LA « RECHERCHE » (AU SENS LARGE) EN MATIÈRE DE MÉCANISATION AGRICOLE TROPICALE (PAYS FRANCOPHONES)

Dans le n° 22 de cette Revue, nous avons donné à nos Lecteurs un compte rendu de la Conférence sur les Priorités de la Recherche Agricole dans le Développement Economique de l'Afrique, qui s'est tenue à Abidjan en avril 1968. Comme nous l'annoncions dans ce compte rendu, nous publions ici la Communication présentée par M. LABROUSSE, et nous publierons dans notre prochain numéro une traduction de celle du Dr BOSHOFF. Ce sont là en effet les seules communications à cette conférence qui traitaient de Machinisme Agricole.

INTRODUCTION

Aux yeux de certains chercheurs, spécialistes de la recherche fondamentale, voire de la recherche appliquée, la recherche en matière de mécanisation de l'agriculture ne constitue pas une discipline particulière et trop rares sont ceux qui, à propos de la mise en application des résultats de leurs travaux, se soucient spécialement des moyens mécaniques nécessaires.

Les recherches à caractère agronomique entraînent pratiquement toujours, des obligations supplémentaires de travail pour l'agriculteur.

Les recherches en matière de mécanisation de l'agriculture visent à améliorer les équipements utilisés par l'agriculteur pour faire face à ses travaux agricoles, à accroître la productivité de son travail tout en diminuant sa peine et, par voie de conséquence, à rendre sa condition moins difficile et à permettre la constitution d'exploitations plus évoluées. L'ensemble doit entraîner finalement une amélioration du niveau de vie de l'exploitant.

C'est ce qui permet de dire que la machine agricole est le symbole du progrès en agriculture.

Sans rappeler plus en détail les raisons militant en faveur de la mécanisation de l'agriculture, nous nous proposons d'examiner successivement :

— les objectifs, les voies et les moyens de la recherche en la matière, ainsi que les possibilités qui lui semblent ouvertes,

— ce qui a pu être réalisé jusqu'à ce jour,

— les problèmes prioritaires à étudier ; ces problèmes étant nombreux et souvent très spécifiques, on ne pourra d'ailleurs procéder qu'en citant des exemples.

I. — LES OBJECTIFS, LES VOIES ET LES MOYENS

1° Les objectifs.

L'objectif final de la recherche en matière de mécanisation agricole est de pouvoir *conseiller* sûrement les représentants des professions intéressées, agricole et industrielle, pour aboutir à une *mise en œuvre correcte* des équipements de travail

les plus adaptés à tous points de vue, aux opérations à réaliser.

Mais, naturellement, ces conseils peuvent avoir des incidences bien au-delà des lieux de réalisation et d'application des matériels et il peut en découler des « options » pour les Gouvernements intéressés.

Nous engloberons dans le mot « recherche » à la fois la RECHERCHE PROPREMENT DITE, OU DE BASE, LA CONCEPTION DE MÉTHODES OU DE MATÉRIELS, L'EXPÉRIMENTATION ET LES ESSAIS. Ces derniers sont étroitement liés aux autres aspects de la recherche, puisque les études consistant à définir les méthodes et à réaliser les appareillages utilisés pour l'exécution des essais peuvent conduire à des recherches de base et à la conception de matériels, tandis que l'accumulation des résultats d'essais peut mener à des conclusions générales ayant un caractère de nouveautés.

D'un autre côté, la recherche doit ici avoir deux parties, l'une d'ordre *mécanique* (ou technique) : il s'agit de susciter la création ou de créer, d'adapter ou de mettre au point, des appareils destinés à remplacer ou à améliorer le travail manuel, ou d'autres moyens de travail existant déjà, l'autre d'ordre *économique*. Dans celle-ci, qui vient en second rang, on se propose d'étudier la rentabilité comparée de tel ou tel choix possible parmi les matériels désignés précédemment, dans un contexte donné.

2° *Les voies et les moyens.*

Les études, recherches et essais en MATIÈRE AGRONOMIQUE ont surtout pour but de proposer à l'agriculteur l'application de méthodes et de moyens tendant à augmenter la quantité et à améliorer la qualité des produits de son exploitation.

Les progrès obtenus intéressent, plus ou moins directement, la puissance publique et ce sont souvent des Services Officiels qui ont la responsabilité de conduire les expérimentations.

En ce qui concerne le MACHINISME AGRICOLE, un troisième groupe entre en jeu, la « Profession » du machinisme.

Ceci est très important, puisque constructeurs de machines et vendeurs ont ici un intérêt immédiat. Les premiers conduisent des études et des recherches pour réaliser les *prototypes* des matériels adaptés aux problèmes à résoudre. Ils font réaliser des *expérimentations* pour la mise au point des avant-séries de ces matériels et l'*emploi économique* des séries qui vont suivre. Il convient de noter que si, la plupart du temps, ces machines servent à l'application de techniques connues, elles sont parfois à la base de l'intervention de techniques nouvelles. C'est pourquoi d'ailleurs la recherche en matière de machinisme agricole est indissociable de la recherche agronomique proprement dite.

Afin que l'achat des machines nouvelles proposées par les constructeurs ne soit pas une charge pour les exploitations, il faut savoir si elles correspondent aux besoins réels des agriculteurs, qui doivent être renseignés sans que des éléments subjectifs apparaissent.

C'est pourquoi il doit exister des Services Officiels d'études, d'essais et de recherches spécialisés dont le rôle est de renseigner *objectivement* et le plus *complètement* possible les représentants des autres Services Officiels, les utilisateurs de machines individuels ou groupés, mais aussi la Profession du machinisme. Il s'agit donc d'*information*. Mais celle-ci serait d'une valeur très limitée si elle ne se fondait que sur des études documentaires ou des observations sur le terrain. C'est pourquoi recherche, expérimentation, essais et études économiques sont indispensables à ces Services, et doivent être d'ailleurs réalisés en étroite collaboration avec les Constructeurs et les Utilisateurs.

La *recherche* doit, en premier lieu, permettre de définir ce que l'on attend d'un équipement agricole, pour chaque opération culturale mais aussi les caractéristiques du milieu ou des produits qui sont l'objet du travail à faire. A plus long terme, elle doit proposer des solutions nouvelles aux problèmes connus, surtout s'il s'agit de concevoir des matériels auxquels la Profession ne s'est pas encore intéressée.

