRICOLE EN AFRIQUE

*Chakib Jenane et Matthieu Tockert, UNIDO, Vienne, Autriche*

*Susanne Linghor, Ecole des Etudes Orientales et Africaines, Université de Londres, Royaume Uni*

### Résumé

Des techniques de typologies statistiques ont été utilisées pour analyser la situation actuelle et les besoins de développement dans le système industriel métallurgique lié à l'agriculture (AMIS) en Afrique. L'analyse a été utile pour reformuler les stratégies nécessaires à une future expansion de l'AMIS. Quelques 48 quantités variables, cataloguées en 6 parties ont été utilisées dans l'analyse des statistiques. Elles ont été sélectionnées d'après leur rapport avec l'AMIS - ressources, demande, environnement industriel, intrants, capacité et aspects de parité hommes-femmes. Dix groupes furent donc créés, dont les points forts ainsi que les points faibles furent examinés de façon à identifier les stratégies de développement de l'AMIS. Ces stratégies furent examinées de façon à exploiter les points forts (opportunités) pour alléger les contraintes (points faibles) et faciliter ainsi la formulation de programmes de développement intégré dans ce secteur.

Le potentiel du développement industriel est discuté en termes de deux facteurs principaux: (i) la vraie demande d'outils agricoles, d'équipement et de machines; et (ii) l'existence ou non d'un environnement industriel favorable au développement d'industries de métallurgie pour faciliter leur fabrication. Il est suggéré qu'en présence de ces deux facteurs, les projets qui fournissent des intrants industriels et des facilités de production soient justifiés. En l'absence de ces deux facteurs, ou d'un environnement de développement industriel adéquat, il ne peut y avoir que peu de justification aux projets visant à ne produire que sur échelle artisanale. Il est également suggéré que tandis que le développement de l'AMIS dans la plupart des pays dépendra de l'encouragement des libres entreprises du secteur privé, le premier besoin est de s'informer sur les marchés et la technologie dont le développement et la communication dépendent encore largement du secteur public, qui devra être mis en valeur dans chaque pays à travers des institutions compétentes.

## Introduction

Les études sur le développement en Afrique ont été très prolifiques ces vingt dernières années, les résultats sur le terrain ont cependant été limités et il reste beaucoup à faire pour accélérer le pas du progrès économique et social. L'agriculture reste le secteur responsable d'une grande proportion de l'activité économique et la source d'emploi formelle ou informelle dans la plupart des pays – 33 pour cent du produit intérieur brut (PIB) et 65 pour cent de la population travaillante. De plus le secteur de l'agriculture dans ces pays se situe encore au niveau de subsistance si ce n'est en dessous, ce qui marginalise le progrès humain et social. Contrairement à d'autres régions où la production agricole et en particulier la production alimentaire est allée de pair avec la croissance démographique, l'Afrique a tout compte fait, connu une production agricole per capita en déclin et dans de nombreux cas n'a pas pu subvenir à ses propres besoins alimentaires. Les standards de nutrition tombent et l'alimentation représente maintenant environ 20 pour cent de la totalité des frais d'importation. Par conséquent, le développement agricole est devenu une priorité pour de nombreux gouvernements. Afin que ce développement puisse se réaliser, il doit être aussi accompagné dans une certaine mesure de progrès industriels.

La basse productivité agricole de beaucoup de pays Africains est en partie le résultat d'un manque d'encouragements et de mécanismes d'aide aux prix pour le soutien de la production agricole dans le secteur où la petite exploitation est dominante. Les contrôles des prix en ce qui concerne les produits agricoles, ainsi que la promotion des cultures industrielles n'ont pas encouragé la production alimentaire. Une autre contrainte, plus importante encore, a été l'attention insuffisante accordée à la mise en place et à l'extension de technologies ayant déjà fait leurs preuves, pour répondre aux besoins de l'agriculteur Africain. De plus, le rapport entre l'agriculture et les secteurs industriels, lesquels ont stimulé l'industrialisation des économies développées dans le passé, a évolué plus lentement. Au lieu d'investir la richesse urbaine dans la production alimentaire locale, elle a été dirigée vers l'importation alimentaire. Ainsi, l'industrialisation au secours de l'agriculture a été lente, hésitante et décevante en ce qui concerne les revenus et la génération d'emplois.

## Les objectifs de l'étude

Les objectifs de cette étude sont essentiellement l'identification et l'analyse des modèles de développement dans le système industriel métallurgique lié à l'agriculture (AMIS) en Afrique. En tenant compte des points faibles et des points forts de ce sous-secteur ainsi que des récentes tendances socio-économiques en Afrique, des stratégies de développement sont formulées afin de contribuer au développement de la croissance de l'AMIS et de la productivité du secteur de l'agriculture. Un objectif auxiliaire est celui de fournir un cadre pour l'allocation des priorités en ce qui concerne l'assistance technique et l'aide à l'investissement des AMIS en Afrique. Ainsi, l'allocation des ressources de planification peut devenir plus efficace, en permettant de consacrer l'attention nécessaire tant aux petits pays qu'aux grands pays.

## La méthodologie adoptée

L'approche des systèmes au programme du secteur industriel fut développée au sein de l'Organisation du développement industriel des Nations Unies (ONUDI) en réponse au besoin très largement ressenti d'un impact majeur des projets d'assistance technique, sur le développement industriel des pays en voie de développement. Dans cette approche, les actions d'aide technique, répondant aux contraintes touchant les différentes parties d'un système sont identifiées et programmées. L'approche du projet individuel est remplacée par l'approche du programme.

L'approche du système peut s'appliquer aux analyses de l'AMIS à deux niveaux divers. Appliquée à un grand nombre de pays, elle conduit à une typologie du système basée sur les pays analysés; elle identifie aussi les principales caractéristiques de modèles de développement qui prédominent sur un échantillon donné de pays et regroupe les pays selon ces modèles. Au niveau de chaque pays individuellement, l'approche des systèmes entraîne un programme de développement intégré d'un pays pour les AMIS en examen. Un programme de développement intégré comprend un ensemble d'aides techniques et des projets d'investissements ainsi qu'une politique de conseils. Le programme devrait graduellement éliminer toutes les contraintes du système, si au moment de l'étude, il a été vu que celles-ci retardent les investissements et la croissance.

La marche à suivre pour l'étude de typologie des AMIS est la suivante:

- identifier et sélectionner les parties de l'AMIS qui doivent être analysées, y compris les connexions en avant et en aval, dont l'interdépendance fait fonctionner le système dans chaque pays étudié.
- Sélectionner des quantités variables et des indicateurs afin de caractériser chaque partie du système et les connexions entre elles.
- Sélectionner les quantités variables dominantes et les indicateurs en utilisant des critères économiques et techniques ainsi que les résultats obtenus suite aux multiples analyses de corrélation effectuées sur des échantillons régionaux.
- Effectuer des analyses par groupes avec des quantités variables dominantes et des indicateurs et des pays où l'analyse est totale. Des analyses par groupes sont effectuées pour tout le système. Les groupes de pays avec des réponses identiques dans les quantités variables et dans les indicateurs qui caractérisent les parties de l'AMIS seront ainsi déterminés. Deux méthodes de groupement ont été utilisées: corrélation moyenne; et l'Analyse par groupe à variation minimum de Ward. Les deux méthodes avaient été utilisées lors de précédentes analyses de typologie. Les résultats proposés par la méthode Ward se sont révélés être plus consistants et ont été utilisés tout au long de l'étude.
- Pour chaque groupe, identifier et décrire le modèle de développement d'AMIS afin de définir les modèles et les étapes de développement de l'AMIS dans les différents groupes de pays.
- Utiliser les résultats des analyses par groupes et de corrélation ainsi que de recherche empirique pour identifier les points forts et les points faibles de chaque groupe de façon à établir des stratégies de développement qui exploitent les points forts et affrontent les points faibles de l'AMIS pour chaque groupe de pays.

Quarante huit quantités variables ont été sélectionnées dans les différents groupes se rapportant à:

- la situation de l'approvisionnement et la capacité de production de l'AMIS dans chaque pays;
- l'environnement industriel local;
- la demande d'outils agricoles et d'équipement dérivant d'un système industriel agricole existant dans chaque pays;
- les ressources disponibles pour le système dans lequel l'AMIS opère;

- la capacité de production de l'AMIS;
- les aspects de parité hommes-femmes.

### Résultats et discussion

Le processus de rassemblement décrit ci-dessus entraîna l'identification de dix groupes de pays (Tableau 2.2), chacun d'entre eux devant répondre à une série de stratégies dont le but est de développer l'AMIS. Certaines stratégies peuvent être communes à plusieurs ou à tous les groupes. D'autres seront plus spécifiques à un groupe, mais de toute façon peuvent s'appliquer à plus d'un groupe. Une fois les stratégies formulées, les programmes et les projets peuvent être discutés afin de réaliser les objectifs stratégiques qui ont été identifiés.

L'analyse des dernières tendances quant au développement en Afrique, montre que les opportunités existent dans beaucoup de pays pour la fabrication artisanale ou industrielle d'outils agricoles et de machines à différents degrés de complexité, selon le niveau de développement industriel atteint. En fait, la croissance de la population et l'urbanisation ont créé un besoin urgent d'équipement de production agricole—stimuler l'emploi rural et réduire la migration campagne-ville. Le virus VIH/SIDA enlève aux familles agricoles une main-d'œuvre adulte et a des conséquences sur la relève précipitée du personnel spécialisé, non seulement au niveau de la classe ouvrière mais aussi au niveau des cadres. La transition de beaucoup de pays à des systèmes de gouvernement plus libéraux et dans certains cas, plus démocratiques, (avec des effets positifs sur la libre entreprise) devrait faciliter un développement industriel plus durable. La situation climatique ainsi que les conditions arides stimulent la recherche et le développement d'équipements adéquats. Enfin, l'équipement moderne produit industriellement est maintenant, dans la plupart des cas, trop cher et trop sophistiqué, étant donné les niveaux de complexité et d'investissement en Afrique pour satisfaire les besoins de ces pays.

En tenant compte de ces tendances, 11 stratégies communes peuvent s'appliquer à tous les pays qui sont à l'étude:

- Identifier dans chaque pays, une institution adéquate comme responsable du développement de l'AMIS.
- Cette institution, si possible un institut d'équipement agricole (AEI), devrait coordonner de près la recherche agricole et les organisations de vulgarisation afin de garantir que le programme de production nationale

TABLEAU 2.2

**Groupes de pays rassemblés selon le marché, le revenu, et la population**

Groupe 1: industrialisés, revenus élevés, importants marchés			Groupe 6: population dense, revenus bas, marchés latents		
Algérie	Maroc	Zimbabwe	République Démocratique du Congo	Malawi	Tanzanie
Égypte	Afrique du Sud	Tunisie			
Libye					
Groupe 2: revenus élevés, petits marchés			Groupe 7: marchés importants, bon potentiel		
Botswana	Namibie	Gabon	Éthiopie	Ghana	Nigeria
Maurice	Swaziland				
Groupe 3: investissement importateurs bas, potentiel de marché			Groupe 8: semi-industrialisés; bon marché		
Angola	Eritrée	Soudan	Kenya	Sénégal	Zambie
Burkina Faso	Lesotho	Togo			
Tchad	Mauritanie				
Ouganda	Niger				
Groupe 4: revenus moyens, autosuffisants pour les produits simples			Groupe 9: économies réduites à bas revenus agricoles		
Bénin	Côte d'Ivoire		Burundi	Rwanda	Somalie
Cameroun	Mali		R. Afrique Centrale	Sierra Leone	Liberia
Groupe 5: revenus modestes, population dense			Groupe 10: petites populations, petits marchés		
République du Congo	Madagascar		Cap Vert	Gambie	Sao Tome et Principe
Guinée	Mozambique		Comores	Guinée Bissau	Seychelles
			Djibouti	Guinée Équatoriale	

pour les produits de l'AMIS est en accord avec les besoins traditionnels et les besoins naissants d'outils et d'équipement.

- Par conséquent, la stratégie de l'AMIS devrait être celle de travailler avec l'industrie de transformation alimentaire pour développer et lancer sur le marché tout l'équipement nécessaire à encourager l'usage de la diversification des récoltes pouvant accroître les revenus des communautés agricoles et étendre les opportunités de développement industriel.
- Encourager davantage le développement des artisans producteurs de produits de l'AMIS et promouvoir leur transition d'artisan à petite et moyenne entreprise (PME).
- Évaluer les programmes de production industrielle sur la base de vraies demandes recherchées, afin d'intégrer la production dans un secteur déjà existant de la métallurgie et exploiter le potentiel pour la diversification dans les intérêts d'une production économique rationnelle.
- La stratégie pour la distribution et le service d'appui après vente devrait évaluer les aménagements déjà existants et aider là où la nécessité d'amélioration se fait sentir.
- En termes de stratégie de communication, les entreprises de l'AMIS devraient acquérir les moyens d'accéder aux sources d'information mondiales. C'est-à-dire qu'elles devraient

s'équiper de systèmes d'informatique et des services d'Internet. La création d'un Intranet d'AMIS africain est à envisager.

- La AEI devrait évaluer les infrastructures dans lesquelles l'AMIS opère de façon à identifier les restrictions qui pourraient venir de l'AMIS même.
- La stratégie proposée pour les problèmes politiques est de les identifier, de les documenter de façon à ce que leur influence contraignante soit clairement comprise et d'aborder les agences gouvernementales concernées de façon à obtenir une aide suffisante pour les changements nécessaires.
- Chaque pays devrait évaluer le rôle potentiel des corporations régionales existantes dans la région et explorer avec chacune d'entre elles la façon dont elles pourraient influencer le développement industriel dans l'AMIS national.
- En ce qui concerne les problèmes de parité hommes-femmes, liés au besoin d'outillage agricole, la stratégie commune est d'examiner le rôle de la femme dans les opérations agricoles et agro-industrielles afin de rechercher sur le marché un équipement étudié spécialement pour les femmes et de programmer un plan de production pour un tel équipement.

## Conclusion

Il existe des arguments pour ou contre la mécanisation agricole en termes d'emploi rural, de facteurs sociaux et culturels, et la dépendance indirecte vis à vis des ressources importées (p.ex. le carburant et les pièces de rechange) avait besoin d'apporter son soutien à l'utilisation croissante des machines. Cependant il n'en demeure pas moins vrai que peu d'opérations peuvent être effectuées entièrement à la main. Un outil est toujours nécessaire. De plus, avec les conditions tropicales qui existent sur la plupart du continent Africain, l'énergie de la force musculaire humaine ne peut pas produire plus de nourriture que la quantité qui lui est nécessaire à soutenir sa propre production d'énergie. Ainsi, avec les systèmes agricoles largement dominés par un travail manuel et un bas niveau technologique, la production agricole reste à un niveau de subsistance et ne peut pas fournir l'excédent nécessaire à nourrir les secteurs de la population non-agricole. Ainsi le développement agricole est étroitement lié à la disponibilité de l'équipement approprié. La fourniture de cet équipement, même le plus simple, est une opération commerciale et industrielle. Il existe une situation de l'offre et de la demande – un marché pour les outils ouvrant des opportunités aux industries locales à une échelle à la mesure du marché.

Etant la pierre angulaire de la plupart des économies en voie de développement en Afrique, l'agriculture a besoin d'être portée à un nouveau stade du développement économique et technique dans l'intérêt d'une meilleure nutrition, d'une meilleure situation salubre, d'une réduction de la pauvreté et pour la génération de revenus. Pour aider dans cette voie, il faut fournir de meilleurs outils et de meilleurs équipements grâce à un sous-secteur industriel qui, à son tour, peut se développer de plein droit et devenir un moteur de croissance économique et de génération d'emplois.

## COMMENT RELIER LES MARCHÉS MONDIAUX

*Velu Karuppiah, Directeur des Ventes et du Marketing, Uniparts India Limited, New Delhi, Inde*

*Herbert Coenen, Official Exécutif Principal, Uniparts India Limited, New Delhi, Inde*

### Résumé

Le Groupe Uniparts (en Inde et aux États-Unis d'Amérique) est décrit. L'économie indienne est en rapide croissance et selon les estimations, devrait bientôt se placer au troisième rang mondial. Pour proposer ses produits sur les marchés indiens, et avoir des facteurs de succès, il faut: de la valeur pour l'argent; des bénéfices pour le client qui soient importants sur le plan de la région; un projet pour la réduction des coûts. Une mauvaise infrastructure est une limitation majeure. Le secteur de l'équipement agricole en Inde est fluctuant et est déterminé par la qualité de la mousson, le prix des récoltes et les possibilités de financement. Des taux de croissance de 8-10 pour cent sont annoncés pour les prochaines années à venir. La production totale annuelle de tracteurs dépasse le million d'unités, et l'Inde produit 51 pour cent de la catégorie des moins de 60 CV. Il y a en Inde environ 2,6 millions de tracteurs. Des données sont présentées concernant la distribution des tracteurs et la distribution des exploitations en Inde selon leurs tailles, bien que ce soit difficile de mesurer le niveau de consolidation des différentes tailles des exploitations. Il est prévu que le marché des tracteurs augmente de 450 000 unités par an mais des prévisions quant au marché de l'équipement sont difficiles à faire car il s'agit tant du secteur formel que du secteur informel. Des indications pour entrer et opérer sur le marché Indien sont proposées.

### Introduction

L'économie indienne a grandi de 8,1 pour cent au cours de l'année financière (AF) 2005-06, et une croissance de 7,6 pour cent est prévue pour 2006-07 (Banque asiatique de développement). Ceci montre l'importance de l'économie indienne comparée à une prévision d'à peu près 2 pour cent pour les économies des États-Unis d'Amérique, de la zone Euro, et du Japon. La croissance est entraînée par les bons résultats de l'industrie, du secteur des services, et par la relance du secteur agricole après des résultats médiocres ces dernières années (avec son point bas en 2001, lors de la baisse de production des tracteurs passant de 280 000 unités à 167 000 unités /an).

Nous fournissons une série de renseignements pour tous ceux qui s'intéressent à l'économie indienne, avec une attention particulière à la situation de l'équipement agricole.

Il est important de savoir d'où viennent ces déclarations et sur quoi elles reposent. C'est pourquoi nous devons vous présenter brièvement le Groupe Uniparts et la Uniparts India Ltd., afin que tout le monde puisse comprendre le contexte général.

Le Groupe Uniparts est un groupe Indien totalement privé, qui depuis 1984 s'occupe d'offrir ses services au marché agricole. Jusqu'en 2000 c'était une compagnie tournée vers l'exportation, avec un revenu non consolidé de 59.33 millions dollars EU pour l'année financière (AF) 2005/6 dont 16,8 pour cent provenaient des ventes nationales. Les principaux marchés d'exportation sont les États-Unis d'Amérique, l'Europe et le Japon. Le Tableau 2.3 donne une vue générale de la compagnie, de ses compétences et de ses produits.

### L'économie indienne

L'économie indienne actuellement occupe la dixième place (Banque mondiale) et il est prévu qu'elle continue à croître pour arriver au troisième rang derrière les États-Unis d'Amérique et la Chine d'ici 12 -15 ans. Si l'on considère la parité du pouvoir d'achat, elle se place déjà à la quatrième place (Banque mondiale) après les États-Unis d'Amérique, la Chine et le Japon. Le Tableau 2.4 montre la croissance du produit intérieur brut (PIB) et les prévisions pour l'année financière en cours.

La croissance est motivée par le secteur des services qui contribuent avec 53 pour cent au PIB, une forte industrie de base (environ 27 pour cent), et elle est soutenue par de bonnes perspectives dans le secteur agricole (environ 20 pour cent). En comparant les taux de croissance, surtout avec la Chine, il faut tenir compte que les investissements directs étrangers en Chine sont nettement plus élevés – à peu près 10 fois – comparés avec l'Inde. De plus les marchés de la bourse en Inde reflètent les taux de croissance et indiquent une amélioration de l'efficacité industrielle, alors que la bourse en Chine a baissé de façon significative entre 2001 et 2005 malgré de superbes macro économies.

En dépit de ces indicateurs importants, beaucoup de gens sous-estiment la taille et la complexité du marché Indien en raison de la taille du pays et de sa population. La population de l'Inde est passée d'environ 350 millions au moment de l'Indépendance en 1947, à 1 100 millions (Banque mondiale) et à un

TABLEAU 2.3  
Profil du Groupe Uniparts

Fondé: 1984	
2 100 employés, dont 1 850 sont employés en Inde	
7 Usines de fabrication dont 5 sont en Inde:	
	3 situées à Noida (banlieue de New Delhi)
	2 situées à Ludhiana
	1 située à Augusta (USA)
	1 située à in Eldridge (USA)
<b>Produits principaux:</b>	
	3 systèmes de montage sur les 3 points
	Composants fabriqués pour tracteurs et autres applications
	Composants fabriqués pour la construction, le travail en forêt et en mine
<b>Compétences principales:</b>	
	Travail de forge (in-house)
	Usinage conventionnel et à l'aide de systèmes de commande numérique par ordinateur (CN) pour divers procédés, coupes au laser, soudure
	Meulage des surfaces planes
	Divers procédés de traitement de chaleur
	Finitions – placage, revêtement en tôle, peinture liquide et en poudre
	Renseignement de marché
	Étude et vérification des produits

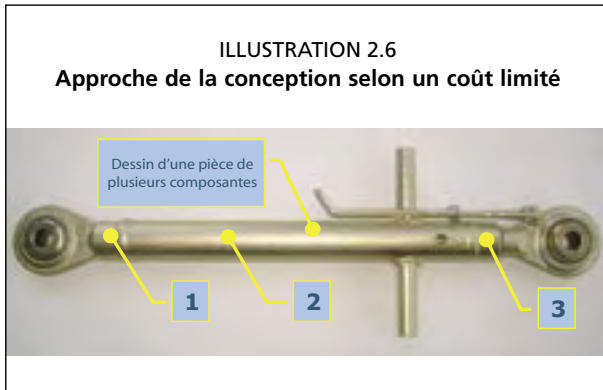
taux de croissance annuelle de 1,5 pour cent. La totalité de la masse du pays est très semblable à la masse de 15 États de l'UE. Cinquante-deux pour cent de la population active est employée dans le secteur agricole et 70 pour cent de la population est rurale (FAO). Ceci indique clairement que pour les biens de consommation le pouvoir d'achat repose sur l'Inde rurale et est fortement sensible aux résultats du secteur agricole. Ceci est une des raisons pour lesquelles la qualité de la mousson est encore, et ceci pour de nombreux secteurs du marché, un indicateur, et est contrôlée de près. La locomotive en ce qui concerne la demande nationale est représentée par la nouvelle génération de jeunes – la moyenne d'âge est de 21 ans (Fédération des chambres de commerce indiennes) – et la grande partie de la classe moyenne de la population, qui est estimée selon différentes sources, à environ 250-300 millions de personnes. Comme il a déjà

TABLEAU 2.4  
Inde: Taux de croissance et prévisions du PIB

	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	Prévisions 2006/07
	(%)				
Agriculture	-5.2	9.6	1.1	3.0	
Industrie	6.4	6.6	7.3	8.1	
Services	7.1	9.1	8.6	8.3	
PIB	4.0	8.5	6.9	8.1	7.6

Sources: Banque asiatique du développement et confédération de l'industrie indienne.





été indiqué, le marché indien fournit un énorme potentiel tant en ce qui concerne les provenances qu'en ce qui concerne les ventes. Il faut comprendre que le marché indien surtout par rapport aux ventes, possède ses propres règles. C'est un marché extrêmement sensible aux prix et nous voudrions insister sur quelques facteurs de succès :

- Valeur pour de l'argent – grâce à la compétitivité et au seuil clairement délimité par le client en termes de moyens financiers.
- Communication des bénéfices au client – il est de vitale importance d'accentuer les bénéfices dans un contexte indien. Un point de vente unique aux États-Unis d'Amérique ou en Europe n'est pas automatiquement (et dans la plupart des cas, ça ne l'est pas) similaire en Inde. Par exemple, en Inde, Nokia a lancé un téléphone avec torche à cause du mauvais approvisionnement en énergie et des coupures de courant.
- Conception selon un coût limité – cette approche se reflètera dans le projet de développement du produit aussi bien que dans le traitement. Parce que les contraintes sur les coûts sont différentes d'autres zones économiques, l'approche peut être différente.

L'illustration 2.6 montre un exemple d'approche dans le rapport conception selon le coût, où le projet original basé sur une seule pièce centrale a été remplacé par un projet de plusieurs pièces. Cette approche a permis l'utilisation d'une différente dimension de matériel pour le tube (pièce 2) et l'économie de matériel a plus que compensé pour la soudure nécessaire.

Il faut voir l'infrastructure en Inde comme une limitation majeure et un défi pour le futur. Il convient de noter que les améliorations en infrastructure n'ont pas suivi le taux de croissance de l'économie. Les problèmes d'infrastructure varient de région à région mais de façon générale, ils ont des conséquences significatives dues aux

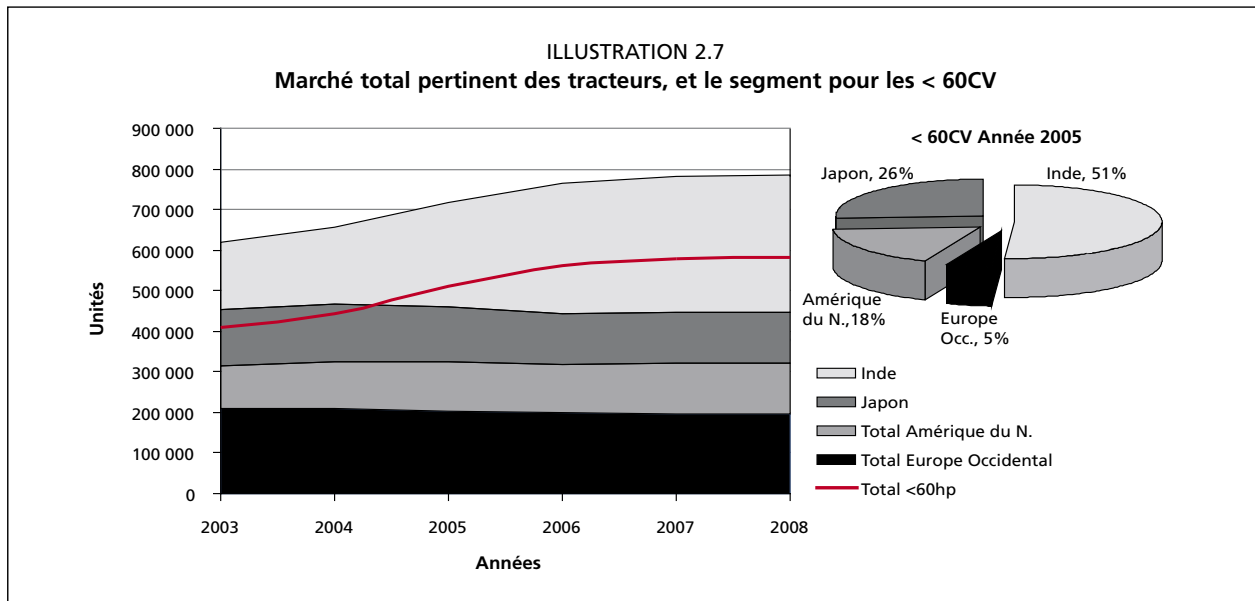
coupures de courant, aux trajets pour le transport, à l'approvisionnement d'eau, aux systèmes d'égouts, à la gestion des déchets, etc. Étant logés à New Delhi, notre port se trouve être Mumbai. Le temps de transit varie de 7 à 20 jours pour les 1 500 km qui vont de New Delhi à Mumbai.

### Le secteur de l'équipement agricole indien

Uniparts India Limited sert l'industrie agricole mondiale et à l'intérieur de celle-ci de façon plus importante, la division tracteur des marchés nationaux du Japon, des États-Unis d'Amérique et d'Europe. Les fluctuations de ces dix dernières années dans le marché du tracteur ont été bien significatives. Le marché du tracteur est tombé de 280 000 unités en 1998/99 (AF) à moins de 170 000 unités en 2001/02 (données internes Uniparts). L'équipement agricole dépend de quelques éléments variables dont la mousson, les prix et le financement des récoltes qui en sont les facteurs les plus critiques. Au cours de l'année financière 2005/06 le secteur des tracteurs a vu une croissance de 30 pour cent, par rapport à l'année précédente, et près de 310 000 unités furent produites, parmi lesquelles 262 000 furent vendues en Inde et le reste fut exporté (données, Uniparts). Les indications d'un taux de croissance de 8-10 pour cent (Association des fabricants de tracteurs) sont avancées pour les prochaines années à venir, si l'on tient compte de la politique centrale, du bas niveau des stocks régulateurs pour le grain et des encouragements concrets donnés aux négociants. Il existe 14 marques produites par 12 fabricants de tracteurs en Inde, dont quatre comptent pour les deux tiers du marché.

Nous estimons que la production totale mondiale de tracteurs atteint environ 1 070 000 unités, (données Uniparts). En raison de l'accessibilité de notre marché, nous rabaissons ce marché à un marché pertinent à Uniparts India Ltd à environ 800 000 unités. L'illustration 2.7 montre le marché pertinent à toutes les catégories de puissance, aussi bien que la séparation pour les < 60 CV. A l'intérieur de ce marché, 72 pour cent ont une puissance de > 60 CV, dont l'Inde qui en produit 52 pour cent (Illustration 2.7), suivi par le Japon avec 26 pour cent, l'Amérique du Nord (AN) avec 18 pour cent et l'Europe (E) avec 5 pour cent. Afin d'éviter toute confusion, les données ne tiennent pas compte des moto-cultivateurs ni des tracteurs mono-essieu. Pour l'Inde, ceux-ci comptent peu si ce n'est pas du tout.

L'ensemble de la production de tracteurs est

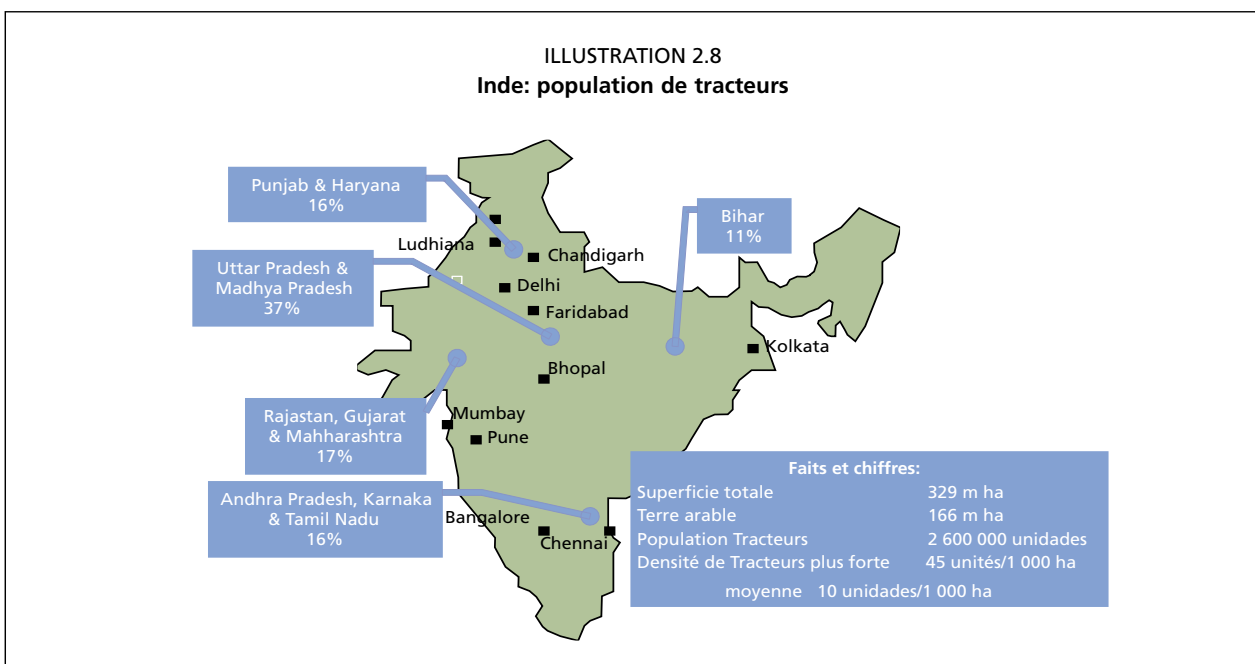


estimée à environ 2,6 million d'unités (données, Uniparts). Il faut également tenir compte du fait que les tracteurs sont utilisés de façon intensive pour le transport, laquelle utilisation représente environ 60 pour cent de l'utilisation du tracteur. L'illustration 2.8 montre la distribution des tracteurs dans les différentes régions de l'Inde.

