



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

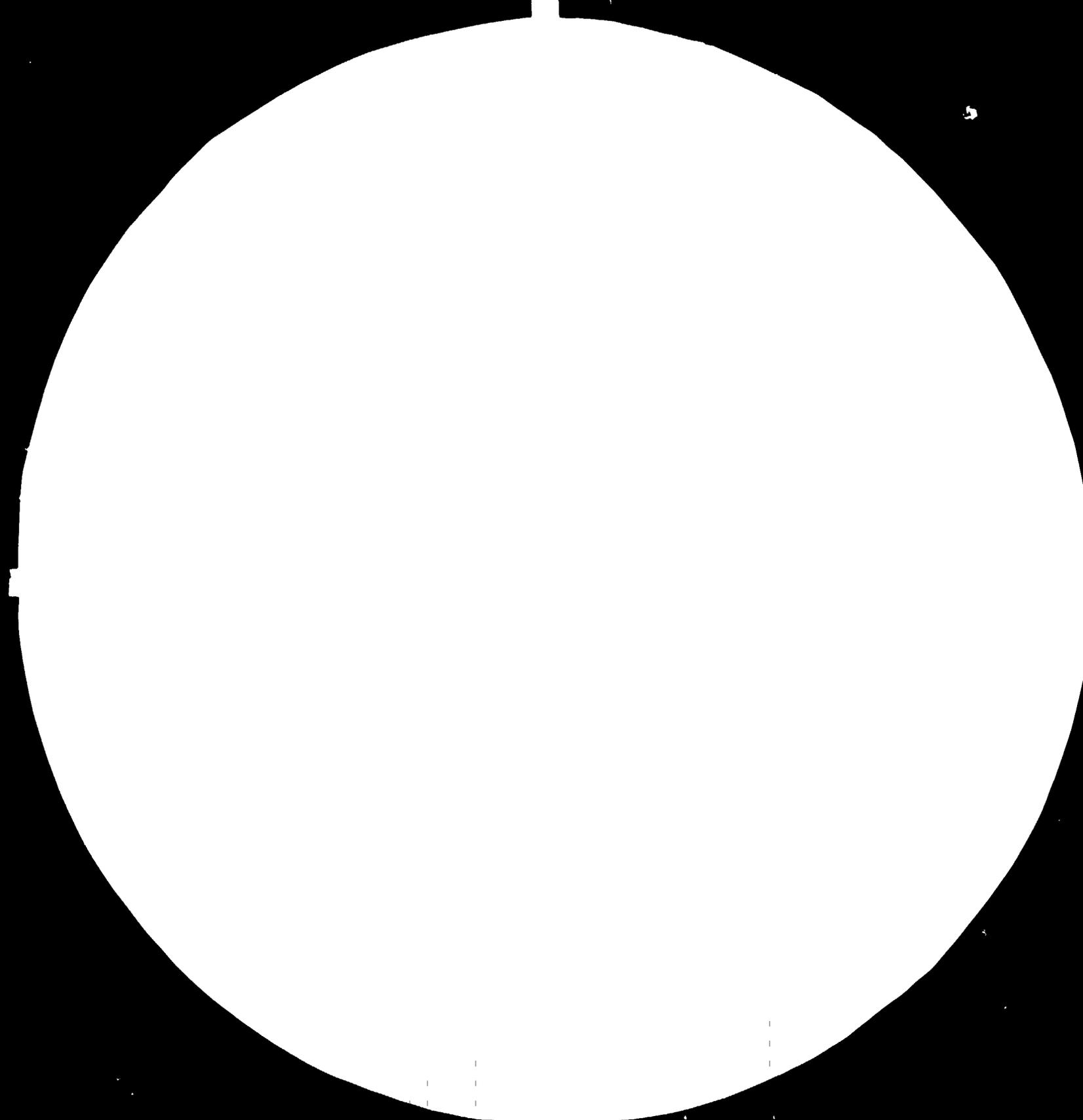
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





2.8



3.2



4.0



5.0



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

# 12249-F

Distr. RESTREINTE

UNIDO/IO/R.41

28 décembre 1982

ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

EVALUATION TECHNIQUE DES TRACTEURS  
A FAIBLE PUISSANCE  
POUR LA REPUBLIQUE DU KENYA

US/KEN/78/268

REPUBLIQUE DU KENYA

Rapport final\*/

Etabli pour le Gouvernement de la République du Kenya par  
l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

D'après les travaux de D. Bordet  
du Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme  
Agricole Tropical (CEEMAT), sous-traité par l'ONUDI,  
au CEEMAT sous le No. 80/40

\*/ Les opinions exprimées dans le présent rapport, dont l'original n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle, sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles du secrétariat de l'ONUDI.

V.82-35203 (EX)

## REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier vivement le Ministère de l'Agriculture du Gouvernement du Kenya pour l'aide précieuse qui lui a été fournie au cours des 13 mois qu'il a passés au Kenya à étudier les considérations relatives à l'essai et à la fabrication de petits tracteurs.

Ces remerciements vont en particulier à Monsieur M.M. MUKOLWE, Head, Land Resources Development Division, au Ministère de l'Agriculture, Monsieur KITHEKA, Head, Soil Conservation Services and A.M.T.U. station, et Monsieur P.M. MISIKO, Head, Agricultural Eng. Dpt. Egerton College. Sans l'intérêt qu'ils ont marqué pour le projet, le présent rapport n'aurait jamais abouti à sa forme actuelle.

Il remercie également Monsieur BEKELE, Délégué de l'ONUDI et Monsieur PEDERSEN, Administrateur auxiliaire, à Nairobi, Monsieur T. MUCKLE, Monsieur H. OTTEN et Monsieur S. POLLARD, experts du FAO Agricultural Equipment Improvement Project, pour leur aide précieuse.

Enfin, il tient à remercier Monsieur W. M'UNGALA et Monsieur G. KAGANE pour leur aimable collaboration.

## AVANT-PROPOS

Le C.E.E.M.A.T. a été contacté par l'ONUDI afin de fournir son assistance au Gouvernement du Kenya dans l'exécution du projet "Evaluation technique des tracteurs à faible puissance". Cette étude a eu lieu au Centre d'essai du machinisme agricole, à Nakuru entre le 23 mars 1981 et le 22 avril 1982. Le présent rapport a pour but de décrire les différentes étapes de l'étude et de présenter les principales constatations et recommandations.

## RESUME ET CONCLUSIONS

### 1. Activités d'essai

Un nombre raisonnable de petits tracteurs de marque, d'origine, de technologie et de fabrication différentes ont été essayés par le Centre d'essai du machinisme agricole, et il apparaît que les critères à prendre en considération pour le choix du tracteur le plus approprié sont connus. Cependant, ces critères peuvent varier considérablement en fonction des conditions de travail souvent très différentes (altitude, pluie, sol, culture) que l'on rencontre au Kenya.

### 2. Perspectives de fabrication

Le principal frein à l'extension des petits tracteurs au Kenya n'est pas d'ordre technique, mais nettement économique.

Le marché des petits tracteurs au Kenya est actuellement très limité : moins de 40 tracteurs vendus par an. Le marché potentiel pourrait atteindre 200 unités par an si la catégorie de fermiers cultivant entre 20 et 100 hectares avait accès à des services de distribution, de réparation et d'entretien de petits tracteurs. Il serait même possible d'envisager un marché potentiel encore plus important si un effort était fait au niveau du gouvernement pour accorder des prêts aux fermiers ou groupements de fermiers, ou pour remplacer, dans la mesure du possible, les tracteurs classiques par des petits tracteurs.