Au cours des *essais* on doit éliminer, autant que faire se peut, tout élément subjectif d'appréciation qui apparaîtrait obligatoirement, quelle que soit la qualité des expérimentateurs privés en l'absence d'une suite rigoureusement définie de mesures faites dans un milieu parfaitement connu. Ils conduisent à fournir aux utilisateurs des données chiffrées sur les matériels, permettant de les comparer entre eux.

L'*expérimentation* est plus large et plus pratique. Les matériels sont ici introduits dans les divers ensembles de conditions qui pourront être celles de leur fonctionnement pratique chez l'utilisateur. Ils sont donc soumis à des observations quantitatives et à des appréciations qualitatives en des lieux divers et pendant un temps assez long.

Essais et expérimentation conduisent pratiquement toujours à modifier les matériels, résultat de la recherche poursuivie en milieu tropical ou dans un milieu différent.

Les *études économiques*, enfin, ont pour objet d'étudier les conséquences économiques de l'introduction d'un nouvel équipement, ou de la modification d'un équipement, pour les exploitations considérées. A un niveau plus élevé, elles fournissent des éléments d'appréciation d'une politique éventuelle de développement de la mécanisation agricole, en fonction des moyens à mettre en œuvre, des circonstances de temps et de lieu et des résultats désirés.

* * *

Toutes ces activités des Services Officiels de recherche nécessitent, d'une part, un personnel spécialisé, d'autre part, des moyens de travail.

Le *personnel* spécialisé doit posséder une formation agronomique et économique de base, complétée par des connaissances en mécanique certaines. Nous insistons sur le fait qu'il ne s'agit pas seulement de mécanique pratique. Même au sein d'un organisme de recherche en machinisme agricole, des spécialisations sont nécessaires selon que les Agents s'occupent plus particulièrement des essais, de l'information ou d'études économiques.

L'information débouche obligatoirement sur la FORMATION spécialisée, qui est assez complexe et étendue. Cette activité est relativement récente en France.

Les *moyens matériels* dépendent des moyens financiers accordés par le Gouvernement. Bâtiments et appareillages d'essais nécessaires peuvent être des plus modestes ou, au contraire, constituer un vaste ensemble, dans les pays à agriculture évoluée.

Enseignement du machinisme agricole au Cameroun.
(C. E. E. M. A. T.).

* * *

Nous examinerons maintenant ce qui a été réalisé en matière de recherche, pour les pays tropicaux d'expression française jusqu'à ce jour. Nous nous permettrons d'être très complets à cause de l'importance que doit prendre la mécanisation agricole dans ces pays.

II. — LES RÉALISATIONS

A) Avant l'indépendance.

Certains Utilisateurs de machines agricoles se livraient à l'expérimentation de celles-ci, pour savoir si elles étaient bien adaptées aux conditions de travail particulières dans leur exploitation.

Dans les pays francophones tropicaux, particulièrement en Afrique et à Madagascar, on peut dire que ce sont les responsables des Stations agronomiques officielles qui ont conduit ces premières expérimentations dans le but d'améliorer les conditions de production dans les exploitations dont ils avaient la responsabilité. Ainsi ont été introduits des matériels divers. Indirectement, lorsque les problèmes urgents avaient ainsi reçu une solution, par exemple la fourniture de semences sélectionnées aux cultivateurs, ils envisageaient la possibilité d'utiliser des matériels de même nature dans les exploitations locales.

Mais, en ce qui concerne ces dernières, le processus d'introduction des machines fut différent, selon qu'il s'agissait de plantations de type plus ou moins industriel, avec leurs problèmes techniques et économiques particuliers, ou bien d'exploitations dites traditionnelles.

En fait, les dirigeants des plantations furent souvent à l'avant-garde des introductions de matériels, par la force des choses ils durent conduire des expérimentations pratiques. Les agriculteurs autochtones, ignorant à peu près tout du machinisme agricole, suivirent les conseils des Services de Vulgarisation informés des résultats obtenus sur les Stations de recherche, et d'autre part de divers Conseillers désirant les faire bénéficier de l'expérience des « plantations ».

Pratiquement d'ailleurs, les machines en cause n'étaient pas fabriquées localement, et dirigeants et conseillers n'avaient qu'une compétence superficielle dans le domaine qui nous intéresse. Aussi les expérimentations furent elles conduites avec les matériels que des Maisons de commerce non spécialisées importaient dans ces régions, chacun des intéressés, à tous les échelons du circuit, transposant la plupart du temps ce qu'il se souvenait d'avoir vu dans son pays d'origine.

Il reste que, par goût personnel, certains Chercheurs se spécialisèrent plus ou moins et, petit à petit, contribuèrent à élaborer les éléments de base de l'utilisation des équipements de l'agriculture tropicale. Ainsi, on mit en place, dans certaines régions, un nombre relativement grand de matériels de culture, de récolte et de traitement des produits.

Toutefois, chacun sait qu'il fallut attendre la fin de la deuxième guerre mondiale pour que la mécanisation se développe davantage.

A ce moment, la création des Instituts de Recherche spécialisés à qui l'on confia des Stations territoriales, compliqua les choses, puisque chacun s'orientait sur des problèmes spéciaux alors que la plupart des machines utilisées, pour le travail du sol ou la défense des cultures par exemple, sont polyvalentes.

D'autre part, on chercha alors à augmenter considérablement certaines productions tropicales et à faire bénéficier l'agriculture des pays francophones des bienfaits de la motorisation. D'où la constitution d'« opérations de production », de structures et statuts juridiques très divers. Elles aussi eurent l'obligation de conduire des expérimentations pratiques de matériels en transposant des techniques utilisées ailleurs, dans des régions écologiquement comparables assez souvent. Malheureusement, comme le temps manquait, on ne s'entoura pas toujours des précautions indispensables à une bonne adaptation aux conditions locales.

En France d'ailleurs, à la même époque, on n'avait guère encore élaboré de doctrine pour la mécanisation agricole. Et les agronomes spécialistes n'y étaient pas encore formés de façon systématique et rationnelle.