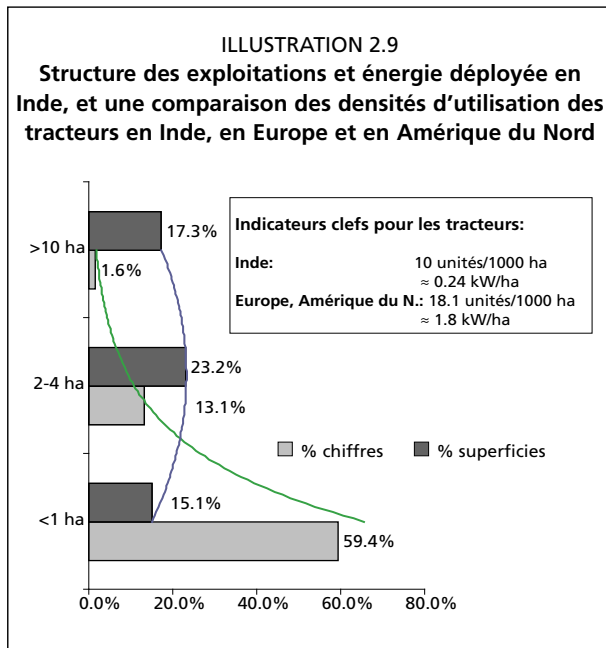
Si l'on tient compte du marché du tracteur et de la population de tracteurs, la puissance moyenne se situe assez bas et ne permet pas une mécanisation intensive et l'utilisation d'outils actionnés à l'aide d'une prise de force (PDF). Les comparaisons de la distribution de tracteurs selon les différentes catégories de puissance estimée en 1995 (GKN

Walterscheid GmbH) par rapport à l'année 2005 (données Uniparts) montrent que la classification de la puissance moyenne des tracteurs vendus a augmenté de 10 pour cent. Cette augmentation se fait à un rythme plus lent que celui qui avait été prévu en 1995. Ceci se reflète dans les ventes de tracteurs et dans le fait que la catégorie des > 40CV est celle qui grandit le plus vite.

Ceci étant dit, cela nous mène au point suivant, tout aussi intéressant. Quel sera le potentiel du marché à moyen terme du marché du tracteur Indien?



Source: Uniparts (données internes).



L'illustration 2.9 montre la structure des tailles et de la superficie totale des exploitations agricoles en Inde. Elle reflète l'agriculture à petite échelle que voient les voyageurs. Elle ne reflète pas correctement le fait qu'une consolidation virtuelle de la terre se fait là où les terres sont unies et exploitées par un nombre de collaborateurs. Pour le moment il nous est difficile et impossible d'analyser ce phénomène davantage.

La Photographie 2.1 montre une utilisation habituelle non-agricole du tracteur, et donne une idée de la difficulté à programmer le marché potentiel des tracteurs. En dépit de ces difficultés, nous pouvons assumer ce qui suit:

- En principe, le climat politique ne changera pas.
- La mousson se comportera normalement et selon les précédents rapports météo.
- La puissance moyenne du tracteur augmentera d'environ 35 pour cent à moyen terme.
- La part d'utilisation du tracteur pour le transport et les opérations non agricoles ne subira pas de changement significatif.
- L'âge moyen des tracteurs est d'environ 15 ans.

En tenant compte de ces données, et du fait qu'une partie des tracteurs sera exportée, nous programmons que le marché aura un potentiel de 450 000 unités /an.

Il est extrêmement difficile d'évaluer le marché quant à l'outillage, parce qu'il existe un secteur formel et un secteur informel. Le tracteur et autre équipement de première importance sont produits dans le secteur formel et leurs données



H. COENEN, UNIPARTS INDIA LTD.

**Photographie 2.1**  
*Applications typiques de tracteurs pour la construction.*

sont disponibles. Le gros de l'équipement pour le labourage, et le semis, etc. est produit de manière décentralisée par des fabricants locaux de façon désordonnée.

L'ensemble du marché des moissonneuses-batteuses est d'environ 1 800-2 000 unités par an (données Uniparts; CLAAS Inde) dont 1 000 unités sont des moissonneuses-batteuses montées sur tracteurs et le reste sont des machines auto propulsées. Le marché le plus important de moissonneuses-batteuses est au Punjab, et 90 pour cent sont vendues aux entrepreneurs (GKN Waltersheid GmbH). Les moissonneuses-batteuses montées sur des tracteurs se sont développées avec succès grâce à la disponibilité de tracteurs à puissance plus élevée, et au fait que sur certains modèles la puissance PDF est très efficace. En tenant compte du fait que les moissonneuses-batteuses sont conduites par des professionnels selon la saison et qu'elles parcourent de longues distances, la moissonneuse-batteuse autopropulsée sera la technologie du futur à moyen terme. On s'attend à ce que le marché double de taille dans les 5-6 prochaines années à venir.

On estime que la taille du marché des moto cultivateurs (à mono-essieu, sans remorque) est de 16 000 unités /an (Media Labs Asi). Ce marché n'a pas bougé depuis les cinq dernières années et n'a pas subi de croissance significative. De plus, il n'a pas suivi les cycles du tracteur avec ses hauts et ses bas. On estime le marché des faucheuses à 1 500 unités/an.

Comme il a été indiqué auparavant, il y a des facteurs (prix des récoltes, qualité de la mousson, etc.) qui peuvent avoir des conséquences sur le développement de l'industrie agricole de l'Inde. Il est clair qu'il existe un domaine préoccupant qui est celui de la maturité du marché à gérer un équipement

plus sophistiqué. Le niveau de mécanisation dépend en grande partie de l'adaptation de l'équipement aux standards internationaux et à certains standards minimum de sécurité. La conformité facilite l'échange.

### Conclusions

L'économie indienne est une économie solide avec un potentiel de croissance réel lequel est déterminé par la demande nationale importante qui existe dans différents secteurs aussi bien que sur le marché de l'exportation. Ceci dit, le marché Indien doit être considéré comme une importante industrie pour les joueurs mondiaux du secteur agricole. Exception faite des coûts, l'éthique des affaires, les compétences de langage, la disponibilité des compétences de gestion, ainsi qu'une force de travailleurs bien éduqués et la démographie, sont des facteurs tangibles, qui ne doivent pas être sous-estimés si l'on veut développer des relations d'entreprise. Nous espérons que les détails ainsi fournis montreront qu'il existe des compagnies comme Uniparts qui ont une importante intelligence et connaissance commerciale disponible pour le marché mondial. Les marchés nationaux comme les marchés d'exportation peuvent actionner ces ressources comme leviers. Ci-dessous les éléments de succès de « Aller en Inde » :

- Localement: afin de faire appel au potentiel indien, une solution localisée est mandataire. Il est évident qu'il faut établir une différence entre celui qui participe au marché Indien (qui vend en Inde) et celui qui utilise l'Inde comme base d'approvisionnement.
- Patience: l'Inde est un pays difficile d'accès, qui a ses propres conducteurs de marché, lesquels ne sont pas toujours faciles à comprendre pour les compagnies étrangères. Une stratégie bien définie, qui vise les objectifs en Inde, aussi bien que dans le pays de base est d'importance vitale. Pour qu'une stratégie indienne soit gagnante l'Inde doit devenir partie intégrale d'une stratégie d'ensemble avec des limites bien définies et une appréhension de ce que l'Inde sera en mesure d'apporter.
- Un ensemble de capacités locales: construire à partir des capacités locales – sélectionner des partenaires qui fournissent l'ensemble des capacités ou qui ont l'habileté de développer les capacités de faire des affaires dans l'exportation. Dans le cas de participants au marché, une direction locale est mandataire.
- Relations: les relations sont extrêmement

importantes. Cela remonte à la famille, institution forte, où la communauté sociale représente une assurance contre les surprises au jour le jour d'un pays où l'infrastructure est mauvaise. Attention à bien choisir le partenaire - il est facile de changer d'équipement, mais il est difficile de changer de personnes.

On doit prévoir que le marché du tracteur maintiendra ses 300 000 unités /an, avec le potentiel de plus de 450 000 unités /an. Ceci est dû au fait que dans un futur à moyen terme, un nombre important de tracteurs sera utilisé pour des opérations non agricoles ( transport par roulage et construction), et sera exporté.

La mécanisation continuera et avec un besoin croissant de se conformer aux normes internationales et en particulier aux normes de sécurité. La production fortement décentralisée d'équipement agricole, l'ignorance des normes internationales de sécurité de la part de producteurs locaux, et la faible appréciation des risques de la part des utilisateurs seront autant de défis que l'industrie et les organes officiels devront relever.

## L'OPTIMISATION DE L'UTILISATION DE LA TERRE ET DE L'EAU – LE RÔLE DE L'ÉQUIPEMENT ET DE L'APPROVISIONNEMENT D'INTRANTS

*Brian Sims, Engineering for Development, Bedford, Royaume Uni*

*Josef Kienzle, FAO, Rome, Italie*

*Theodor Friedrich, FAO, Rome, Italie*

### Résumé

La réalisation des Objectifs de développement du Millénaire des Nations Unies, de déraciner la pauvreté et la faim extrêmes et de garantir la durée soutenable de l'environnement est de plus en plus évasive. L'agriculture conventionnelle de labours à l'aide de la charrue est une cause importante de la dégradation de la terre à travers le monde entier. Des opérations de gestion durable des terres (GDT) causant moins de labourage du sol et une mise en valeur de l'agronomie ont été développées, l'agriculture de conservation (semis direct sous couverture végétale) en étant un bon exemple. En raison de la disponibilité de la technologie, la FAO a aidé plusieurs pays dans leur programme de l'agriculture de conservation. Bien que les projets soient prometteurs, il existe encore des contraintes à l'avancée de la technologie. Il faut du temps avant que la technologie s'installe et puisse commencer à produire de meilleurs résultats. La valeur des groupes d'agriculteurs s'aidant mutuellement est critique. Les fabricants locaux de matériel agricole sont également importants en ce qui concerne la durabilité des interventions.

### Introduction

L'accroissement de la population mondiale signifie qu'il y aura davantage de bouches à nourrir, et que par conséquent, la production agricole devra augmenter. Il existe d'autres facteurs en jeu, dans les secteurs de l'agriculture de nombreux pays en voie de développement. Dans l'Afrique subsaharienne (ASS), par exemple, on estime que dix millions de personnes sont atteintes du virus VIH, ce qui entraînera un taux de mortalité important. Il en est de même pour la pandémie de malaria actuelle. Le nombre des enfants, pour la plupart orphelins, qui sera obligé de travailler dans l'agriculture augmentera. La migration continue de la force active des campagnes vers les villes constitue une menace supplémentaire pour la main-d'œuvre agricole.

L'Objectif de développement du Millénaire des Nations Unies (ODM) 1 (l'éradication de la pauvreté

et de la faim extrême) est dorénavant largement hors-piste. L'objectif louable de diminuer de moitié le nombre de la population mourant de faim d'ici 2015, est lamentablement modeste. Et malgré cela, il est peu vraisemblable que ce chiffre soit atteint, au moins dans l'ASS, d'ici le siècle prochain. L'ODM 7 est lié de façon inextricable à l'ODM 1 avec l'accent sur la réalisation d'un environnement durable. La protection de l'environnement et la réduction de la pauvreté doivent être réalisées ensemble, et les initiatives de gestion durable des terres (GDT) sont un produit naturel d'efforts de développement dans ce sens. Ne pas réussir à installer des opérations d'utilisation de la terre qui embrassent la philosophie GDT aura un effet des plus néfastes sur la population pauvre qui dépend des ressources naturelles de base pour sa survie.

Si nous ajoutons encore à cette image morose, l'impact de la libéralisation du commerce mondial sur la vie des petits exploitants des pays en voie de développement, nous voyons alors que dans bien des cas, c'est l'effet contraire qui est obtenu (Hertel *et al.*, 2003). Nous reconnaissons néanmoins que les familles rurales ont souvent de très complexes stratégies de subsistance, dont l'agriculture n'est sans doute qu'une composante (Ellis and Biggs, 2001). Il n'est pas possible de contrôler les prix d'intrants et dans certains cas, les importations de produits de qualité inférieure remplacent les intrants traditionnels (p.ex. houes et haches) qui étaient de qualité sûre, adaptées aux conditions locales, et qui créaient de l'emploi local. Ceci étant dit, il n'en reste pas moins une accusation au genre humain, que l'état de pauvreté continue oblige des millions d'agriculteurs à ne compter que sur leurs mains et leurs houes pour labourer leurs terres et contrôler les adventices. Ceci survient alors que des technologies d'économie de la main-d'œuvre et d'accroissement de la productivité sont accessibles aux plus nantis.

### Aménagement des terres et développement rural

Si l'on ameublit la surface de la terre avec des instruments de labour, on l'expose aux forces corrosives du vent et de la pluie. Ceci entraînera une réduction rapide de la fertilité du sol et une baisse dans la production et la qualité de la récolte. De nombreux agriculteurs ont conscience du fait que leur production est en train de baisser et que leurs coûts de production sont relativement élevés. Cependant les petits propriétaires des pays en voie de développement manquent souvent

désespérément des capitaux nécessaires pour investir dans la technologie GDT. Bien qu'il soit toujours possible d'économiser afin de mieux investir, ou encore d'emprunter le capital nécessaire, la technologie de production n'a pas la priorité en raison de la demande concurrentielle.

De façon générale, il n'a pas été fait cas des problèmes sous-jacents lors des tentatives pour contrôler l'érosion et maintenir la fertilité. Le sol n'a pas été considéré comme une entité vivante qu'il fallait protéger et soutenir. Le labourage détruit la matière organique du sol, entraînant une dégradation de la structure du sol et des dommages au *biota* du sol. Une nouvelle réflexion sur l'importance d'une meilleure gestion du sol dans le but d'accroître les organismes utiles de la terre est en route (Shaxson, 2006). Augmenter l'activité des organismes qui convertissent les sous-couches de charbon en terreau améliorera l'assemblage des parcelles de terre, l'infiltration d'eau, la capacité de rétention, et bien entendu la formation du sol. L'addition de charbon organique au système de la terre est de première importance.

### L'agriculture de conservation comme concept de développement

Des opérations durables de mise en place d'une couverture du sol permanente, qui perturbe le moins possible, et d'assolements ont été développées. Lorsque l'agriculture est pratiquée en tenant compte de ces éléments importants, on parle d'agriculture de conservation (CA). En réponse à une pénurie dans le domaine technologique, les agriculteurs brésiliens commencèrent à expérimenter des alternatives plus durables, et c'est ainsi que naquit la CA pour les petits agriculteurs (FAO, 2000). Le développement

d'une technologie réussie et de ses applications à des opérations durables ont été possibles grâce à une synergie de trois groupes d'acteurs principaux : les agriculteurs, les chercheurs et les fabricants. Pretty *et al.* (2006) ont démontré l'impact positif des principes de la CA dans les projets d'amélioration agricole de par le monde. Pour toutes ces raisons, la CA est considérée comme un puissant moteur pour le développement et c'est pourquoi la FAO aide de nombreux pays dans la réalisation de ces programmes de CA.

### Les initiatives de la FAO qui visent des stratégies permettant l'utilisation optimale de l'eau et de la terre avec des rôles adéquats pour le secteur privé et le gouvernement

La FAO a participé activement à réunir les principaux intéressés afin d'élaborer des stratégies en vue d'une mécanisation agricole. Prenant part aux discussions, la FAO accentue le fait que les stratégies de mécanisation ne peuvent être séparées des stratégies pour un aménagement des terres.

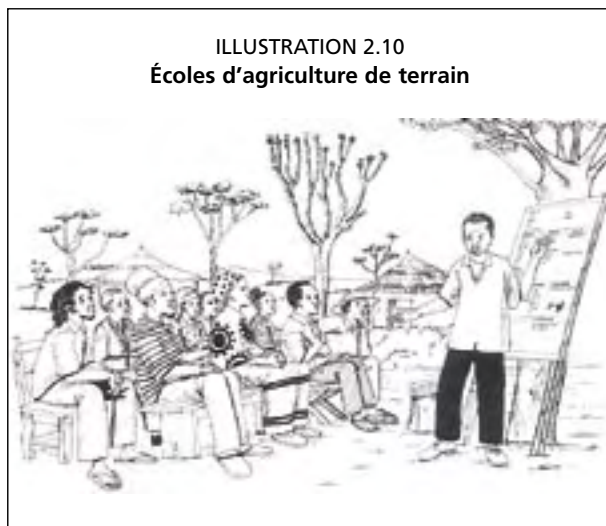
Plus concrètement, la FAO aide les pays en pilotant les projets ayant un élément de CA dans leurs plans de développement agricole et quelques leçons en ont été tirées.

#### Groupes d'agriculteurs

Parce que la CA est une nouveauté, de nombreux agriculteurs ont beaucoup de doutes. Il a été important de travailler avec des groupes d'agriculteurs constitués volontairement qui ont accès à la technologie de la CA et qui peuvent la mettre en pratique pour une sorte d'expérience de groupe. Des erreurs seront faites au début, mais elles peuvent être corrigées par la discussion au sein du groupe. La formation de groupes d'agriculteurs qui s'aident entre eux, (p.ex. les écoles d'agriculture de terrain) peut rapidement aider à mieux comprendre, à mieux utiliser et à mieux adopter les nouvelles méthodes comme la CA (Illustration 2.10). Cela ajoute également de la rigueur dans l'utilisation de l'équipement, son entretien et sa manutention.

#### Services d'extension

L'agriculture de conservation demande un changement radical dans la façon de penser et il est difficile pour les familles agricoles d'adopter des méthodes si radicalement différents comptes tenus des pressions exercées par les agriculteurs, même au sein des communautés agricoles. Les groupes d'agriculteurs peuvent faire beaucoup pour



Source: GTZ Sustainet (2006)





B.SIMS



B.SIMS

### Photographies 2.2 et 2.3

*L'approvisionnement d'équipement pour les nouvelles technologies comme la CA dans l'ASS nécessite l'engagement actif de la part des fabricants locaux opposés aux risques (Photographie 2.2). Les cannes planteuses manuelles sont relativement simples mais les planteuses tirées par les animaux nécessitent un niveau technologique plus élevé*

apporter un environnement qui soit mutuellement favorable aux agriculteurs adoptant les nouvelles méthodes. Il est cependant nécessaire que quelques techniciens compétents en matière de vulgarisation soient présents afin de pouvoir répondre aux questions techniques qui peuvent se poser.

### Contraintes financières

Tout changement implique un risque et il est extrêmement probable que les productions ne seront pas maintenues au cours des trois premières années environ après l'adoption de la CA. Par conséquent, il y aura une baisse dramatique dans les besoins de main-d'œuvre et d'énergie de la CA, et il se peut également que le revenu de la production baisse pendant quelques années. De plus, les coûts d'investissements sont associés aux achats de la technologie CA. Les agriculteurs auront souvent besoin d'aide pour calculer les impacts financiers du changement. Il se peut qu'ils aient également besoin d'aide pour amortir le poids de l'achat de la technologie nécessaire. Ceci pourrait se faire au moyen de fonds communs pour l'achat d'équipement, au moyen de périodes de grâce en regard aux remboursements, ou par d'autres moyens pouvant alléger la charge financière.

### Fabrication locale

Bien qu'il soit tout à fait acceptable de promouvoir le concept de la CA dans une nouvelle région à travers l'utilisation d'équipement d'importation, il faudra à la fin envisager une industrie de fabrication locale. Cependant, dans une première phase, l'importation de composantes en vue d'un montage local, pourrait fonctionner comme étape intermédiaire entre l'importation et la fabrication locale. Cela permettra de réduire les coûts

et facilitera le transfert de la technologie à la production locale. Les simples outils comme les scarificateurs et les cannes planteuses manuelles peuvent facilement être fabriqués par les artisans locaux (Photographies 2.2 et 2.3). Cependant, le rôle de l'artisan est probablement davantage celui de réparer les outils et de fournir des remplacements pour les outils usés. Des productions par lots devraient être prises en charge par les ateliers plus grands, mieux équipés et capables de contrôler la qualité et de garantir l'uniformité du produit. Dans l'ASS cela s'est révélé être un problème du fait que les fabricants potentiels de façon unanime presque, exigent des preuves que la demande existe ou encore une avance payée sur la commande, avant de se lancer dans une production pour un marché inconnu et risqué.

### Agriculture Contractuelle

Il y a eu récemment une reprise dans d'intérêt pour l'agriculture sous contrat, y voyant le mécanisme qui gouverne les rapports entre les agriculteurs et le secteur des affaires de l'industrie agro-alimentaire (FAO, 2005) Les principes de gestion des chaînes d'approvisionnement trouvent leur application dans le secteur agro-alimentaire. La contractualisation est considérée comme un moyen de faciliter l'intégration des petits agriculteurs dans les chaînes d'approvisionnement et peut faciliter certainement beaucoup la promotion en matière d'utilisation d'équipement de CA.

### La recherche locale et le développement

Le succès de la CA dans les petites et moyennes exploitations agricoles du Brésil est dû aux interactions synergétiques des agriculteurs, des chercheurs et des fabricants. Il est vital d'avoir

une recherche active et saine ainsi qu'une capacité de développement (R&D) afin de faciliter des adaptations aux conditions locales. Vraisemblablement les lieux de rencontre pour ce genre d'activités seront les universités et les stations de recherche agricole. Il est vivement conseillé de s'attacher aux R&D pertinents aux réalités de la situation locale en travaillant avec les groupes d'agriculteurs et de fabricants plutôt qu'en isolation comme c'est trop souvent le cas en ce moment.

### Conclusions et action future

Les initiatives pour la promotion de la CA dans les pays en voie de développement se sont en grande partie concentrées sur le pilotage du concept afin d'en mesurer le potentiel et l'intérêt. En tous les cas, la réaction des agriculteurs locaux a été immédiate et positive. Il va falloir maintenant satisfaire leurs exigences.

Les artisans locaux sont en général très capables de réparer et d'entretenir l'équipement de la CA actuellement disponible. Ils sont également en mesure de fabriquer des outils de rechange, en particulier les pièces qui travaillent la terre, comme les points des cultivateurs lourds et les becs des cannes planteuses.

Si l'équipement qui est importé d'autres pays, (en particulier du Brésil) peut paraître intéressant du point de vue des exportateurs, il est peu probable qu'il puisse représenter une solution à long terme. L'approvisionnement local est toujours l'option choisie de préférence.

Les fabricants locaux de nombreux pays en voie de développement n'ont pas l'intention de risquer la production en lots sans commandes fermes. De plus, il est peu probable que les agriculteurs acceptent de payer en avance un produit qui n'a pas fait ses preuves.

Les stratégies de mécanisation nationale visent à dresser une carte des données du développement du secteur dans un contexte national. Les stratégies fournissent aux agriculteurs un éventail d'options possibles qui leur permettra de choisir raisonnablement dans le contexte de leur propre situation. Les stratégies de mécanisation doivent tenir compte de la situation de l'industrie locale et inclure des mesures qui la stimuleront à fournir de tels choix. Ceux-ci pourraient inclure l'achat initial de lots d'équipement pour la distribution subséquente et l'éventuelle récupération des coûts.

Les stratégies de mécanisation devraient également tenir compte de la fourniture d'un service de test et d'évaluation qui puisse garantir les

bons résultats et la bonne marche de l'équipement fabriqué localement. Typiquement on pourrait installer un tel service dans le département déjà existant du génie rural d'une université ou dans un centre de recherche agricole déjà installé. De nouvelles installations sont rarement nécessaires.

Un personnel hautement qualifié pour la vulgarisation de la CA et des messages est nécessaire. Ceci présuppose une bonne formation pour les agents de vulgarisation avec un accès facilité aux outils de formation de l'agriculteur.

### Références

- Ellis, F. & Biggs, S. 2001. Evolving themes in rural development 1950s-2000s. *Dev. Pol. Rev.*, 19(4): 437-448.
- FAO. 2000. *Soil management and conservation for small farms*, by V.H. de Freitas. Soils Bulletin No. 77. Rome. 66 pp.
- FAO. 2005. *The growing role of contract farming in agri-food systems development: drivers, theory and practice*, by C.A.B. da Silva. Agricultural Management, Marketing and Finance Services (AGSF), Agricultural Support Systems Division. Rome. 30 pp.
- GTZ Sustainet. 2006. *Sustainable agriculture: A pathway out of poverty for East Africa's rural poor: Examples from Kenya and Tanzania*. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn.
- Hertel, T.W., Ivanic, M., Preckel, P.V. & Cranfield, A.L. 2003. *Trade liberalization and the structure of poverty in developing countries*. Seminar prepared for presentation by Thomas Hertel at the FAO, Rome, 12 décembre.
- Pretty, J.N., Noble, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning de Vries, F.W.T. & Morison, J.I.L. 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. *Env. Sci. & Tech.* (accepté pour publication ultérieure).
- Shaxson, T.F. 2006. Re-thinking the conservation of carbon, water and soil: a different perspective. *Agronomie*, 26: 1-9.



## LES DÉFIS AUXQUELS DOIT FAIRE FACE UN FABRICANT D'ÉQUIPEMENT AGRICOLE DANS LES NOUVEAUX MARCHÉS COMME L'AFRIQUE

*Adel Lünz, CLAAS KGaA mbH, Harsewinkel, Allemagne*

### Résumé

L'équipement agricole moderne est complexe: utilisateurs et négociants ont besoin de formation afin de garantir l'utilisation optimale et des bénéfices maximaux sur l'investissement. La Compagnie CLAAS a accru les ventes de tracteurs, par rapport aux équipements de moisson, depuis qu'elle a fusionné avec Renault agriculture. Aujourd'hui il y a de fortes probabilités pour que les compagnies modernes soient consultants de systèmes en plus que fabricants ou vendeurs. Certains des problèmes rencontrés sont liés à la complexité de l'équipement du dernier modèle et en particulier, à la complexité des systèmes électroniques utilisés pour le faire opérer. La corruption est un mal qui va contre les intérêts du pays et de la compagnie. Certaines solutions sont proposées. Parmi les facteurs spéciaux qui touchent les ventes de l'équipement agricole en Afrique, on compte: les conditions climatiques et le manque d'eau, la politique de priorité donnée au secteur agricole; les arrangements financiers, la taille des exploitations; et les besoins de formation en technologie moderne. La CLAAS s'est engagée à répondre positivement à cette situation et investit dans ce sens.

### Introduction

L'équipement agricole en fonction en Afrique aujourd'hui n'est pas toujours un problème facile à régler. Pour un fabricant occidental comme la CLAAS, ce n'est pas seulement une question de négocier et de vendre un produit, et ceci en raison de la complexité de l'équipement et du besoin de savoir technologique bien approfondi.

En tant que première compagnie de haute technologie dans le secteur de l'équipement agricole dans le monde, il est impératif que nous établissions une base solide de distribution. Afin de garantir de hauts niveaux de compétence, des formations sont organisées dans notre propre académie ainsi que directement dans les pays où les nouveaux produits sont introduits. Il est très important que le client sache comment optimiser l'utilisation du produit afin d'avoir un retour maximal de son investissement.

Les activités de démarrage en Afrique furent très

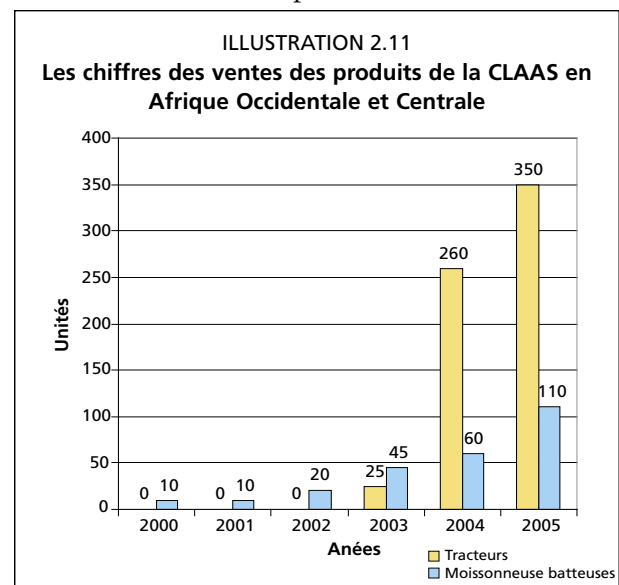
prometteuses pour la CLAAS mais il n'y avait pas assez de potentiel pour justifier le développement d'une stratégie à long terme dans la région. La CLAAS a travaillé plusieurs années en Afrique mais seulement dans le secteur de l'équipement de moisson. Toutefois, depuis que nous avons introduit le tracteur, après avoir repris la branche agricole du fabricant de tracteurs français Renault agriculture, la CLAAS a accru ses activités dans la région. Une nouvelle gamme de produits a été conçue afin de fournir l'équipement adéquat aux agriculteurs de petites exploitations.

L'illustration 2.11 donne les chiffres de ventes pour l'Afrique Occidentale et Centrale entre 2000 et 2005, qui montrent la relative importance des ventes de tracteurs au reste du commerce de l'entreprise CLAAS depuis 2003.

Aujourd'hui un fabricant comme la Compagnie CLAAS, est plus un fournisseur de solutions de systèmes dans le domaine agricole qu'un simple fabricant, passant de sa tâche principale de vente pure à celle de conseiller agricole.

Le travail de conseil dans le domaine de l'agriculture signifie confronter les problèmes et fournir des solutions et ceci a posé les problèmes suivants à la CLAAS en Afrique :

- Les agriculteurs et les utilisateurs de machines ont besoin de savoir exactement de quel équipement ils ont besoin, afin de pouvoir obtenir des résultats satisfaisants dans les plus brefs délais. La décision d'acheter une machine est souvent prise sur une base financière, le produit devant être au coût le plus bas. Toutefois, ce que les agriculteurs obtiennent n'est pas forcément adéquat à leurs besoins et à leurs niveaux de productivité.



- La décision d'acheter des machines agricoles dépend dans de nombreux pays du Ministère de l'agriculture. Cette centralisation peut poser des problèmes en terme de communication et également en terme de présentation. Il se peut que les Ministères aient des préférences quant aux fabricants, cela peut parfois être très subjectif et il nous est parfois difficile de le comprendre! J'en ai fait l'expérience dans un pays d'Afrique Orientale où le Ministère voulait un tracteur d'une couleur spéciale (dans ce cas précis, rouge). L'explication était que la couleur se voyait de loin et qu'il était plus facile de voir où les agriculteurs travaillaient!
- Nous avons visité de nombreux pays aux énormes parcs de matériel agricoles. Et souvent nous n'avons vu que peu de machines qui fonctionnaient alors que le reste ne marchait pas. Après avoir contrôlé les machines, nous avons découvert qu'elles avaient fréquemment de petits défauts (prix total de la réparation, moins de 5 euros) paralysant des machines qui coûtent plusieurs milliers d'euros.
- En raison du rapide développement des systèmes électroniques, les machines deviennent de plus en plus complexes. Il faut que le conducteur soit bien formé pour pouvoir les faire marcher de façon efficace. Il n'existe pas de machine moderne aujourd'hui qui fonctionne de façon mécanique, en commençant par la pompe à injection au système électronique de contrôle, en passant par le système d'information du tableau de bord, etc. Cependant jusqu'à aujourd'hui, aucune université agricole ne nous a contacté à ce propos! La CLAAS travaille en étroite collaboration dans de nombreux pays d'Europe de l'Ouest et d'Europe de l'Est, avec des universités agricoles en ce qui concerne la présentation des machines récemment développées et prêtes à être présentées sur les marchés nationaux, et en ce qui concerne les échanges d'expériences et la recherche de nouveaux produits qui présenteraient des avantages pour le pays concerné.
- La corruption est l'un des plus gros problèmes que nous devons affronter dans certains pays africains. Les contrats sont quelques fois signés sans motif plausible. Nous devrions combattre ce virus de façon à pouvoir créer des partenariats à long terme qui seraient bénéfiques aux deux parties.

Parmi les solutions possibles:

- Construire des partenariats à long terme entre le fabricant et les utilisateurs sous forme d'assistance technique, de formation technique, de programmes d'échanges et de programmes d'encouragement.
- Explorer la possibilité d'avoir un lien direct avec les universités agricoles nationales ainsi qu'avec les organisations internationales de développement travaillant sur le terrain (FAO, Banque mondiale, etc.).
- Organiser des forum de discussion Web pour discuter de nouveautés, de possibilités et de problèmes et trouver des solutions!
- Travailler plus étroitement avec les organisations donatrices et financer les institutions pour établir des structures et des méthodes adéquates pour de solides investissements dans la technologie agricole.
- Combattre la corruption plus sérieusement pour conserver un rapport propre entre le fabricant et les pays récipients. Utiliser plutôt l'argent pour des programmes efficaces de démonstration, de conseil technique et de formation.