Ceci serait suffisant, d'un point de vue de gestion industrielle, pour justifier l'établissement d'une usine d'assemblage de petits tracteurs au Kenya, à condition qu'une telle usine fasse partie d'un ensemble produisant également d'autres équipements agricoles. Dans ce cas, certaines opérations exécutées par des constructeurs de matériel agricole - opérations telles que coupage, soudage, machines-outils simples, peinture - pourraient être appliquées à la fabrication de tracteurs, en utilisant des matériaux de base locaux ou importés et en produisant ainsi une plus-value sur le territoire du Kenya. Ceci pourrait être suivi, lors d'étapes ultérieures du projet, par l'importation de nouveau matériel de production et de nouvelles technologies entrant dans le processus de fabrication, étant donné que les possibilités humaines et financières semblent présentes.

Il apparaît en fait que rien ne peut être mis en oeuvre dans ce domaine si le gouvernement ne fournit pas une aide financière aux fermiers ainsi qu'aux constructeurs et concessionnaires qui sont prêts à prendre le risque d'une fabrication nationale, et si l'éventuel marché nouvellement créé ne reçoit une protection officielle (restriction des importations, taxes ...). Mais ceci est sans nul doute une politique onéreuse ...

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
AVANT-PROPOS .....	iii
RESUME ET CONCLUSIONS .....	iv
1. RAPPORT D'ACTIVITE .....	1
2. LIVRAISON ET TRANSFERT DU MATERIEL DE L'ETUDE .....	1
2.1. Livraison .....	1
2.2. Transfert .....	2
3. ORIGINE DU PROJET .....	2
3.1. Rapports avec les autorités kényennes .....	2
3.2. Rapports avec les organismes privés .....	2
4. ACTIVITES D'ESSAI .....	3
4.1. Installations .....	3
4.2. Résultats des essais .....	3
4.3. Rapport sur la méthode d'essai .....	4
5. APPROCHE DU MARCHE POTENTIEL DES PETITS TRACTEURS AU KENYA .....	4
5.1. Le marché actuel des petits tracteurs au Kenya .....	4
5.2. Evaluation du marché potentiel de petits tracteurs .....	5
5.3. Discussion .....	6
5.3.1. Entreprises de travail agricole à la demande .....	6
5.3.2. L'association des petits fermiers et les facilités de crédit pour l'achat de tracteurs .....	7
6. CARACTERISTIQUES D'UN PETIT TRACTEUR ADAPTE AUX CONDITIONS DU KENYA .....	8
6.1. Les besoins des petits fermiers au Kenya .....	8
6.2. Les usines existantes .....	8
6.3. Caractéristiques d'un petit tracteur convenant au Kenya ...	10
6.3.1. Moteur .....	10
6.3.2. Transmission .....	11
6.3.3. Prise de force .....	11
6.3.4. Attelage et système de levage .....	11
6.3.5. Châssis .....	12
6.3.6. Poids .....	12
7. RECOMMANDATIONS .....	12
7.1. Etude du marché du matériel agricole .....	12
7.2. Etude de l'industrie privée et de la distribution de machines agricoles .....	13

	<u>Page</u>
ANNEXES	
No 1 : Etude 1981 de l'importance fermière nationale. Office central de statistique .....	14
No 2 : Ventilation du coût des petits tracteurs (shillings kényens) ..	15
No 3 : Ventilation du coût des tracteurs classiques (30 hp) .....	16
No 4 : Ventilation du coût d'un tracteur classique (30 hp) d'occasion.	17
No 5 : Prix courant .....	13
 BIBLIOGRAPHIE .....	 20
 ORGANISMES VISITES .....	 21

## 1. RAPPORT D'ACTIVITE

L'activité du coordonateur de projets au Kenya a été la suivante :

23 mars 1981 : arrivée à Nairobi.

Avril/mai 1981 : réception et achat du matériel nécessaire au projet, mise en place et réglage préliminaire des appareils de mesure, premiers réglages et modifications du tracteur MOUZON, formation des conducteurs et premiers essais au centre d'essai du machinisme agricole, contacts avec les Ministères de l'Agriculture et de l'Industrie.

Juin 1981 : essai du tracteur MOUZON à l'extérieur du centre (essais sur le terrain).

Juillet 1981 : livraison du tracteur BOUYER, premiers réglages et modifications (attelage).

Août/septembre 1981 : essais sur le terrain et modifications BOUYER, essais du tracteur BOUYER dans diverses conditions de travail (essai de labour), essais comparatifs des tracteurs BOUYER, MOUZON et autres.

Octobre/novembre 1981 : derniers essais sur le terrain des machines BOUYER et MOUZON (hersage, extirpation), mission intermédiaire des consultants du CEEEMAT, analyse des résultats des essais, réunion avec organisations de développement, de croissance et industrielles, nouveau plan de travail, essai au dynamomètre du tracteur BOUYER.

Décembre 1981, janvier/février 1982 : élaboration des rapports d'essai, documentation sur les systèmes fermiers au Kenya, le réseau industriel kényen et les méthodes d'essai, élaboration du rapport sur la méthode d'essai des tracteurs à faible puissance.

Février/mars 1982 : analyse des possibilités de construction locale, contacts avec les organisations gouvernementales et privées, étude des entreprises kenyennes fabriquant du matériel agricole, mise au point de l'essai de longévité du tracteur BOUYER et des travaux ultérieurs.

Avril 1982 : rédaction du rapport sur l'analyse préliminaire des possibilités de construction, transfert du matériel de l'étude.

## 2. LIVRAISON ET TRANSFERT DU MATERIEL DE L'ETUDE

### 2.1. Livraison

Le matériel (précisé à l'Annexe F du contrat et du rapport sur les caractéristiques du matériel, août 1980) a été livré selon le calendrier suivant :

Les instruments de mesure ont été reçus sur le lieu du travail (AMTU, Naguru) début mai.

Le véhicule de l'étude, une camionnette de fabrication (assemblage) locale, fut commandée après l'arrivée de l'expert au Kenya et livrée en juin.

Le tracteur BOUYER, avec ses équipements et pièces de rechange, avait été envoyé au Kenya un an avant l'exécution du projet, plus précisément à la Faculté technique agricole de l'Université de Nairobi. Ce tracteur fut transféré au lieu d'étude à mi-juillet.

Le tracteur MOUZON, ses équipements et ses pièces de rechange furent livrés quelques mois avant l'arrivée de l'expert sur le lieu du projet. Le matériel était en bon état.

## 2.2. Transfert (à la fin de l'étude)

Comme ce point n'était pas précisé dans le contrat, le coordonnateur de projets décida de transférer le matériel comme suit :

Le tracteur BOUYER, la charrue bisoc, le cultivateur à dents et les pièces de rechange furent donnés à un organisme privé, dans la région d'Eldoret, afin de poursuivre l'essai de Longévité.

Le tracteur MOUZON et ses Training Institute, du Egerton College, à Njoro.

La camionnette fut vendue à Nakuru.

Le matériel d'essai fut renvoyé en France, au CEEEMAT.

## 3. ORIGINE DU PROJET

### 3.1. Rapports avec les autorités kényennes

Initialement, le CEEEMAT avait été contacté, par l'intermédiaire de l'ONUDI, par le Department of Mechanical Engineering de l'Université de Nairobi pour fournir une assistance dans le domaine de l'évaluation des petits tracteurs ; se référer au contrat, Annexe E, "substantive terms of reference" d'octobre 1979. En juin 1980, un contrat fut signé par l'ONUDI et le CEEEMAT, le matériel fut acheté et expédié au Kenya.