En 1949, un *Service Central spécialisé* avait été créé à la Direction de l'Agriculture de l'Elevage et des Forêts Outre-Mer. Il avait un rôle de conseiller, tant vis-à-vis de cette Direction et de celle du Plan, que des utilisateurs le plus souvent du secteur administratif, et des constructeurs. Ses moyens étaient très limités.

Puis un Comité du Machinisme Agricole d'Outre-Mer (C. M. A. O. M.) fut mis en place à Paris (en 1953). Institué « en vue de guider l'étude et la mise au point de matériels agricoles adaptés aux conditions tropicales d'emploi »..., son Secrétariat poursuivit les tâches de documentation et d'information déjà commencées en rassemblant des éléments plus intéressants au cours de missions sur le terrain.

Cependant, les appréciations formulées sur les qualités des matériels utilisés n'étant que très rarement étayées par le recours à des méthodes expérimentales sûres, les résultats en étaient rarement exploitables. Pourtant, certaines des Stations dont nous avons parlé avaient créé des Divisions ou *Sections de Machinisme Agricole*, toujours très modestes, et divers Services de l'Agriculture avaient mis en place des *Secteurs ou des Unités Pilotes de Cultures Motorisées.*

Devant l'impossibilité de comparer les résultats provenant de ces diverses sources, le C. M. A. O. M. établit, avec le C. R. A. de Bambey (Sénégal), principale Station s'intéressant à ces problèmes, un document de base définissant les problèmes à aborder, les différentes catégories d'essais à conduire, la procédure générale de réalisation, etc. Ce document fut diffusé auprès des principaux Services d'Outre-Mer expérimentateurs et un certain nombre d'expérimentations concertées put être réalisé en accord avec les constructeurs concernés. Chacun apportait sa collaboration technique et financière, la rédaction du document de synthèse des résultats incombant au C. M. A. O. M.

C'est ainsi que plusieurs types de matériels ont pu être soumis à des essais en conditions locales, tracteurs, charrues, sous-soleuses, trieurs-séparateurs, pulvérisateurs à dos, etc.

B) Après l'indépendance.

C'est en 1962, avec la création du Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical (C. E. E. M. A. T.), doté de moyens beaucoup plus importants que ceux dont disposait le C. M. A. O. M., qu'une méthodologie plus stricte a pu être proposée aux Stations locales compétentes, devenues, entre temps, des Services de Pays étrangers ou dépendant d'Organismes qui y travaillent conformément à des Conventions d'Assistance Technique.

1° Les activités du C. E. E. M. A. T.

Le C. E. E. M. A. T. est installé auprès du Centre National français (C. N. E. E. M. A.) afin de dis-

poser de tous les moyens rassemblés et des résultats obtenus. Le Centre français oriente surtout ses efforts sur les recherches et essais concernant la motorisation. Il n'était donc pas question que le C. E. E. M. A. T. intervienne en la matière, autrement que pour des aménagements, et c'est d'abord sur les matériels mus par la traction animale qu'il a orienté ses activités.

Il convenait, en premier lieu, de faciliter la *standardisation des méthodes et des moyens.*

Un Protocole Général d'Essais, axé surtout sur les matériels attelés et ceux dits d'intérieur de ferme, a été rédigé. En même temps, des Protocoles Particuliers étaient établis, parallèlement à des Canevas de Comptes Rendus.

L'ensemble fut mis à l'épreuve et aménagé pendant les essais conduits au C. E. E. M. A. T., en conditions tropicales dans les Stations, notamment celle du C. R. A. de Bambey, au Sénégal, enfin diffusé aux Stations ou Centres ayant sollicité l'appui technique du C. E. E. M. A. T. (1).

Quant à la recherche de *l'appareillage* utile, des investigations et des essais, conduits parallèlement à Antony et à Bambey, ont permis d'aménager divers dynamomètres à lecture directe ou enregistreurs, ainsi que d'autres matériels dont l'utilisation est conseillée aux expérimentateurs locaux.

D'autres travaux comparables ont eu lieu en matière de matériels de motorisation, de défense des cultures, etc...

Sans vouloir répertorier tous les matériels intéressés par ces essais, nous indiquerons seulement :

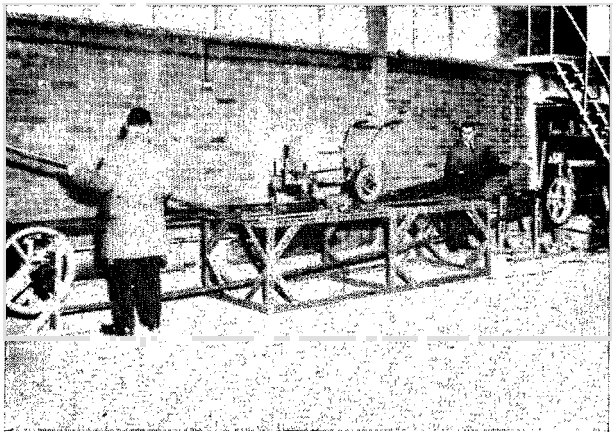
— que des matériels à traction animale (charrues, multiculteurs, semoirs, etc.), des appareils de défense des cultures (pulvérisateurs divers), un tracteur « simplifié » de petite puissance, ont été essayés ;

— que des compléments d'essais ont été réalisés, en atmosphère tropicale « reconstituée », pour des matériels motorisés (soit l'ensemble du tracteur, soit certains accessoires) ;

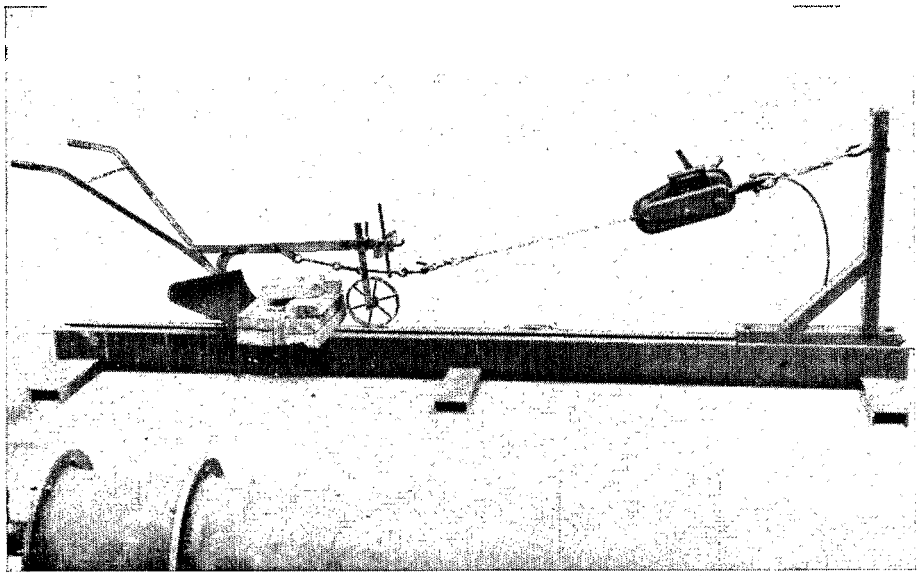
— que des mesures des efforts développés et de la puissance des animaux ont été réalisées outre-mer ;

— etc...