## **Facteurs touchant les ventes des machines agricoles en Afrique**

### *Conditions climatiques*

Projeter des machines qui puissent être performantes sous des conditions climatiques locales différentes et rigoureuses, représente une énorme gageure pour les fabricants de machines agricoles. Pour être en mesure de le faire, il faut un savoir technique considérable et une étroite collaboration avec le département de la Recherche et du développement (R&D), associé avec un bagage d'expériences acquises directement sur le terrain par les équipes de R&D qui travaillent et qui testent dans les différentes parties du monde, et à travers une coopération avec les organisations agricoles gouvernementales de R&D. L'expérience des experts et des organisations internationales comme la FAO qui connaissent déjà le marché, est nécessaire au développement de machines compatibles avec les conditions climatiques locales.

### *La priorité est à l'agriculture en Afrique*

Récemment, les gouvernements de certains pays Africains ont baissé leur priorité sur l'agriculture au profit des secteurs de l'énergie et de la mine. En raison de l'énorme demande des marchés mondiaux

pour les matières premières, il nous faut faire face aujourd'hui au fait que beaucoup d'états investissent dans les industries d'extraction ; et l'histoire a montré que les pays qui abandonnent l'agriculture pour d'autres entreprises doivent affronter d'énormes problèmes quant à leur population. Alors que certains pays en Afrique se sont concentrés de plus en plus sur le pétrole lucratif et les secteurs de l'industrie de la mine, l'investissement dans le secteur agricole a rapidement décliné. Une différence importante entre les secteurs de la mine et du pétrole et les secteurs de l'agriculture vient du fait qu'en agriculture ce sont les individus qui investissent, par conséquent, le fardeau financier est ressenti de façon plus aiguë. Les subventions pour l'achat de machines agricoles ne sont pas une solution, comme nous l'avons vu dans les économies fortement subventionnées. Les efforts de développement devraient plutôt aller dans le sens de la canalisation du capital dans l'agriculture avec, pour objectifs, la protection de l'environnement, la production alimentaire, et même la production de ressources renouvelables. Ces secteurs pourraient devenir bénéfiques et les pays ayant des ressources financières grâce à la mine et au pétrole pourraient investir dans leur aménagement. L'agriculture est une entreprise à long terme et ce n'est pas seulement un investissement de dix années et quelques.

En raison de l'attention dévolue aux industries du pétrole et de la mine, l'agriculture et par conséquent la population, se trouvent être négligées (80 pour cent de la population dans certains pays travaillent dans l'agriculture). Le risque de malnutrition augmente. La dépendance de l'alimentation importée augmente et le savoir local est perdu. Aujourd'hui, dans de nombreux pays africains, l'agriculture est synonyme de pauvreté.

### *Pénurie d'eau et énergie renouvelable*

Un facteur significatif dans l'évolution et la commercialisation des produits est la pénurie endémique d'eau dans de nombreuses régions d'Afrique. Une gestion efficace de l'eau est nécessaire pour une agriculture qui n'est arrosée que par l'eau de pluie, par conséquent les équipements spécialisés comme les semoirs directs, les sous-soleuses et les cultivateurs lourds sont de plus en plus demandés. L'exploration et l'exploitation de nouvelles sources d'eau pour l'agriculture sont coûteuses et difficiles. Dans ces circonstances, l'investissement dans les machines et l'équipement est difficile, ce qui complique l'achat, le financement ou la location des machines. La CLAAS utilise et encourage

l'utilisation de machines biodiesel et collabore avec des institutions afin de voir comment l'agriculture moderne peut économiser l'eau. Nous avons de nombreux projets dans ce domaine avec nos partenaires, universités et instituts parmi lesquels l'utilisation de l'énergie renouvelable dans la gestion entière d'une exploitation! La CLAAS collabore également avec des compagnies du même secteur pour fournir aux clients des sous-soleuses, des scarificateurs et des semoirs directs. La paille restante sera emballée à l'aide d'une ramasseuse-presse et utilisée pour générer de l'électricité. Certains projets ont bien marché sur d'autres continents et leur expérience peut être utile à l'Afrique.

### *L'achat et/ou le financement de machines*

L'encouragement à la location et à d'autres formes de financement en Afrique n'existe actuellement que par quelques plans bancaires. Il est cependant indispensable pour le secteur de l'agriculture. La CLAAS dirige une banque de location financière en collaboration avec Paribas. Cette compagnie, la CLAAS Financial Services, projette des produits de financement spécifiques dans certains pays. Nous pensons que ces modèles de financement sont applicables en Afrique avec des conditions différentes. Le volume financier, à travers l'assistance technique ne peut pas couvrir complètement les besoins. C'est un problème qui ne peut pas être sous-estimé et qui a besoin d'être résolu. Les agriculteurs doivent s'organiser en coopératives de façon à exercer plus de pression et à faire entendre leurs besoins au Ministère de l'agriculture. Les agriculteurs peuvent ainsi développer un projet d'entreprise pour un éventuel financement.

### *Taille des exploitations*

Il faut encourager l'agrandissement et la consolidation des exploitations. Un fabricant comme la CLAAS peut influencer de façon positive ou stimuler dans ce sens. Il est difficile de gérer des exploitations de moins de 10 ha avec des machines coûteuses. Il faudrait encourager les agriculteurs à s'organiser et à amalgamer leurs champs afin de réduire le temps de parcours entre les parcelles de terrain.

### *La formation des agriculteurs*

L'arrivée de nouvelles techniques de production (p.ex. l'agriculture de précision et l'énergie renouvelable) nécessite des centres de formation et d'instruction. C'est un secteur qui a le potentiel pour améliorer les ventes d'équipement. La CLAAS est-

elle prête à supporter financièrement de tels centres de formation ? La réponse est « oui ». Chaque année la CLAAS forme plus de 18 000 utilisateurs, agriculteurs, étudiants, etc. de par le monde!

#### *Coopération avec universités et instituts agricoles*

Une des clefs du succès de ce processus de développement consiste à travailler ensemble sur les nouvelles machines et le nouvel équipement devant être adoptés et utilisés par les groupes d'agriculteurs locaux selon leurs besoins et leurs nécessités. De cette façon, les nouveaux prototypes et les nouvelles machines peuvent également être présentées et essayées afin de trouver la meilleure solution ou technique pour telle tâche en particulier.

#### **Conclusion**

Est-ce qu'une compagnie comme la CLAA est toujours intéressée à faire des affaires avec l'Afrique avec tous les problèmes qu'elle y a rencontrés et les ventes perdues suite à une décision impénétrable que nous n'avons jamais comprise?

La réponse est un « oui » clair! La CLAAS n'a pas seulement la responsabilité d'améliorer les résultats et la technologie des machines ! La CLAAS a également une responsabilité sociale et une participation active sur la scène mondiale du développement.

Nous voulons développer l'entreprise en Afrique. Nous avons à peine commencé et jusqu'à présent, nous avons obtenu de bons résultats, et nous espérons que dans un proche avenir, l'Afrique comptera parmi nos clients les plus importants, non pas en raison de la corruption mais parce qu'elle est satisfaite des produits et des services que nous fournissons 365 jours par an!



## Chapitre 3

# L'utilisation de la technologie pour valoriser et améliorer la qualité des produits

La deuxième session de l'atelier a examiné les défis qui intéressent la chaîne de valeur ajoutée en ce qui concerne les produits de production agricole. Six exposés furent présentés :

- Exposé principal: innovation, compétitivité et valeur ajoutée dans l'industrie agro-alimentaire du Mexique.
- Un projet local de renforcement des capacités appliqué aux équipements de transformation alimentaire à petite échelle: une façon stratégique pour les producteurs d'ajouter de la valeur.
- Un programme de qualification basé sur les compétences en technologie d'automatisation et contrôle des opérations appliqué aux industries agro-alimentaires dans les pays en voie de développement.
- Systèmes de développement des produits pour l'innovation agro-alimentaire dans les pays en voie de développement et en transition.
- Une étude du développement agricole durable basé sur le recyclage des ressources en Thaïlande : une entreprise agro-alimentaire conjointe Thaï -Japonaise.
- Réduction de la pauvreté et production alimentaire dans les pays en voie de développement: analyse de la situation au Nigeria.

### **INNOVATION, COMPÉTITIVITÉ ET VALEUR AJOUTÉE DANS L'INDUSTRIE AGRO-ALIMENTAIRE DU MEXIQUE**

*Inocencio Higuera-Ciajara, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Hermosillo, Sonora, Mexique*

#### **Résumé**

Afin de devenir compétitif au niveau international sur le marché de l'agro-alimentaire, le Mexique est en train d'investir dans ses possibilités de recherche et de développement (R & D). De nombreux pays et de nombreuses régions dans le monde en voie de développement ont établi des programmes afin de développer des innovations: parmi eux l'Action

pilote de l'union Européenne d'excellence pour le lancement d'innovations (PAXIS). Le Mexique par exemple n'a jamais, par tradition beaucoup investie dans l'innovation technologique. Afin de faire face à cette situation, le Mexique a mis en place un Système national d'innovation (SNI) par l'intermédiaire du Conseil national pour la science et la technologie. Le SNI a créé des fonds pour les demandes du R&D dans des domaines techniques prioritaires. Actuellement, plus de 4 500 projets sont subventionnés. Les subventions du Ministère du Trésor par exemple visent à augmenter la compétitivité des petites et moyennes entreprises (PME) par l'intermédiaire du développement et de l'amélioration. L'amélioration du capital humain est encouragée à travers des aides financières aux chercheurs à travers le SNI. En ce qui concerne le secteur d'entreprises agricoles au Mexique, et (dans toute l'Amérique latine), les problèmes qui existent sont liés au grand pourcentage d'agriculteurs dont la production est à la limite de la subsistance, et cette situation doit être renversée en consolidant leurs activités sous forme de PME ou de coopératives. Cependant, certains états sont plus développés et sont en train de faire face aux défis d'ajouter de la valeur aux produits agricoles de façon à diminuer le vide entre le producteur et le consommateur. Les domaines stratégiques concernés sont: le contrôle biologique; le développement des serres; l'utilisation des produits dérivés; et la sécurité de l'alimentation.

#### **Introduction**

Les grandes transformations qui sont en train d'être achevées aux niveaux national et international ont développé la compétition entre les pays et donné lieu à une nouvelle économie mondiale qui est caractérisée par trois éléments clefs:

- La capacité compétitive dépend de plus en plus fortement du niveau d'engendrer du savoir, de sa diffusion et de son incorporation dans les processus de production.
- De nouvelles méthodes pour l'organisation de la production sont apparues.

- La compétition a évolué d'un modèle développé en raison du prix, à un modèle développé en raison de sa technologie et de sa fonctionnalité.

Ces trois éléments soulignent le rôle de la création et de l'utilisation du savoir scientifique et technologique dans la création de richesses. La façon dont les compagnies développent leur capacité de générer et de mobiliser le savoir dans le but d'innover, a été analysée du point de vue de la capacité de développement au niveau du projet et de l'organisation par les NU (2000).

Un système d'innovations se caractérise comme étant une série de jeux complexes entre le gouvernement, les entreprises privées et les institutions du savoir (universités, centres de recherche, et groupes de recherche et de développement (R&D)) entraînant une production hautement compétitive ainsi que des processus de distribution et par conséquent, une croissance économique soutenue. Divers pays et régions en particulier, les États-Unis d'Amérique, le Japon, le Canada, et l'Union européenne (UE) ont établi des programmes remarquables quant à l'innovation et la création d'entreprises innovatrices. Ainsi par exemple, l'UE a identifié 22 domaines d'excellence sélectionnés sur la base de 13 indicateurs scientifiques, techniques et économiques, aussi bien qu'une infrastructure disponible et des mesures politiques mises en place par des régions spécifiques dans le but de développer l'innovation. Se basant sur de tels faits, l'UE a établi et mis en place des programmes spécifiques pour encourager le développement d'entreprises innovatrices. Son Action pilote d'excellence pour le démarrage des innovations (PAXIS) représente un effort important. De plus, le prix établi récemment pour la région la plus innovatrice souligne les efforts fournis pour établir un réseau de coopération régionale entre les pays. Cet effort est tout à fait unique et implique l'intervention des plus hautes autorités des gouvernements participants (PAXIS, 2006).

Toutefois, la plupart des pays en voie de développement, n'ont fait que des progrès marginaux dans l'articulation des systèmes régionaux d'innovation et les bénéfices potentiels de ce nouveau paradigme doivent encore se réaliser, surtout dans le secteur agricole, où un grand nombre de la population vit encore au niveau de subsistance. Parmi les plus importants éléments de compétitivité qui manquent aux pays en voie de développement on trouve : (i) le changement technologique – qui est la source la plus importante

de changement structurel dans une économie donnée – il n'est pas distribué de façon égale dans les régions ; (ii) des ressources humaines adéquates afin d'utiliser les opportunités d'un marché mondial de manière opportune sont rares en raison d'une série de facteurs ; et (iii) il existe une énorme lacune entre les capacités de la recherche et de l'innovation. De façon générale, les pays en voie de développement ont compté sur les technologies de l'importation et de l'amélioration, en négligeant le développement d'une capacité innovatrice. Par conséquent il a été impossible de construire des systèmes nationaux innovateurs capables de contribuer au développement et à la diffusion de technologies et de fournir un cadre nécessaire à la mise en place de politiques de développement du processus d'innovation.

Différentes études ont montré que le Mexique est un pays où le rôle de l'innovation doit s'exercer en dépit de l'avantage géographique dû à la proximité avec la plus grande économie du monde. La Méthodologie de l'évaluation du savoir développée par la Banque mondiale (World Bank, 2006) – y compris des quantités variables quantitatives et qualitatives pour comparer avec ses compétiteurs les quatre piliers d'une économie de savoir (régime d'encouragement économique, régime institutionnel, éducation et innovation) avec ses compétiteurs - montre clairement que le Mexique est loin derrière les autres pays d'Amérique Latine, ayant le même produit intérieur brut (PIB). Pendant la période 1991-2001, il y a eu très peu d'efforts fournis pour accroître les dépenses destinées aux activités de la science et de la technologie au Mexique: le pourcentage du PIB destiné à la science, la technologie et aux activités d'innovation tournait autour de 0,43 pour cent et le nombre total de brevets délivrés aux Mexicains n'a pas bougé. D'un autre côté, le fait que les entreprises mexicaines aient développé leurs stratégies de compétition en se basant sur des réductions de coûts, plutôt que sur des stratégies de pénétration de marché, est clairement en opposition avec les politiques mises en place par les compétiteurs Asiatiques, par le biais d'une innovation technologique et des économies d'échelle (Ruiz-Durán, 2005).

### **Le système national d'innovation au Mexique**

Vu les conditions décrites ci-dessus, le Mexique a commencé à installer un nouveau programme pour le développement d'un Système national d'innovation (SNI) par le biais de la science et de la technologie. Ce projet a débuté en juin

2002 et a été approuvé par le Congrès à travers la nouvelle Loi pour la science et la technologie. La nouvelle loi fournit un cadre législatif pour créer un nouveau modèle qui soit orienté vers la demande, basé sur de nouveaux instruments pour financer la science de base, la recherche appliquée, et les programmes de développement pour intégrer la science, la technologie et l'innovation. L'arme clef pour mettre en œuvre un tel changement de politique est le Conseil national pour la science et la technologie (CNST) dont le statut légal au sein de l'Administration fédérale est passé de Bureau du ministère de l'éducation à organe public décentralisé devant faire rapport directement au Président du Mexique.

Les principaux instruments qui ont été créés sous cette nouvelle loi et mis en place entre 2002 et 2005 sont:

- **Fonds sectoriels:** Ces fonds sont des fonds fiduciaires indépendants qui sont structurés avec des ressources économiques concurrentielles entre chaque ministère fédéral et le CNST. Les fonds sont utilisés pour financer la recherche appliquée, l'infrastructure et les projets de formation du capital humain. La différence principale avec les projets de financement traditionnel est que ces projets sont destinés à satisfaire des demandes bien précises, déterminées au préalable selon les priorités des secteurs. A ce jour, 15 fonds sectoriels ont été créés avec les Ministères de l'économie, de l'agriculture, de l'intérieur, de la santé publique, de l'environnement et des ressources naturelles, de développement social; la Commission nationale pour la gestion des ressources d'eau et la commission nationale des forêts; entre autres. Plus de 4 500 projets sont actuellement en cours au sein du programme de fonds sectoriels et tous ces projets ont été préalablement déclarés pertinents à un secteur donné ou aptes à contribuer grâce au savoir à une solution pratique. Le fonds de secteur du Ministère de l'Économie est particulièrement pertinent dans le cadre des efforts fournis pour introduire l'innovation dans l'industrie privée. Il subventionne des projets destinés à augmenter la compétitivité par le biais de l'amélioration des produits ou des processus et s'attarde principalement à encourager l'innovation dans les petites et moyennes entreprises (PME).
- **Fonds mixtes:** l'objectif principal des fonds mixtes est de promouvoir le développement régional par

le biais de projets scientifiques et technologiques ayant une importante pertinence avec les besoins de chacun des 32 états qui constituent les États-Unis du Mexique. A ce jour, 32 fonds de ce type ont été créés.

- **Aide à la technologie et à l'esprit d'entreprise:** trois programmes ont été mis en place pour aider le transfert de technologie et la création d'entreprises basées sur l'innovation. Le premier finance le développement de prototypes, les coûts de brevetage, et les études sur la faisabilité, afin que les développements scientifiques ou technologiques puissent être transformés en projets d'investissement qui déboucheront sur des nouvelles entreprises à valeur ajoutée. Le « Programme d'esprit d'entreprise » fournit une aide financière aux entreprises privées qui désirent commencer ou développer leur entreprise basée sur des découvertes scientifiques ou des développements technologiques. De plus, un fonds capital de garantie a été créé afin de faciliter l'accès aux lignes de crédit pour les entreprises qui désirent diversifier leur ligne de produits ou accroître leur capital de travail. Ce programme fonctionne par le biais du système bancaire commercial.

Afin de promouvoir l'éducation à l'innovation et aux systèmes d'innovation, un programme spécial concernant les écoles de commerce qui insistent sur l'innovation, a été conçu afin de favoriser tant l'adaptation des meilleures méthodes en matière de gestion et l'utilisation d'innovation, de technologie et de protection du capital intellectuel, que la création de nouvelles entreprises basées sur le développement scientifique et technologique.

De 2001 à 2006 une attention majeure a été accordée par le CNST à la formation du capital humain, grâce à l'aide apportée à travers deux programmes : le Système national des scientifiques et des technologues; et le programme national des bourses. Le SNI comprend un système d'accréditation individuelle selon la productivité scientifique et technologique, évaluée par des groupes de spécialistes appartenant aux sept mêmes catégories: mathématiques et sciences de la terre; biologie et chimie; sciences de la santé; sciences humaines; sciences sociales; biotechnologie; et sciences de l'agriculture, et ingénierie. Le nombre des inscrits au SNI a augmenté de 62 pour cent de 2001 à 2005. Cette croissance indique un intérêt croissant du capital humain pour les activités de développement scientifique et technologique au



Mexique. D'un autre côté, le nombre des bourses accordées aux étudiants diplômés dans le pays et à l'étranger a presque doublé au cours de ces cinq ans. Il est intéressant de noter que le nombre de brevets délivrés aux citoyens mexicains en Amérique du Nord, dans l'Union européenne et en Asie a également augmenté ces cinq dernières années.

### **Innovation et compétitivité dans le secteur de l'entreprise agricole au Mexique**

Le développement de l'agriculture et de l'entreprise agricole au Mexique a subi une importante transformation depuis l'entrée en vigueur de l'Accord Nord Américain sur le libre commerce en 1994 (NAFTA). D'une part, le pays a vu un accroissement significatif de ses activités d'exportation, en particulier en ce qui concerne les projets de fruits et légumes, entraînant de nouveaux développements dans les applications de la technologie des serres, les installations améliorées pour l'emballage, et les améliorations significatives dans la fabrication de produits agricoles à valeur ajoutée. Cependant, une grande partie de la population, maintenant les 25 pour cent des 103 millions qui représentent l'ensemble de la population du pays, vit encore au niveau de subsistance. Le flot croissant des travailleurs qui migrent vers les États-Unis d'Amérique est en grande partie dû aux difficultés grandissantes à pouvoir vivre de façon décente des opérations agricoles traditionnelles et également aux importations de plus en plus nombreuses de produits agricoles à bas prix. De plus, selon l'article 703 du Traité de la NAFTA, à partir de janvier 2008, aucun tarif ne sera appliqué sur les importations de première nécessité dans le régime mexicain (maïs, haricots, sucre et lait en poudre), accroissant la pression quant à la capacité du secteur rural à soutenir la concurrence.

Le classement officiel de l'entreprise agricole au sein des activités économiques du pays, la place au sein de la classe industrielle des fabricants et la division des boissons et des produits alimentaires traités. Il est intéressant de noter que ce secteur a connu un taux de croissance annuelle de 5 pour cent ces six dernières années. La division des boissons et produits alimentaires traités est constituée par 12 branches (produits de bœuf et laitiers; fruits et légumes; broyage de blé, broyage de maïs; traitement du café; sucre; huiles et graisses végétales; aliments d'animaux; boissons alcooliques, bière et malt; boissons gazeuses; et autres produits alimentaires traités). Près de 98 pour cent de l'ensemble des entreprises classées

entreprises agricoles sont considérées comme PME (Ochoa, 2000).

Du point de vue des entreprises agricoles, les régions qui ont le plus haut niveau de développement sont situées dans le centre, le nord ouest et le nord est du Mexique. Il faut y inclure les états de Mexico, Coahuila, Morelos, Guanajuato, Aguascalientes, Jalisco, Puebla, Veracruz, Sinaloa, Sonora et Nuevo León. D'autre part, les états du Sud de Chiapas, Guerrero et Oaxaca sont considérés les moins développés en terme de potentiel agricole. La petite taille des exploitations est un problème commun à ces états sous-développés et aux autres, puisqu'on estime que plus de 6 millions d'agriculteurs possèdent des fermes de 5 ha ou moins. Le même problème se pose dans toute l'Amérique latine où les faibles niveaux de production associés à un manque de progrès technologique désavantagent clairement les petits producteurs agricoles. (AC-IICA Ecuador, 1999).

Un autre problème vient du fait qu'au fur et à mesure que le Mexique s'intègre sur le marché mondial, il aura de plus en plus de difficultés à maintenir une agro-entreprise compétitive et économiquement fonctionnelle. En conséquence, il est encore plus urgent d'introduire des concepts innovateurs dans le secteur de l'entreprise agricole des PME. La spécialisation de production régionale devrait aller de pair avec le traitement de produits spécifiques de haute valeur ajoutée. De plus, le développement des différents modèles d'organisation (intégration des petits producteurs; coopératives) devrait être exploité davantage de façon à obtenir des économies d'échelle.

### **Domaines de stratégie de l'industrie d'entreprise agricole, soutenue par le Système national d'innovation**

#### ***Contrôle biologique***

Le contrôle biologique est l'application de systèmes biologiques et/ou de substances naturelles pour le contrôle des insectes, des insectes nuisibles et des micro-organismes qui peuvent engendrer des maladies dans les plantes; les microbes qui engendrent la pourriture des fruits; des parasites externes de bétail; des bactéries entéro-pathogéniques dans la nourriture (Bolivar-Zapata, 2003). Le contrôle biologique permet une production alimentaire plus sûre grâce à l'élimination de pesticides et autres produits chimiques lors de la production ou lors des opérations qui suivent la moisson. Le contrôle biologique a représenté l'un des domaines de



B.SIMS



B.SIMS

### Photographies 3.1 et 3.2

Une serre de production horticole à Sinaloa, au Mexique. Le contrôle des insectes et des maladies sont des problèmes technologiques majeurs. Le marché de l'Amérique du Nord est facilement accessible si l'emballage et le triage sont bien gérés.

soutien principal dans le cadre du fonds sectoriel entre le CNST et le Ministère de l'agriculture, et se rapporte en particulier à :

- contrôle de l'antracnose dans les mangues;
- contrôle biologique de champignons lors de la production et le traitement du café;
- contrôle des herbes aquatiques;
- production massive de champignons entomopathogéniques en provenance de zones arides;
- application du *Bacillus subtilis* aux graines de maïs et à ses métabolites pour le contrôle des pathogènes de racines;
- produits biologiques pour le contrôle de la Sigatoka noire (*Micosphaerella fijensis*) dans la culture de bananes;
- insecticides biologiques en provenance de la plante mexicaine *Willardia mexicana* contre le parasite du maïs *Spodoptera frugiperda*;
- contrôle des mouches de fruits par parasitoïdes endémiques à Veracruz.

Il a été décidé au préalable que tous ces projets avaient un impact économique significatif sur les agriculteurs et que pour chaque cas, le mécanisme de transfert technologique a été considéré comme étant une responsabilité importante du responsable de projet.

### Développement de la serre

Depuis la fin des années 80 l'industrie de la serre s'est développée à un rythme exponentiel au Mexique. La zone de production est passée de 50 ha en 1990 à plus 1 500 ha en 2006. Cette industrie génère actuellement 400 millions dollars EU en ventes nettes et près de 20 000 emplois. Une grande majorité des récoltes produites en serres est destinée au marché de l'exportation et cela

comprend les tomates (70 pour cent), les concombres (15 pour cent) et les poivrons (10 pour cent), aussi bien que des petites quantités d'aubergines et autres récoltes d'horticulture (Photographies 3.1 et 3.2) Les principaux problèmes technologiques que doivent affronter les producteurs de produits en serre sont aussi également liés: aux parasites, à la sécurité alimentaire lors de la récolte et des opérations d'emballage, et à la disponibilité des spécialistes pour les opérations de contrôle aux systèmes électroniques sophistiqués. Ces problèmes ont fait l'objet de projets spécifiques par le biais de réseaux de centres de recherche coordonnés par le CNST, d'autant plus qu'ils concernent: le contrôle de la sécurité alimentaire à l'intérieur des serres; la substitution des substrats importés; l'utilisation de stratégies de contrôle biologique afin d'éviter l'utilisation de pesticides; et l'optimisation de l'utilisation d'eau. Nous envisageons une croissance continue de l'industrie de la serre au Mexique et du développement de nouvelles plateformes de technologie adoptée aux conditions locales.

### L'utilisation des sous-produits

L'utilisation des sous-produits agricoles est l'un des secteurs les plus dynamiques en raison de ses objectifs de mise à jour de l'ensemble de la valeur de la récolte. De plus, la vague de prospérité de l'industrie de l'alimentation fonctionnelle a fourni un nouvel élan à l'utilisation des matières premières peu coûteuses contenant des composants actifs biologiques. Une fois que ces composants ont été isolés et emballés et mis sur le marché, ils peuvent contribuer de façon très significative à accroître l'ensemble du bénéfice des opérations agricoles. Cette perspective a renouvelé l'intérêt pour l'entreprise agricole mexicaine et le CNST a

soutenu de nombreux projets dans le cadre des fonds mixtes, afin de cerner les opportunités actuelles. Parmi les initiatives les plus prometteuses:

- le développement d'un processus industriel pour la production de xilitol et de sucre inverti à travers un procédé enzymatique provenant des déchets de la canne à sucre et de l'agave bleu;
- le développement de l'extraction des antioxydants des déchets de graines de raisins;
- le développement de l'extraction de caroténoïdes et des dérivées de capsaïcine provenant des poivrons *Capsicum annum* ;
- développement de l'extraction du fructose du figuier de Barbarie (*Opuntia* spp.);
- le développement de la production des antioxydants de l'origan (*Lippia* spp.).

#### *Amélioration dans la sécurité alimentaire*

Les éruptions de maladies infectieuses dues à la consommation d'aliments contaminés, en particulier les fruits et les légumes, ont entraîné des réglementations en matière de microbiologie plus sévères dans le monde entier. Les États-Unis d'Amérique ont récemment mis en place une loi dont le but est de réduire le risque de contamination des fruits et des légumes. Cette initiative étudie l'éventualité de soumettre toutes les importations de produits d'horticulture à un contrôle sur l'absence de pathogène et de résidus toxiques avant d'entrer dans le pays. De nombreux facteurs contribuent à la présence de micro-organismes pathogéniques dans les produits alimentaires :

- la contamination de l'eau utilisée pour l'irrigation;
- la faible efficacité des systèmes de désinfection disponibles dans les bâtiments d'emballage;
- les conditions hygiéniques lors de la manipulation et l'emballage;
- l'hygiène du travailleur;
- l'intégrité du matériel d'emballage;
- les conditions d'emmagasinage.

De plus les changements dans le mode de vie et les nouvelles technologies qui ont été mises en place, ont augmenté les possibilités pour les produits alimentaires d'attraper des micro-organismes pathogéniques. Par conséquent le contrôle de la *Salmonella*, la *Klebsiella*, l'entéro pathogénique *Escherichia coli*, le *Bacillus cereus*, le *Clostridium perfringens* et le *Listeria monocytogenes* est vital si les produits d'horticulture veulent rester compétitifs. Plusieurs actions ont été prises au sein du SNI afin de développer: (i) les composants contre les

champignons et les bactéries à partir de sources naturelles; et (ii) des méthodes rapides de détection et de contrôle du pathogène *E. coli* 0157H7 dans les produits frais. De plus, il a été demandé que soit exécutée la détection d'importants points de contrôle dans les usines d'emballage de produits horticoles afin de développer des programmes appropriés concernant le point critique de contrôle concernant l'analyse des risques .

#### **Conclusions**

L'approche innovatrice à l'industrie agro-alimentaire au Mexique fournit des réponses essentielles au besoin urgent d'une plus grande compétitivité sur les marchés mondiaux. De nombreux problèmes dus à la petite dimension des opérations agricoles trouvent une solution dans la consolidation des acteurs et le projet des programmes stratégiques de marché visant à tirer profit de cette économie d'échelle. La valeur ajoutée aux produits agricoles est étroitement liée à l'autre bout de la chaîne d'approvisionnement au processus de la commercialisation. Par conséquent les producteurs devraient faire leur possible pour arriver jusqu'au consommateur avec les justes méthodes en ce qui concerne la méthodologie des opérations après récolte, les conditions de stockage et de la commercialisation, aussi bien que les systèmes modernes et avantageux d'emballage. La certification du procédé et du produit continuera à jouer un rôle clef dans le succès des opérations à petites et moyennes échelles, afin de garantir la sécurité de l'alimentation et les standards de haute qualité.

#### **Références**

- AC-IICA Ecuador.** 1999. *Situación y perspectivas de la agroindustria y microempresa rural en el Ecuador*. Costa Rica. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (disponible à <http://www.infoagro.net>).
- Bolivar-Zapata, F.** 2003. *Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la biotecnología en México*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Academia Mexicana de Ciencias (Editeurs). Mexique. p. 68
- Ochoa, M.R.** 2000. La Agroindustria en México. *Revista*, Vol. 2. No. 11 (disponible à <http://www.cce.org.mx>).
- PAXIS.** 2006. (disponible à <http://cordis.europa.eu>).
- Ruiz-Durán, C.** 2005. *Comparative development: the emergence of science and technology models. What has failed in the case of Latin America?* Paper

presented at the Workshop on Latin American and Asian Experiences: Coming into the knowledge society. Forum on Mexico and the World: Strategies for the Future. Historic Project of the Mexican Nation. 25 octobre.

**Un, C.A.** 2000. *Organizational capabilities, knowledge and innovation: strategies for developing the capability to mobilize and create knowledge for innovation*. Boston, USA, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology (disponible à <https://dspace.mit.edu>). (thèse PhD)

**World Bank.** 2006. *Knowledge Assessment Methodology* (disponible à <http://www.worldbank.org>).

## **PROJET LOCAL DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS APPLIQUÉ AUX ÉQUIPEMENTS DE TRANSFORMATION ALIMENTAIRE À PETITE ÉCHELLE: UNE FACON STRATÉGIQUE POUR LES PRODUCTEURS D'AJOUTER DE LA VALEUR**

François Giroux, ENSIA-SIARC, Montpellier, France

Claude Marouzé, CIRAD, Démarche Intégrée pour l'obtention d'aliments de qualité UMR QUALISUD, Montpellier, France

### **Résumé**

Le principe de transformation des matières premières dans le but d'ajouter de la valeur aux produits est bien connu. Il demande cependant des capacités professionnelles de façon à ce que les bénéficiaires aillent aux petits intervenants des pays en voie de développement. Afin d'augmenter la productivité, un équipement de transformation simple est nécessaire pour faciliter la gestion de la qualité des produits alimentaires transformés. En ce qui concerne l'approvisionnement local d'équipements à petite échelle de transformation des produits alimentaires dans les pays en voie de développement (PVD) il y a clairement un manque d'équipement adéquat, en particulier en ce qui concerne la transformation secondaire des produits alimentaires solides et liquides pour la conservation (ainsi que pour l'emballage). Compte tenu de cette situation, deux solutions sont envisageables : l'importation d'équipements projetés à l'extérieur et leur adaptation à l'environnement local; ou bien la construction d'une capacité locale à projeter et fabriquer un nouvel équipement, bien adapté à toutes les nécessités des utilisateurs locaux.