En raison du retrait de la Faculty of Agricultural Engineering, le Ministère de l'Agriculture s'engagea lui-même dans l'exécution du projet. Le Land Resources Development Division (Développement des Ressources agricoles) proposa les installations de l'AMTU (Nakuru), et désigna le personnel nécessaire à l'exécution du projet (ouvriers non spécialisés, mécaniciens et ingénieur). Les rapports avec le personnel de l'AMTU et la Direction de la Division ont été bons au cours de toute la durée de l'étude.

Les relations avec le Ministère de l'Industrie ont également été bonnes, mais en raison d'un manque de personnel, elles ont été limitées à des réunions et des échanges de points de vue.

### 3.2. Relations avec les organismes privés

L'étude eut lieu au Centre de recherche du machinisme agricole, où était également stationné le Agricultural Equipment Improvement Project de la FAO. Les relations de travail ont été bonnes et souvent marquées par des concertations sur les méthodes et les résultats de l'étude.

Le Coordonnateur était également en contact avec les organismes privés chargés de certains travaux d'extension dans la zone rurale, et qui étaient intéressés par les petits tracteurs. Certains essais ont été faits avec leur aide.

#### 4. ACTIVITE D'ESSAI

##### 4.1. Installations

L'expert a eu la possibilité d'utiliser l'atelier de mécanique de l'AMTU qui avait été équipé avec l'aide de l'équipe du projet FAO. Le matériel d'essai acheté pour le projet était limité, mais l'AMTU et l'Egerton College, situé non loin de Nakuru, ont procuré tout le matériel nécessaire pour l'exécution des essais.

##### 4.2. Résultats des essais

Pour plus de détails, se référer au Rapport d'essai des tracteurs à faible puissance, publié sous UNIDO/IO/R.37.

L'expert était chargé d'essayer les tracteurs BOUYER et MOUZON. Pour résumer très brièvement les résultats, nous dirons que le tracteur BOUYER s'est comporté de façon très satisfaisante, ce qui n'était pas le cas du tracteur MOUZON. Le premier existe depuis plus de 10 ans. Il dispose de la puissance nécessaire et dispose d'une bonne adhérence dans les conditions difficiles, mais il a été nécessaire d'y apporter quelques modifications (attelage, lest) pour obtenir de bons résultats. Le second tracteur est toujours à l'état de prototype. Il ne fournit pas la puissance nécessaire à haute altitude et il est plus difficile à conduire.

Tous deux ont été essayés dans des conditions réelles très différentes, mais à la suite des premiers résultats, seul le tracteur BOUYER a été soumis à l'essai au dynamomètre et aux essais de longévité.

Cependant, l'expert ne pouvait se limiter à l'essai de ces deux tracteurs, étant donné qu'il ne s'agit pas des seuls modèles à faible puissance et de conception simple proposés pour le développement des fermes africaines, et qu'ils représentent des solutions techniques spécifiques qu'il est nécessaire de comparer aux autres. Certains essais comparatifs ont été faits avec les tracteurs SWARAJ 720 et FIAT 300. Il aurait été également très intéressant de faire des essais comparatifs avec les machines EICHER-GOODEARTH et TINKABI qui se trouvaient à l'AMTU. Cependant ces machines n'étaient pas en état de fonctionnement à la suite de pannes graves et de manque de pièces.

On a souvent demandé à l'expert de donner son avis sur le choix du tracteur convenant le mieux aux conditions kényennes, mais il est pratiquement impossible de répondre à cette question, cela pour diverses raisons :

Il est difficile d'évaluer tous les tracteurs sur une base comparative, à moins qu'ils ne soient tous essayés de la même manière sur le même terrain, ou à moins que la méthode d'essai permette de réunir des données au sujet des paramètres variables des conditions d'essai, ce qui n'est techniquement pas possible dans le centre.

Différents tracteurs peuvent représenter chacun le meilleur choix pour différentes exigences (par exemple un tracteur Lourd convient davantage aux travaux lourds, mais il consomme davantage dans les travaux légers ; une bonne garde au sol est utile pour le sarclage, mais n'assure pas une stabilité suffisante sur les terrains en pente).

Le meilleur tracteur n'existe pas, et dès lors il est nécessaire de faire un compromis entre les différentes caractéristiques des tracteurs afin de déterminer le modèle convenant à un vaste éventail de conditions différentes.

#### 4.3. Rapport sur la méthode d'essai

A la fin des essais, une "Méthode d'essai pour l'évaluation technique des tracteurs à faible puissance en Afrique" a été rédigée. Se référer à la publication UNIDO/IO/R.38 dans laquelle figurent tous les détails.

En tenant compte des résultats de l'étude, ce rapport fait ressortir les points suivants :

Les méthodes d'essai sont simples, de telle sorte qu'elles conviennent à ce qui est techniquement possible de faire en Afrique. Plus particulièrement, nous avons limité les essais au banc aux mesures au dynamomètre à frein étant donné que nous sommes d'avis qu'un tel équipement existe dans la plupart des pays africains. Pour tout autre essai en laboratoire, le niveau de disponibilité du matériel est lié au niveau technologique du niveau de développement technique du pays et du niveau de la conception et de la recherche atteint par ses constructeurs. La plupart des pays africains importent les produits manufacturés partiellement montés ou en pièces détachées, font très peu de recherche et ne disposent d'aucun de ces équipements d'essai.

Les résultats des essais doivent être comparables, c'est-à-dire que tous les paramètres variant au cours des essais doivent être notés. Ceci est relativement aisé pour un essai au dynamomètre, mais pas pour un essai sur le terrain, et nous sommes d'avis que ces derniers sont d'une utilité plus grande pour les responsables, à condition que tous les détails requis pour l'utilisation adéquate du rapport aient été fournis.

### 5. APPROCHE DU MARCHÉ POTENTIEL DE PETITS TRACTEURS AU KENYA

#### 5.1. Le marché actuel des petits tracteurs au Kenya

Le nombre total de ventes de tracteurs enregistré par l'Association pour le Commerce des Produits motorisés et des Industries annexes, qui inclut la plupart des concessionnaires de tracteurs au Kenya, est de 1 116 tracteurs pour 1981. Parmi ceux-ci, 217 seulement étaient des tracteurs de moins de 50 chevaux. Nous estimons que dans la catégorie des 15 à 30 chevaux, celle qui nous intéresse, à peine 40 tracteurs, voire moins, ont été vendus. De ces 40 machines, certaines sont de type classique mais à faible puissance, dont la plupart, avaient une destination qui relevait de l'horticulture ou du jardinage, et certains sont des tracteurs simples de conception qui peuvent répondre aux besoins des petits fermiers. Mais quoi qu'il en soit, peu de ces tracteurs ont été vendus à des fermiers. Pour cette raison, nous pouvons conclure qu'il n'y a virtuellement pas de marché actuel pour les petits tracteurs au Kenya, bien que quatre marques au

moins aient proposé aux clients divers modèles au cours des trois dernières années. Le seul marché actuel, très limité, concerne les tracteurs classiques, et cela en raison de l'existence du secteur des grandes fermes et d'entreprises à la demande qui achètent des tracteurs neufs ou d'occasion.

Cependant, il se peut qu'il existe, parmi les petits et moyens fermiers, un marché potentiel pour les petits tracteurs qui n'a pas encore été prospecté par les réseaux de distribution des différentes marques présentes sur le marché.

#### 5.2. Evaluation du marché potentiel de petits tracteurs

Le CEEEMAT a fait des études sur quelques projets de motorisation dans certains pays d'Afrique de l'Ouest, où près de 300 petits tracteurs ont été distribués ou achetés par des fermiers. Ces expériences ont clairement montré que pour avoir la capacité d'utiliser un petit tracteur, tant sur le plan économique que technique, un fermier et sa ferme devaient répondre aux trois critères suivants :

Revenu annuel net supérieur à l'équivalent de 40.000 shillings kényens.