Pour terminer ce bref aperçu des activités du C. E. E. M. A. T., rappelons qu'il a formé



Banc d'essais de semoirs (C. E. E. M. A. T.).



Banc d'essais de déformation par traction pour charrues (C. E. E. M. A. T.).

de nombreux Agents appelés à se spécialiser en machinisme agricole, et parmi eux, notamment, les futurs Expérimentateurs d'Outre-Mer.

Du point de vue Economique le C. E. E. M. A. T.

(1) Ces divers documents viennent d'être regroupés dans un « Manuel de l'Expérimentateur... », publié par le Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères français chargé de la Coopération.

rassemble les données de base (temps de travaux et prix de revient) pour l'étude d'opérations faisant intervenir la mécanisation sous toutes ses formes. Il diffuse Outre-Mer divers documents destinés à faciliter les études économiques de projets de mécanisation, sous diverses formes. Enfin il réalise des études concernant la rentabilité d'opérations mécanisées financées par des crédits F. A. C., au cours de missions effectuées pour le compte de certains Etats africains.

2° *Les activités des Stations des Etats d'Outre-Mer.*

Rappelons que presque toutes se livrent à l'expérimentation de machines, un peu partout ; nous nous limiterons à quelques exemples.

a) Au Sénégal.

La plus ancienne, et la plus importante Section spécialisée de Station d'Outre-Mer s'intéressant à la mécanisation agricole, est sans conteste celle du *C. R. A. de Bambey*. Dès 1930, des études avaient été entreprises sur des matériels adaptés aux productions locales. C'est ainsi que furent mis au point les premiers semoirs monograine-monorang à traction animale pour l'arachide. En 1949, cette SECTION a été individualisée pour expérimenter le matériel présenté, informer les constructeurs des exigences des cultures locales, et les guider dans l'amélioration de leurs appareils. En 1961, elle devint DIVISION DU MACHINISME AGRICOLE ET DE GÉNIE RURAL et fut dotée de moyens accrus. Son programme général de travail comporte :

— des études sur la mécanisation ; problèmes posés par l'intervention de la machine dans l'exploitation agricole africaine, orientés vers les aspects économiques et sociaux :

+ modes d'intégration de la machine : équipement individuel ou coopératif, culture attelée ou motorisation ; structure des exploitations ;

+ évaluation des prix de revient de cultures mécanisées ;

+ enquête sur les besoins du Sénégal, participation aux programmes d'équipement.

— des recherches et de l'expérimentation :

+ essais de machines, demandés par les constructeurs ;

+ réalisation de prototypes de machines ; problèmes non encore abordés par les constructeurs, en raison, par exemple, de l'insuffisance de débouchés ou de la création de nouvelles techniques culturales ;

+ mise en comparaison de techniques et de matériels de stockage et de conservation.

Le volume de travaux à l'actif de la Division elle-même, ou de ses nouvelles « Antennes » régionales, est déjà très important. Nous nous limiterons à signaler les principales catégories de matériels essayés et dont les comptes rendus ont été établis :

— tracteurs (à roues, à chenilles, à semi-chenilles) et appareils de culture (préparation du sol, semis, épandage, récolte, transport) ;

— appareils de culture à traction animale : charrues, semoirs, souleveuses d'arachide, épandeurs d'engrais, houes ; pompe à manège ;

— appareils de traitements des récoltes et d'intérieur de ferme : batteuses, décortiqueurs, tarares, moulins.

Des travaux de Recherche, ont porté, ou sont en cours, sur :

— la forme des pièces travaillantes ;

— les efforts de traction ;

— l'enfouissement de l'engrais vert ;

— la mise au point d'un « étalon » de mesure de la résistance des sols ;

— celle d'un semoir à riz (construction d'un prototype ; modifications d'autres).

Des matériels nouveaux ont été construits et des adaptations réalisées :

— adaptation d'éléments de semoirs attelés à la motorisation ;

— prototype de décortiqueuse à mil pénicillaire et ensemble mécanique pour préparation du sol et semis simultanés ;

— adaptation d'un « polyculteur » pour l'entretien de 3 rangs.

Un Comité National sénégalais, qui serait chargé de dégager les éléments permettant de diriger et de coordonner l'équipement mécanique de l'agriculture, est en instance de création depuis plusieurs années. En son absence la Division de Machinisme Agricole de Bambey, est l'organisme habilité à interpréter, à utiliser et à diffuser les résultats d'essais.

b) A Madagascar.

A Madagascar, jusqu'à 1964, plusieurs Organismes administratifs, ou appartenant à des Instituts et Sociétés d'Assistance Technique, s'intéressaient aux essais de machines agricoles. Ils effectuaient des essais pratiques dans diverses régions de l'Ile, en fonction de leur implantation.

Voici quelques exemples des essais réalisés récemment :

— Génie Rural : amélioration d'un rouleau piétineur à traction animale et d'un coupe-racine « hache-paille » ; mise au point d'une herse de « type espagnol » et d'une repiqueuse à riz.

— I. R. A. M. (Lac Alaotra et Marovoay) :

+ matériels à main : mise au point d'une niveleuse, d'un rayonneur porte-plants, d'un semoir

Comparaison des efforts de traction nécessaires aux instruments de culture attelée, mesures sur une charrue (C. E. E. M. A. T.).