Parce qu'il est difficile d'importer en même temps équipement et environnement sociotechnique, la deuxième solution a été développée par le biais d'activités de recherche appliquée, en collaboration avec des fabricants, des utilisateurs, des centres de recherche et des universités dans les PVD. Les composantes de ce nouveau projet sont présentées, en soulignant les spécificités quant à l'organisation du processus de développement de l'équipement. Les premiers résultats positifs permettent d'espérer que dans un futur proche le projet local représentera une activité régulièrement organisée et répondra aux demandes des producteurs en vue d'ajouter de la valeur à leurs produits agricoles.

### **Introduction: conditions nécessaires à l'équipement industriel pour la transformation des produits alimentaires à petite échelle**

Alors que l'équipement de transformation agro-alimentaire apparaît comme techniquement simple à projeter et à fabriquer, il est paradoxal qu'il ne fournisse que de mauvaises ou incomplètes solutions aux besoins des utilisateurs, qui par là même sont mécontents. De façon générale, les utilisateurs souhaitent accroître leurs revenus et leur qualité de vie, en augmentant leur productivité et en diminuant le travail fastidieux de la transformation, qui est surtout un travail manuel. Il faudrait ajouter à cela le fait que l'équipement doit être adapté à l'environnement socio-économique et sociotechnique des utilisateurs en terme de prix d'achat, de coût d'opération, d'utilisation des sources d'énergie et de capacités à garantir une manutention rapide et à bas prix. Lors d'une analyse fonctionnelle détaillée des besoins de l'utilisateur, il apparaît clairement que dans l'équipement de transformation à petite échelle des produits alimentaires, il faut inclure une série de caractéristiques quant à la qualité et à la quantité des produits. En conséquence, le processus de conception de l'équipement à petite échelle n'implique aucune réduction de rigueur en ce qui concerne l'analyse des besoins. Il ne faut pas non plus oublier que l'équipement à petite échelle doit aussi tenir compte des précautions microbiologiques.

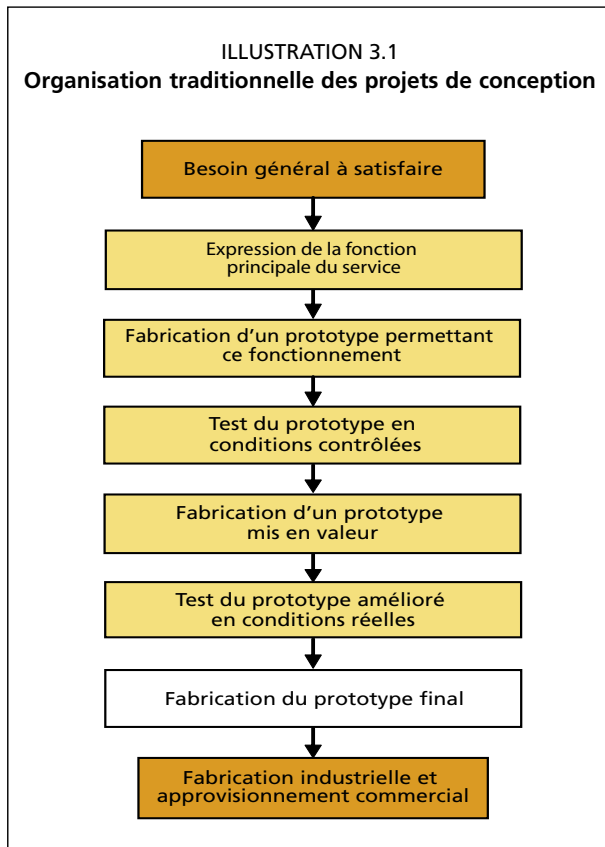
Quelque soit la chaîne de transformation (fruits et légumes, produits laitiers, céréales et produits légumineux, etc.), l'équipement utilisé devrait permettre la gestion du processus et son contrôle afin de s'adapter en avant à la variété des matières premières et en aval, à la variabilité du marché. Après une analyse rapide de l'équipement existant, il est clair que la plupart de l'équipement à petite échelle est fourni avec peu de renseignements objectifs aux opérateurs pour leur permettre de contrôler le processus. En même temps, il y a manque d'information sur les variantes du processus, et un manque de possibilités à changer les paramètres de traitement lors du processus. En bref, l'approvisionnement d'équipement disponible commercialement est encore insuffisant ou inadéquat à satisfaire les besoins des petites compagnies. En même temps, cette fourniture est souvent citée comme étant un facteur clef du développement économique des pays en voie de développement (PVD) à forte tradition

agricole. Cet exposé démontre que la conception de l'équipement et son utilisation ne doivent pas seulement refléter le point de vue du dessinateur, mais se concentrer autour de l'utilisateur, de façon à permettre la mise en place d'une valeur ajoutée pour un grand nombre de produits de matière première tropicale.

### **Répondre à la demande d'équipement bien adapté**

La première possibilité consiste à importer l'équipement d'autres parties du monde, en particulier des régions tropicales d'Asie ou d'Amérique latine. Par exemple : la presse indienne d'huile; la machine chinoise à blanchir le riz, et l'extracteur colombien du féculé de manioc. Même si cette première possibilité semble facile, le manque de commerce pour ces produits entre les régions tropicales du monde est un problème qui engendre un service après vente local insatisfaisant. Cela entraîne souvent un mécontentement. Le fait est que l'on peut facilement transporter une machine d'un continent à l'autre, mais on ne peut pas transporter l'environnement technique et économique pour lesquels la machine a été initialement créée et fabriquée. Par exemple, dans les « villages de commerce » dans le Nord Vietnam, on trouve encore des machines d'extrusion de petite envergure à des prix très modestes. Elles sont généralement utilisées pour transformer les nouilles de riz. Ces petites machines d'extrusion ont une vis principale. Elles s'usent facilement après quelques heures d'utilisation en raison de la mauvaise qualité des matériels. En conséquence, cette vis doit être réparée régulièrement, une ou deux fois par mois. Ceci ne présente pas de difficultés puisque l'on trouve dans ces « villages de commerce », des ateliers bien équipés et compétents pour faire le travail. Cependant, si cette même machine d'extrusion était importée vers une région d'Afrique où il n'est pas si facile d'effectuer une telle réparation, comme c'est souvent le cas, la machine ne serait bien évidemment plus utilisable et serait vite abandonnée.

Une variation au processus d'importation, bien au point dans de nombreux pays tropicaux PVD, consiste en ce procédé de « copier-adapter ». L'idée est de fabriquer l'équipement d'importation localement, sans payer de droits aux créateurs originaux. En général, l'adaptation consiste à changer certains matériels, certains procédés de fabrication ou certains paramètres. Cette méthode qui est souvent basée sur un concept de « tentative et erreur » fait peu de cas des coûts ni de la gestion des délais. Cependant, on ne peut pas ignorer



cette pratique, surtout dans les cas de transferts régionaux où les milieux techniques et économiques sont similaires.

L'adaptation peut également s'appliquer au choix de la matière première. Il est possible d'utiliser une machine initialement créée pour transformer un type de produits en un autre qui semble a priori relativement semblable. Le résultat n'est généralement pas parfait parce qu'il se peut que l'équipement n'ait pas une gamme de réglages suffisantes ou ne puisse pas achever un travail satisfaisant compte tenu des différents aspects de cet autre produit. Par exemple, une machine à blanchir Engelbert peut s'adapter au décorticage de fonio (*Digitaria exilis*), mais il est clair que ce décorticateur n'a pas été créé au départ pour ce type de céréales. D'autre part, ce type d'adaptation dans l'utilisation ne permet pas la transformation de nouvelles matières premières agricoles pour lesquelles aucune machine similaire ne peut servir de référence.

Une seconde approche consiste à développer les capacités locales de création afin de donner des réponses aux besoins des utilisateurs de façon rapide et efficace. Une collaboration en ce qui concerne la fabrication d'équipements, entre les créateurs et les utilisateurs est possible, et c'est ce que nous recommandons parce qu'il n'y a pas de limites aux applications nécessaires d'après les besoins des

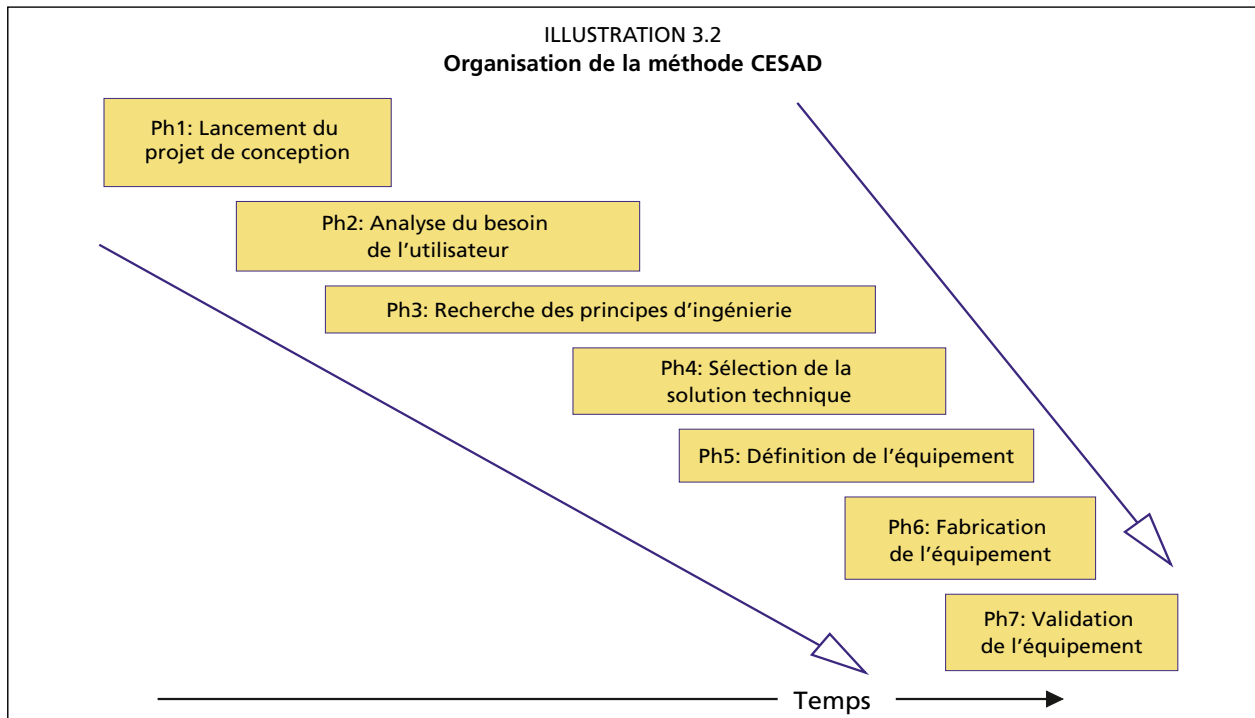
utilisateurs. Une analyse du procédé traditionnel de création locale (Illustration 3.1) souligne les facteurs clés qui doivent être changés de façon à optimiser le processus de production (Giroux, 2000). En premier lieu, il est clair que l'analyse des besoins n'est pas suffisante lorsque la première partie est la première étape dans la séquence du processus. Ceci signifie que les créateurs substituent rapidement les besoins des utilisateurs par leur propre perception du besoin. De façon générale, il n'est pas possible de cerner le problème de façon holistique, puis de créer la solution technique séparément. Lors de la première évaluation du besoin, seule la principale fonction de service est prise en considération. Les créateurs et les utilisateurs doivent alors créer la solution finale ensemble. Dans le procédé habituel de création, le premier prototype est fabriqué trop tôt, rendant impossibles toutes possibilités de modification aux principes techniques sélectionnés. Pas à pas, le prototype est testé dans des contextes différents; après chaque test, des modifications sont nécessaires. Dans cette optique, le procédé du projet peut durer des années et à la fin, aucune version commerciale n'est disponible pour les utilisateurs.

### **Principaux piliers du dessin et de la fabrication sur place, de l'équipement à petite échelle pour la transformation des produits agricoles**

Compte tenu du fait que beaucoup de prototypes n'atteignent jamais le marché, et suite à une analyse des paramètres de succès, une nouvelle méthode a été développée, laquelle s'intitule Conception d'équipements dans les Pays du Sud pour l'agriculture et l'agro-alimentaire, méthode (CESAM), en particulier dans le milieu des PVD (Marouzé, 1999; Marouzé et Giroux, 2004). Comme indiqué à l'illustration 3.2, cette méthode utilise une technique compétitive et elle est multi disciplinaire et est centrée autour de l'utilisateur. Lors de la phase de développement des véritables projets dans les PVD, plusieurs aspects du processus ont été développés. Certains points sont à souligner:

- L'équipe chargée du projet doit inclure plusieurs compétences complémentaires qui ne peuvent pas être résumées sous le terme de problème mécanique. Il est nécessaire d'avoir: (i) une bonne connaissance des matières premières agricoles (composition, processus de dégradation, présence de micro-organismes, etc. ; (ii) une bonne connaissance du processus de transformation physique et biochimique et du processus de conservation ;





(iii) une connaissance sociale et technique du milieu des utilisateurs ; et (iv) au moins une connaissance élémentaire de l'économie. Le projet doit se concentrer sur les utilisateurs de façon à bien comprendre ce qu'ils veulent, comment ils travaillent et ce que sont leurs possibilités financières.

- Une connaissance des principes et des solutions techniques développées dans les domaines correspondants est demandée. Le fait de répéter seulement une solution existante, légèrement modifiée, ne permet pas l'analyse technologique et économique nécessaire à atteindre une résolution optimale du problème (Marpouzè et Dramé, 2005; Marouzé *et al.*, 2006a).
- La manutention et la fabrication locale sont des facteurs dont il faut tenir compte dans les premières phases du projet, parce qu'elles sont un facteur limitant dans de nombreux PVD (Marouzé *et al.*, 2006b).

Par rapport à la méthode traditionnelle, l'accent est mis sur la méthode CESAM pour les principales raisons suivantes : en premier lieu, l'analyse des besoins est beaucoup plus détaillée et comprend tout le milieu du futur équipement dans son cycle de vie; cette analyse des besoins continue pendant tout le processus de création jusqu'à la phase finale. Un second facteur important concerne la recherche dans les principes qui devront être incorporés dans l'équipement final. Il est évident qu'on

ne demande pas à l'utilisateur de connaître ces principes ou les solutions techniques qui y seront installées à la fin, mais seulement de connaître les fonctions demandées et évidemment le prix. La plupart des utilisateurs ont exprimé le besoin d'avoir du matériel « moins coûteux », mais cette demande doit être analysée et il n'est pas rare de noter d'importantes différences entre la vision des créateurs, et les utilisateurs.

La méthode CESAM a déjà été appliquée par les équipes locales de création multidisciplinaires dans certains PVD, p.ex. la Colombie (Arcila *et al.*, 2000), le Bénin (Godjo *et al.*, 2003), et le Sénégal (Ndiaye, Marouzé et Giroux, 2002), mais sa diffusion n'est pas encore répandue en raison du manque de moyens nécessaires à son extension.

### Conclusion

Après les premiers succès obtenus grâce à ce système de gestion de création locale dans le cadre de la recherche appliquée, il est nécessaire de continuer dans cette voie, en enseignant cette méthodologie dans les universités de technologie des PVD. Les méthodes et les outils obtenus grâce aux activités de la recherche doivent maintenant passer au domaine économique par le biais de l'éducation. Le renforcement des capacités humaines dans le domaine de la création d'un équipement pour la transformation alimentaire à petite échelle, représente une façon positive pour une grande partie d'intervenants agricoles d'ajouter de la valeur aux produits agricoles.

## Références

- Arcila, M., Marouzé, C., Oliveros, C. & Giroux, F. 2000. Lancement de la trajectoire technologique d'un outil d'aide à la récolte manuelle du café en Colombie. *Rev. Sci. Tech. Conc.*, 7(2): 1–15.
- Giroux, F. 2000. *Pour une conception coopérative dans les pays du Sud. Application aux équipements de petite capacité dans les domaines agricole et agroalimentaire*. HDR de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, Discipline mécanique (60ème section CNU) soutenue le 19 juin 2000.
- Godjo, T., Marouzé, C., Boujut, J.F. & Giroux, F. 2003. *Analysis of the use of intermediary objects involved in the design of food processing equipment in developing countries. The case of a peanut processing plant in Benin*. 2003 International CIRP Design Seminar, May 12–14, Grenoble, France.
- Marouzé, C. 1999. *Proposition d'une méthode pour piloter la trajectoire technologique des équipements dans les pays du Sud. Application au secteur agricole et agroalimentaire*. Paris. (Thèse ENSAM Paris)
- Marouzé, C. & Dramé, D. 2005. *Search and selection of an operating principle for cleaning fonio, development of a winnowing channel*. International Congress on Technological innovation and enhancement of marginal products, 5–7 avril 2005, Faculté des Sciences Agricoles de la Université de Foggia, Italie.
- Marouzé, C. & Giroux, F. 2004. *Design method in the context of developing countries: application to small-scale food processing units*. CIRP Design Seminar 2004. Design in the Global Village, 16–18 mai, Caire.
- Marouzé, C., Ndaw, B., Truchot, P. & Giroux, F. 2006a. Equipment design processes in developing countries: cereal mill maintenance in Senegal. Document soumis au *J. Qual. Main. Eng.*
- Marouzé, C., Thaunay, P., Fliedel, G. & Cruz, J.-F. 2006b. Designing a fonio mill; screening an operating principle and its validation. Document soumis au *Agric. Mech. Asia, Afr. & L. Am.*
- Ndiaye, A., Marouzé, C. & Giroux, F. 2002. Cooperative design in developing countries. Case study of a rice grader to sort small broken in Senegal. *Int. J. Des. Sci. & Technol.*, 9(2): 131–143.

## UN PROGRAMME DE QUALIFICATION BASÉ SUR LES COMPÉTENCES EN TECHNOLOGIE D'AUTOMATISATION ET CONTRÔLE DES OPÉRATIONS, APPLIQUÉ AUX AGRO-INDUSTRIES DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

Chakib Jenane et Matthieu Tockert, UNIDO, Vienne, Autriche  
Theodor Niehaus, Festo Didactic GmbH & Co. KG, Denkendorf, Allemagne

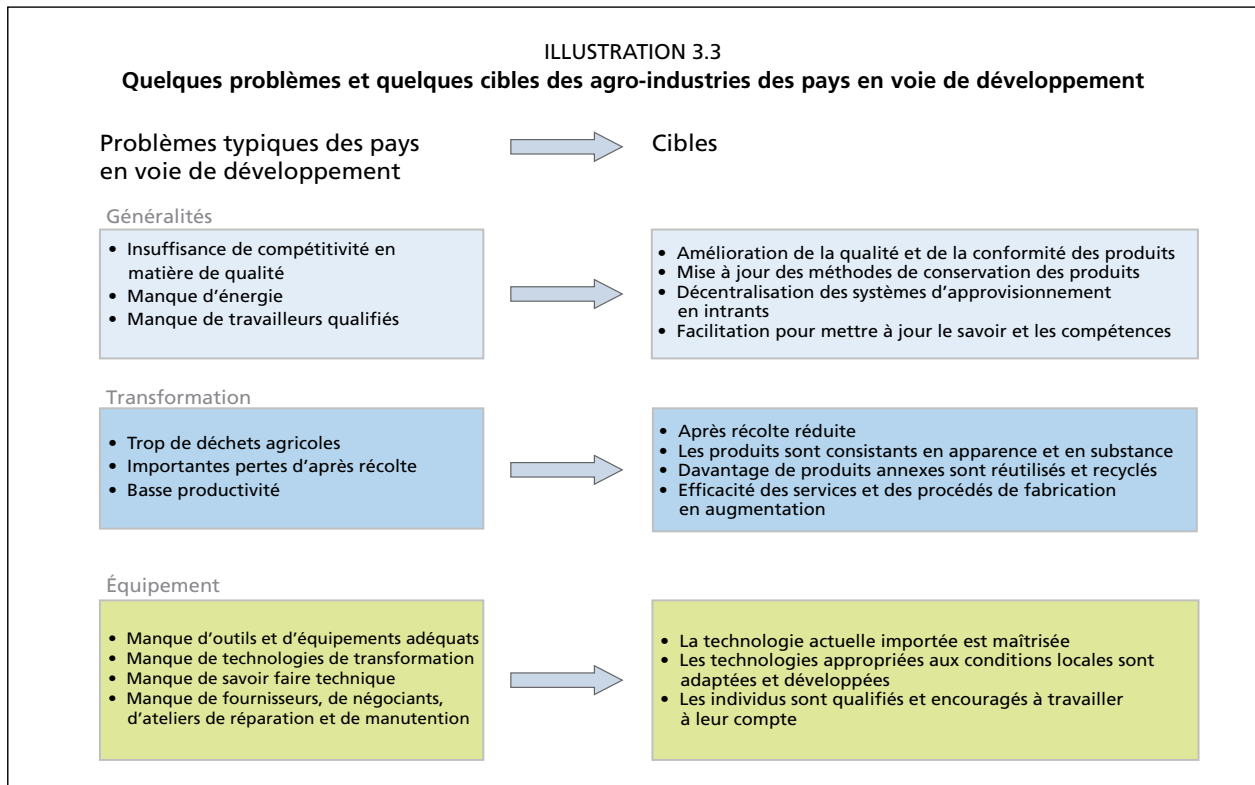
### Résumé

L'exposé présente un programme de qualification en technologie d'automatisation et de contrôle des opérations, basé sur des compétences, visant à améliorer les capacités et la productivité dans les agro-industries dans les pays en voie de développement. Il définit un programme de qualification et de formation afin de transférer le savoir faire nécessaire dans les technologies élémentaires d'automatisation des systèmes partiellement intégrés ou totalement intégrés dans l'automatisation de la production et le contrôle des opérations.

Le programme proposé est le résultat d'une enquête industrielle de 27 compagnies sur l'alimentation, le bois, le textile et les industries de transformation du cuir pour lesquelles les normes et les besoins technologiques ont été évalués. L'enquête fut menée dans trois pays, précisément l'Indonésie, la Malaisie et la Thaïlande et l'évaluation portait sur le profil des compagnies, la technologie et le processus de production ainsi que sur les compétences de leurs ingénieurs.

Les résultats de l'enquête industrielle ont montré que la plupart des compagnies interrogées avaient des problèmes de : (i) déclin de la compétitivité en termes de qualité et de productivité ; (ii) des pertes importantes après récolte ; (iii) des ingénieurs/techniciens insuffisamment qualifiés ; et (iv) un manque de technologies/procédés adéquats pour l'amélioration de l'efficacité de leurs usines. Basé sur ces résultats, un programme de qualification en technologie de l'automatisation et de contrôle des opérations, basé sur les compétences, appliqué aux agro-industries demandant des solutions fut proposé. Ce programme n'est pas seulement destiné à relever (ou remonter) la compétitivité des pays en voie de développement, mais les implique plutôt dans l'utilisation et le développement d'une technologie moderne disponible, comme la mécatronique.





## Introduction

Dans de nombreux pays en voie de développement le secteur de l'industrie agro-alimentaire joue un rôle important en terme de contribution au produit intérieur brut (PIB), à l'emploi et à l'amélioration des conditions de vie des populations en général. Cependant, avec les défis actuels de l'intégration mondiale de l'économie, des avances technologiques et de la libéralisation du commerce, ce secteur doit faire face à une compétitivité en déclin, avec comme points critiques principaux:

- le manque de produits de qualité en général;
- des produits démodés qui ne tiennent pas compte des tendances du marché actuel;
- de mauvais dessins qui ne sont pas compétitifs sur le plan international;
- des méthodes inadéquates pour la conservation de produits ;
- une production trop coûteuse due aux pertes causées par les déchets et les biens rejetés;
- des méthodes et équipement de production hors usage;
- une flexibilité de production insuffisante.

Ces carences sont causées en particulier par des facteurs tels que:

- le manque d'information et de qualification des individus;
- le manque de standards de qualité pour les procédés de transformation et les produits;

- l'incapacité à se servir de nouvelles technologies pour s'adapter aux rapides changements des tendances de marché;
- le manque de compétences en gestion, p.ex. les techniques modernes de commercialisation ou l'habileté d'agir positivement dans un milieu de libre marché.

A ces facteurs s'ajoutent les pertes indirectes causées par les répercussions négatives de la production, par le manque de sécurité sur le travail, ou par une consommation d'énergie inefficace. L'illustration 3.3 présente un résumé des problèmes types et des objectifs à atteindre par les pays en voie de développement de façon à améliorer la situation de leur secteur de l'industrie agro-alimentaire.

La question qui se trouve au cœur de ces problèmes est le développement des ressources humaines pour le progrès économique et social. Selon un rapport de la Banque mondiale (Salmi, 2000), la croissance économique actuelle est tout autant un processus de savoir accumulé, qu'une accumulation de capitaux. On estime que dans les pays développés, les sociétés donnent un tiers de leurs investissements à des biens/valeurs intangibles basés sur le savoir, comme la formation, la recherche et le développement (R&D), brevets, autorisations, projets et commercialisation. Dans les pays dont les économies sont motivées sur le savoir, un nombre toujours croissant de travailleurs et d'employés

ont besoin de compétences à un niveau élevé. Ceci est confirmé dans les récentes analyses du taux de bénéfice dans quelques pays d'Amérique latine (Argentine Brésil et Mexique).

Certains pays, comme par exemple la Grèce, le Japon et Singapour ont remanié leurs programmes de formation pour leurs ingénieurs techniques et gestionnaires afin de satisfaire les besoins de développement de leurs industries et entreprises pour le vingt-et-unième siècle (Chamilothoris, 2004; JSPP21, 2005). L'accent est mis sur l'utilisation efficace des technologies de mécatronique entraînant des systèmes de résultats positifs quant aux coûts et à la qualité supérieure pour l'industrie – un besoin urgent de répondre aux défis mondiaux en rapide évolution. De la même façon, au Bangladesh, en Hongrie, en Afrique du Sud, en Suisse, au Vietnam et dans d'autres pays, l'étude de la mécatronique et de sa mise en place au sein de l'industrie devient un objectif très important du secteur de l'éducation (Bradley, 2004).

La mécatronique est définie comme étant la combinaison synergétique d'électronique, de contrôle informatique, et de techniques mécaniques dans la création de produits et de procédés. Cela couvre les interfaces entre les technologies simples et leur association technique. En elle même, ce n'est pas une technologie, mais plutôt une façon de penser et de ce fait, l'élément essentiel de la technologie d'automatisation et du contrôle des opérations (Eckart, 2006). Par conséquent, le premier objectif du programme d'études de la mécatronique est d'équiper ses diplômés en automatisation à organiser et résoudre les problèmes technologiques, de préférence avec les intrants d'un groupe de spécialistes de technologie ou autres. (Chamilothoris, 2004).

Tandis que les besoins spécifiques de la formation pour le secteur de l'industrie agro-alimentaire a subi des transformations importantes dans les pays avancés (innovation technologique et application de la mécatronique, demandes de modèles, etc.) il n'en est pas de même pour les pays en voie de développement. Ceci est sans doute dû au fait que ce secteur recouvre plusieurs domaines y compris un conglomérat d'activités, de procédures et de produits. Il est d'autant plus difficile de définir une approche de formation uniforme. Cependant, il existe des uniformités importantes, en particulier dans le domaine des questions de fonds technologiques et des qualifications entre secteurs, qui peuvent être mises en place lors d'un cours de mécatronique permettant l'intégration d'un point de vue pratique.

L'Illustration 3.4 donne une liste qui n'est pas exhaustive de ces points qui peuvent être divisés en trois catégories: les problèmes de fonds, les technologies appliquées, les technologies spécifiques au produit. Ces dernières doivent tenir compte des besoins spécifiques du pays ou de la région.

Cet exposé propose un programme de qualification en technologie d'automatisation et de contrôle des opérations, basé sur les compétences, (mécatronique) appliqué aux agro-industries dans les pays en voie de développement. Ce programme est destiné à être appliqué dans un centre d'excellence avec l'objectif de :

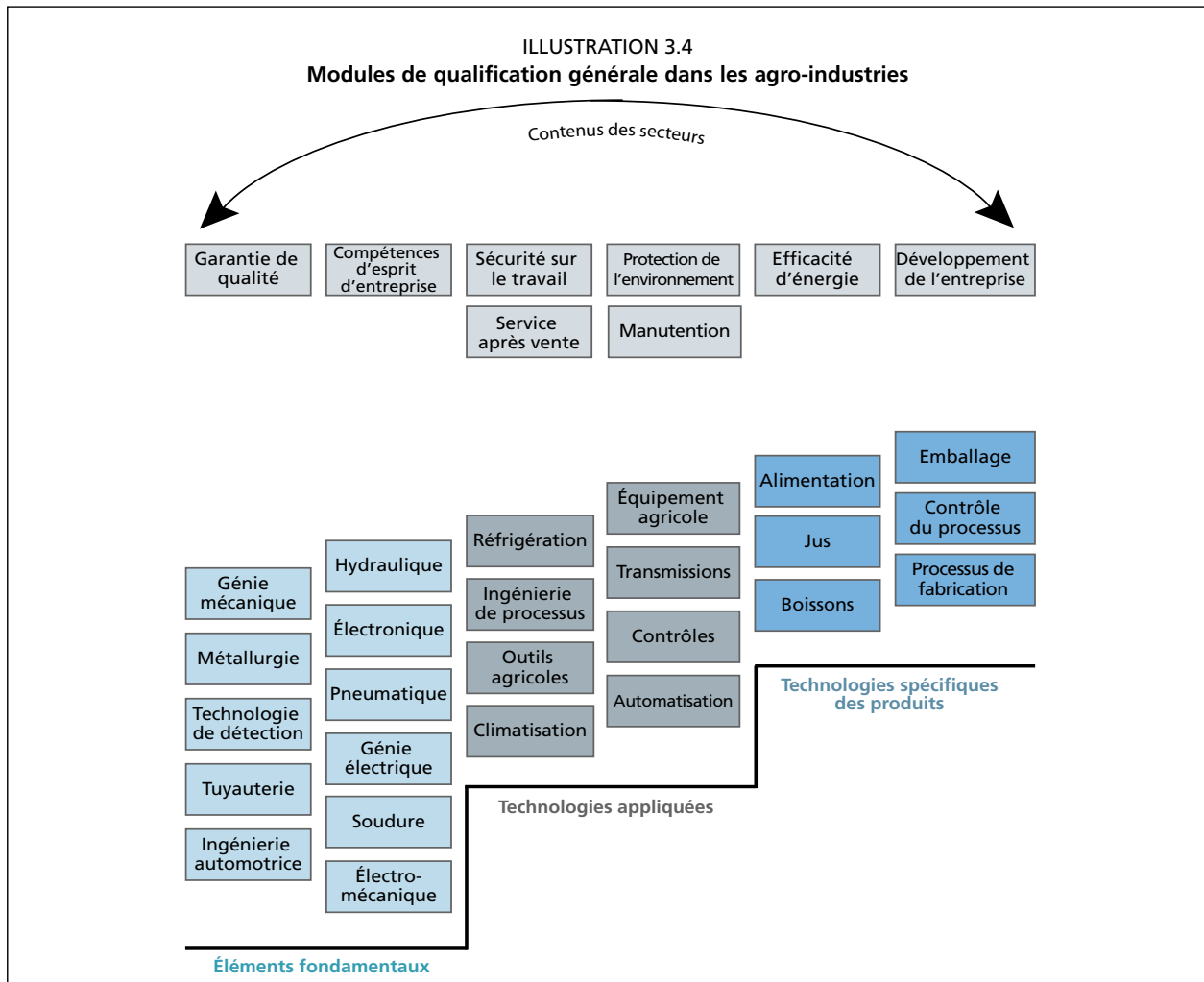
- fournir une mise à niveau du savoir et des compétences avec une formation;
- servir de centre de démonstration pour les technologies de base et les technologies avancées;
- maîtriser les outils appropriés, l'équipement et la technologie de l'automatisation;
- identifier et transférer les techniques appropriées de fabrication;
- fournir l'assistance technique et des services de conseil;
- générer et répandre les informations techniques et d'entreprise;
- permettre un effet de durée en multipliant les savoirs faire.
- contribuer à garantir la qualité avec des laboratoires de contrôles.

### Objectif

Compte tenu des transformations rapides qui ont lieu à travers le monde et des défis que doivent relever les pays en voie de développement, l'objectif principal de cet exposé est, en se basant sur les besoins industriels, de définir un programme flexible et modulaire de formation en automatisation et en contrôle des opérations, en misant sur l'accroissement du savoir et des compétences afin de promouvoir la compétitivité du secteur de l'industrie agro-alimentaire.