Surface cultivée (ou plantée) supérieure à 20 hectares.

Le fermier doit posséder au moins deux paires de boeufs et deux charrues.

#### Explication de ces critères :

Ce minimum équivalent à 40.000 shillings kényens représente les frais fixes et variables annuels du tracteur, calculés sur la base d'un amortissement sur cinq ans (voir Annexe 2), et suppose que le fermier investirait tout son revenu net dans le tracteur.

Une surface cultivée d'un minimum de 20 hectares est une garantie que le tracteur répondra aux besoins en travail requis par l'exploitation, et aussi que la ferme est en mesure de produire un minimum de revenu.

Le fait de posséder un équipement important à traction animale et des boeufs sont l'indication de l'existence de besoins en force de même qu'un savoir technique du fermier qui favorisera son passage à des formes de mécanisation plus raffinées (cependant, nous ne considérons pas qu'au Kenya, le développement des petits tracteurs devrait être supporté par la catégorie des fermiers parfaitement équipés en traction animale ; ceci serait une façon de mettre en péril les efforts dans le développement des cultures faisant appel à la traction animale).

#### Essayons d'appliquer ces critères au Kenya.

Le nombre de fermiers kényens gagnant plus de 40.000 shillings est difficile à évaluer, d'autant plus qu'il y a peu de renseignements précis à ce sujet.

En 1980, l'Office central de statistique a estimé que le nombre de fermes couvrant plus de 20 hectares et moins de 100 hectares - nous supposons que, au-delà de 100 hectares, un fermier préférerait un tracteur classique - était

de 90€/ha, sans différenciation des surfaces cultivées ou plantées et celles qui ne le sont pas.

D'autre part, le Centre d'essai du machinisme agricole et l'Office central de statistique ont dénombré en 1981\*\*/ près de 4.100 fermiers détenant plus de deux charrues et deux paires de boeufs (voir Annexe 1).

Pour cette raison, l'évaluation la plus réaliste concernant le marché potentiel des petits tracteurs serait de moins de un millier d'unités. Cela signifie que si des tracteurs devaient être construits au Kenya, la production moyenne annuelle serait de moins de deux cents unités, la durée moyenne de telles machines étant de cinq ans.

### 5.3. Discussion

#### 5.3.1. Entreprises de travail agricole à la demande

La question "pourquoi ne pas inclure dans ce marché potentiel de petits tracteurs les propriétaires privés, pas nécessairement fermiers, qui utiliseraient leurs tracteurs sur la base d'une location ou d'une location-bail, comme cela se fait déjà par certaines entreprises dans le cas des tracteurs classiques ?" mérite que l'on s'y arrête.

La comparaison entre le coût du labour avec des petits tracteurs et avec des tracteurs classiques (Annexe 2 et 3) ne fait pas apparaître une différence importante entre ces deux formes de mécanisation : le coût des petits tracteurs varie entre 350 et 600 SH.K./hectare, alors que dans le cas des tracteurs classiques, le coût oscille autour de 500 SH.K./ha.

Comparé au prix actuel du labour généralement facturé par les entreprises privées (375 à 675 SH.K. dans la région de Kalau, 400 SH.K. selon le CDMU du Ministère de l'Agriculture), nous constatons que le coût étant pratiquement égal au revenu, les entreprises ne font pratiquement pas de bénéfice.

La raison pour laquelle il existe encore certains entrepreneurs privés au Kenya réside dans le fait que la plupart travaillent avec des tracteurs classiques d'occasion pour lesquels le coût d'amortissement est faible. Le marché des machines d'occasion propose en effet des tracteurs classiques à un prix qui est inférieur au prix d'un petit tracteur neuf. Les prix suivants ont par exemple été cotés en mars 1982 à Nakuru :

FORD 3600 (42 HP),	1975 :	50.000 SH.K.
FIAT 850 (85 HP),	1976 :	50.000 SH.K.
FORD 7000,	1974 :	75.000 SH.K.
FIAT 850 (85 HP),	1978 :	68.000 SH.K.
I.H. 824 (69 HP),	1971 :	28.000 SH.K.

Dans l'Annexe 4 figure la ventilation des coûts pour un tracteur d'occasion acheté à 65.000 SH.K. Dans le cas de ce tracteur,

\*/ Source : Statistical abstract, 1981, CBS.

\*\*/ Source : National Farm Power Ownership Survey, Agricultural Economics Unit, AWTU, CBS data.

le coût du labour est de 310 SH.K., ce qui est bien plus favorable que celui des petits tracteurs, et permet de réaliser un bénéfice sur les opérations de labour à la demande.

D'autre part, la capacité de travail d'un tracteur classique est deux à trois fois plus élevée que celle d'un petit tracteur, ce qui permet à l'entrepreneur de faire un plus grand bénéfice horaire.

C'est la raison pour laquelle nous considérons que le groupe des entreprises de labour à la demande ne constitue pas un marché potentiel pour les petits tracteurs.

### 5.3.2. L'association des petits fermiers et les facilités de crédit pour l'achat de tracteurs

Le regroupement des fermiers en vue de l'achat d'un tracteur donne accès à ce type de mécanisation à un nombre de fermiers plus important que celui que nous avons enregistré. Mais ce genre d'association ne semble pas du domaine du possible, tant pour des raisons sociologiques qu'institutionnelles, étant donné que les institutions n'offrent rien de stimulant à cet effet. L'Agricultural Finance Corporation (Société de financement agricole) n'accorde de crédits qu'aux personnes individuelles, et la Kenya Farmers Association (Association des fermiers kényens), principal fournisseur de matériel agricole aux fermiers kényens, n'offre pas de conditions spéciales pour les achats collectifs de matériel.

Les prêts accordés par l'AFC pour le matériel agricole sont très difficiles à obtenir, en raison des problèmes de remboursement. Le montant des arriérés sur les prêts pour tracteurs était de 665.000 shillings en mars 1981.

Les conditions requises pour obtenir un prêt sont :

- . surface minimale de 40 hectares
- . acompte de 25% de la valeur du tracteur neuf
- . remboursement sur cinq ans à un taux d'intérêt de 12%
- . acte de propriété supérieur au prix du prêt.

À noter que le prêt de l'AFC est le moins onéreux : une banque demande un acompte de 50%, 14% d'intérêt et le remboursement sur une année et demie.

Il s'ensuit qu'en 1981, seulement 101 prêts pour achat de tracteurs ont été accordés par l'AFC, et cela pour l'ensemble du Kenya.

Pour cette raison, nous ne pouvons nous attendre à un élargissement du marché des petits tracteurs à moins que de nouvelles formules de crédit ne soient mises sur pied afin d'aider les petits fermiers dans l'achat de matériel agricole onéreux. Mais vu la situation actuelle des remboursements, il est peu probable que les organismes de crédit prennent un tel risque.

## 6. CARACTERISTIQUES D'UN PETIT TRACTEUR ADAPTE AUX CONDITIONS DU KENYA

La conformité d'un petit tracteur aux conditions kényennes peut être analysée à partir de deux points de vue :

Le tracteur doit répondre aux besoins du fermier et se prêter aux divers travaux de la ferme; il doit également s'accomoder des possibilités de réparation et d'entretien des zones rurales.

Le tracteur doit répondre à la capacité technique des constructeurs locaux de matériel agricole en vue d'un éventuel assemblage local ou d'une construction locale partielle.

Les critères de conformité qui ont été retenus dans ce rapport sont le résultat des travaux de l'expert au Kenya mais découlent également de l'expérience du Agricultural Equipment Improvement Project (Projet de développement du matériel agricole) de la FAO ainsi que de l'expérience du CEMAT dans les régions tropicales.