à paddy dans la boue ; essais de sarcleuses et faucheuses « japonaises », de repiqueuses à paddy, etc.

+ traction animale : essais de comportement (polyculteur, souleveuse d'arachide, semoir de construction locale) et mise au point d'un rouleau piétineur, etc. ;

+ matériels motorisés : essais de comportement (tracteurs, moissonneuses-batteuses en rizières, ramasseuses-presses) essais de semis et de binage mécanique du paddy.

— I. R. C. T. : essais de divers matériels motorisés adaptés à la culture cotonnière et d'appareils de défense des cultures.

— I. F. A. C. : essais de motoculteurs en plantation bananière et de matériels de défense des cultures.

— B. D. P. A. : comparaisons d'appareils destinés à la préparation du manioc ; mise au point de méthodes d'intervention mécanisée (conservation des sols).

— C. F. D. T. : essais de semoir pour le semis de coton non délinté et de matériels de défense des cultures.

— S. A. T. E. C. : participation à la mise au point et aux essais du rouleau piétineur, des rayonneurs à rizières, et de la faucheuse à riz manuelle à un et deux rangs.

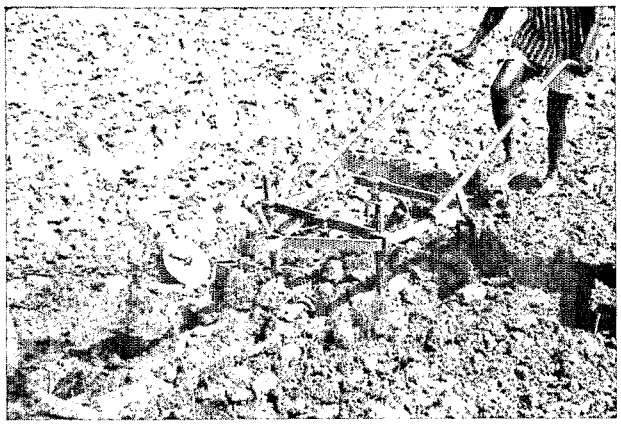
Seule, la Station du Lac Alaotra effectuait des travaux comprenant des mesures et des comparaisons techniques et économiques entre matériels du même type, alors que les autres Organismes, le plus souvent, formulaient de simples appréciations visuelles lors d'expérimentations ou de démonstrations.

La complexité et la confusion en matière d'essais à Madagascar ne provenaient pas de l'intervention de plusieurs Organismes, mais du fait que les essais étaient faits isolément, en l'absence de normes bien définies. Il manquait une coordination et une centralisation des résultats obtenus, nécessaires pour élaborer une synthèse concernant des matériels susceptibles d'être adaptés aux conditions propres du pays.

Pour y remédier, le Gouvernement Malgache a créé un Comité National du Machinisme Agricole et un Centre National d'Etudes et d'Essais du Machinisme Agricole (27/10/1964).

Le COMITÉ « définit les besoins, oriente les fabrications et les importations et suit la diffusion et l'entretien du matériel » ; alors que le CENTRE « effectue des études et assure les essais, soit de matériel importé, soit de matériel construit sur place ; il contribue à l'établissement des prototypes. En outre il centralise tous renseignements et documents provenant d'Organismes particuliers établis à Madagascar, ou d'Organismes étrangers, et travaille en liaison avec ceux-ci ». Ceux-la, doivent servir d'« antennes » régionales et spécialisées au Centre National.

La construction et l'équipement de ce Centre viennent d'être achevés et ses premiers travaux ont commencé. Citons des essais de batteuses à pédale, de motoculteur japonais en rizière, etc.



Mesure des efforts de traction
sur un multiculteur
(C. E. E. M. A. T.).

c) En Côte-d'Ivoire.

Dans cet Etat, les expérimentations et essais en matière de machinisme agricole ont été conduits de façon dispersée, tant par les Stations dépendant directement du Ministère de l'Agriculture que dans celles relevant des Instituts de Recherche Agronomique spécialisés, ainsi que dans les « opérations » — publiques ou para-publiques — de travaux à façon ou de production, et même dans les plantations privées. Après un essai d'action d'ensemble ancien, tenté au sein du Comité Expérimental pour la Mécanisation des Cultures (COMEX), orienté essentiellement vers la satisfaction des besoins des plantations de type industriel, ce n'est que récemment que des dispositions coordinatrices ont été prises.

UN COMITÉ CONSULTATIF du Machinisme Agricole (COMACI) a été créé le 13/9/1966, par un décret de la Présidence de la République. UN CENTRE D'ESSAIS officiel est en cours de création, sous la forme d'une équipe mobile spécialisée dotée des moyens nécessaires.

Le premier organisme, dont le Secrétariat permanent est assuré par un Service du Ministère de l'Agriculture, a pour but essentiel de favoriser les échanges d'idées entre les différentes personnes, physiques et morales, intéressées par le développement du Machinisme Agricole. Les essais pratiques sur le terrain continueront à être réalisés par les précédents expérimentateurs, particulièrement dans le cadre des Instituts de Recherches Agricoles, mais avec l'appui de l'équipe mobile et sous le contrôle du Comité ; ceci permettant de juger au mieux l'adaptation du matériel aux conditions locales.

Parmi les premiers essais entrepris sous l'égide du Comité, nous pouvons citer : ceux d'une charrue à disques (de motorisation), de pulvérisateurs et d'injecteurs de nématocide, de barres de coupe, de divers petits matériels de riziculture, etc.

En Côte d'Ivoire (C. E. E. M. A. T.).

I. — Mise en place de plaquettes témoins

II. — Essais de matériel de pulvérisation

d) Les autres Etats.

Les trois Etats étudiés précédemment sont aussi ceux où les « recherches » en machinisme agricole ont été, jusqu'ici, les plus développées. Ils nous ont permis de présenter trois principaux types d'intervention de la recherche coordonnée en la matière, qui sont les suivants.

— Une Division d'un Organisme d'Etat, dont la gestion est d'ailleurs confiée à un Institut de Recherche Agronomique spécialisé, est chargée de procéder à de telles études et de centraliser celles pouvant être réalisées par ailleurs, sans que des textes officiels précisent explicitement cette compétence.

— Un Centre National d'Etudes et d'Essais est chargé officiellement de ces travaux sous l'impulsion d'un Comité National du Machinisme Agricole.