### Méthodologie – enquête industrielle

Afin d'être en mesure de définir le concept du programme de qualification en technologie d'automatisation et de contrôle des opérations basé sur les compétences, il faut que les besoins et les nécessités ou encore les différences technologiques de l'industrie puissent être évalués à l'avance. Cependant l'industrie agro-alimentaire représente un énorme secteur et les pays en voie de développement sont nombreux. Ainsi, cette enquête réalisée pour cet exposé s'est limitée à trois pays du



Sud Est Asiatique qui ont une croissance rapide et qui comprennent de nombreuses compagnies tournées vers l'agro-alimentation (l'Indonésie, la Malaisie et la Thaïlande).

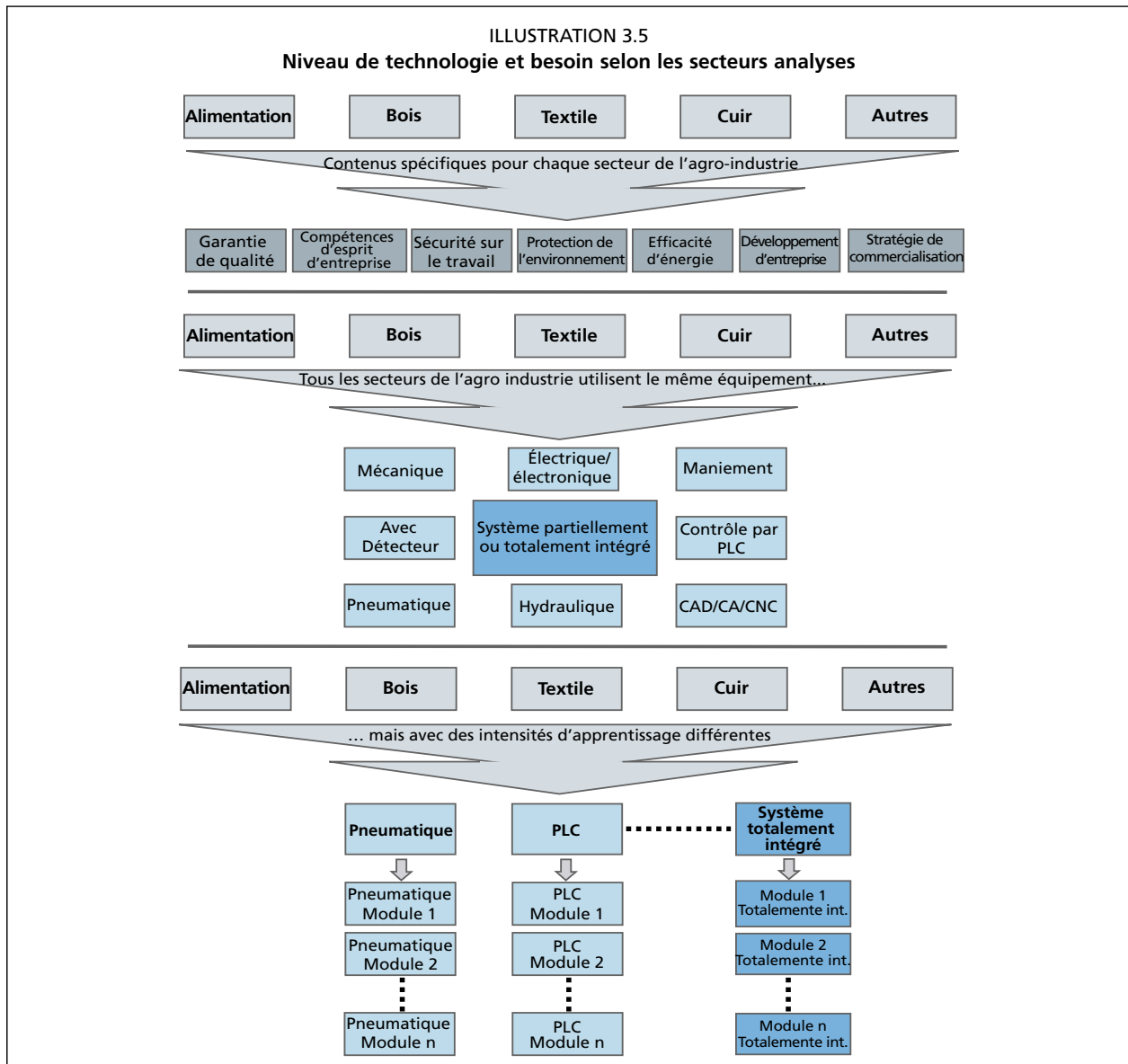
Des enquêtes sur le terrain, sous forme d'interviews ont été menées dans 27 compagnies de 200-1 000 employés en moyenne, sélectionnées au hasard, représentant les principaux sous secteurs. À l'intérieur du secteur alimentaire, 15 compagnies ont été questionnées, et 5 en ce qui concerne le textile, 4 la laine et 3 compagnies de cuir ont été questionnées. L'enquête industrielle a couvert des données fondamentales y compris le profil de la compagnie, le processus de production, l'application de la technologie et les compétences des techniciens et de la main-d'œuvre.

L'évaluation du niveau d'automatisation de chaque sous-secteur a été un élément important de cette enquête, afin de pouvoir déterminer toute différence significative dans le niveau d'automatisation et le contrôle des opérations basé sur la région ou le secteur lui-même. De plus, en réalisant le questionnaire de l'enquête,

l'accent a été mis non seulement sur la tentative de développer un cours de formation adoptant les technologies d'automatisation et de contrôle des opérations, mais également de fournir un programme d'interventions qui soient intégrées au secteur local, dans le but de renforcer, d'établir ou de reconstruire des chaînes de valeur allant du producteur aux marchés locaux, régionaux et internationaux (en allant des activités de pré-production aux activités de commercialisation et de transformation industrielle)

### Résultats de l'enquête industrielle

En comparant le niveau d'automatisation dans les compagnies interrogées, on peut voir que le niveau du travail à la main, d'automatisation partielle ou complète est plus ou moins identique à l'intérieur de chaque secteur, mais varie entre les secteurs. L'industrie du cuir (l'industrie de la chaussure en particulier) a également une utilisation élevée de robots industriels. En ce qui concerne l'industrie du bois et du textile, les compagnies produisent pour la plupart des produits finis (p.ex. les meubles et les



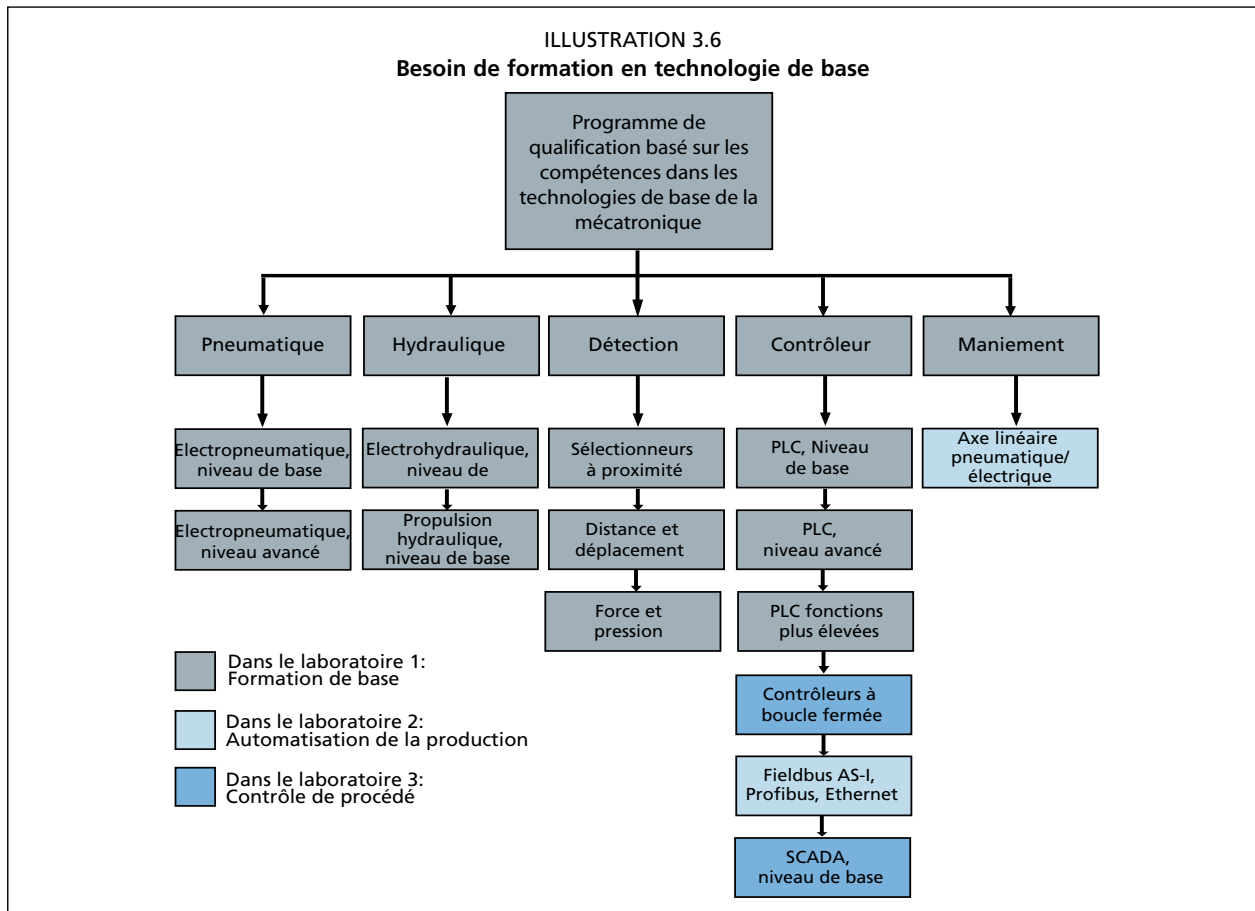
Note: CAD = projets à l'aide de l'ordinateur (Computer Aided Design); CAM = fabrication à l'aide de l'ordinateur (Computer Aided Manufacturing); CNC = contrôle numérique par calculateur (Computer Numerical Control).

vêtements), et de ce fait le niveau d'automatisation est assez bas. En ce qui concerne la phase de transformation, on peut voir que plus un produit est transformé, plus les compagnies utilisent les systèmes d'automatisation complète.

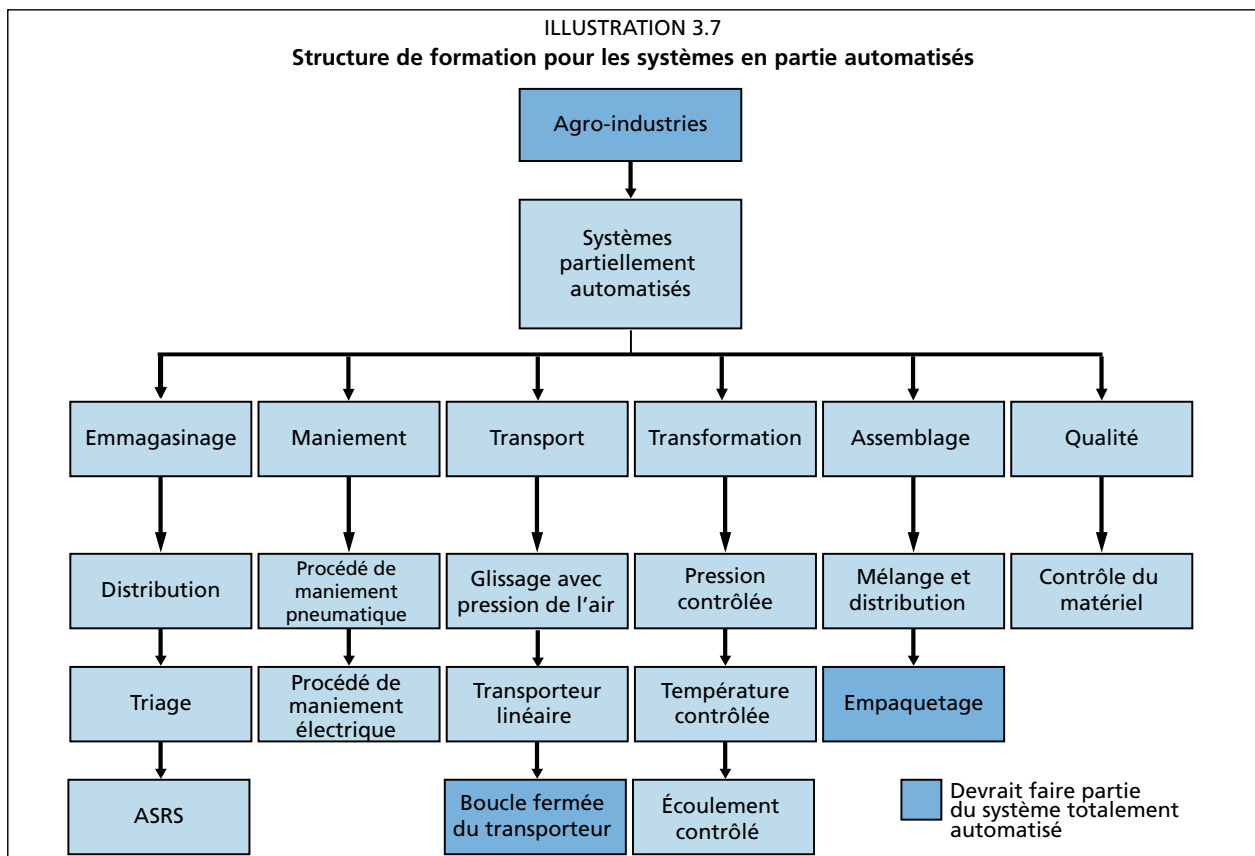
Si l'on analyse les données relatives à l'application technologique, on peut voir que la fluïdique (pneus et hydrauliques) est largement utilisée à l'intérieur de tous les sous-secteurs. C'est aussi le cas des systèmes de servo-fluides. Cependant il avait été prévu que la technologie du contrôle des opérations remplacerait la technologie du contrôleur logique programmable, contrairement à ce que laissent entendre les résultats de l'enquête. L'illustration 3.5 résume les différents besoins et les différentes activités selon le produit et le niveau de technologie utilisé à l'intérieur des

différents secteurs ou des différentes parties.

En ce qui concerne les données relatives à l'éducation/compétences, il apparaît que le niveau d'instruction des employés est plutôt bas. Quarante cinq pour cent sont des travailleurs professionnels et seulement 9 pour cent possèdent un diplôme universitaire. De plus, il semble que les contenus de la formation dans les instituts de formation professionnelle ne soient pas adéquats aux besoins de l'industrie agro-alimentaire. Seuls 55 pour cent et 27 pour cent respectivement des compagnies ont signalé que le savoir faire et les habilités des diplômés satisfaisaient leurs besoins.



Note: ASI = actionneur-senseur-interface; SCADA = système de supervision du contrôle d'acquisition de données (*Supervisory Control and Data Acquisition*)



Note: ASRS = système automatisé d'emmagasinage/retrait (*automated storage/retrieval System*).

### Solution dictée par les besoins – un programme de formation basé sur les compétences

Suite aux résultats de l'enquête industrielle, un programme de formation en technologie d'automatisation et de contrôle des opérations basé sur les compétences a été mis en place avec une attention particulière aux besoins du secteur agro industriel - encourageant la productivité. Le programme comprend deux éléments principaux: (i) les habilités – une tâche ou un groupe de tâches exécutées à un niveau de compétence spécifique qui utilisent souvent les fonctions motrices et demandent de façon typique la manipulation d'instruments et d'équipements (certaines habilités, comme les conseils sont basées sur des attitudes et sur le savoir); et (ii) compétence – une habileté exécutée selon un standard spécifique dans des conditions particulières.

### Besoins technologiques de base

Les technologies de base qui devraient faire partie d'une formation sur la base des compétences sont des modules de formation en mécanique et en électronique (Illustration 3.6). Ils feront partie partiellement ou totalement d'un système automatisé dans l'automatisation de la production ou de contrôle des opérations et sont intégrés dans une phase d'écoulement de matériel ou de procédé de production. Il faudrait ici insister sur une orientation vers l'application, en mettant en relief les besoins, en tant que partie intégrée, de l'écoulement du matériel et de l'écoulement de signalisation, à travers un système entier.

### Des systèmes partiellement automatisés

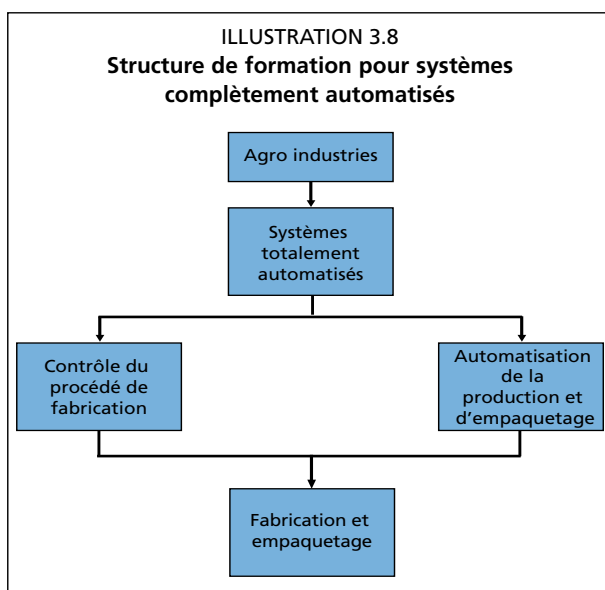
Les systèmes partiellement automatisés ou intégrés doivent représenter au moins une seule et unique phase à l'intérieur de la production industrielle. Ils devraient être un mélange d'unique technologies de base et d'un système de mécatronique. Par rapport à la formation de base, les matériaux concernant l'esprit ou ceux de l'enseignement doivent recouvrir les différentes actions au sein d'une compagnie en ce qui concerne le projet, la mise en place, le programme, le maintien, le réglage et la réparation d'un système. L'Illustration 3.7 illustre ces besoins.

### Des systèmes totalement automatisés

Un système totalement automatisé est une combinaison d'une seule phase du procédé dans la production industrielle et d'un système entièrement automatisé avec un vrai écoulement de matériel et de signalisation. Il est absolument nécessaire que le procédé de fabrication (basé sur le contrôle des opérations) et que le procédé de fabrication/emballage (basés sur la production automatisée) puissent être utilisés seuls ou ensemble (Illustration 3.8).

### Conclusion

Les tendances mondiales et régionales du développement du marché et de la technologie constituent un défi et une opportunité pour la croissance des industries dans le monde en développement. Les lacunes actuelles, tant en termes de technologie que de compétences, entraînent d'énormes pertes de potentiel économique quant à la valeur ajoutée et aux opportunités d'emplois. Diminuer ce fossé est une étape importante vers la réalisation d'une compétitivité accrue de ces industries. Ceci pourrait être réalisé en encourageant une approche non conventionnelle qui impliquerait les industries ciblées à utiliser et développer la technologie moderne disponible, comme les technologies mécatroniques. A ce propos, un programme de qualification basé sur les compétences, formulé en accord aux besoins de l'industrie est un instrument important pour relever rapidement le défi de la modernisation industrielle dans les pays en voie de développement.



## Références

- Bradley, D. 2004. *What is mechatronics and why teach it?* Dundee, RU, Université d'Abertay.
- Chamilothoris, G.E. 2004. *A participative approach to the teaching of mechatronics: learnings from the field*. 5ème Atelier International sur la Recherche et l'Education en Mécatronique, Kielce.
- Eckart, W. 2006. *A competency-based qualification program in automation technology and process control for developing countries*. Allemagne. Festo Didactic GmbH.
- JSPP21. 2005. *Mechatronics system technology*. Programme de Partenariat Japon-Singapore pour le 21ème siècle. Bureaux JICA à Singapore.
- Salmi, J. 2000. *Tertiary education in the twenty-first century: challenges and opportunities*. Banque Mondiale.

## SYSTÈMES DE DÉVELOPPEMENT DES PRODUITS POUR L'INNOVATION DE L'AGRO-ALIMENTAIRE DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT ET EN TRANSITION

Ray Winger, Institut d'Alimentation, de Nutrition et de Santé Humaine, Université de Massey, Nouvelle Zélande

### Résumé

L'industrie mondiale de l'alimentation représente plus de 2 trillions de dollars EU (2 dollars EU  $\times 10^{12}$ ) annuels. Les préférences des consommateurs dépendent en grande partie de leurs revenus; plus les revenus sont gros, plus la consommation de viande et de produits laitiers dans les pays en voie de développement a tendance à augmenter. Dans les pays développés, la tendance est davantage tournée vers des produits qui allègent le travail ou vers des produits éthiques. Le développement du produit (DP) est l'âme de l'industrie alimentaire, le procédé de transformation est décrit. L'innovation dans le DP est contextuelle et dépend de l'emplacement ainsi que de la gamme de produits actuellement mis sur le marché. D'importants facteurs, (tant positifs que négatifs) dans les DP sont à l'étude. Le marché mondial de la transformation alimentaire est discuté et des raisons du ralentissement du commerce depuis les années 1990 sont proposées. Des chaînes d'approvisionnement trop répandues sont un des facteurs qui poussent à davantage de production locale. L'importance des produits alimentaires à valeur ajoutée dans les économies nationales est discutée avec référence à la Grèce, le Chili et la Nouvelle Zélande.

### Introduction

L'industrie alimentaire est présente dans chacun des pays et la part de l'alimentation dans les dépenses totales des familles se chiffre à 10-14 pour cent pour les pays à hauts revenus et à 40-50 pour cent pour les pays à bas revenus. Par conséquent, l'industrie alimentaire mondiale est une des plus grandes, si ce n'est la plus grande industrie du monde. Les ventes mondiales de l'alimentation au détail (pour lesquelles des chiffres existent) excèdent 2 trillions de dollars EU (2 dollars EU  $\times 10^{12}$ ) par an.

La taille du marché, comme l'indique la valeur des ventes au détail, est beaucoup plus importante pour les pays développés. Les États-Unis d'Amérique, l'Union Européenne et le Japon mis ensemble comptent pour plus de 60 pour cent du total des ventes au détail mondiales des produits alimentaires

transformés. Cependant l'accroissement du marché a de façon générale, été plus rapide dans les pays en voie de développement, en particulier les pays à revenus bas ou moyens comme la Chine, le Maroc, les Philippines, et beaucoup de pays d'Europe de l'Est. Les pays de l'Europe de l'Est en transition, comme la Bulgarie, la Roumanie et l'Ukraine ont vu une augmentation à deux chiffres et un zéro de leur vente au détail de beaucoup de produits alimentaires et de boissons à la fin des années 90. Alors que les ventes sur ces marchés se sont stabilisées, il y a eu une reprise des marchés asiatiques ces dernières années et il est prévu que les ventes de produits alimentaires transformés continuent d'augmenter de façon significative.

Les préférences des consommateurs qui sont essentiellement définies par les revenus, les modes de vie et les préférences culturelles en évolution, déterminent en grande partie la disponibilité des produits dans les magasins d'alimentation sur les différents marchés. Sur les marchés des pays en voie de développement, des revenus plus importants entraînent des mises à jour dans les régimes alimentaires, une demande croissante de viande, de produits laitiers et d'autres produits alimentaires à valeur élevée. Cela comprend les paquets de céréales, les pâtes, les huiles, et autres articles utilisés pour la préparation des repas. Sur les marchés des pays développés, lorsque les consommateurs consomment déjà ces articles en quantité suffisante, on remarque une croissance des ventes en ce qui concerne les produits qui font économiser le temps de préparation, comme les repas déjà préparés. Les ventes de produits alimentaires dans les marchés des pays développés sont également influencées par les préférences du consommateur pour une plus grande variété de produits et des produits alimentaires aux qualités spécifiques, par exemple, des produits perçus comme étant plus sûrs et plus sains, ou des produits plus favorables au milieu, et tiennent compte du bien être de l'animal et des préoccupations d'une main-d'œuvre équitable.

Dans le domaine de l'industrie alimentaire, comme pour les autres industries, le développement du produit et du processus est considéré comme étant une partie essentielle – en fait l'âme – d'une stratégie intelligente d'entreprise. L'incapacité à développer des produits nouveaux et améliorés entraîne les compagnies à ne se concurrencer que sur les prix, ce qui favorise les acteurs ayant accès aux intrants les plus économiques (terre, emploi, etc.) Adopter une stratégie de bas prix peut avoir des conséquences inattendues pour l'économie en

général lorsqu'un autre pays qui a une structure de coûts plus basse entre sur le marché.

La demande des consommateurs change sans arrêt dans le temps. Ces changements vont des considérations élémentaires telles que l'amélioration de la sécurité alimentaire, la vie d'étagère, la réduction des déchets ainsi qu'à la demande croissante pour une alimentation sophistiquée ayant des caractéristiques spéciales en termes de valeur nutritive, de goût et d'avantages de commodité. Le processus actuel de développement du produit est déterminé par l'interaction entre les attentes du consommateur et la demande, la capacité technique du producteur de produits alimentaires, et le savoir naissant provenant de la recherche alimentaire scientifique.

### **Développement du produit et transformation**

Le développement du produit et sa transformation, (de façon générale appelé développement du produit ou encore DP) est une recherche industrielle systématique pour développer les produits et les procédés qui répondent aux besoins connus ou imaginés du consommateur. DP est une méthode de recherche industrielle à part entière. C'est un mélange et une application de sciences naturelles et de sciences sociales – de la science alimentaire et de transformation avec commercialisation et de la science du consommateur – avec une type de recherche intégrée dont le but est de développer de nouveaux produits. Il existe quatre points essentiels dans les modèles pour chaque procédé de DP:

- développement de stratégie du produit;
- conception et développement du produit;
- commercialisation du produit;
- lancement du produit et après lancement.

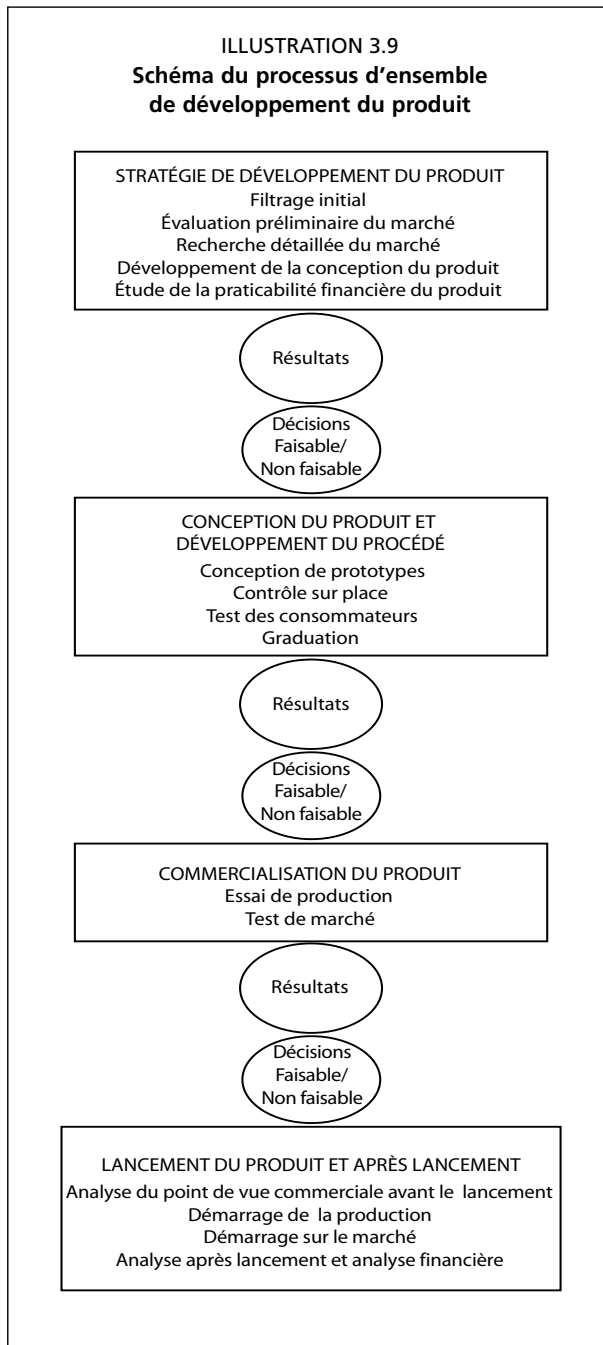
Chaque phase a des activités, lesquelles fournissent des données (informations) en fonction desquelles les décisions au niveau de la gestion sont prises (Illustration 3.9).

Il y a plusieurs façons de classer le degré de l'état de nouveauté du produit. Un exemple utile utilise sept catégories :

- produits créatifs;
- produits innovateurs;
- nouveaux emballages de produits déjà existants;
- reformulation de produits déjà existants;
- nouvelles formes de produits déjà existants;
- repositionnement des produits déjà existants;
- extension de lignes.

Siriwongwilaichat et Winger (2004) ont découvert qu'en Thaïlande, entre 1996 et 1999, des nouveaux produits alimentaires lancés sur le





Sources: Siriwongwilaichat (2001); adaptée de Earle ET Earle (2000) .

marché pouvaient être qualifiés comme étant : des produits nouveaux totalement innovateurs (9 pour cent); des produits nouveaux pour la compagnie (25 pour cent); des produits à valeur ajoutée (25 pour cent); et des extensions de lignes (40 percent).

Il est primordial dans cette discussion concernant le DP de préciser que le terme "innovation" est contextuel. La perception que le consommateur a de l'état de nouveauté du produit dépend de l'endroit où se trouve le consommateur et des types de produits alimentaires actuellement ou récemment mis sur le marché. Par exemple, les

produits alimentaires asiatiques étaient de nouveaux produits dans les supermarchés occidentaux dans le début des années 90, mais c'étaient des produits bien établis et traditionnels en Asie.

Par exemple, le goût des glaces en Asie (p.ex. la noix de coco, la mangue, le durian et le maïs) n'ont pas de succès dans les pays occidentaux, qui normalement préfèrent les goûts du chocolat, de la vanille et de la fraise. Il peut exister des grandes différences même dans les pays de culture apparemment identique. Par exemple, les Australiens préfèrent le goût de la mangue dans leur alimentation (comme dans les céréales et les barres de muesli) tandis que les consommateurs de la Nouvelle Zélande préfèrent les baies de fruits dans les mêmes produits. Le lancement récent d'un ketchup coloré aux États-Unis d'Amérique a eu un énorme succès pour Heinz, tandis que le même lancement n'a pas du tout marché ni en Australie ni en Nouvelle Zélande.

Le principe clef dans le DP qui différencie cette recherche par rapport à toute les autres recherches de sciences naturelles est son besoin mandataire de garantir que le développement satisfasse à la demande du consommateur. Sans un marché, même le changement le plus innovateur, ne peut se vendre et le produit n'a pas de valeur.

Ce qui distingue en particulier le développement des produits alimentaires des autres formes de DP ce sont les considérations éthiques quant à la production d'une large quantité d'alimentation sûre destinée à la consommation humaine. A ceci s'ajoute le fait que les matières premières agricoles sont sensibles, instables et doivent être conservées pendant longtemps avant d'être transformées et consommées.

### Développement du produit dans l'industrie alimentaire

Les supermarchés en Australie (population 19 millions) et en Nouvelle Zélande (population 4 millions) ont environ 12 000 - 25 000 unités de produits alimentaires et de boissons conservés et stockés sur leurs étagères. Aux États-Unis d'Amérique (population 283 millions) et en Europe (population 729 millions), ce chiffre peut grimper jusqu'à 40 000. De façon typique, en Australie/ Nouvelle Zélande, 5 000 - 10 000 "nouveaux" produits sont offerts à ces supermarchés chaque année (environ 18 000 par an aux États-Unis d'Amérique), et près de 10 pour cent sont choisis pour être présentés sur les étagères. Les nouvelles présentations sur les étagères sont toujours liées à

la disparition d'un autre produit. Des 500 - 1 000 nouveaux produits introduits par le supermarché chaque année, moins d'un pour cent sera encore sur les étagères dans cinq ans.

L'industrie alimentaire est une industrie à basse technologie – ce qui signifie que les dépenses en recherche et développement (R&D) sont basses. C'est également une industrie dans laquelle il est difficile de faire la distinction entre les produits. Il y a peu de barrières à l'entrée sur le marché et il est difficile (bien que pas impossible) d'utiliser des brevets ou autres formes de droits de propriété intellectuelle dans le secteur alimentaire. Ainsi, les caractéristiques sont copiées par les concurrents qui produisent des produits « moi aussi ». Le faible taux de changement radical auquel s'ajoute le taux élevé des échecs des lancements des produits alimentaires, nécessitent une méthodologie pour le développement des nouveaux produits alimentaires, qui soit davantage ciblée, plus quantitative, plus rapide, et basée sur le savoir (Stewart-Knox and Mitchell, 2003).