### 6.1. Les besoins des petits fermiers du Kenya

Le tracteur doit être en mesure de faire face aux principales exigences des activités fermières telles qu'elles ont été identifiées. La première est le labour, une autre le transport.

Le labour se fait la plupart du temps au cours de la saison sèche, lorsque le sol est dur, difficile à pénétrer et à retourner. Mise à part la conception de la charrue, le tracteur doit se distinguer par un bon équilibre et une bonne capacité de traction, c'est-à-dire qu'il doit avoir une adhérence et une puissance suffisantes aux roues motrices.

En vue du transport et des autres activités agricoles (hersage, plantation, sarclage, travail en poste fixe ...) le tracteur doit également être prévu pour s'adapter à l'attelage des équipements pouvant être obtenus au Kenya.

Considérant que les petits tracteurs sont destinés à des fermiers qui n'ont pas encore - à quelques exceptions près - une expérience de la mécanisation, le tracteur doit être une machine simple à plusieurs égards :

- Simplicité de conduite et d'utilisation.
- Simplicité de conception afin de limiter les risques de panne et pour faciliter les réparations et l'entretien, c'est-à-dire bonne accessibilité, simplicité générale des assemblages afin de permettre les réparations sur place ou de faciliter le transport jusqu'aux ateliers pouvant être situés à grande distance.

De plus, une conception simple est également une garantie de faible coût de construction et de faible prix d'achat.

### 6.2. Les usines existantes

Une conception simple est également la principale caractéristique requise en vue de la production ou de l'assemblage local des tracteurs, ceci pour tenir compte du niveau technologique des constructeurs kényens.

Dans le domaine du machinisme agricole, la production existante au Kenya se présente comme suit :

Fabrication d'outils à main ou de matériel à traction animale, domaine dans lequel le Kenya peut pratiquement se suffire à lui-même, voire même exporter (vers l'Ouganda). Les principaux problèmes de cette production sont la mauvaise qualité de l'acier, produit sur place, et l'inefficacité du contrôle des importations des outils à main et des équipements à traction animale (se référer à "The local manufacture and distribution of hand and ox-drawn farm tools, S. POLLARD, A.M.T.U. 1981).

Travaux portant sur la tôlerie lourde ou la construction métallique à l'intention de certains projets agro-industriels (conduites, vannes, réservoirs, silos, rouleaux ...).

Assemblage de tracteurs, moteurs, boîtes de vitesses et autres organes. Il s'agit d'une activité qui relève plutôt des importateurs que des constructeurs. Les taxes d'importation étant de 30% pour le matériel en pièces détachées et de 65% pour les éléments partiellement montés, la plupart des importateurs préfèrent la première solution. Cependant, sur le plan de l'assemblage des tracteurs, seuls quelques importateurs qui vendent un nombre suffisant de tracteurs, disons plus de 100 par an, ce qui représente à peine cinq ou six importateurs sur un total de 26, ont eu les moyens de construire une usine de montage. En fait ces usines travaillent davantage avec des éléments partiellement montés qu'avec les éléments en pièces détachées.

Fabrication d'équipements pour tracteurs et de matériel stationnaire entraîné par le moteur ou la prise de force (matériel de labour et de culture, matériel de plantation, remorques, faucheuses rotatives, concasseurs à marteau ...).

Cette fabrication est principalement constituée d'opérations de coupage, soudage, travaux de tôlerie, usinages au moyen de machines-outils simples tel que tournage, meulage, mortaisage, perçage, peinture. Certains des constructeurs possèdent une petite fonderie produisant des pièces mineures en fonte grise de faible qualité destinées aux applications légères. Aucun n'est en mesure de produire des pièces de fonderie de haute qualité ou d'exécuter des opérations d'usinage sur des pièces moulées, de rabotage, de forgeage ou de traitement thermique. Seules certaines entreprises de mécanique, qui ne sont pas spécialisées dans les machines agricoles, sont en mesure d'exécuter ces opérations, mais avec du matériel de production travaillant selon des schémas précis et en vue de répondre à une demande spécifique (exemple : Dynamics Engineering Ltd. produit des ressorts à lame - nécessitant le formage, la trempe à bain d'huile et le revenu - destinés aux usines d'assemblage de camions).

Pour cette raison, ces constructeurs de matériel agricole produisent la plupart du temps des châssis en acier doux produit sur place (ferraille recyclée) sur lesquels ils montent des éléments importés tels que pièces trempées qui entrent en contact avec le sol, dents, lames, disques, roulements, boîtes de vitesses, jantes, organes hydrauliques. Se référer à la liste des articles et des prix des principaux constructeurs de matériel agricole au Kenya figurant à l'Annexe 5).

En fait, la plupart des constructeurs que nous avons rencontrés ont fait ressortir la difficulté qu'ils avaient de faire progresser leurs méthodes de fabrication, c'est-à-dire d'investir dans les techniques plus modernes et le matériel industriel. Ceci peut résulter de l'absence de politique gouvernementale en la matière :

- manque de protectionnisme du marché des produits kényens, ce qui permet la pénétration de produits importés de moindre prix ;
- manque de matériaux de base de qualité - acier dur, alliages - qui doivent être importés et payés au prix fort en raison des taxes d'importation.
- manque de stimulant pour les investissements industriels au Kenya (exonération d'impôts).

Cependant, il apparaît que certains constructeurs auraient la possibilité de développer leurs activités étant donné qu'ils disposent des connaissances techniques pour maîtriser les technologies nouvelles et qu'il semble qu'ils aient des capitaux qu'ils sont prêts à investir.

A côté du secteur des machines agricoles, nous devons mentionner le Kenya Railways Chief Mechanical Engineer's Workshop (ateliers de mécanique principaux des chemins de fer kényens) à Nairobi, qui disposent d'installations qui sont de loin supérieures à ce qui existe au Kenya et dans les pays avoisinants. La fonderie est en mesure de produire annuellement plus de 2.000 tonnes de pièces moulées en fonte, en laiton ou autres alliages, certaines étant réalisées par moulage en carapace. L'atelier de forgeage fait du formage à chaud par martelage, du poinçonnage, du coupage et de traitement thermique. L'atelier d'usinage dispose de tout ce qui est nécessaire pour le tournage, l'alésage, le planage, le perçage et le fraisage, de pièces moulées ou non, de n'importe quelle taille. L'usinage de la plupart des matrices et outils utilisés dans ces ateliers est réalisé sur place dans l'atelier d'outillage. Il semble que les ateliers des chemins de fer soient en mesure d'aborder la plupart des processus de fabrication de petits tracteurs, y compris la taille et la trempe d'engrenages, le moulage et l'usinage des carters, le formage de jantes, la fabrication des gabarits de montage. Seules certaines pièces du moteur devraient être importées (systèmes d'injection, carburateurs, distributions, culasses). Les constructeurs kényens font appel aux ateliers des chemins de fer pour la réalisation de pièces spéciales ; les laboratoires des chemins de fer ont la possibilité de modifier certaines pièces et d'analyser la qualité d'échantillons de métal.

### 6.3. Caractéristiques d'un petit tracteur convenant au Kenya

#### 6.3.1. Moteur

Le moteur doit être de type diesel, à deux cylindres, ceci pour éviter les vibrations pouvant nuire à tous les éléments de la machine.

Un moteur de forte cylindrée tournant à faible régime (moins de 2.400 tr/min) aura une grande longévité tout en disposant d'un excellent couple, nécessaire pour les travaux lourds.

La consommation de carburant est un critère très important, étant donné le rôle important qu'elle joue dans les frais variables. Une bonne consommation spécifique ne doit pas dépasser 190 g/h par HP, à régime nominal et à pleine charge (moteur diesel).