— Un Comité Consultatif du Machinisme Agricole définit les lignes générales de la politique gouvernementale en matière de mécanisation de l'agriculture et charge divers expérimentateurs des essais pratiques à réaliser, en leur apportant l'appui d'un organe officiel.

D'autres Etats, qui attachent de l'importance à cette question, ont mis en place (ou ont prévu) une forme d'intervention de la recherche en mécanisation agricole, se rattachant à l'un ou l'autre de ces trois types. Citons :

— le Cameroun, où la création d'un Centre Fédéral d'essais de Machines Agricoles est en cours,

— le Niger, où un Agent de l'Assistance Technique Française effectue des travaux dans le cadre de l'U. N. C. C. (Organisme d'Etat),

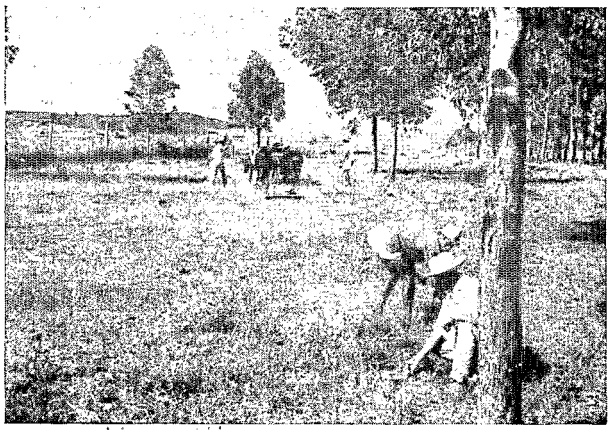
— la Haute-Volta, où un Institut de Recherches (I. R. A. T.) réalise des essais de machines agricoles, dans le cadre général de son programme de recherches, avec l'appui du C. E. E. M. A. T., en vertu d'une décision d'un Service administratif.

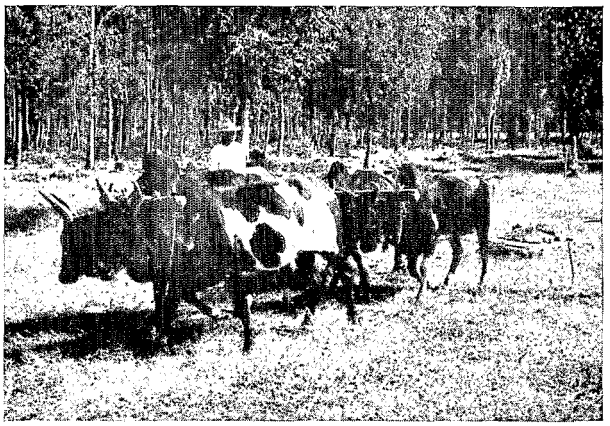
Notons que la République du Mali et celle du Congo envisagent la création d'un Centre Officiel d'essais, la première paraissant plus avancée dans cette voie.

Ce rapide tour d'horizon permet de tirer quelques enseignements.

— Beaucoup d'études, d'essais, d'expérimentations ont déjà été réalisés, tout au moins dans certains Etats d'Afrique d'expression française. Malheureusement, ces travaux n'ont pas toujours été conduits selon des principes élaborés et des méthodes unifiées, et leurs résultats n'ont que rarement été diffusés. Le C. E. E. M. A. T. s'efforce de remplir son rôle de Conseiller en incitant les Gouvernements à mettre en place les Organismes utiles, et en concourant à la définition des principes de leurs interventions. Il met ensuite à la disposition de ces Organismes tant les appareillages que les documents techniques concernant les méthodes de réalisation d'essais. Mais il n'intervient directement qu'à la demande des Etats ou d'Organismes Officiels.

— Dans certains Etats, il n'apparaît pas nécessaire de créer un Organisme chargé de la recherche spécialisée et le Ministère responsable n'en a pas la possibilité, parce que les problèmes à résoudre ne sont actuellement ni nombreux ni complexes, et en raison des charges financières inhérentes à l'installation et au fonctionnement d'un Centre d'Essais. Il semblerait opportun, dans ce cas, de prévoir que le Centre d'un autre Etat, agissant dans un milieu écologique comparable, puisse servir de CENTRE MULTINATIONAL, en s'appuyant sur des Stations secondaires chargées de l'expérimentation multilocale. Ce rôle était d'ailleurs dévolu autrefois au C. R. A. de Bambey, dont l'action s'étendait à la zone soudano-sahélienne des Etats constituant l'ex-A. O. F.





Mesure de la puissance des attelages (effort maximum) (C. E. E. M. A. T.).

III. — LES PRIORITÉS

A notre avis, la priorité absolue revient à la nécessité de faire admettre, par les autorités gouvernementales, que l'équipement de l'agriculteur est un problème d'intérêt national. C'est alors seulement qu'il est possible de définir des priorités en matière de recherche sur la mécanisation de l'agriculture. On suppose, par ailleurs, que des Organismes compétents ont été créés à cette fin (Comités Nationaux et Centres d'Essais avec leurs « antennes »).

Avant de tenter de définir quelques-uns des problèmes prioritaires, il semble opportun de souligner brièvement quelques aspects particuliers du travail demandé à ces Organismes dans les pays en voie de développement.

1° *Aspects spécifiques.*

Leur tâche est multiple. Ils doivent conseiller le Gouvernement, le Service de Vulgarisation et l'Utilisateur, ainsi que, bien entendu, les Constructeurs. Dans ces pays, où « beaucoup de choses sont à faire », un certain nombre de difficultés doivent être résolues ; nous y reviendrons. Pour remplir correctement leur rôle de conseillers, ces Organismes ont naturellement à effectuer études, recherches, essais.

Dans les pays où ils existent, on leur donne souvent d'autres attributions, la Formation par exemple, de vulgarisateurs, parfois d'utilisateurs, quand ce n'est pas d'artisans ruraux. Souvent aussi, ils doivent remplir certaines des attributions du service de Vulgarisation, ou de la « Profession », en effectuant des démonstrations de matériels. Parfois, il leur est demandé d'étudier les possibilités locales de construction de certains matériels.

Les difficultés sont nombreuses.