### Important facteurs dans le processus de développement d'un produit

L'industrie alimentaire semble être peuplée de compagnies qui préfèrent redévelopper des produits existants (changement par l'augmentation) plutôt que de créer de nouveaux produits (changement radical). Parce que le développement du produit alimentaire est considéré comme une entreprise fortement risquée, la stratégie du changement par l'augmentation peut être considérée comme une tentative d'accroître les taux de succès. Ironiquement cette approche en apparence "sûre" perpétue l'échec de produits alimentaires, puisque pour une compagnie les produits vraiment innovateurs ont souvent plus de succès (Stewart-Knox *et al.*, 2003).

Le succès d'un produit dépend de plusieurs facteurs lors du processus de développement du produit (De Brentani et Kleinschmidt, 2004; Stewart-Knox et Mitchell, 2003):

- le fait que le produit soit unique et de qualité supérieure;
- bien comprendre ce que veulent les consommateurs, leurs besoins et leurs préférences;
- une culture ouverte et innovatrice du développement mondial d'un nouveau produit;
- engagement de ressources suffisantes au programme du développement de nouveaux produits;
- équipes fonctionnant entre elles;

- communication efficace entre les équipes DP;
- planning minutieux durant la phase de création du DP;
- soutien de la direction;
- engagement de personnel plus expérimenté ;
- recherche de marché approfondie;
- commercialisation efficace du produit et lancement du produit.

Le fait que l'alimentation (non seulement le type d'alimentation que l'on mange, mais également l'alimentation qui est produite, préparée et utilisée) soit profondément ancrée dans de nombreuses cultures implique qu'il y aura vraisemblablement des différences culturelles qui vont s'entrecroiser en termes de facteurs de succès en ce qui concerne le développement des produits alimentaires. Par conséquent, les facteurs de succès d'un pays ne se traduiront pas nécessairement bien dans un autre pays (Costa, Dekker et Jongen, 2001; De Brentani et Kleinschmidt, 2004; Stewart-Knox et Mitchell, 2003).

D'autre part, les facteurs qui sont associés aux échecs des produits ont été décrits comme suit :

- méconnaissance du marché, p.ex. dû à une mauvaise recherche de marché;
- efforts de commercialisation mal dirigés;
- marchés dynamiques et compétitifs;
- taille du marché non appropriée;
- résistance de la part du personnel de marché;
- problèmes techniques;
- coûts élevés;
- problèmes de distribution;
- conflits internes.

Il semble que l'échec des produits soit plus étroitement lié aux insuffisances dans les activités précédant les activités de développement (Stewart-Knox et Mitchell, 2003; Ilori, Oke et Sanni, 2000).

### Impact économique de l'innovation des produits alimentaires

La production agricole est devenue progressivement plus mécanisée, efficace et rentable ces 80 dernières années (Hennessy, 2004). Un des moteurs clés en est l'impact relatif aux changements du coût de la production selon la saison – les régions tirant des avantages en coûts saisonniers auront tendance à produire des produits à faible valeur. Une augmentation de la demande pour davantage de produits alimentaires transformés entraînera un changement vers une production non saisonnière.

Alors que la production agricole est capturée par la région ou le pays où elle pousse, d'autres secteurs (comme l'équipement, les machines, les banques et la biotechnologie) représentent des opportunités et

des idées transportables. La production agricole, à l'exception des fruits et des légumes est en général transformée où elle est produite et ne peut pas être facilement transportée dans un autre pays ou région.

L'expansion aux marchés internationaux est déterminée de façon invariable par le secteur de la transformation alimentaire, non par le secteur traditionnel agricole ou les produits de matières premières (Athukorala et Sen, 1998; Martin, 2001; Rae et Josling, 2003). Les producteurs de marchandises se rendent compte que le milieu est de plus en plus difficile et compétitif et qu'il fait baisser les prix des marchandises, en particulier lorsque les produits ne sont pas différenciés (Barone et DeCarlo, 2003).

Entre 1975 et 1985, le commerce mondial de l'alimentation transformée a augmenté de 5 pour cent par an. Il est passé de 9.4 pour cent de 1985 à 1995. En 1985 l'alimentation transformée comptait pour 55 pour cent de la valeur totale des exportations agricoles en provenance des pays développés, mais seulement 40 pour cent de ces produits venaient des pays en voie de développement. Avant la fin 1995, les produits alimentaires transformés représentaient 66 pour cent des exportations agricoles en provenance des pays développés et 56 pour cent en provenance des pays en voie de développement (Rae et Josling, 2003).

Les raisons qui expliquent cette croissance de produits transformés dans le commerce mondiale sont complexes, mais Athukorala et Sen (1998) ont suggéré que «l'internationalisation des habitudes alimentaires», l'importance et la demande croissante du consommateur pour les produits alimentaires transformés, les migrations internationales, et le tourisme entre autres, pourraient avoir contribué à une forte demande de croissance dans les pays en voie de développement. Grâce aux améliorations dans la technologie alimentaire, aux facilités de réfrigération, à la gestion du transport et des chaînes d'approvisionnement il a été possible de commercer les produits alimentaires transformés par delà les frontières nationales.

Il existe de bons exemples de DP efficaces et innovateurs dans les pays en voie de développement, tel que le Projet Royal en Thaïlande (FAO, 1996) ou bien la transformation des produits alimentaires à valeur ajoutée à Myanmar (Kyi, 2002).

Les pays qui ont un taux de croissance en produits alimentaires transformés supérieur de 15 pour cent par an, sont le Bangladesh, la Bolivie, le Chili, l'Indonésie, la Malaisie, la République de Corée et la Thaïlande. Il existe des preuves

convaincantes que le régime politique national est la clef qui détermine l'expansion des exportations de fabrication en provenance des pays en voie de développement. Il y avait une plus forte corrélation entre la croissance dans les exportations de produits fabriqués et les exportations de produits alimentaires transformés qu'il n'y en avait entre les exportations de produits alimentaires transformés et les exportations de produits de base.

Athukorala et Sen (1998) ont mis l'accent sur "les effets de l'expansion" des industries des produits alimentaires transformés dans les pays en voie de développement. Les industries de produits alimentaires transformés ont un grand volume de ressources nationales. Par contre, la production des exportations de produits non alimentaires fabriqués de manière conventionnelle en provenance des pays en voie de développement dépend en générale fortement des importations.

Dans une récente analyse, Regmi et Gehlhar (2005) déclarent que contrairement aux attentes initiales, le phénomène d'une croissance dans l'importation des produits alimentaires transformés n'a pas conduit à une croissance significative dans le commerce mondial dans son ensemble. Seulement 6 pour cent des ventes de produits alimentaires transformés sont commercés, comparés aux 16 pour cent de l'ensemble des marchandises agricoles. Bien que la demande du consommateur pour des marchandises transformées continue de s'accroître au niveau mondial, la croissance du commerce stagne de façon générale depuis le milieu des années 90. Le commerce mondial, en ce qui concerne les produits alimentaires transformés, a connu une croissance rapide dans les années 70 et 80, lorsque les consommateurs des pays à revenus élevés demandaient des produits alimentaires étrangers. Au cours de années 90, ces produits comptaient pour une part plus importante dans la croissance des exportations agricoles des États-Unis d'Amérique, avec des expansions d'exportation au Japon, Canada, et Mexique. Cependant, depuis la moitié des années 90, la croissance du commerce mondial des produits alimentaires transformés et celle des États-Unis d'Amérique subissent un ralentissement et les marchandises agricoles en vrac comptent pour plus de la croissance récente des exportations agricoles en provenance des États-Unis d'Amérique.

La lente croissance dans le commerce de produits alimentaires transformés a souvent été attribué à l'existence de règles commerciales multilatérales qui favorisent le commerce des matières premières

aux dépens des produits transformés. Cependant, la politique commerciale n'est pas tout. De nombreux autres facteurs touchent le choix des emplacements pour la production et la vente des produits alimentaires. Les modèles de commerce alimentaire sont fortement influencés par la nature changeante de la compétition dans l'industrie alimentaire mondiale, qui est fortement influencée par des facteurs tels que le changement de préférences du consommateur et l'augmentation des détaillants multinationaux de produits alimentaires, et de la façon dont ils gèrent leurs chaînes d'approvisionnement mondiales. Les changements des consommateurs poussent de plus en plus les fournisseurs de produits alimentaires à satisfaire la demande et les préférences du consommateur au niveau local, même si l'industrie alimentaire devient plus mondiale. Le cycle de vie du produit, en ce qui concerne les produits alimentaires transformés, se réduit de plus en plus – la plupart des produits montre un cycle de 6-12 mois. Par conséquent, les sentiers de la distribution internationale et les chaînes d'approvisionnement étant trop longs, les compagnies ne veulent pas risquer la préparation du produit final, à moins d'être près de le lancer sur le marché. La transformation locale permet aux fabricants de tailler sur mesure de façon stratégique la fabrication et l'emballage afin de faire correspondre goûts, préférences et besoins du détaillant. Le résultat de cette tendance a entraîné une accélération dans l'investissement direct étranger (FDI) souvent aux dépens du commerce. Par exemple, les compagnies de produits alimentaires basées aux États-Unis d'Amérique vendent cinq fois (150 dollars EU  $\times 10^9$ ) plus par le biais des ventes FDI que par le biais des ventes d'investissement direct étranger (30 dollars EU  $\times 10^9$ ).

Il est utile de remarquer que les compagnies alimentaires comme Nestlé, Unilever et Kraft sont réellement mondiales – ayant des sites de fabrication dans le monde entier. Cependant des détaillants géants comme Carrefour, ne sont que régionaux. Il n'existe pas vraiment de vrais détaillants au niveau mondial.

Mattas et Shrestha (1989) ont décrit l'impact du secteur de l'alimentation en Grèce – une économie qui dépend énormément de son abondance naturelle. Ils ont insisté sur l'interdépendance des secteurs économiques. Comme arrière-fond à la discussion, la situation en Grèce en 1980 était la suivante :

- la production agricole n'était que de 21 pour cent ;
- le secteur de l'alimentation comprenait 10 pour cent des valeurs des exportations;
- l'agriculture employait 33,6 pour cent de la main-d'œuvre;
- les produits alimentaires bruts et transformés représentaient 21,4 pour cent de la demande économique nationale.

Ces auteurs ont revu la possibilité du secteur alimentaire de stimuler la croissance économique et le développement. Le multiplicateur de production (ou effet total) de la production stimulante pour l'économie nationale (moyenne à travers tous les secteurs) était de 1.30. Ceci signifie qu'une expansion de 1 dollar EU  $\times 10^6$  dans la demande finale de l'ensemble de l'économie générerait une production supplémentaire de 1,3 dollar EU  $\times 10^6$ .

Le Tableau 3.1 montre une comparaison entre tous les secteurs clefs de l'économie pour l'économie grecque en 1980.

Le multiplicateur de production était dans son ensemble élevé pour le secteur de l'alimentation transformée. L'interdépendance de beaucoup de secteurs différents du secteur de

TABLEAU 3.1

**Potentiels de différents secteurs pour stimuler la demande finale et la croissance économique en Grèce, 1980**

Secteur	Production		Revenus		Emploi	
	Multiplicateur ou effet total	Effet total	Multiplicateur	Effet total	Multiplicateur	
Alimentation crue	1.27	0.64	1.12	2.87	1.11	
Alimentation transformée (boissons comprises)	1.79	0.34	4.26	1.53	4.65	
Tabac	1.31	0.14	2.54	0.67	2.94	
Mines	1.17	0.54	1.07	0.83	1.16	
Textiles	1.45	0.30	1.62	1.33	1.79	
Meubles	1.79	0.24	1.68	1.12	1.58	
Machinerie	1.29	0.24	1.32	0.95	1.32	
Construction	1.39	0.34	1.39	1.47	1.22	
Commerce	1.18	0.28	1.11	2.06	1.08	
Économie Nationale	1.30	0.40	1.36	1.72	1.33	

Source: modifiée de Mattas and Shrestha (1989)

l'alimentation entraîne un impact plus important sur l'économie en général (comme le montre le multiplicateur). Par exemple, une augmentation de 1 dollar EU  $\times 10^6$  dans le revenu par rapport au secteur de l'alimentation transformée générerait 4,26 dollars EU  $\times 10^6$  de revenus dans l'économie et une augmentation analogue dans l'emploi. Ceci a été le plus fort multiplicateur de tous les secteurs.

Cet exposé montre l'exemple de l'impact économique critique de l'industrie de l'alimentation sur une petite économie qui est basée sur l'agriculture. Le coup de levier que représente la stimulation de l'expansion du secteur alimentaire sur l'économie en général, était clairement visible.

En prenant l'exemple du Chili, Athukorala et Sen (1998) ont étudié l'importance des réformes politiques tournées vers le marché, et la restructuration industrielle sur le développement économique. Un des facteurs clefs de la croissance spectaculaire du Chili dans les années 80 a été l'expansion des exportations. Alors que de nombreux rapports ont mis l'accent de ce succès sur le «secteur primaire», ces auteurs ont évalué les codes de Classification internationale de l'industrie des exportations en provenance du Chili et ont conclu que l'impulsion à l'expansion des exportations était clairement due aux «activités de fabrication basés sur l'agriculture» et non aux marchandises de base traditionnelles. Ces résultats furent comparés avec 37 pays où les données étaient disponibles et complètes pour les années 1970-1994. Ces données donnaient les résultats suivants:

- le pourcentage des exportations totales classifiées comme produits manufacturés augmentait de 66 à 81 pour cent;
- la part de fabrication dans les pays en voie de développement passait de 27 à 79 pour cent;
- la part des exportations des pays en voie de développement passait de 6 à 24 pour cent;
- l'alimentation transformée en pourcentage de produits manufacturés passait de 26,2 à 36,7.

L'aspect dynamique des exportations de produits alimentaires à valeur ajoutée sur une économie qui dépend fortement des intrants agricoles a été défini par Winger (2005). En utilisant le Système harmonisé de classification des exportations, les produits alimentaires et agricoles exportés de Nouvelle Zélande furent évalués en terme de marchandises et produits à valeur ajoutée. En tenant compte du fait que ces produits représentent 50 pour cent des revenus de l'industrie de fabrication de la Nouvelle Zélande, leur importance peut se comparer aux pays en voie de développement qui

TABLEAU 3.2

### Valeur des marchandises à bord des exportations alimentaires de la Nouvelle Zélande

Type d'alimentation	Valeur (NZ\$ $\times 10^6$ ) pour les années finissant le 30 juin				
	2000	2001	2002	2003	2004
Valeur ajoutée	5.28	6.71	7.41	7.60	8.11
Produit	6.57	8.80	8.68	6.67	6.92
Total	11.85	15.51	16.09	14.27	15.03

ont une base importante dans l'agriculture. Une comparaison annuelle fut faite de 2000 à 2004 (les seules années où les exportations étaient bien classées). Le Tableau 3.2 résume les résultats.

Il est clair que l'importance de l'innovation et de la valeur ajoutée aux produits alimentaires au niveau du pays est un aspect important pour la commercialisation des exportations. Alors qu'il y avait des fluctuations dans les gains des exportations de marchandises (p.ex. de 2002 à 2003), les bénéfices provenant des produits à valeur ajoutée continuaient de grimper chaque année. La proportion des produits à valeur ajoutée augmentait de 44,5 pour cent d'exportations en 2000 à 54 pour cent d'exportations en 2004.

### Conclusions

Les caractéristiques de l'industrie alimentaire sont:

- un grand nombre de produits sont proposés aux détaillants chaque année et l'inclusion d'un nouveau produit entraîne presque toujours l'élimination d'un autre produit.
- Seule une petite partie des nouveaux produits représentent des changements radicaux, la plupart sont des changements par l'augmentation.
- 75 pour cent des nouveaux produits sont des échecs.
- Par rapport aux autres industries (p.ex. électronique et biochimie), la recherche et le développement (R&D) interviennent dans une moindre mesure.

Lors de l'analyse de l'impact économique de l'industrie alimentaire les points suivants ont été déterminés:

- Les économies qui dépendent fortement de l'agriculture ont montré que l'expansion du secteur de l'alimentation favorisait grandement l'expansion de tous les secteurs de l'économie. L'analyse a montré également qu'en stimulant le secteur de l'alimentation transformée, on influençait davantage le secteur non alimentaire que le secteur des matières premières (agricoles).
- Les exportations de produits alimentaires

transformés en proportion des exportations totales agricoles, ont augmenté dans de nombreux pays jusqu'aux années 90.

- La corrélation entre la croissance des exportations de l'industrie de fabrication et les exportations de produits alimentaires transformés étaient plus forte que celle entre les exportations de produits alimentaires transformés et les exportations de produits de base.

Il est clair que l'industrie alimentaire est un important acteur économique dans chaque pays, et que le DP est un facteur clef de la stratégie des compagnies pour rester compétitives et croître.

### Références

- Athukorala, P. & Sen, K.** 1998. Processed food exports from developing countries: patterns and determinants. *Food Pol.*, 23: 41–54.
- Barone, M.J. & DeCarlo, T.E.** 2003. *Emerging forms of competitive advantage: implications for agricultural producers*. MATRIC Research Paper 03-MRP 5. Midwest Agribusiness Trade Research and Information Center, Iowa State University (disponible à [www.matric.iastate.edu](http://www.matric.iastate.edu)).
- Costa, A.I.A., Dekker, M. & Jongen, W.M.F.** 2001. Quality function deployment in the food industry: a review. *Trends in Food Sci. Technol.*, 1: 306–314.
- De Brentani, U. & Kleinschmidt, E.J.** 2004. Corporate culture and commitment: impact of performance of international new product development programs. *J. Prod. Inn. Man.*, 21: 309–333.
- Earle, M.D. & Earle, R.L.** 2000. *Building the future on new products*. UK, Leatherhead Publishing. 112 pp.
- FAO.** 1996. *Agro-industry for the development of small farmers: a case study of the Royal Project Food Processing Section*. Prepared by the Industrial Management Co., Ltd and King Mongkut's Institute of Technology Thonburi, Thailand. Rome.
- Hennessy, D.A.** 2004. *Product development, cost seasonality, region marginalization, and a more demanding consumer*. Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University (disponible à [www.card.iastate.edu](http://www.card.iastate.edu)).
- Ilori, M.O., Oke, J.S. & Sanni, S.A.** 2000. Management of new product development in selected food companies in Nigeria. *Technovation*, 20: 333–342.
- Kyi, D.W.W.** 2002. *Value-added food products processing for micro-income generation of rural communities in Myanmar*. Project MYA/99/007. Myanmar, FAO/UNDP.
- Martin, M.A.** 2001. The future of the world food system. *Outl. Agric.*, 30(1): 11–19.
- Mattas, K.A. & Shrestha, C.M.** 1989. The food sector and economic growth. *Food Pol.*, 14: 67–72.
- Rae, A. & Josling, T.** 2003. Processed food trade and developing countries: protection and trade liberalization. *Food Pol.*, 28: 147–166.
- Regmi, A. & Gehlhar.** 2005. Processed food trade pressured by evolving global supply chains. *Amb. Wav.*, 3(1): 12–19 (disponible à [www.ers.usda.gov](http://www.ers.usda.gov)).
- Siriwongwilaichat, P.** 2001. *Technical information capture for food product innovation in Thailand*. New Zealand, Massey University. (PhD thesis)
- Siriwongwilaichat P. & Winger, R.J.** 2004. Technical knowledge for food product innovation in Thailand. *Agribusiness*, 20(3): 233–252.
- Stewart-Knox, B. & Mitchell, P.** 2003. What separates the winners from the losers in new food product development? *Trends in Food Sci. Technol.*, 14: 58–64.
- Stewart-Knox, B., Parr, H., Bunting, B. & Mitchell, P.** 2003. A model for reduced fat food product development success. *Food Qual. Pref.*, 14: 583–593.
- Winger, R.J.** 2005. *A study into the level of added-value products in New Zealand food and beverage exports*. Report for New Zealand Trade & Enterprise, New Zealand.

## UNE ÉTUDE DU DÉVELOPPEMENT AGRICOLE DURABLE BASÉ SUR LE RECYCLAGE DES RESSOURCES EN THAÏLANDE: UNE ENTREPRISE AGRO-ALIMENTAIRE CONJOINTE THAÏ-JAPONNAISE

*Kasinee Muenthaisong et Takashi Toyoda, Diplômés de l'École des sciences agricoles Tokyo, Université d'agriculture et de technologie, Japon*

### Résumé

L'agriculture durable comprend les systèmes de production, économiques et de commercialisation ainsi que les politiques pour l'environnement et le développement. Un cadre de conception théorique est proposé aux entreprises conjointes lorsqu'une décision doit être prise quant au caractère durable, sur la base de l'efficacité technique et économique. Le modèle économique incorpore la fonction de production Cobb- Douglas. Le caractère durable est mesuré sur un échantillon de producteurs d'asperges ayant un contrat agricole avec une entreprise de constitution conjointe. Il a été tenu compte des coûts de l'impact du milieu sur les sols et sur l'eau ainsi que des implications de la politique de développement d'un point de vue durable. Les résultats indiquent clairement que le travail, les fertilisants organiques et non organiques, les semences et les intrants agrochimiques ont un effet significatif sur la production des asperges. La valeur de l'élasticité est de  $> 1$ , une augmentation des bénéfices. Les rendements techniques et économiques de chaque facteur montrent que les agriculteurs devraient augmenter ou diminuer leur utilisation dans chacun des cas pour pouvoir atteindre l'utilisation optimale de chaque facteur et obtenir le maximum de profits. Les coûts de la production des asperges sont calculés et analysés.

### Introduction

Le Japon est un partenaire important dans le secteur agricole de la Thaïlande, étant tant importateur qu'investisseur à grande échelle. Les entreprises agro-alimentaires conjointes Thaï-Japonaise marchent très bien et ce, sur plusieurs fronts. La contribution de l'entreprise agro-alimentaire Japonaise a permis non seulement de standardiser la chaîne d'approvisionnement des produits agricoles Thaï pour leur faciliter l'accès au marché Japonais, mais aussi d'améliorer le niveau de vie des agriculteurs locaux et de réduire l'impact sur l'environnement grâce au système de l'agriculture contractuelle.

Les problèmes importants de l'utilisation et de la conservation des ressources naturelles et de

l'environnement n'ont pas été clairement étudiés jusqu'à ce jour. Il est nécessaire de poursuivre l'étude afin d'éclaircir le problème de l'impact d'une entreprise agro-alimentaire conjointe Thaï-Japonaise de production d'asperges sur les ressources naturelles et sur le milieu.

L'évaluation de l'impact sur les ressources naturelles et sur le milieu suite à la culture d'asperges donnera les informations nécessaires qui permettront une gestion systématique et efficace ainsi que la conservation des ressources naturelles.

### Objectifs de l'étude

Les objectifs de l'étude étaient les suivants:

- rechercher les impacts de la commercialisation et des systèmes de production des exportations d'asperges, sur les ressources naturelles et l'environnement;
- estimer les coûts directs et indirects de la culture d'asperges sur le milieu et les ressources naturelles;
- indiquer la marche à suivre en termes de lignes de conduite et d'amointrissement des impacts négatifs sur les ressources naturelles et sur le milieu en raison de la production d'asperges.

### Méthodologie

Un modèle d'économie qui puisse évaluer le coût du milieu a été appliqué. Le modèle utilisé dans cette étude contient quatre aspects:

- Tenir compte du système de production de la culture d'asperges pour montrer les rapports entre les différents facteurs de production.
- Tenir compte du système de structure de coût et de la rentabilité privée par le biais de l'analyse des coûts pour les agriculteurs et le taux de bénéfices reçus.
- Tenir compte de l'impact sur le milieu dérivant de la culture d'asperges, par le biais d'une analyse de l'impact sur les ressources du sol et d'eau d'un point de vue économique. Ceci est fait en calculant le coût social à travers des valeurs non commerciales et des méthodes de coût du milieu.
- Tenir compte des implications politiques dérivant des données de coût. L'évaluation de l'impact sur le milieu comprend une rentabilité sociale nette et un prix social dérivant de la culture des asperges aussi bien que des suggestions de gestion du milieu par le biais de mesures fiscales.

L'étude se concentre sur la localité de la Province de Nakhon Pathom, en Thaïlande. Toutes les données

et les informations fournies dans cette analyse, ont été recueillies au cours d'entretiens approfondis avec 60 agriculteurs qui cultivaient les asperges pour l'exportation pendant la saison 2003.

### Résultats et discussion

Le premier objectif de cette analyse était d'estimer le rapport intrants/production de la production d'asperges en Thaïlande. Ceci fut réalisé en utilisant une fonction de production Cobb-Douglas pour estimer l'efficacité technique de la production d'asperges à exporter (Cobb et Douglas, 1928).

On peut écrire cette estimation de la fonction de production des exploitations agricoles pour l'exportation d'asperges sous la forme Cobb-Douglas suivante:

$$Y = 0.325 X_1^{0.155*} X_2^{0.204*} X_3^{0.414*} X_4^{0.175*} X_5^{0.820**} X_6^{0.031**} \quad (1)$$

(3.797)\*\* (8.257)\*\* (2.007)\*\*

$$\ln Y = A (= -1.123) + 0.155 \ln X_1 + 0.204 \ln X_2 + 0.414 \ln X_3 + 0.175 \ln X_4 + 0.820 \ln X_5 + 0.031 \ln X_6 \quad (2)$$

R<sup>2</sup> -ajusté = 0.85, F-test = 59.36 \*

où:

- $Y$  = rendement d'asperges (kg/ha);
- $X_1$  = main-d'œuvre (personne/jour/ha);
- $X_2$  = engrais chimiques utilisés (kg/ha);
- $X_3$  = engrais organiques (kg/ha);
- $X_4$  = pesticides (US\$/ha);
- $X_5$  = semences (US\$/ha);
- $X_6$  = combustible (US\$/ha);
- $A$  = coefficient constant = -1.123;
- $\ln$  = logarithme naturel;
- \* = significatif à  $p = 0.05$ ;
- \*\* = significatif à  $p = 0.10$ .

Toutes ces quantités variables sont exprimées en logarithmes naturels, les F-tests indiquant la signification commune de toutes les quantités variables indépendantes; et la valeur ajoutée de R<sup>2</sup> ajusté était relativement élevée à 0,85. Toutes les quantités variables d'intrants avaient les signes attendus et leurs coefficients étaient statistiquement significatifs au niveau 5 pour cent ou au niveau 10 pour cent. À partir de la fonction de production Cobb-Douglas (Equation 2),  $A = -1.123$ . Cette constante, puisqu'elle est négative, indique que sans l'utilisation des six intrants (main-d'œuvre, engrais chimiques, engrais organiques, pesticides, graines et combustibles) dans le processus de

production, nous pourrions nous attendre à une récolte d'asperges de 0 kg/ha.

Heady et Dillon (1961) affirment que la fonction de production de Cobb-Douglas peut être utilisée pour mesurer les bénéfices à échelle. Les bénéfices à échelle montrent le changement en rendement relatif à un changement proportionnel dans tous les intrants. Le coefficient de régression pour chaque facteur peut être interprété directement comme élasticité. La somme des coefficients de régression de production est une mesure du bénéfice d'échelle. Ceci est une forme fonctionnelle de la fonction de production Cobbs-Douglas:

$$f(K,L) = bK^aL^c$$

où:

- $K$  = capital;
- $L$  = main-d'œuvre;
- au cas où  $a + c = 1$ , la fonction de production a un constant bénéfice d'échelle;
- au cas où  $a + c < 1$ , les bénéfices d'échelle sont en diminution;
- au cas où  $a + c > 1$ , les bénéfices d'échelle sont en augmentation.

En supposant une parfaite compétition,  $a$  et  $c$  peuvent être considérées comme étant la part de la main-d'œuvre et la part du capital en production. D'après le résultat la fonction de production montre des bénéfices croissants. C'est-à-dire qu'une augmentation de 1 pour cent dans chacun des six intrants aurait pour résultat une augmentation supérieure à 1 pour cent dans la production d'asperges. L'équation 2 montre un rapport positif entre toutes les quantités variables et les asperges produites. Cet effet croissant sur le rendement des asperges est le résultat de l'application des quantités variables.

Il est utile d'appliquer la fonction de production Cobb-Douglas. Il y a efficacité économique quand le ratio de la valeur de la production marginale (MVP- *Marginal Value Product* en anglais) de chaque intrant par rapport au facteur marginal du coût (MFC - *Marginal Factor Cost* en anglais) est égal à un (MVP/MFC = 1). Si la grandeur du ratio s'éloigne du un, cela indique des allocations de ressources inefficaces (Heady et Dillon, 1961). Lorsque le MVP d'un intrant est inférieur à son prix, cela signifie que le facteur de la production est trop utilisé. D'autre part, si le MVP d'un intrant est supérieur à son prix, le facteur de production est donc sous-utilisé. Le rapport peut s'exprimer mathématiquement comme suit:



TABLEAU 3.3

**Produits physiques marginaux, produits de valeur marginale, et coûts marginaux des facteurs pour les six intrants de production d'asperges**

Quantité variable	Elasticité	Produit physique marginal	Valeur de la production marginale (MPV)	MFC ou prix	MVPxi / Pxi
				(US\$)	
Main-d'œuvre	0.155	4.9592	5.90	3.00	1.97
Engrais chimiques	0.204	2.3420	2.79	3.34	0.84
Engrais organiques	0.414	0.5161	0.61	0.08	7.63
Pesticides	0.175	16.3997	19.52	1.00	19.52
Semences	2.909	143.0306	170.21	1.00	170.21
Combustible	0.031	5.4073	6.44	1.00	6.44

Source: Calculs des auteurs, 2003; étude de terrain.

$$\begin{aligned} MVP_{xi} &= P_{xi} \\ MVP_{xi} &= (MPP_{xi}) (P_y) \\ \text{ensuite} \\ (MPP_{xi}) (P_y) &= P_{xi} \\ \text{ou } MVP_{xi} / P_{xi} &= 1 \end{aligned}$$

où:

- $MVP_{xi}$  = valeur de la production marginale d'intrant  $i$ ;
- $MPP_{xi}$  = produit physique marginal d'intrant  $i$ ;
- $P_y$  = prix du produit;
- $P_{xi}$  = prix de l'intrant  $i$ ;
- $i = 1, \dots, n$ .

Si:

- $MVP_{xi} / P_{xi} < 1$  = l'intrant  $i$  de production est trop utilisé;
- $MVP_{xi} / P_{xi} = 1$  = efficacité absolue a été réalisée dans l'économie de l'intrant de production en question;
- $MVP_{xi} / P_{xi} > 1$  = l'intrant  $i$  de production est sous-utilisé.

Afin d'avoir des conditions qui permettent un profit maximum, il faut que le MVP soit égal aux coûts respectifs des facteurs d'unité (Debertin, 1986). En d'autres termes, il y a efficacité maximum de l'utilisation des ressources lorsque le revenu obtenu en utilisant une unité supplémentaire d'intrant est égal au coût de cette unité supplémentaire. En ce qui concerne les intrants de main-d'œuvre, d'engrais organiques, de pesticides, de semences et de combustible, ceux-ci ne sont pas utilisés de manière efficace, puisque leurs coefficients d'efficacité assignés sont égaux à 1,97; 7,63; 19,52; 170,21 et 6,44 respectivement (Tableau 3.3), lesquels sont supérieurs à un. Ceci démontre que la main-d'œuvre, les engrais organiques, les pesticides, les graines et le combustible sont sous-utilisés dans la production. D'où la suggestion que les bénéfices de la production d'asperges pourraient être augmentés en augmentant ces intrants. Les engrais chimiques sont également utilisés de manière peu efficace, le MVP étant inférieur au prix de l'intrant ou le coefficient

d'efficacité assigné tant égal à 0.84. Ceci implique que les engrais chimiques sont trop utilisés, et que les bénéfices de l'entreprise des asperges pourraient augmenter en réduisant la quantité de l'intrant dans la production (Tableau 3.3).

Le système de commercialisation des asperges a deux éléments: un marché ouvert; un système de contrat. Les compagnies d'entreprise conjointe Thai-Japonaises ont établi des contrats avec des groupes d'agriculteurs et non pas des agriculteurs individuels sous la tutelle d'agents locaux de vulgarisation agricole. Ces agents ont coordonné et assisté à la mise en place de rencontres entre les compagnies et les comités de groupes d'agriculteurs, afin de surveiller la formulation de contrats et de garantir l'accord des deux groupes à la signature du contrat. Certaines compagnies conjointes ont fourni un support financier, un nouveau savoir et une nouvelle information technique aux agriculteurs. Les rencontres ont été organisées par les vulgarisateurs au bénéfice des agriculteurs.

En ce qui concerne les coûts, les bénéfices et la rentabilité des agriculteurs, l'analyse de rentabilité qui se trouve au Tableau 3.4 révèle que la culture des asperges est rentable (tant par hectare que par kilogramme).