Le système de filtrage sera largement dimensionné :

- au moins un filtre à air à bain d'huile,
- filtre à carburant à cartouche interchangeable et cuve de décantation.

Le refroidissement sera assuré par eau, avec un radiateur suffisamment grand, ou par air, les ailettes de refroidissement étant facilement accessibles en vue de leur nettoyage.

La puissance du moteur, mesurée à la prise de force, doit dépasser 18 HP (13,2 kW), ceci afin de prévoir les pertes de puissance à haute altitude (20% de perte à une altitude de 2 000 mètres).

Le démarrage du moteur doit se faire à la main, ceci pour éliminer le circuit de démarrage qui constitue une source importante d'ennuis.

### 6.3.2. Transmission

Une transmission mécanique a une longévité plus grande (que les transmissions par courroie) et se prête mieux aux réparations et à l'entretien qu'une transmission hydraulique.

L'embrayage doit être surdimensionné pour éviter son usure rapide résultant du manque de formation des conducteurs.

Boîte de vitesses : les pignons à denture droite peuvent être aisément réalisés au Kenya, tout comme leur traitement thermique.

Un minimum de quatre rapports AV et un rapport AR sont requis.

Essieu arrière : blocage de différentiel si le poids sur les roues motrices est relativement faible.

L'essieu arrière doit avoir la capacité de supporter le lest requis par les travaux lourds.

Un essieu unique est suffisant, à condition qu'il ait l'adhérence requise (voir taille des roues, poids).

### 6.3.3. Prise de force

Une prise de force est requise. Elle doit être du type standard (1 3/8", 540 tr/min), à montage central, entraînée par pignons et conçue de telle sorte qu'elle puisse transmettre la pleine puissance du moteur.

### 6.3.4. Attelage et système de levage

L'attelage doit être du type à trois points, conforme à la norme ISO No 1, étant donné que de nombreux équipements pour tracteurs nécessitant ce type d'attelage sont déjà produits au Kenya.

L'hydraulique est indispensable pour le système de levage. Un vérin hydraulique simple effet est la solution la plus simple, et aucun système de contrôle de la profondeur ou de traction de la commande hydraulique n'est requis.

Une barre ou un crochet pouvant tirer une remorque de 2 tonnes est requis.

### 6.3.5. Châssis

Le châssis, réalisé depuis des éléments simples, droits, en acier doux pouvant être obtenu sur place, permet aux constructeurs de réaliser des petites séries de machines en évitant l'emploi de pièces moulées onéreuses.

A l'avant du tracteur, une plate-forme pouvant supporter une charge de 500 kg, est un avantage dans les zones rurales où un moyen de transport est toujours requis.

La voie doit être supérieure à 120 cm afin d'assurer la stabilité de la machine et d'offrir la possibilité d'utiliser un équipement conforme à la norme I. La voie doit également être réglable.

La garde au sol sous les essieux ne doit pas être inférieure à 40 cm, ceci afin de permettre le sarclage.

Cependant, il est nécessaire d'obtenir un compromis entre la garde au sol, l'emplacement du centre de gravité par rapport au sol et à la voie, ceci pour que le tracteur puisse être utilisé en toute sécurité sur les terrains en pente.

Les roues doivent avoir l'adhérence requise par la puissance fournie par le moteur ; la garde au sol sous les réducteurs et l'essieu doit être suffisante. Leur taille minimale est de 10" x 24".

### 6.3.6. Poids

Le poids sur les roues motrices doit être suffisant pour que celles-ci aient une bonne adhérence, dans les diverses conditions de travail. Un poids de 35 kg par cheval sur l'essieu moteur est suffisant pour les travaux légers (plantation, sarclage ...) tandis qu'un poids de 60 kg/HP est requis pour les travaux lourds (labourage, hersage). Il est nécessaire de disposer de lests pour adapter le poids sur l'essieu moteur au travail effectué et d'autre part pour obtenir un bon équilibre du tracteur au travail (contrepois AV).

## 7. RECOMMANDATIONS

### 7.1. Etude du marché du matériel agricole

En ce moment il est très difficile d'obtenir une estimation précise du marché potentiel du matériel agricole utilisé au niveau des petites fermes au Kenya. Le seul secteur bien connu est celui de la motorisation classique au niveau des grandes fermes. Cependant les besoins du secteur des petites fermes (96,5% des fermes couvrent moins de 8 hectares) sont très mal connus. Nous proposons une étude du marché potentiel de divers équipements agricoles, basée sur l'évaluation des besoins des petites fermes, à savoir :

- Analyse du système fermier pour chaque région agro-écologique.
- Analyse des besoins des systèmes fermiers qui peuvent être résolus par la mécanisation.

- Analyse des solutions mécaniques qui peuvent être proposées pour répondre à ces besoins.

- Evaluation du nombre de machines qui pourrait répondre aux besoins reconnus, avec différentes hypothèses - haute, moyenne ou faible - couvrant l'ensemble, la moitié ou le quart des besoins, sur des périodes de 5, 10 ou 15 ans.

- Choix de l'hypothèse la plus raisonnable en tenant compte de la politique gouvernementale dans le domaine du machinisme agricole, et en fonction des conditions agro-économiques du Kenya.

Cette étude devrait être faite sous l'autorité de l'Office Central de statistique, Ministry of Economic Planning and Development. L'Office a déjà rassemblé de nombreuses données et gère un réseau efficace d'étude d'échantillons dans les zones rurales kényennes. Il apparaît que cette étude sera un instrument utile aussi bien pour les constructeurs de machines agricoles que pour les responsables de la planification.

#### 7.2. Etude de l'industrie privée et de la distribution de machines agricoles

Si les constructeurs sont d'accord de collaborer, une étude du secteur de la machine agricole serait un instrument pour la mise sur pied de la politique gouvernementale dans ce domaine. Cette étude incluerait :

- un recensement des constructeurs de machines agricoles et des entreprises de construction mécanique qui les alimentent, avec leurs caractéristiques : capitaux, personnel, niveau technologique, principaux produits, débit,

- la production de matériaux de base ; coût, qualité, fabrications locales et importations,

- le coût de construction de certains équipements agricoles,

- l'organisation et la distribution, les zones géographiques, les possibilités de réparation et d'entretien.

ANNEXE 1

Etude 1961 de l'importance fermière nationale. Office Central de statistique

- : moins de 0,5% ou 0,005
- .A : pourcentage de familles détenant l'article
- .B : nombre moyen d'articles par famille
- .C : pourcentage de familles détenant à la fois une charrue et une paire de boeufs
- .D : pourcentage de familles détenant à la fois deux charrues et deux paires de boeufs