Elles tiennent au premier chef à l'étendue du domaine, lequel concerne les OUTILS et les MACHINES A MAIN, de CULTURE ATTELÉE et MOTORISÉE, utilisés depuis le défrichement jusqu'à la transformation et au stockage des produits. En raison de la grande variété des matériels utilisables cela implique que l'on rassemble une documentation importante, cela demande aussi une connaissance technique vaste, des travaux plus étendus que pour les Organismes de pays tempérés où domine, généralement, la motorisation.

Les conditions climatiques dans lesquelles doivent intervenir les matériels (humidité, chaleur, poussière) nécessitent des essais particuliers. Les conditions sociales posent également des problèmes spéciaux (variétés ethniques et traditions).

D'autres difficultés sont à signaler.

— Le peu de références diffusées en la matière. Hormis les essais cités plus haut, il n'existe que les comptes rendus des travaux anciens de l'E. A. T. U. (East African Testing Unit), pour l'Afrique Tropicale.

— Le peu de personnel réellement spécialisé qui pourrait travailler dans ces Organismes.

— L'importance relative du financement nécessaire à leur fonctionnement, au-delà de celui impliqué par leur mise en place.

— L'éloignement des constructeurs et une certaine carence, quasi générale, de leurs représentants locaux.

— Etc.

En somme, ces Organismes, jeunes pour la plupart et disposant de peu de moyens, ont à faire face à de nombreux problèmes qu'ils doivent cependant résoudre avec une grande diligence.

2° *Aperçus sur les problèmes prioritaires.*

Il n'est pas possible, dans le cadre de cette communication, de passer en revue l'ensemble des problèmes prioritaires, pour tous les Etats africains d'expression française. Pour cela, il serait nécessaire de caractériser l'agriculture de chacun (climat, sols, cultures vivrières et industrielles, types d'exploitation...) les grandes lignes du Plan éventuel (priorités, objectifs de production, d'exportation, ...), l'infrastructure locale (communications, ateliers de réparation, artisanat local, ...), etc. Seules, donc, des indications de caractère très général seront fournies, en donnant quelques exemples des problèmes de recherche au sens que nous avons défini.

a) ETUDES PRÉLIMINAIRES.

— *Les méthodes d'essais.*

L'organisme nouvellement créé doit se constituer une documentation de base. Au-delà de celle concernant l'ensemble des matériels agricoles susceptibles d'intéresser le pays, il doit rassembler tous documents ayant trait aux méthodes d'essais appliquées ailleurs, ainsi qu'aux divers moyens d'exprimer les résultats.

Ces documents techniques doivent être généralement, par la suite, adaptés aux conditions particulières de l'agriculture locale.

— *Connaissance des besoins.*

Avant d'entreprendre des essais, il convient d'avoir une connaissance parfaite des besoins de l'agriculture locale, en vue de lui proposer du matériel *adapté*, que ce soit techniquement (qualité du travail effectué), agronomiquement (protection des sols), économiquement (investissement et

charges de fonctionnement), et même sociologiquement (compétence des utilisateurs).

— *Connaissance des modes d'intervention et d'utilisation de la mécanisation.*

Dans les pays qui nous intéressent, aucune culture pratiquement ne permet d'éliminer totalement le travail avec des outils manuels.

Pour définir le cadre dans lequel s'inséreront les matériels il est donc nécessaire d'étudier les diverses combinaisons des TROIS MODES D'INTERVENTIONS de la mécanisation, susceptibles d'être appliquées localement :

+ travaux de culture attelée et manuels,

+ travaux motorisés et manuels,

+ travaux motorisés, de culture attelée et manuels.

Il faut également connaître les MODES D'UTILISATION de la mécanisation : individuelle, en petite entreprise, en commun, par des Organismes publics ou parapublics.

Ces études préalables du « cadre » général dans lequel se place déjà, ou doit se placer, le matériel, sont indispensables, comme aussi celle des changements que l'emploi de ce matériel apportera. En effet, la définition des matériels utilisables et l'étude de leurs rendements conduisent, le plus souvent, à modifier les dimensions de l'exploitation et sa structure.

b) Les autres problèmes.

La somme de renseignements à accumuler, avant d'entreprendre les travaux de Recherche proprement dits, est importante et indispensable. Ces renseignements doivent d'ailleurs être sans cesse remis à jour à cause de la prolifération de machines nouvelles, utilisées pour l'application de méthodes d'exploitation en évolution. Un travail de documentation permanent est nécessaire, qui ne peut être assuré que par un personnel compétent, spécialement chargé de cette question.

Quant aux travaux de Recherche, ils concernent à la fois des matériels manuels, de culture attelée et les engins motorisés, dans des proportions variables en fonction de l'importance respective de chacun des types de mécanisation existant dans les pays, ou en cours d'introduction.

— *Les outils manuels.*

Les outils et machines à main peuvent déjà permettre une amélioration assez considérable de la productivité de l'agriculteur. Le double intérêt qu'ils présentent est qu'ils n'impliquent pas de modifications importantes de ses activités, ni des dépenses hors de proportion avec ses moyens pécuniaires.

La gamme des outils traditionnels (de construction locale ou d'importation) est très étendue, et ils permettent à l'agriculteur de résoudre, vaille que vaille, à peu près tous les problèmes de défrichement, de culture et de récolte qui se posent à lui.

Il reste à rechercher les dimensions et les formes des pièces travaillantes les plus adaptées au travail que peut fournir le cultivateur, ainsi que les formes et dimensions des manches autorisant les positions de travail les moins pénibles.

Les *autres matériels* à main sont destinés au semis, à l'entretien et à la défense des cultures, ainsi qu'à la récolte et à la transformation des produits. Citons quelques orientations pour les recherches à entreprendre :

+ pour le semis-plantation : mise au point de petits semoirs assez polyvalents, de repiqueuses à riz, etc. ;

+ pour la défense des cultures (problème capital eu égard aux pertes dues aux nombreux parasites des cultures et des récoltes) : adaptation de matériel simple, à la portée des utilisateurs, utilisant et distribuant correctement un minimum de liquide support, étude de la résistance des matières plastiques aux produits, au climat, etc. ;

+ pour la récolte : étude des chantiers de travaux utilisant les faucilles, les faux à armature d'andainage, pour la récolte du riz ;

+ pour la transformation et la conservation des produits : réalisation de moulins pour le mil, de petits silos « économiques » de stockage pour le remplacement des greniers traditionnels, etc.