Les contrats d'agriculture donnent des avantages aux agriculteurs comme aux entreprises conjointes. Les agriculteurs ont un marché garanti, un revenu stable, un accès aux services de la

TABLEAU 3.4  
**Rendements, prix, coûts de production, bénéfices et profits de la production d'asperges en 2003**

Article	Valeur
Rendement par ha (kg)	25 227.35
Prix au sortir de l'exploitation (dollar EU per kg.)	0.95
Bénéfice brut par ha (dollar EU)	30 020.55
Coût Total (dollar EU par ha)	8 307.01
Profit net (dollar EU par ha)	21 713.54
Bénéfice net par ha (dollar EU)	22 017.75

Source: calculs des auteurs, 2003; étude de terrain.

compagnie, y compris une expertise en ce qui concerne les crédits et les aspects techniques. Les compagnies d'entreprise conjointe possèdent un approvisionnement assuré d'asperges de qualité supérieure avec moins d'investissement fixe et à un moindre coût.

L'analyse du coût total du milieu (TEC- *Total Environmental Cost* en anglais) résultant de la culture d'asperges tiendra compte de deux éléments: le coût de l'amélioration du sol ( $TEC_1$ ); et le coût de l'impact sur l'eau ( $TEC_2$ ).  $TEC_1$  peut se calculer ainsi:

$$TEC_1 = Ld + Kr + Kd + La \quad (3)$$

où:

- $Ld$  = coût de l'amélioration de l'état nutritif du sol (Dollar EU/ha/an) (basé sur l'engrais organique utilisé),
- $Kr$  = coût de l'opportunité de l'équipement agricole utilisé pour l'amélioration du sol (Dollar EU/ha/an);
- $Kd$  = coût de la dépréciation de l'équipement agricole utilisé pour l'amélioration du sol (Dollar EU/ha/an);
- $La$  = coût de la main-d'œuvre pour réhabiliter le sol à sa condition originale (Dollar EU/ha/an).

$TEC_2$  peut être calculé en utilisant le concept d'une réduction de la productivité des zones avoisinantes, suite à l'eau d'irrigation des asperges contaminée par les produits agrochimiques et les engrais (même si évidemment les engrais dans l'eau de ruissellement ont un effet positif sur la récolte). Lorsque l'eau des champs d'asperges est relâchée et coule à travers les champs voisins des cannes à sucre industrielles, cela entraîne des changements dans la fertilité naturelle du sol. La production de la canne à sucre est affectée de façon négative, entraînant une réduction dans la valeur de la production de cannes à sucre.

$$TEC_2 = (Y_1 - Y_2) (P_1 + P_2) / 2 \quad (4)$$

Où :

- $Y_1$  = rendement de cannes à sucre (à un prix  $P_1$ ) avant l'impact;
- $Y_2$  = rendement de cannes à sucre (à un prix  $P_2$ ) après l'impact;
- $(P_1 + P_2) / 2$  = prix moyen du produit industriel de la canne à sucre.

L'étude de terrain a montré que le TEC en provenance de la culture des asperges peut s'exprimer selon la simple régression linéaire suivante :

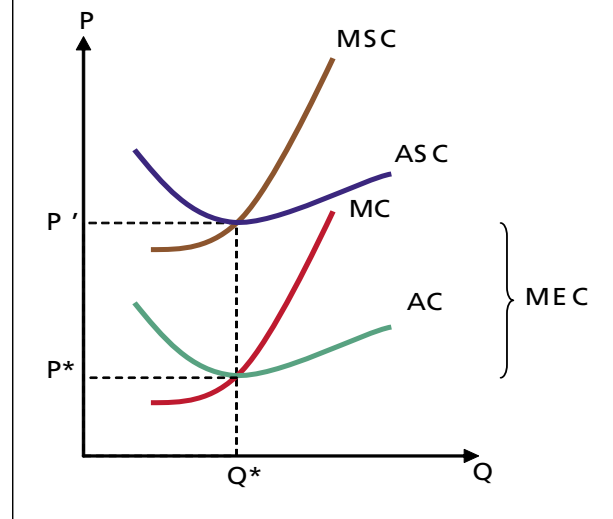
$$TEC = TEC_1 + TEC_2; \quad TEC = a + bY.$$

D'après l'analyse cela devient:

$$TEC = 1,459 + 0,065Y \quad (5)$$

$$R^2 = 0,80; \quad F\text{-test} = 4,637^*; \quad DW = 1,923.$$

ILLUSTRATION 3.10  
Équilibre de marché et prix (P) détermination  
du prix (P) de la production d'asperges (Q)



Note: MSC = coût marginal social; ASC = coût social moyen; MC = coût marginal; AC = coût moyen; MEC = coût marginal du milieu

On peut interpréter ce modèle comme suit:

Le test F de signification commune concernant toutes les quantités variables est significatif à  $p = 0.05$ . La haute valeur ajustée  $R^2$  dans le modèle a indiqué que la quantité variable Y (rendement d'asperges, kg/an) comptait pour 80 pour cent de la variation de la valeur totale du coût du milieu. Durbin-Watson (DW) est utilisé pour tester les auto-corrélations au premier niveau dans les équations. La valeur DW était en dessous de la valeur critique au niveau de 5 pour cent. La fonction du coût du milieu dans l'équation 5 montre qu'un 1 kg d'augmentation dans la récolte des asperges augmentera le coût du milieu de 0,065 dollar EU. L'équation 5 permet de calculer le coût marginal du milieu (MEC) qui est égal à 0,065 dollar EU à partir de la production de 1kg d'asperges.

Le coût établi pour l'exportation des asperges devrait refléter le coût marginal social (MSC) en additionnant le coût de la production agricole et le coût du milieu. Le MSC est utilisé pour prendre des décisions quant à la programmation de la production au niveau de l'agriculteur et au niveau du gouvernement, afin de déterminer une politique agricole. Le rapport du niveau des coûts des asperges résultant du coût marginal (MC), MEC et MSC est représenté par l'illustration 3.10.

Dans le marché ouvert, le coût moyen (AC) (quelques fois appelé également coût moyen total - ATC) est utilisé pour expliquer le coût moyen à

l'agriculteur du secteur privé et ne comprend pas le coût du milieu. Le prix de marché de l'asperge dérivé du prix privé (MC) pour l'agriculteur est de  $P^* = MC = \text{dollar EU } 0,95/\text{kg}$  lorsque le AC est minimum, c'est à dire le niveau du prix minimum adéquat ne comprenant pas un coût du milieu (MEC). Lorsqu'on ajoute le coût du milieu, le prix de l'asperge augmentera de  $P^*$  jusqu'à  $P'$  où le ASC est à son plus bas. Le prix optimal de l'asperge produite pour l'exportation sous contrat, tenant compte des coûts sociaux et du milieu, devrait être égal à  $P' = MSC = MC (0,95 \text{ dollar EU}) + MEC (0,065 \text{ dollar EU}) = 1,015 \text{ dollar EU}/\text{kg}$ .

Le niveau de la taxe de milieu adéquat pour la culture de l'asperge devrait tenir compte de ce coût de milieu pour la société.

### Conclusion

Cette analyse fournit une idée d'ensemble du développement d'une entreprise agro-alimentaire conjointe impliquant la production d'asperges destinées à l'exportation au Japon, en Thaïlande. Le caractère durable de la production d'asperges sous les conditions d'agriculture contractuelle, dépend de la collaboration des agriculteurs à produire un produit de haute qualité en utilisant les ressources naturelles locales. Les groupes d'agriculteurs peuvent centraliser la production des agriculteurs individuels et exercer une pression de marchandage lors de la commercialisation. La compagnie d'entreprise conjointe et les représentants du gouvernement devraient être encouragés à fournir aux agriculteurs une formation quant à la technique et au savoir, afin de produire des produits de haute qualité. Il est à espérer que les résultats de cette analyse offrent une direction à suivre aux dirigeants préoccupés par le développement durable de l'agriculture.

### Références

- Cobb, C.W. & Douglas, P.H. 1928. A theory of production. *Am. Econ. Rev.*, 18 (Supplement): 139-165.
- Debertin, D.L. 1986. *Agricultural production economics*, pp. 261-264. Macmillan Publishing Company.
- Heady, E.O. & Dillon, J.L. 1961. *Agricultural production functions*. Ames, USA, Iowa State University Press.

## RÉDUCTION DE LA PAUVRETÉ ET PRODUCTION ALIMENTAIRE DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT : ANALYSE DE LA SITUATION AU NIGERIA

Ademola Isaac Olorunfemi et Michael Olubusayo Ashaolu, Département du Génie Agricole, Lagos State Polytechnic, Lagos, Nigeria

### Résumé

Réduction de la pauvreté et production alimentaire dans les pays en voie de développement: analyse de la situation au Nigeria

Le défi le plus difficile que doivent relever aujourd'hui le Nigeria et sa population est la réduction de la pauvreté, résultat d'une faible productivité agricole. C'est l'obstacle majeur à la croissance socio-économique du pays. Le taux de pauvreté au Nigeria a augmenté de 27 pour cent en 1980 à 66 pour cent en 1996 et à la fin de 1999 il était estimé que plus de 70 pour cent des Nigériens vivaient avec moins de 1 dollar EU/jour. L'espérance de vie qui ne dépasse pas 54 ans, la mortalité infantile qui est de 77 pour 1 000 et la mortalité maternelle qui est de 704 pour 100 000 naissances, sont les pires du monde. Cet exposé identifie certains des facteurs qui contribuent à la pauvreté au Nigeria: problèmes dans le secteur de la production, élargissement de l'inégalité des revenus; faiblesse du gouvernement, et problèmes d'environnement. La conclusion est qu'il faut une stratégie qui puisse promouvoir la diversification de la base productive de l'économie, en allant du pétrole au développement économique du secteur privé, avec de fortes participations locales, et qui soit ouverte au marché. L'exposé considère que le développement d'une classe concurrentielle indigène d'entrepreneurs sur le marché mondial dans lequel la technologie et les compétences jouent un rôle majeur dans le développement de l'agriculture, est une nécessité préalable si l'on veut un développement durable afin d'avancer vers la réalisation des Objectifs de Développement du Millénaire.

### Introduction

Un des problèmes les plus difficiles pour les dirigeants des pays en voie de développement est le manque de programmes relatifs à la production alimentaire agricole durable, afin de satisfaire aux besoins des populations grandissantes. Le taux de croissance de la population dans la plupart des pays en voie de développement (y compris le

TABLEAU 3.5  
Tendances et projections de la pauvreté au Nigeria

Année	Niveau de pauvreté					Population totale estimée	Population vivant dans la pauvreté
	(%)						
	Nationale	Urbaine	Rurale	Familles dirigées par un homme	Familles dirigées par une femme		
1980	28.1	17.2	28.3	29.2	27.0	65.0	17.7
1985	46.3	37.8	51.4	47.3	38.1	75.0	34.7
1992	42.7	37.5	46.0	43.1	39.9	91.0	39.2
1996	65.6	58.2	69.8	66.5	68.5	102.3	67.1

Source: Sattaur, 2004.

Nigeria) est trop élevé comparé au faible taux de production alimentaire. Il y a une pénurie alimentaire endémique pour les humains et les animaux due aux sécheresses continuelles, comme par exemple, au Niger et au Tchad en 2004 et 2005 respectivement. Ceci a entraîné une migration à grande échelle de personnes, de maladies, et de malnutrition. Le Tableau 3.5 donne les détails des niveaux de pauvreté dans les différents secteurs de la population du Nigeria avec les projections pour 2015.

Un rapport du Programme de développement des Nations Unies (UNDP, 2005) a identifié les indicateurs de pauvreté pour la plupart des pays en voie de développement. Ils souffrent d'inefficacité dans: l'infrastructure de base; le capital humain; et l'administration publique. Ceux-ci sont considérés comme les bases essentielles au développement économique et à une croissance soutenue par le secteur privé. Les nations en voie de développement manquent:

- de bonnes routes;
- de terrains fertiles;
- d'électricité;
- d'une cuisine sûre;
- de combustibles;
- de cliniques;
- d'écoles;
- d'abris efficaces et à bon prix.

La population est chroniquement affamée et anéantie par la maladie. Les salaires du secteur public ainsi que les technologies de l'information sont inadéquats ce qui fait que la gestion publique

est chroniquement faible. Il est difficile pour ces pays d'attirer des investissements ou de retenir leurs ouvriers spécialisés, ce qui crée une fuite des cerveaux. La situation de la pauvreté au Nigeria est également exacerbée par l'aggravation de l'inégalité des revenus dans le pays. En 1992 et en 1993, la part des revenus des 20 pour cent plus pauvres de la population était de 4 pour cent par rapport aux 49 pour cent des 20 pour cent les plus riches. En 1996 et 1997 la part des 20 pour cent plus pauvres de la population n'était que de 4,4 pour cent alors que celle des 20 pour cent plus riches était montée à 56 pour cent, indiquant une inégalité croissante dans le pays (Tableau 3.6). La majorité des pauvres au Nigeria sont des habitants ruraux et sont principalement occupés dans l'agriculture. La génération de revenus est basse et les besoins de la consommation alimentaire dans les familles ne peuvent être satisfaits (Bureau fédéral des statistiques, 2004). Le potentiel de l'agro-industrie à fournir de l'emploi à une main-d'œuvre toujours plus importante et à faire rentrer de l'argent avec le commerce extérieur a été sapé. Le taux de croissance dans la production agricole stagne et n'a pas réussi à suivre les besoins d'une population toujours croissante, entraînant une augmentation progressive des dépenses de l'importation en ce qui concerne les produits alimentaires, les grains, les fruits et légumes, le poisson, la viande et autres produits alimentaires transformés.

TABLEAU 3.6  
Indicateurs de pauvreté humaine pour le Nigeria et les pays en voie de développement des autres régions

	Population dont l'espérance de vie ne dépasse pas 40 ans	Population sans l'accès à:			Distribution des revenus	
		Eau sûre	Services de Santé	Systèmes sanitaires	Les 20% plus pauvres	Les 20% plus riches
	(% population)			(%)		
Nigeria	33.3	51	33	59	4.4	57.3
Kenya	41.0	21	29	4.0	4.0	62.3
Indonésie	12.3	26	57	47	8.0	44.9
Egypte	9.9	13	1	12	9.8	39.0

Source: UNDP, 2001.

### Principaux défis

Il faudra toute une série d'efforts communs, de facteurs sociaux, économiques, culturels et de milieu pour arriver à réduire la pauvreté au Nigeria. Le Tableau 3.6 présente certains indicateurs de pauvreté au Nigeria comparés à d'autres pays en voie de développement.

Les principales causes à la pauvreté au Nigeria (Bureau fédéral des statistiques, 2004) sont:

- mauvais accès aux opportunités d'emplois;
- des valeurs physiques inefficaces, comme la terre et le capital, et accès limité au crédit pour les pauvres, même à petite échelle;
- mauvais accès aux moyens de support du développement;
- mauvais accès aux marchés où les pauvres peuvent vendre biens et services;
- mauvaise dotation du capital humain;
- destruction des ressources naturelles entraînant une dégradation du milieu et une réduction de la productivité;
- mauvais accès à l'assistance pour ceux qui vivent en marge et pour les victimes de désastres;
- manque de participation dans la conception, la mise en place, et le contrôle des programmes de développements.

La plupart des pays en voie de développement dans l'Afrique Subsaharienne sont vulnérables en ce qui concerne l'incidence de l'expansion et de la gravité de la pauvreté. Les économies des pays de la région sont caractérisées par une inégalité sociale et une inégalité dans les revenus, qui se manifeste avec de grandes disparités dans:

- la richesse;
- les possessions matérielles;
- le pouvoir;
- le prestige;
- l'accès à l'emploi;
- les ressources financières
- les services sociaux;
- les premières nécessités de la vie, y compris l'alimentation, un abri et l'eau potable.

Les résultats du secteur agricole au Nigeria ont été irréguliers et en diminution ces dix dernières années. La production alimentaire au Nigeria n'a pas réussi à garder le pas avec la rapide croissance démographique, en raison d'une technologie agricole inefficace. Le programme de la révolution verte, qui avait réussi à faire repartir la production alimentaire en Asie dans les années 60, n'a pas réussi à accomplir le même résultat dans les pays de l'ASS, en particulier au Nigeria, avec de sérieuses

conséquences pour les revenus des agriculteurs et la pauvreté rurale. (Imodu et Igbotayo, 2004).

Les contraintes suivantes contribuent au déficit de la production alimentaire dans de nombreux pays en voie de développement:

- La plupart se reposent sur une agriculture arrosée par la pluie, accompagnée d'un risque persistant de sécheresse.
- Un manque de technologie adéquate d'irrigation a diminué la production dans divers pays.
- Le manque d'utilisation de semences améliorées et d'engrais, en raison du bas revenu des agriculteurs et du retrait des subventions d'état.
- Les calamités naturelles, p.ex. la Mauritanie, le Sénégal et le Niger ont souffert de graves inondations avec des conséquences désastreuses sur la production alimentaire. Les inondations ont également saccagé des pays comme le Bénin, le Ghana, le Togo et le Nigeria. Au Nigeria des désastres similaires ont eu lieu: des accidents d'érosion à Abakaliki; inondations à Jalingo, Oke-Ogun; et désertification à Maiduguri.
- des conflits civils répandus, qui deviennent un facteur gênant pour les résultats agricoles du Liberia, la Sierra Leone, le Congo, le Soudan et la Côte d'Ivoire entre autres.

Olorunfemi, Ashaolu et Dahunsi (2004) ont observé que la majorité des agriculteurs Nigériens dépend encore des outils traditionnels manuels. Soixante quinze pour cent des producteurs sont des agriculteurs des campagnes à petite échelle, et ils dépassent de beaucoup le nombre des agriculteurs moyens et grands (20 pour cent et 5 pour cent respectivement). Ils proposent le développement d'outils adéquats pour les petits agriculteurs comme l'un des éléments éventuels d'une stratégie de développement agricole. Le développement du secteur agricole sur grande échelle pouvant être laissé au secteur privé.

Les résultats agricoles en Afrique Occidentale ont été mitigés en 2002 et 2003 avec une croissance modérée dans la production alimentaire en raison de l'augmentation des pluies dans la plupart des pays de la sous région. Selon la FAO (2002), plusieurs pays en particulier le Bénin, la Gambie, et le Liberia ont vu leur production agricole s'accroître rapidement. Cependant que le Burkina Faso, le Niger, le Mali, la Sierra Leone et le Togo expérimentaient tous un déclin dans l'ensemble de la production nette.

TABLEAU 3.7  
Sources d'énergie pour la préparation de la terre

Pays	Comparaison des ressources d'énergie humaines et mécaniques	
	Énergie humaine	Énergie mécanique
	(%)	
Nigeria	85	10
Botswana	20	40
Zimbabwe	15	55
Chine	22	52
Inde	18	61
Swaziland	15	50

Source: Udigboh, 2002

En ce qui concerne plus particulièrement la situation Nigérienne, Olusanya (2004) a identifié les facteurs menaçant la production alimentaire comme étant les suivants:

- Dégradation du milieu, caractérisé par une détérioration de la gestion de la terre et des ressources d'eau, déforestation et perte de biodiversité.
- Sous-développement des zones rurales.
- Inefficacité des intrants agricoles, des services de vulgarisation, des infrastructures et de l'équipement.
- Faible niveau des subventions aux instituts de recherche – le Nigeria ne donne que 0.1 pour cent de son budget annuel à la recherche et au développement agricole.
- Faible renforcement des capacités humaines.
- Sous utilisation du potentiel des ressources alimentaires.
- Faible investissement dans les programmes de ressources alimentaires.
- Le programme national du Nigeria pour la réserve de blé est mal programmé et mal subventionné.
- Manque d'application technologique générale dans la production alimentaire agricole. La plupart des agriculteurs nigériens se sert encore des outils traditionnels manuels.
- Programme d'acquisition de produits alimentaires non viables.
- La source d'énergie pour la préparation du sol est pour la plupart basée sur l'énergie de la force humaine (85 pour cent) par rapport à la Chine et à l'Inde (Tableau 3.7). Le Tableau 3.8 indique l'énergie disponible pour la production agricole dans les pays en contraste.

### Stratégies et poussée politique

La stratégie du Nigeria quant à la façon de relever les défis de la pauvreté a été présentée dans la Stratégie nationale pour le pouvoir économique et le développement (NEEDS) (Sattaur, 2004).

La stratégie fondamentale de NEEDS se base sur les objectifs suivants:

- création de richesse;
- génération d'emplois;
- réduction de la pauvreté;
- orientation de la valeur.

Ces objectifs reposent sur les prémisses macro-économiques suivantes:

- Amélioration du capital humain en fournissant: un bon service de santé nationale, de l'instruction; un développement rural intégré; le développement du logement; un équilibre géopolitique sans discrimination des genres; et des réformes de la retraite.
- Encourager la libre entreprise à travers: privatisation et libéralisation; commerce; intégration régionale et mondialisation.
- Réformes concernant la marche à suivre du gouvernement: la transparence; services de livraison; réformes quant aux budgets et aux dépenses.

Les points principaux de cette poussée de NEEDS sont les suivants:

- Créer un milieu prévisible de macroéconomie dans lequel les ressources sont utilisées de façon efficace, dans le cadre d'un programme de dépenses à moyen terme afin de pouvoir garantir des financements publics et durables à tous les niveaux du gouvernement.
- Adopter des lignes de conduites qui soient cohérentes avec des économies domestiques et l'augmentation des investissements privés.
- Maintenir la dette publique à un niveau soutenable.
- Encourager les exportations et les diversifier de celles du pétrole.

TABLEAU 3.8  
Énergie motorisée disponible pour l'agriculture dans les différents pays et continents

Pays	Watts/ha
Nigeria	18
États-Unis d'Amérique	783
Europe	694
Chine	142

Source: Anazodo, Abimbola et Dairo, 1987

La stratégie projetée pour la production alimentaire durable comprend:

- Réactivation de l'autorité pour le développement des bassins de rivière, et d'autres programmes de développement urbain pour l'eau.
- Rationalisation de l'utilisation des ressources d'eau afin de permettre la génération actuelle de survivre sans compromettre les provisions des générations futures.
- Protection des bassins versants orographiques afin de mettre en valeur des réserves d'eau souterraines pour une recharge des nappes souterraines.
- Accroître la productivité des petits agriculteurs.
- Accroître l'emploi dans l'agriculture commerciale.
- Encourager la participation du secteur dans la transformation de la production agricole.

Afin de redonner à l'agriculture la place qui avait été la sienne, celle d'un secteur dominant de l'économie, NEEDS s'est fixée les objectifs suivants :

- Atteindre un taux minimum de croissance annuelle de 6 pour cent en agriculture.
- Augmenter les exportations agricoles jusqu'à 3 billion de dollars EU d'ici à 2007, grâce surtout au manioc.
- Réduire de façon drastique les importations alimentaires, en passant de 14,5 pour cent de l'ensemble des importations à 5 pour cent d'ici 2007.
- Développer et mettre en place un programme de services de préparation de la terre pour augmenter la terre arable à labourer de 10 pour cent/an et développer la participation du secteur privé à travers des programmes d'encouragement.
- Encourager l'adoption de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement.
- Protéger toutes les terres agricoles principales pour une production agricole continue.

La formulation des protocoles du Nouveau partenariat économique pour le développement de l'Afrique (NEPAD) par l'Union Africaine (UA) a informé NEEDS. Le programme d'action du NEPAD est holistique, général, et représente une initiative de développement durable intégré pour le renouveau de l'Afrique. Les priorités de NEPAD sont les suivantes :

- Créer les conditions pour un développement durable en garantissant:
  - paix et sécurité;

- démocratie ainsi qu'une bonne collégialité et une bonne gouvernance politique et économique;
- coopération et intégration régionale;
- renforcement des capacités.

- Des réformes politiques et un plus grand investissement dans les secteurs prioritaires suivants:

- agriculture;
- développement humain avec une attention particulière à la santé, l'instruction, les sciences, la technologie et le développement des compétences ;
- construire et améliorer les infrastructures, l'information et la technologie de la communication, l'énergie, le transport, l'eau et le système sanitaire.
- encourager la diversité de production et les exportations, en particulier en ce qui concerne les agro-industries, la fabrication, les mines, l'exploitation des minéraux, et le tourisme.
- accélérer le commerce dans l'Afrique même et faciliter l'accès des marchés aux pays développés ;
- l'environnement.
- Mobiliser les ressources en :
  - augmentant les économies domestiques et les investissements;
  - améliorant la gestion du revenu public et des dépenses publiques;
  - améliorant la part de l'Afrique dans le commerce mondial;
  - attirant les investissements directs étrangers;
  - augmentant les dépenses en capital grâce à une plus forte réduction de la dette et à une plus grande aide officielle au développement.

### Les démarches pour aller de l'avant

Afin d'encourager le développement agricole, impulsé par l'harmonisation et l'intégration des sciences et des technologies, le Nigeria devrait mettre en place un conseil pour la recherche et le développement. Afin d'encourager la transformation de la production agricole au Nigeria, il est conseillé de suivre les étapes ci-dessous:

- diminuer la migration campagne-ville.
- garantir l'approvisionnement approprié de services de transformation et d'emmagasinage à l'aide d'approvisionnement en énergie et des réseaux d'approvisionnement et de distribution qui soient suffisants.

- décourager la perpétuelle dépendance de l'agriculture arrosée par les pluies.
- garantir un cadre de mesures d'encouragement tout en empêchant la diffusion de distorsions dans la macroéconomie.
- encourager un système de droit foncier qui puisse promouvoir l'acquisition de terre destinée à l'agriculture mécanisée.
- étendre et renforcer les services de vulgarisation de l'agriculture, et promouvoir la capacité et les technologies indigènes en réponse aux conditions locales.

Une priorité pour le Nigeria est le développement de technologies pertinentes locales et abordables, pour la transformation et l'emmagasinement des récoltes, et le matériel de semis et le matériel de récolte. Certaines de ces technologies sont :

- Des structures pour l'emmagasinement des récoltes avec un équipement principalement sur place, tel que :
- Structure améliorée pour l'emmagasinement faite de briques et de boue (en forme de cône et de type cylindrique d'une capacité de 0,5-1,0 tonnes)
- Systèmes des pots dans les pots faits de murs en briques brûlées et de sable pour la circulation d'eau (1,0m × 1,0m × 0,8m avec une capacité de 600 kg).
- Matériel de fertirrigation en utilisant du bois de bambou pour la distribution et l'application de l'eau.
- Matériel de transformation de manioc pour la production des écailles et de la farine. Le diagramme de flux du processus est présenté dans les Illustrations 3.11 et 3.12. Les techniques de transformation améliorent la qualité des produits alimentaires transformés et représentent plus de gains pour les agriculteurs. La plupart des pertes subies au moment de l'après récolte au Nigeria sont dues au manque de techniques de transformation adéquates.

Les activités de recherche et de développement doivent être intégrées afin d'améliorer les techniques en collaboration avec les agriculteurs locaux. Les agriculteurs, regroupés en coopératives sont intégrés au sein des centres de recherche et participent au développement de matériel pour faciliter le semis, la récolte et la transformation pour le bénéfice des agriculteurs qui en sont les bénéficiaires directs.

ILLUSTRATION 3.11  
Diagramme de flux de la transformation du manioc

**PRODUCTION DES COSSETTES DE MANIOC**

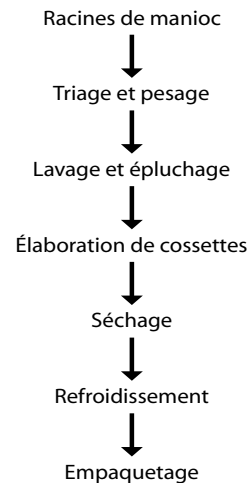
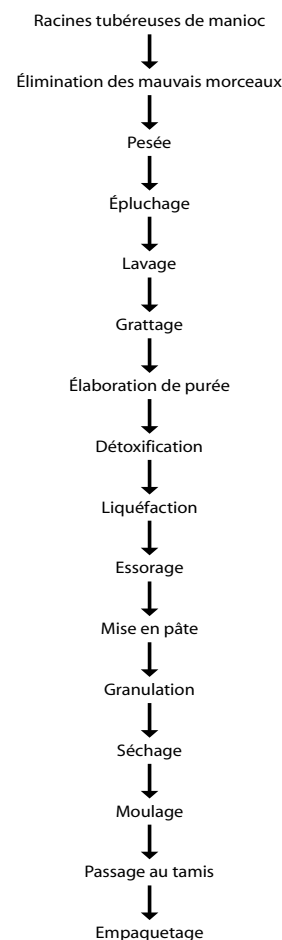


ILLUSTRATION 3.12  
Diagramme de flux de la production de farine de manioc

**DIAGRAMME DE FLUX DE LA PRODUCTION DE FARINE DE MANIOC**





## Conclusion

La nature monolithique de l'économie du Nigeria, avec une attention particulière au pétrole, a affaibli les activités de modernisation dans le secteur agricole. Il faudrait maintenant encourager fortement la participation du secteur privé dans la production alimentaire en stimulant en particulier l'augmentation des productions locales. Pour ses fabricants, le Nigeria a besoin que soit mise en place une politique pour la réalisation d'équipements stratégiques de base, sous la direction d'un comité national pour l'encouragement à la collaboration entre les institutions dans les domaines de la fabrication, de l'agriculture et de la recherche. 75 pour cent des agriculteurs ayant de faibles ressources et utilisant encore des outils traditionnels manuels devraient avoir la possibilité de s'acheter des outils, comme moyen de stimulation du développement d'équipement pour le défrichement de la terre, le labour, le magasinage et la transformation. Les agriculteurs aux faibles ressources devraient prendre part à la recherche et au développement de technologiques menés par les agriculteurs. Avec la participation directe des agriculteurs, il est plus facile de juger du coût adéquat de la technologie offerte et des modifications nécessaires à y apporter tout en s'assurant que la technologie se développe de façon satisfaisante pour les besoins des agriculteurs. Il faut également qu'il y ait un rapport plus étroit et plus rapide avec l'industrie afin de réaliser le maximum de valeur ajoutée et de transformation pour l'exportation. Il faut de façon urgente, une nouvelle politique de développement agricole et rural qui vise à renverser la tendance à l'importation alimentaire, et qui mette en place un programme progressif d'expansion agricole. Les Objectifs du développement du Millénaire se réaliseraient également plus vite si la stratégie et la politique d'avancée de NEEDS en ce qui concerne le secteur agricole recevaient la juste attention.

## Références

- Anazodo, U.G.N., Abimbola, T.O. & Dairo, J.A. 1987. Agricultural machinery use in Nigeria. The experience of a decade (1975–1985). *Proc. 11th Annual Conference of the Nigerian Society of Agricultural Engineers*, pp. 406–429. Zaira, Nigeria.
- FAO. 2002. *The state of food insecurity in the world*. Rome.
- Federal Office of Statistics. 2004. *Millennium Development Goals report*, pp. 8–11. Abuja.
- Imoudu, P.B. & Igbotayo, S.A. 2004. The challenges of food security and implications for regional development in West Africa. *Proc. 2nd West Africa Society of Agricultural Engineering International Conference on Agricultural Engineering*, pp. 395–405. Kumasi, Ghana, Kwame Nkrumah University of Science and Technology.
- Olorunfemi, A.I., Ashaolu, M.O. & Dahunsi, B.I.O. 2004. Engineering food security in a developing nation, a case study of Nigeria. *Proc. 2nd West Africa Society of Agricultural Engineering International Conference on Agricultural Engineering*, pp. 422–438. Kumasi, Ghana, Kwame Nkrumah University of Science and Technology.
- Olusanya, A.M. 2004. Engineering sustainable food security in the alleviation of poverty. *Proc. National Engineering Conference and Annual General Meeting*, pp. 60–69. Abuja.
- Sattaur, O. 2004. *NEEDS Nigeria*, pp. 20–22. Abuja, National Planning Commission.
- Udigboh, E.U. 2002. Level of agricultural mechanization in Nigeria. Paper presented to Commemorate Agricultural Engineering in Nigeria: *30 years of University of Ibadan Experience*, pp. 42–56, Ibadan, Nigeria.
- United Nations Development Programme (UNDP). 2001. *Human Development Report*. Lagos, UNHDR Millennium Edition.
- United Nations Development Programme (UNDP). 2005. *UN Millennium project 2005. Investing in development: a practical plan to achieve the Millennium Development Goals Overview*, pp. 28–35. New York.