District	Nombre total de familles	Bœufs		Charrues		Boeufs		Tracteurs		C	D
		A	B	A	B	A	B	A	B		
KILIFI	79 350	94	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-
EMALE	49 550	84	3,4	0,9	0,009	1,2	0,03	-	-	-	-
TATA-TAVETA	28 834	93	3,1	2	0,016	2,4	0,1	-	-	-	-
MACHAKOS	166 025	95	2,8	43	0,44	30	0,68	-	-	21,8	1,0
KITUI	83 816	91	3,0	31	0,37	14	0,33	-	-	8,7	-
EMBU	45 380	68	1,3	11	0,11	18	0,44	-	-	6,0	-
MERU	135 371	37	0,7	2	0,03	1,9	0,04	-	-	0,7	-
NYERI	88 670	68	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-
MURANGA	123 657	74	1,6	0,9	-	2,5	0,05	-	-	-	-
KIRINYAGA	51 132	48	0,7	12	0,12	17	0,52	-	-	8,6	0,7
KIAMBU	125 978	68	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-
NYANDARUA	39 106	93	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-
NANDI	80 940	94	2,7	1,5	0,01	-	-	0,9	0,01	-	-
NANDI	56 442	90	2,4	23	0,24	23	0,57	-	-	9,1	-
KERICHO	114 894	79	1,8	33	0,34	26	0,65	-	-	15,6	1,2
UASIN GISHU	46 516	88	2,5	4,4	0,04	7,9	0,22	0,9	0,01	1,0	-
TRANS NEOLA	42 463	94	2,7	3,0	0,03	2,6	0,07	1,3	0,01	0,9	-
BARINGO-LAKIPIA	63 037	82	2,3	1,0	0,01	4,3	0,12	-	-	-	-
NEST FOUNT ELCHYO-N.	61 178	93	2,6	6,6	0,07	12	0,21	-	-	1,7	-
S. NYANZA	130 739	86	3,1	43	0,43	34	0,94	-	-	21,4	-
KIKII	135 765	97	3,0	24	0,25	22	0,40	-	-	14,5	-
KISUMU	62 540	93	3,4	11	0,13	12	0,35	0,9	0,01	4,9	-
SIAGA	38 290	99	2,8	13	0,13	16	0,40	-	-	5,8	-
KAKAMEGA	199 344	98	2,7	8,7	0,09	10	0,30	0,8	0,01	4,9	-
BURUBURU	88 130	98	3,0	37	0,37	34	0,83	-	-	22	-
SUSIA	49 951	100	2,9	16	0,17	15	0,40	-	-	9,2	-
KAJIADO-NAROK	58 163	70	1,9	5,2	0,05	20	0,70	-	-	4,2	-
<b>KENYA</b>	<b>2 273 784</b>	<b>84</b>	<b>2,4</b>	<b>12,5</b>	<b>0,12</b>	<b>12</b>	<b>0,3</b>	<b>0,31</b>	<b>0,0031</b>	<b>5,86</b>	<b>0,18</b>

• 0,31% seulement des familles kényennes possèdent un tracteur, ce qui donne un nombre estimatif de 7 155 tracteurs travaillant au Kenya.

• 5,86% des familles, soit 133 300 familles, possèdent une paire de boeufs et une charrue, et font constamment appel à la traction animale.

ANNEXE 2

Ventilation du coût des petits tracteurs (Shillings kényens)

<u>Tracteur</u>	<u>par an</u>	<u>par heure</u>
• Remboursement du capital		
Prix d'achat : 67 000*/		
- 10% valeur résiduelle : 6 700		
Valeur à amortir : 60 300		
sur cinq ans, à raison de 700 heures/an	12.050	17,2
• Intérêt 10% sur cinq ans	3.850	5,5
• Réparations et entretien (100% valeur à neuf)	12.060	22,4
• Permis, assurance, remisage (3% v.n.)	2.000	1,4
• Carburant (2 litres/heure, 5,29 SH.K/heure)	7.410	10,6
	<hr/>	<hr/>
	37.380	53,4

Charrue

• Remboursement		
Prix d'achat : 8 700*/		
- 10% valeur résiduelle : 870		
Valeur à amortir : 7 830		
5 ans, 500 heures/an	1.570	3,1
• Intérêt 10% sur 5 ans	500	1,0
• Réparations et entretien (50% v.n.)	785	1,6
	<hr/>	<hr/>
	2.855	5,7
	====	====
	40.235	59,1

Coût horaire du labour : 59,1 Sh.K./heure

Coût du labour à l'hectare, en conditions moyennes (6 h/ha) : 355/=

conditions difficiles (10 h/ha) : 591/=

\*/ Source : Centre d'essais du machinisme agricole. Mise en adjudication relative aux petits tracteurs. Novembre 1981. Prix moyen des soumissions.

ANNEXE 3

Ventilation du coût des tracteurs classiques (80 HP)

<u>Tracteur</u>	<u>par an</u>	<u>par heure</u>
• Remboursement du capital		
Prix d'achat : 190 000*/		
- 10% valeur résiduelle : 19 000		
Valeur à amortir : 171 000		
sur cinq ans, à raison de 700 heures/an	34.200	48,9
• Intérêt 10% sur cinq ans	10.910	15,6
• Réparations et entretien (100% valeur à neuf)	34.200	48,9
• Permis, assurance, remisage (3% v.n.)	5.700	8,1
• Carburant (125g : hp. heure x 80 = 10kg.heure) 10 x 4 Sh/kg	28.000	40,0
	113.010	161,5

Charrue

• Remboursement		
Prix d'achat : (16 000*/		
- 10% valeur résiduelle)		
(5 ans, 500 heures/an)	2.880	4,1
• Intérêt 10%	920	1,3
• Réparations et entretien (50% v.n.)	1.440	2,1
	5.240	7,5
	118.250	168

Coût horaire du labour : 168 Sh.K./heure

Coût du labour à 1'hectare : 504 Sh.K./hectare (3 heures/ha)

• Prix facturé par les entreprises privées dans la région de Kalau, charrue à soc :  
    labour d'un hectare : 375 à 625 Sh.K. (terre ancienne et terre nouvelle)

• Prix courant des entreprises privées\*

ameublissement de terres vierges :	450/hectare (charrue à disques)
premier labour :	350/hectare     "     "
second labour :	300/hectare     "     "
charrue à soc :	400/hectare     "     "

\*/ Source : Yield cost prices 1981, Ministry of Agriculture, Central Development and Marketing Unit.

ANNEXE 4

Ventilation du coût d'un tracteur classique (80 HP) d'occasion

	<u>par an</u>	<u>par heure</u>
<u>Tracteur</u>		
• Remboursement du capital		
Prix d'achat : 65 000	13.000	
- pas de valeur résiduelle (5 ans, 700 heures/an)		
• Intérêt 10%	4.150	
• Réparations et entretien (150% valeur à neuf)	19.500	
• Permis, assurance, remisage (3% v.n.)	1.950	
• Carburant	28.000	
	<hr/>	<hr/>
	66.600	95,1
 <u>Charrue</u>		
• Remboursement	2.880	
• Intérêts	920	
• Réparations et entretien	1.440	
	<hr/>	<hr/>
	5.240	7,5
	<hr/>	<hr/>
	71.840	102,6

Coût horaire du labour : 102,6 Sh.K./heure

Coût du labour à 1'hectare : 307,8 Sh.K./hectare

ANNEXE 5

NDUME LIMITED, GILGIL

Prix courant

15.5.81

PRIX DE DETAIL

CHARRUE A DISQUES NDUMS

1.	Charrue à disques, 2 sillons	SH 12.600
2.	Charrue à disques, 3 sillons	SH 16.500
3.	Charrue à disques, 4 sillons	SH 19.000
4.	Charrue à disques, 5 sillons	SH 23.500

PULVERISEURS KIFARU

5.	16 disques 22", traîné, réglage de hauteur par vis	SH 34.000
6.	18 disques 22", traîné, réglage de hauteur par vis	SH 36.600
7.	20 disques 22", traîné, réglage de hauteur par vis	SH 38.100
8.	22 disques 22", traîné, réglage de hauteur par vis	SH 39.600

KIPARU POUR APPLICATIONS LOURDES

9.	16 disques 24", traîné, réglage de hauteur par vis	SH 36.700
10.	18 disques 24", traîné, réglage de hauteur par vis	SH 38.400
11.	20 disques 24", traîné, réglage de hauteur par vis	SH 40.100
12.	22 disques 24", traîné, réglage de hauteur par vis	SH 41.800

++ Tous ces pulvérisateurs sont livrables avec réglage de hauteur hydraulique au lieu du réglage par vis pour un supplément de SH 6.000