## Chapitre 4

# Les problèmes clefs, les leçons à en tirer et les perspectives

### UN NOUVEAU PARADIGME ET UN PROBLÈME QUI PERSISTE

Il fut vite évident lors de l'Atelier de travail que tandis que les deux thèmes soulevaient des questions communes, les problèmes qu'ils abordaient avaient une origine différente. D'une part la mécanisation agricole dans l'ASS est un problème qui dure depuis longtemps et qui semble être pris entre les soucis de productivité agricole, de politique à suivre, d'impact socio-économique et de milieu. De nombreuses idées qui ont été développées lors des exposés et au cours des débats, ont souligné un ou plusieurs aspects que les experts et les pratiquants du développement à long terme, ne connaissent sans doute que trop bien. Il n'en demeure pas moins vrai que le développement de la mécanisation agricole, en particulier pour les pays de l'ASS, est un problème pressant qui demande une nouvelle façon de penser et une approche compréhensive afin de procéder à des changements le mieux du monde. D'autre part, le sujet de la valeur ajoutée ne fait pas partie de ce problème persistant: c'est plutôt un problème qui vient de la différence de paradigme entre la façon dont nous voyons l'agriculture et le système moderne agro alimentaire. Nous nous éloignons d'un système d'agriculture et d'alimentation qui s'appuie sur l'approvisionnement sur la quantité, et en fait qui s'appuie principalement sur les céréales, vers un paradigme de structure guidée par la demande qui englobe toute la chaîne alimentaire. Dans un système de chaîne alimentaire qui s'appuie sur la demande, les consommateurs sont toujours les acteurs clefs, et chaque effort doit être fait afin de déterminer ce qu'ils vont payer pour ensuite ajouter de la valeur aux produits agricoles et satisfaire les attentes des consommateurs.

Le risque est de considérer le nouveau paradigme pour l'agriculture comme n'étant pertinent que pour le marché extérieur; ceci n'est pas le cas. Il s'applique à tous les marchés, du village à la capitale et à l'exportation. Cependant, l'application d'un point de vue basé sur le marché demande une connaissance qui n'est pertinente que pour les agriculteurs qui ont un surplus de production. Pour

les exploitations familiales qui ne peuvent produire aucun surplus d'aucune sorte, leurs besoins immédiats sont vraisemblablement davantage liés à la sécurité alimentaire et à la productivité. Le défi est d'encourager une assistance appropriée afin que de telles exploitations puissent passer à une sécurité alimentaire et s'ouvrir aux marchés. Ce passage ne pourra se réaliser que grâce à la mécanisation agricole et à la valeur ajoutée. Par conséquent la mécanisation agricole et la valeur ajoutée doivent être considérés comme interdépendants.

Ce chapitre reprendra les problèmes clefs et les leçons à en tirer, à partir des différents exposés et des discussions concernant ces deux sujets pour les cristalliser dans une série de points qui pourront éventuellement mener vers une réflexion et une action future.

### LES DÉFIS DE LA MÉCANISATION AGRICOLE DANS L'AFRIQUE SUBSAHARIENNE

Les limitations de la productivité causées par la pénurie en énergie semblent être bien comprises. Cependant, ceux qui sont amenés à prendre des décisions en ce qui concerne le développement ou à faire des dons, risquent de négliger le fait que pour que les petits agriculteurs puissent produire des produits alimentaires en quantité suffisante ou des matières premières, en vue d'ajouter de la valeur, une forme d'énergie est nécessaire (p.ex. produits alimentaires ou combustibles, que ce soit fossiles ou renouvelables). De plus, il existe un réel fossé entre les ressources financières disponibles pour les familles des petites agriculteurs et le coût des solutions technologiques existant sur le marché. Il est également préoccupant de voir que ce fossé ne semble pas s'être réduit malgré les entrepreneurs contractuels d'équipement ou les agriculteurs commerciaux à plus grande échelle, qui ont fourni des intrants et des services de mécanisation aux familles des petits agriculteurs. Ce fossé est une contrainte majeure au développement des industries locales. Les thèmes qui suivent sont des thèmes qui émergent de façon répétée lors des sessions où les idées sont mises en commun.

### Milieu de la politique

Il est essentiel lorsque l'on met en place un milieu favorable à l'investissement du secteur public dans la mécanisation agricole et aux industries de la chaîne d'approvisionnement des industries de chaîne, que le système de gouvernement soit libre de toute corruption et soit transparent. Un gouvernement qui doit rendre compte de ses actions est l'un des facteurs déterminants de l'avenir d'un pays et de la productivité de ses investissements publics.

Il est logique de conclure que sans une politique de milieu favorable au changement, il est peu vraisemblable que le progrès durable dans le développement agricole en général, et dans la mécanisation agricole en particulier, se réalise. Les agriculteurs ont besoin de mécaniser (p.ex. l'énergie humaine, animale et la motoriser pour appliquer les outils, les équipements et les machines de façon à améliorer la productivité de la main-d'œuvre et de la terre) s'ils veulent produire un surplus pour les marchés. Ce besoin est encore plus vital pour les petits agriculteurs qui doivent en général mécaniser s'ils veulent se soustraire à une production de subsistance qui autrement ne donnerait que peu d'espoir de rompre le cycle de la besogne pénible et de la pauvreté.

Les nécessités préalables à la création d'une politique de milieu favorable sont à la volonté politique d'encourager le changement positif et la formulation de stratégies qui puissent faciliter le développement dans ce sens. Le TAMS, dont les champs d'action sont les suivants, a servi d'exemple lors des discussions au sein de l'Atelier:

- améliorer l'accès et la disponibilité des intrants de mécanisation;
- permettre la commercialisation de l'agriculture par le biais d'une mécanisation;
- encourager la transformation agro alimentaire et les agro-industries à base rurale;
- améliorer les conditions de vie et la gestion de la terre grâce à l'agriculture de conservation;
- améliorer l'accès des agriculteurs aux technologies et aux services;
- améliorer le financement de la mécanisation agricole;
- améliorer l'environnement politique, juridique et régulateur pour favoriser la mécanisation agricole;
- tenir compte des problèmes inter liés entre eux et entre secteurs.

La discussion a porté sur le fait qu'une telle stratégie était trop générale pour pouvoir être vraiment utile de façon concrète dans le

développement du secteur agricole. De plus, les analystes de politique ont besoin de plus d'un exemple de recommandations générales: ils ont besoin d'une liste d'actions prioritaires qui, si elles sont mises en place, guideront la commercialisation de l'agriculture avec les énergies commercialisées associées et l'approvisionnement de services de mécanisation. La discussion s'est poursuivie sur le problème majeur qui semble être l'hésitation quant à la façon de commencer le processus, c'est-à-dire trouver le catalyseur de changement. En contrepartie, il a été dit que sans un parapluie de stratégies, il était difficile d'aborder les problèmes spécifiques à leur location, au fur et à mesure qu'ils apparaissent. Dans de nombreuses zones rurales de l'ASS, des mesures seront nécessaires pour donner un coup de fouet au processus de la mécanisation en ce qui concerne le développement agricole. Une fois que le besoin a été cerné par les acteurs locaux, les responsables de lignes de conduite nationaux et les donateurs internationaux, alors la stratégie peut se mettre en place par exemple, par le biais de prêts pour l'acquisition d'équipement, par le biais de formation et de renforcement des capacités pour les utilisateurs et les propriétaires d'équipement et de machines, et évidemment pour les services de support nécessaires à la réparation et à la manutention. Ce point a été accepté mais il n'a pas été trouvé de réponses à la question de savoir ce qui devait être subventionné ni où se procurer des allègements des taxes ou des tarifs d'importations. De plus, il ne semblait pas y avoir de consensus sur le sujet des subventions, des allègements des taxes ou des tarifs d'importation pour la mécanisation (bien que les subventions aux agriculteurs à faible revenu dans les pays en développement, se justifient de la même façon que les subventions agricoles dans les pays développés.)

Un appel a été lancé pour la mise en place d'un autre atelier afin de faire avancer la discussion sur la stratégie et afin que l'ONUDI et la FAO entreprennent une analyse sur les implications des subventions et des allègements de taxes en faveur de la mécanisation agricole.

### Secteur de la fabrication d'équipement

De façon générale, et à quelques exceptions prêtes, la mécanisation agricole et l'industrie qui en découlent, ne semblent pas prospérer dans la plupart des pays africains. Actuellement il y a un très petit nombre de compagnies du secteur privé (sans doute pas plus que 100) qui fonctionnent dans le secteur de l'équipement agricole et le

secteur emploie moins de 1 pour cent de la main-d'œuvre industrielle.

Bien que l'on puisse se servir de l'expérience des autres pays et continents les solutions positives seront probablement toujours spécifiques au pays propre. Le secteur est assez bien développé dans beaucoup de pays de l'ASS et il est capable de satisfaire aux besoins d'un équipement simple et de traction animale (p.ex. les scarificateurs). Une des options stratégiques qui a été proposée, était celle de donner plus de pouvoirs, d'encourager et d'équiper ce secteur afin qu'il puisse passer au niveau des petites et moyennes entreprises (PME). Ceci faciliterait l'approvisionnement de l'équipement et des services dont le secteur agricole commercial en expansion aurait besoin pour satisfaire ses besoins de mécanisation.

Les PME existant déjà et capables de contribuer aux besoins de la mécanisation agricole ont également besoin de support afin de pouvoir approvisionner le nouvel équipement à un prix qui soit abordable pour les petits agriculteurs. L'approvisionnement en équipement demeure un obstacle majeur au développement, et il peut être encouragé en assouplissant les risques du marché. A l'heure actuelle, les PME sont réticentes à investir dans la production en lots pour des utilisateurs, qui à la fin du compte, ont d'habitude, peu de capital financier; c'est en général trop risqué. Il est important de souligner qu'investir dans des entreprises de production agricole a toujours été considéré comme plus risqué qu'investir dans d'autres entreprises, en raison du caractère saisonnier de l'entreprise, sensible au temps, au climat et aux menaces économiques. De plus, les intrants de la mécanisation nécessaires pour la préparation de la terre, le labour, le semis et le désherbage, ont lieu à des périodes éloignées de la récolte et donc d'une possible rentrée d'argent pour les investissements. La défaillance de temps de plusieurs mois est un obstacle de plus que doivent affronter tant l'agriculteur qui vit à peine de sa production et l'agriculteur commercial. Le même problème ne se pose pas au même niveau pour les investissements dans les industries qui concernent l'après récolte, la transformation et la valeur ajoutée. Cependant, la demande de main-d'œuvre la plus aiguë (et, par conséquent les besoins de mécanisation), survient au moment de la préparation de la terre aussi bien que du semis et du désherbage. Une stratégie nationale visant à fournir davantage d'options aux agriculteurs peut encourager la production en lots d'équipements adéquats répondant aux besoins des agriculteurs par des PME, grâce à des arrangements d'acquisition en lots.

On a fait remarquer les conséquences sur les entreprises de fabrication locales de la suppression des tarifs d'importation et des subventions. Le cas d'un pays Nord Africain où l'ouverture de l'économie avait affaibli le secteur local de la fabrication d'équipement agricole a été cité.

### **La demande de matériel de la part des agriculteurs**

Les petits agriculteurs sont extrêmement vulnérables et il n'est pas étonnant qu'ils soient réticents lorsqu'il s'agit d'expérimenter ou d'investir dans une nouvelle technologie. L'expérience a montré que des groupes d'agriculteurs ayant un intérêt commun, p.ex. le semis direct, se soutiennent souvent mutuellement et sont moins opposés à prendre des risques. Des groupes d'agriculteurs bien motivés peuvent créer une demande locale de nouvelle technologie : (p.ex. à travers la formation de plans d'épargne en groupe) et ceci peut par la même occasion encourager les fabricants locaux à approvisionner le marché avec plus d'optimisme.

La mise en place de plans à faibles taux d'intérêt pour ouvrir le crédit aux petits agriculteurs pour acheter du matériel semble être une solution possible. Cependant les prêts (contrairement aux dons) devront être remboursés au bout du compte et ceci pourrait devenir une charge financière pour la famille du petit exploitant. Les plans de groupes d'épargne sembleraient être une option moins risquée pour les familles vulnérables de petits exploitants.

L'expérience en Asie du Sud fut mise en évidence: il s'agissait pour les propriétaires de tracteurs d'accéder à des gains importants avec des activités hors de la ferme, comme les services de transport, la construction et la manutention des routes. Ceci permet à un équipement onéreux de fonctionner pendant une bonne partie de l'année permettant ainsi la réduction du prix de l'unité pour les travaux hors de la ferme.

### **Importation d'équipement agricole**

Tandis que la chaîne d'approvisionnement local s'établit, une solution à court et moyen terme pourrait être celle d'importer l'équipement des pays possédant un secteur de fabrication bien développé. Un exemple qui a marché est celui de l'importation de matériel pour l'agriculture de conservation dans les pays de l'ASS (en particulier, l'Afrique Orientale). La fourniture de ce type d'équipement au marché brésilien s'est consolidée au cours des dernières décennies jusqu'à devenir

une activité du secteur privé fournissant les besoins d'une grande partie d'exploitations allant des petits agriculteurs aux plus grands exploitants commerciaux. Les agriculteurs de l'ASS (et ailleurs dans le monde) peuvent bénéficier des résultats de ce processus révolutionnaire par le biais de l'importation d'un équipement approprié, comme les semoirs directs et les asperseurs à traction humaine. Cependant il peut y avoir des difficultés associées à cette méthode qu'il faudra surmonter. Des tarifs d'importation élevés ainsi que des coûts de transport, peuvent rendre le prix de l'équipement importé trop cher pour les clients de l'ASS à qui il est destiné. Il se peut que la corruption dans la chaîne d'approvisionnement ait le même effet. Des réseaux de marchands devront être installés et il faudra fournir une formation adéquate afin de garantir le service après vente. Il faut ajouter à cela, la crainte constante des compagnies d'exportation de voir leur équipement copié. Ce danger réel pourrait sans doute être surmonté en s'associant conjointement à des entreprises de l'ASS dès le départ.

### **L'adoption et l'adaptation de l'agriculteur**

Tandis que l'importation d'équipement comme l'exemple du Brésil à l'Afrique Orientale peut se révéler être une solution faisable et soutenable, le second défi n'en demeure pas moins qu'idéalement, c'est l'agriculteur qui doit pousser le marché vers ses produits. De la même façon, en ce qui concerne les plans de financement de groupes, il semblerait utile dans le cadre des petits agriculteurs que l'adaptation locale et l'adoption d'équipement soient facilitées par le biais d'un processus de participation au développement technologique. Le résultat de ce processus est localement adapté et les pièces fabriquées sont compatibles avec l'équipement importé mais fabriqué avec des matières premières et du savoir faire disponibles localement.

Lors de la discussion les points remarquables par Jenane *et al.* concernant l'influence de la capacité industrielle d'un pays sur la nature du secteur de l'équipement agricole ont été mis en évidence. Le soutien a été général pour la notion selon laquelle un petit pays qui manque d'une base industrielle significative ne serait vraisemblablement pas en mesure de soutenir une industrie d'équipement agricole et devrait en toute vraisemblance importer, au mieux assembler l'équipement nécessaire pour la mécanisation agricole. La ligne de conduite du pays devrait reconnaître ceci. Réciproquement, les pays avec une base industrielle pourraient aspirer

à un plus grand niveau d'industries locales si le secteur de l'industrie agro-alimentaire pouvait concurrencer les équipements importés.

### **Protection de l'environnement**

La diminution dans le rendement des récoltes et la dégradation croissante du sol sont des grands sujets de préoccupation pour les agriculteurs de l'ASS. Pour la société en général, l'impact destructif de l'érosion du sol, et de la déforestation sur les infrastructures, comme les routes et les digues, représente un coût qui doit être supporté. La migration campagne-ville, conséquence de la difficulté croissante de trouver de quoi vivre dans un scénario où les avoirs s'épuisent, est un problème social qui a un profond impact sur les infrastructures urbaines, sur le bien-être humain et sur la sécurité. Les stratégies de développement agricole, dérivant de politiques judicieuses de secteur, reconnaissent la complémentarité d'aborder les besoins des agriculteurs pour une production accrue avec moins d'intrants d'énergie d'un côté, et protection du milieu de l'autre. Les méthodes de gestion durable des terres (GDT) qui ont à cœur le bien être national à long terme des biens essentiels de la nature et de l'homme, auront besoin de nouvelles options de mécanisation agricole capables de remédier aux dégâts causés par des choix inappropriés d'options (p.ex. la perte de la couverture du sol, les semelles de labour, et le compactage du sol). Ces nouvelles options doivent être fournies du fabricant à l'utilisateur par le biais d'une distribution de chaînes d'approvisionnement comprenant les intervenants, tous ayant besoin de gagner leur vie. Relier la protection du milieu à la GDT et aux meilleures conditions de vie du secteur rural est un moyen d'encourager l'adoption et le consensus.

### **Questions de parité hommes-femmes**

L'équipement agricole des petits agriculteurs a souvent été projeté sans concertation aucune avec les utilisateurs. Ceci a souvent créé des problèmes pour les utilisateurs femmes, qui souvent ont des difficultés à contrôler et à manœuvrer le matériel lourd, même si on leur permet de l'utiliser. L'effet dévastateur du VIH/SIDA pandémique dans de nombreux pays de l'ASS a entraîné l'expansion des foyers avec à leur tête une femme, ainsi que les foyers avec à leur tête des orphelins, les adultes hommes succombant à la maladie en nombre disproportionné. Le besoin d'un équipement plus léger et plus facile à manier devrait figurer dans

les chaînes d'approvisionnement. Les fabricants devraient davantage tenir compte des besoins ergonomiques de leurs utilisateurs

### **L'UTILISATION DE LA TECHNOLOGIE POUR AJOUTER DE LA VALEUR ET AMÉLIORER LA QUALITÉ**

Le produit agricole frais est souvent saisonnier ce qui entraîne en général des différences de prix sur les marchés locaux. Ajouter de la valeur aux produits de base à travers la transformation a en général pour objectif d'augmenter la valeur, soit à travers un changement dans la nature du produit pour satisfaire à la demande du consommateur, soit de permettre au produit de bien se conserver sans être abîmé et d'attendre des prix favorables ou de le rendre disponible pour l'exportation. En plus des thèmes spécifiques développés par chacun des orateurs dans cette session, plusieurs points ont émergé durant les discussions de l'atelier.

#### **Environnement de la politique et rôle du secteur public**

Comme pour le cas de la chaîne d'approvisionnement d'équipement, la situation critique, la croissance et la viabilité des entreprises qui ajoutent de la valeur aux productions agricoles dépendent de l'environnement de la politique de soutien; donner un tel environnement est l'un des rôles majeurs du secteur public. Le soutien a été général en ce qui concerne le point de vue selon lequel sur les marchés libéralisés, il vaut probablement mieux laisser le secteur privé orienter sa production vers ses consommateurs. Cependant, la discussion s'est animée sur la question "comment le secteur public peut-il intervenir de façon utile?" Trois thèmes ont émergé:

- *Comprendre le consommateur*: Il semble que d'après ce qui a été suggéré, beaucoup de petites entreprises aient du mal à comprendre les attentes du consommateur. Des exemples ont été donnés quant aux programmes nécessaires à subventionner les études de marché pour le lancement de produits des PME. Certains pensent qu'une meilleure compréhension des principes de base de la prise de décision sur les marchés, et une production de recherche du bien public devraient être faite par le secteur public. Cette prise de position a été soutenue par un appel à une meilleure compréhension des marchés informels qui dominent la plupart des pays en voie de développement; selon certains, les outils pour la recherche de marchés développés pour des économies à

plus hauts revenus, ne seraient pas adaptés aux secteurs informels de l'alimentation

- *Innovation des chaînes de valeur*: on a insisté sur l'importance de la capacité d'une entreprise à innover en s'adaptant à une nouvelle technologie pour accroître la productivité, pour produire des produits destinés à de nouveaux marchés, et pour développer des nouveaux produits améliorés destinés aux marchés existants. On a également remarqué la forte pression exercée par la croissance sur le développement rural et on a discuté sur le fait que les externalités positives dues à la croissance dans le secteur alimentaire de la valeur ajoutée, justifiaient le soutien du secteur public. Cependant, le coût élevé de l'innovation et les risques qui y sont associés ont soulevé des préoccupations. Les participants ont souligné le fait que les investissements du secteur public devraient être faits en association avec le secteur privé et devaient se concentrer sur des groupes de produits ayant une compréhension claire des besoins des consommateurs. On a encouragé les programmes du secteur public qui s'efforcent de relier les institutions de la recherche plus étroitement au secteur privé.
- *Marchés spécialisés*: selon ce qui a été suggéré, les entreprises devraient se rendre compte des économies d'échelle qui sont susceptibles d'être réalisées dans des usines de transformation de plus grande envergure. A cela cependant, les participants ont répondu que les petites entreprises pouvaient prospérer en se concentrant sur des marchés spécialisés qu'elles comprenaient mieux et à qui elles pouvaient fournir des meilleurs services et des meilleurs produits. Parmi les exemples cités, les produits organiques et de commerce équitable, destinés aux marchés spécialisés dans les économies des pays développés. De cette façon, les économies d'échelle sont moins importantes. On a suggéré que le secteur public tienne compte des programmes pour soutenir le développement des groupes et pour aider les petites entreprises à s'acheminer vers des produits de meilleure qualité comme alternative à la recherche des économies d'échelle.

### **La technologie pour la valeur ajoutée demande des actions multidisciplinaires**

Les entreprises des agro-industries du secteur de la production alimentaire doivent garder à l'esprit la totalité de la chaîne de valeur qui va de l'agriculteur au consommateur. Certains intervenants ont soutenu l'approche holistique, qui va de la ferme à la fourchette, dans le but de garantir une diminution des contraintes pour ne pas se retrouver avec un goulot d'étranglement. Utiliser la technologie pour ajouter de la valeur et augmenter la qualité des produits nécessite des actions multidisciplinaires, parmi lesquelles les sciences sociales, l'économie et l'ergonomie, sans oublier les compétences techniques de l'ingénierie. Suite à l'utilisation de ce mélange de disciplines, les technologies devraient résulter pratiques et d'un bon rapport qualité-prix, et devraient représenter un bénéfice à long terme pour l'initiative de développement de l'industrie agro-alimentaire. Bien qu'aucune recommandation précise quant au comment de cette initiative, n'ait été donnée, il est clair que le secteur public et privé doivent être partenaires dans leurs initiatives appropriées.

### **Développement participatif de technologie**

Sur le développement des technologies la discussion a été fort utile. De façon générale, les intervenants sont tombés d'accord sur le fait qu'une fois le besoin du marché identifié et la nécessité de transformation établie, il est ensuite possible soit d'importer l'équipement soit de le développer localement. L'importation, tout en offrant une réponse rapide, ne représente pas toujours la réponse complète. Il est relativement facile d'importer l'équipement mais impossible d'importer les milieux socio-économiques et les supports techniques qui vont avec. C'est pour cette raison que le modèle d'importation suivi de l'adaptation locale n'est pas très satisfaisant. Il a été unanimement reconnu que les partenariats entre fabricants et institutions de R&D et en particulier, entre les groupes d'utilisateurs potentiels, sont plus aptes à fournir une technologie et un produit au bon potentiel de marché. Les produits résultant du développement participatif de technologie seront plus tournés vers les utilisateurs que vers les plus traditionnels dessinateurs. Cette méthode a de plus l'avantage de renforcer les capacités locales de conception et de fabrication de technologie de transformation alimentaire. Le rôle du secteur public dans ce processus a été souligné en ce qui concerne l'innovation de la chaîne de valeurs (au-dessus).

### **Protection de l'environnement**

La discussion a attiré l'attention sur les coûts de l'environnement de la production agricole qui n'ont jamais de toute leur histoire été pris en considération dans le contexte de développement des pays. L'industrie agro-alimentaire court le risque d'être un pollueur potentiel, et tout en aidant l'industrie à s'installer dans un milieu économique concurrentiel, il faut veiller à ce que les coûts de l'environnement aux ressources naturelles ne soient pas ignorés. Les intrants agricoles de la terre et de l'eau doivent être conservés à l'aide de méthodes de production qui respectent davantage l'environnement. Les déchets doivent être recyclés, ce qui signifie qu'il ne faut pas les considérer comme des "déchets" mais plutôt comme des intrants de valeur pour d'autres entreprises. L'évacuation de l'agave transformée dans l'industrie de production de la tequila au Mexique en est un exemple. La méthode traditionnelle qui consiste à simplement jeter le produit et par conséquent, à polluer les cours d'eau est peu à peu remplacée par des options plus durables dans lesquelles les déchets sont transformés en compost organique. En ce qui concerne la marque des produits pour les pays à hauts revenus, une juste observation a été faite; la façon dont le produit a été fabriqué peut être un important attribut du produit pour certains consommateurs. Un exemple, les produits du bois provenant des forêts aménagées.

### **LA PERSPECTIVE**

Grâce à cet Atelier, les différents points de vue des experts du génie et des autorités se sont confrontés afin de prendre en considération et de commenter les problèmes de la mécanisation agricole dans l'ASS et de trouver une solution quant à la manière d'utiliser la technologie afin d'ajouter de la valeur et d'augmenter la qualité des produits. L'analyse des exposés et des discussions a permis d'identifier cinq points qu'il conviendra de garder à l'esprit lorsqu'il s'agira de programmer ces interventions de développement sur ces deux points inter- reliés.

### **Garantir un environnement d'appui à la politique**

La politique gouvernementale de la mécanisation agricole et de l'industrie agro- alimentaire aura un impact majeur sur le développement de l'approvisionnement et des chaînes de valeur qui y sont associées. Une aide sera nécessaire afin d'orienter les stratégies du développement agricole pour mettre en valeur l'environnement du secteur privé. Il existe des exemples de programmes du secteur public

qui ont bien réussi à valoriser la croissance et le développement des PME dans le secteur alimentaire. L'Atelier a également identifié des aspects spécifiques de la recherche du bien public, notamment en ce qui concerne la compréhension des bases fondamentales qui déterminent la décision chez le consommateur sur les marchés informels.

### **Coordination d'interventions stratégiques**

Les interventions stratégiques qui visent à encourager et à soutenir l'innovation dans les R&D des industries d'approvisionnement et de valeur ajoutée, auront plus d'impact si elles sont le fruit d'une coopération et d'une coordination synergétiques entre les entreprises du secteur public et les entreprises du secteur privé. Il existe également un collatéral en terme d'agences internationales de développement; des agences avec des compétences techniques spécifiques, comme la FAO et l'ONUDI qui partagent un intérêt commun dans la fabrication et l'industrie agro-alimentaire de transformation.

Les efforts de mécanisation dans l'ASS n'ont pas vraiment eu de succès notable jusqu'à ce jour; il se pourrait qu'une perspective plus stratégique et plus intégrée, et surtout une perspective nouvelle et innovatrice, renverse cette tendance. Une telle perspective se doit de tenir compte d'un large éventail de problèmes, à commencer par l'environnement d'appui nécessaire, qui devrait soutenir les entreprises et les agro-industries dans leur développement, mais aussi englober les points suivants qui sont liés entre eux et qui par conséquent, devraient être abordés de façon coordonnée et stratégique.

- des plans de financement qui tiennent compte des risques spéciaux auxquels sont confrontés les petits agriculteurs et les fabricants, en raison du caractère saisonnier de leur production et de l'exposition aux caprices climatiques;
- des problèmes socio-économiques et de la nécessité de rendre l'agriculture attrayante aux jeunes générations afin que celles-ci restent dans le secteur agro alimentaire;
- la disponibilité de technologies modernes et qui réduisent le temps de travail;
- Une attitude active afin d'éviter les menaces potentielles à l'environnement et par la suite souligner l'importance d'une mécanisation qui respecte les principes de l'aménagement des terres, et la gestion des déchets;
- reconnaître que : (i) dans l'ASS, ce sont principalement les femmes qui ont la lourde tâche de fournir l'énergie humaine/ l'énergie agricole en travaillant la terre pour subvenir

aux besoins; et (ii) ces femmes ont le même droit d'accéder aux intrants et aux équipements leur permettant de produire pour des marchés afin d'améliorer leurs conditions de vie.

### **Actions multidisciplinaires pour adopter la technologie**

Des actions multidisciplinaires sont nécessaires afin de se servir de la technologie pour ajouter de la valeur et améliorer la qualité de l'alimentation, tout comme pour surmonter les obstacles liés à la mécanisation agricole. Avec l'apport des sciences sociales, de l'économie, de l'ergonomie et des compétences techniques du secteur de génie, le chemin est plus apte à mener tout droit à un renforcement des capacités des agriculteurs et des entreprises en vue d'adopter des technologies leur permettant d'améliorer la productivité et de produire de nouveaux produits.

De telles méthodes de développement technologique permettent une approche holistique des problèmes et une prise de conscience quant aux avantages que chacun des acteurs peut apporter au processus qui garantit que le produit final est vraiment ce que veut le consommateur.

### **Plaidoirie en faveur du développement de l'industrie agro-alimentaire**

L'Afrique Subsaharienne a besoin de la mécanisation agricole et des agro-industries. Le soutien technique et financier aux intervenants dans les chaînes d'approvisionnement des intrants de la mécanisation et des produits de la valeur ajoutée produiront des résultats qui dureront dans le temps. Il convient que ce message soit bien clair, en particulier aux responsables de décisions des agences donatrices et des institutions financières ainsi qu'aux acteurs clefs des gouvernements des pays en voie de développement.

### **La gestion de l'environnement est une bonne affaire**

Les agro-industries et la mécanisation agricole ont trop souvent été associées à la dégradation de l'environnement. Ceci ne peut plus être le cas aujourd'hui, puisque la technologie est maintenant disponible pour l'aménagement des terres et que les technologies de la transformation des produits agricoles peuvent réduire les résidus de transformation et les recycler de façon à valoriser l'environnement au lieu de le dégrader. Il est possible d'incorporer une bonne gestion de l'environnement en des produits de qualité et de se servir de systèmes de certification afin que la valeur du produit soit mise en valeur sur certains marchés.



## RAPPORTS TECHNIQUES DU GÉNIE ALIMENTAIRE ET AGRICOLE DE LA FAO

- 1 Production and processing of small seeds for birds, 2005 (A)
- 2 Contribution of farm power to smallholder livelihoods in sub-Saharan Africa, 2005 (A)
- 3 Farm power and mechanization for small farms in sub-Saharan Africa, 2006 (A)
- 4 Honey bee diseases and pests: a practical guide, 2006 (A)
- 5 Comment relever les défis auxquels sont confrontés l'approvisionnement en intrants de la mécanisation agricole et le traitement des produits agricoles, 2008 (A, F, E)

Disponibilité: août 2008

Ar	+	Arabe	Multi – Multilingue
C	+	Chinois	* Epuisé
A	+	Anglais	** En cours de préparation
F	+	Français	
E	+	Espagnol	

Les exemplaires des publications de la FAO peuvent être commandés sur le catalogue en ligne à l'adresse suivante :  
[http://www.fao.org/publishing/index\\_fr.htm](http://www.fao.org/publishing/index_fr.htm)

ou en écrivant à:

Sales and Marketing Group  
Electronic Publishing Policy and Support Branch  
FAO Communication Division  
Viale delle Terme di Caracalla  
00153 Rome, Italie

Courriel: [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org)  
Télécopie: (+39) 06 57053360  
Site web: <http://www.fao.org/icalog/inter-f.htm>

## Comment relever les défis auxquels sont confrontés l’approvisionnement en intrants de la mécanisation agricole et le traitement des produits agricoles

Délibérations d’un atelier de travail de la FAO  
qui s’est tenu à Bonn, en Allemagne,  
lors du Congrès Mondial du Génie Rural,  
5-6 septembre 2006

Le Congrès Mondial sur “Le Génie Rural pour un Monde Meilleur” s’est tenu en septembre 2006 à Bonn (Allemagne) et a été organisé en collaboration avec la Division des infrastructures rurales et des agro-industries de la FAO, avec la Commission Internationale de Génie Rural (CIGR), avec la Société Européenne des Ingénieurs Agricoles (EurAgEng), et avec l’Association Max-Eyth pour le Génie Rural dans le cadre de l’association des ingénieurs allemands (VDI-MEG).

Afin de se préparer aux défis du 21<sup>ème</sup> siècle, la FAO a dirigé 2 ateliers lors de ce Congrès. Le premier avait pour thème principal “défis pour une mécanisation agricole dans l’Afrique Subsaharienne” et le deuxième s’attachait à “l’utilisation de la technologie dans un souci de valorisation et d’amélioration de la qualité”.

La FAO est un médiateur expert de l’industrie agro-alimentaire, ainsi que des technologies de production et de transformation. Il est à noter en particulier, que le programme des agro-industries de la FAO insiste de plus en plus sur l’approvisionnement pertinent d’intrants sur l’innovation et sur le développement des chaînes de valeur.

Dans ces secteurs, les améliorations ont le potentiel de faciliter l’accès des producteurs aux marchés, et d’augmenter les possibilités de soutenir et d’améliorer la vie et le bien-être à quelque niveau que ce soit dans le monde.

Ce Rapport Technique contient les résultats du Congrès, et encourage les lecteurs, ainsi que les personnes amenées à prendre des décisions, à tenir compte du rôle important des technologies dans le secteur technique pour le développement et bien entendu pour un monde meilleur.

ISBN 978-92-5-205784-0 ISSN 1814-1145



9 789252 057840

TC/M/A1249F/1/09.08/300