PULVERISEURS NDOVU

13.	24 disques 22", réglage hydraulique	SH 65.300
14.	26 disques 22", réglage hydraulique	SH 66.700
15.	28 disques 22", réglage hydraulique	SH 68.000
16.	30 disques 22", réglage hydraulique	SH 69.500
17.	24 disques 24", réglage hydraulique	SH 67.700
18.	26 disques 24", réglage hydraulique	SH 69.300
19.	28 disques 24", réglage hydraulique	SH 71.000
20.	30 disques 24", réglage hydraulique	SH 72.500

PULVERISEURS MBOGO

21.	12 disques 22", porté	SH 12.650
22.	14 disques 22", porté	SH 15.500
23.	16 disques 22", porté	SH 16.775
24.	18 disques 22", porté	SH 17.600
25.	20 disques 22", porté	SH 18.700
26.	22 disques 22", porté	SH 21.175

**REMORQUES - AGRICOLES/UNIVERSELLES**

27.	4 tonnes, non basculante. Benne : 11 x 6' x 1,9" taille des pneus : 10 x 750 x 16	SH 22.000
28.	4 tonnes, basculante. Benne : 11 x 6' x 1,9" taille des pneus : 10 x 750 x 16	SH 25.000
29.	7 tonnes, non basculante. Benne : 14 x 7' x 1,9" taille des pneus : 900 x 20 x 12 plis	SH 44.000

**SEMOIRS/PLANTEUSES**

30.	Semoir, 9 FT	SH 45.000
31.	Herse à dents 9 FT pour semoir ci-dessus	SH 3.000
32.	Planteuse à maïs, manuelle	SH 900

**FAUCHEUSES ROTATIVES**

33.	Défricheuse Ndume 60"	SH 21.000
34.	Défricheuse Ndume 72"	SH 23.000

**SOUDEUSES**

35.	Soudeuse Ndume portée	SH 18.000
36.	Soudeuse Ndume	SH 12.000
37.	Egreneuse à main	SH 550
38.	Etuve Wanjiko	SH 2.400

---

**CONCASSEURS**

39.	Concasseur à main Dunia	SH 900
40.	Concasseur N.D. 20	SH 5.500
41.	Concasseur N.D. 30	SH 11.500
42.	Concasseur GM 40	SH 12.000

++ Les prix de ces concasseurs incluent les taxes.

BIBLIOGRAPHIE

1. Trends in Smallholder Mechanization in Kenya.  
A report on a survey of the market for small scale mechanization devices.  
By C.P. CROSSLEY, N.C.A.E., mai 1978, 30 pages.
2. Agricultural census of large farms, 1978.  
Office central de statistique.  
Ministère de la planification et de développement économique, août 1980, 52 pages.
3. Statistical Abstracts 1980 and 1981, C.B.S.
4. Agricultural Machinery Production and Use : Country Paper for Kenya.  
By Gichuki MUCHIRI, Chairman, Dpt of Agricultural Engineering. University of Nairobi, mai 1981, 98 pages.
5. Development of Agricultural Machinery Industry in Kenya.  
Ministry of Industry, 29 juillet 1980.
6. Economic Survey 1981. C.B.S.
7. Yields - Costs - Prices, 1981.  
Ministère de l'Agriculture, Central Development and Marketing Unit,  
Avril 1981, 256 pages.
8. Background paper on upgrading existing foundry , forging, ... for the manufacture of selected agricultural machinery in eastern and southern African countries.  
By A.K. MITRA, Adis Abeba, 20/3/82, 29 pages.
9. The local manufacture and distribution of hand and ox-drawn farm tools.  
By S. POLLARD, C.K. Wainaina, Centre d'essais du machinisme agricole, A.M.T.U. 1981, 5 pages.
10. National farm power ownership survey - Summary by district.  
A.M.T. U. fev. 1982, 9 pages.
11. Kenya mechanization cost index.  
By C. KIMANI, A.M.T.U. Nakuru, déc. 1981.
12. Etude sur l'équipement agricole au Kenya.  
By D. MAUGEST, H.E.C. Paris.
13. Rapport d'essai des tracteurs à faible puissance, UNIDO/IO/R.37.
14. Méthode d'essai pour l'évaluation technique des tracteurs à faible puissance pour l'Afrique, UNIDO/IO/R.38.
15. Analyse préliminaire des possibilités de construction locale des tracteurs à faible puissance au Kenya, UNIDO/IO/R.39.

ORGANISMES VISITES

Organisme visité

Personnes consultées

MINISTERE DE L'INDUSTRIE

M. F.N. ONDIEKI, Secrétaire permanent  
M. J.E.O. MWENCHA, Responsable principal  
des projets  
M. S.S. GILL, Conseiller ONUDI

ZONES D'AMENAGEMENT INDUSTRIEL DU  
KENYA, NAIROBI  
ZONES D'AMENAGEMENT INDUSTRIEL DU  
KENYA, NAKURU

M. ALUCHIO, Chef ingénieur adjoint  
M. BASKHAR, Ingénieur technicien

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

M. M.M. MUKOLWE, Chef de la Division du  
développement des ressources naturelles

AGRICULTURAL FINANCE CORPORATION

M. ORWA ONG'IRO, Chef

FACULTY OF ENGINEERING, UNIVERSITY  
OF NAIROBI

Prof. A.V. OTIENO, Doyen  
Prof. G. MUCHIRI, Président du Départe-  
ment de la motorisation de l'agriculture  
Prof. A. WEBER, Département de l'écono-  
mie agricole

INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DEVELOP-  
PEMENT INDUSTRIELS DU KENYA, KIKUYU

M. B.N. MAJISU, Directeur

INSTITUT KENYAN DE FORMATION INDUS-  
TRIELLE

Directeur

AGRICULTURAL DEVELOPMENT CORPORATION

FARMERS TRAINING CENTER, BARINGO

M. KIMARU, Directeur

EGERTON COLLEGE, NJORO

Prof. P.M. MISIKO, Chef du Département de  
la motorisation de l'agriculture

THE MOTOR TRADE AND ALLIED INDUSTRIES  
EMPLOYERS ASSOCIATION, NAIROBI

M. KIBWAGE

PROVINCIAL PLANNING OFFICE, EMBU

M. S. WIGGINS

EICHER GOODEARTH LIMITED, NAIROBI

M. S.S. BRARA

HOLMAN BROTHERS (E.A.) LTD., NAIROBI

M. A. W. DYER-MELVILLE,  
Administrateur délégué  
M. D. M. GARNER  
Directeur des ventes

GREEHAM KENYA LIMITED, NAIROBI

M. R.W. HUMPHREYS, Conseiller  
M. GRAHAM, Directeur

MASSEY FERGUSON, NAIROBI

M. P.D. KUNIHIRA, Directeur des ventes  
du matériel technique

KENYA FARMERS ASSOCIATION  
AGRICULTURAL MACHINES LTD, Nakuru

M. L. K. M. KIPTUI, Directeur général  
adjoint

DYNAMICS ENGINEERING LTD

M. M. S. SASTRY, Directeur général  
M. D.D. SHARMA, Directeur du marketing

NDUME INDUSTRIES, GILGIL

Directeur du développement

BURNS AND BLANE, NAIROBI

M. R. HUNT, Chef ingénieur

KENYA RAILWAYS, NAIROBI

M. E. K. NGURE, Chef ingénieur technicien  
adjoint  
M. MBAGO, Directeur technique

EASTERS MOTORS LTD

Directeur des ventes

SUN UNIVERSAL ENGINEERING CO. LTD

M. G.W. GICHUKI

SMALL FARM MECHANIZATION

M. J. WAINAINA

INDUSTRIAL RESEARCH AND CONSULTANCY  
UNIT

M. G.O. NYANGASI, Directeur