— *La culture attelée.*

La culture attelée, si elle n'est pas toujours le stade intermédiaire possible, ou désirable, avant l'intervention de la motorisation, présente cependant un caractère de nouveauté dans les pays en cause, et de nombreux avantages. Le développement de son emploi rationnel nécessite cependant de nombreuses études et recherches, parmi lesquelles nous citerons, au-delà de l'amélioration des animaux de trait :

+ la création de types de harnachements adaptés à la conformation des animaux, et aux possibilités locales de fabrication ;

+ la détermination de la puissance des attelages, puisque de l'effort de traction disponible dépend, pour une grande part, le choix du matériel adapté (de telles études devraient toujours précéder l'introduction du matériel proprement dit) ;

+ la recherche, dans la gamme des matériels disponibles (simples ou polyvalents), de ceux qui répondent le mieux aux critères essentiels (légèreté, robustesse, simplicité, faible coût) facilitant leur diffusion et, sur un plan plus général, étude des formes de pièces travaillantes exigeant le plus faible effort de traction, expérimentation en vue de la réduction du nombre de façons culturales ; adaptation de faucheuses simples, de semoirs

polyvalents (en sec et humide, à plat et sur billon), de matériels à traction asine, d'une souleveuse d'arachides pour les terres très dures (baiboho), etc.

La résolution des problèmes impliqués nécessite un important travail de recherche, d'essai et d'expérimentation. En effet, cette catégorie de « recherches » n'intéresse plus les chercheurs spécialisés des pays à agriculture évoluée et bien peu d'éléments de base existent ; pratiquement, tout est à faire, et le domaine est très vaste.

— *Les engins de culture motorisée.*

De nombreuses données existent, dans les Centres de Recherches étudiant les divers problèmes de culture motorisée. Mais il reste que d'importants travaux d'« adaptation » sont à faire, quand il ne s'agit pas d'essais spéciaux, pour extrapoler les résultats connus aux conditions particulières de pays tropicaux.

En ce qui concerne *les moyens de traction*, selon qu'il s'agit de la petite ou de la grande exploitation, il convient de trouver le matériel le plus simple (mais donnant quand même satisfaction) pour la première, et le matériel relativement complexe, doté des principales améliorations existantes sur le marché, pour la seconde. Cela implique des recherches allant du petit motoculteur adapté, au tracteur puissant et perfectionné, en passant par le tracteur « simplifié » et de faible puissance, intéressant l'exploitation intermédiaire ou le petit entrepreneur de travaux à façon.

Pour les *matériels d'accompagnement*, il faut rechercher parmi la gamme des appareils existants, d'abord ceux d'utilisation générale en envisageant souvent des adaptations pour qu'ils conviennent au milieu tropical. Ensuite ceux d'utilisation particulière aux cultures locales, et là des adaptations nombreuses sont à prévoir. Souvent des problèmes particuliers conduisent à étudier des prototypes. A titre d'exemples, citons des « répartiteurs » de paille pour les cultures maintenues sous mulch, des pulvérisateurs susceptibles de traverser les frondaisons de cultures arbustives hautes, un microlocalisateur pour distribution d'engrais localisée dans le cœur de la plante en culture industrielle de l'ananas, des appareils d'entretien des plantes de couverture en plantations arbustives.

La récolte de certaines denrées tropicales est loin d'être résolue mécaniquement, et laisse la voie ouverte à de nombreux travaux de recherche, même pour la canne à sucre et le riz, sans parler des cultures de type arbustif tel le caféier, du manioc, de la patate douce...

Le traitement et la transformation des produits, que ce soit de ceux d'exportation ou de consommation locale, posent aussi des problèmes, parmi lesquels on peut citer l'adaptation de calibreuses aux fruits tropicaux, la création de matériel d'écabossage du cacao ou de petites rizeries portatives et de batteuses à mil pénicillaire, etc.

Essai d'un piétineur rotatif de rizière mis au point à Madagascar.

Quant à la *conservation* des récoltes, dans certaines zones tropicales chaudes et humides, le parasitisme mis à part, les résultats des nombreuses études réalisées en milieu tempéré seraient à vérifier localement avec des produits différents.

c) Les études économiques.

La recherche en matière d'équipements agricoles débouche obligatoirement sur l'étude des aspects économiques de leur utilisation et oblige aux synthèses nécessaires à la compréhension du phénomène agricole.

Ces études économiques doivent permettre de déterminer si un matériel, correspondant à l'« idéal » technique et agronomique, peut être proposé à l'agriculteur sans que son introduction dans l'exploitation ait des conséquences économiques désastreuses pour celle-ci ou pour l'Etat lui-même. Dans les pays en voie de développement, celui-ci est toujours concerné par ces problèmes d'équipement.

— *Chez l'agriculteur.*

Chaque fois qu'il faut introduire un nouvel équipement dans une exploitation, ou en remplacer un, les conséquences économiques doivent être prévues. En effet, ce nouveau matériel remplace toujours, soit :

+ une certaine quantité de traction animale,

+ des heures de fonctionnement d'un matériel moins perfectionné,

+ du travail humain, salarié ou non

soit, travail humain et traction animale, etc.

On ne doit négliger aucun des facteurs en jeu, ni aucune des conséquences possibles. Ces dernières, dans certains cas extrêmes, peuvent conduire à remanier le système d'exploitation et à modifier son degré d'intensification.

Il convient donc d'étudier si cela n'entraînera pas une augmentation des charges financières (comparativement aux dépenses de travail humain, animal ou motorisé antérieures) ou, dans la mesure où ces charges seront supérieures, si ce matériel permettra un accroissement de la production suffisamment rémunérateur pour permettre le retour à un équilibre meilleur qu'avant.

D'autres aspects ne sont pas à négliger, car un résultat *probable* ne signifie pas que l'opération envisagée soit automatiquement possible. Citons :

+ les disponibilités monétaires de l'exploitant ou ses possibilités de crédit ;

+ la capacité de cet exploitant à s'adapter aux nouvelles conditions de travail créées.

A l'opposé, il faut prendre en considération l'aspect psychologique de l'emploi d'un nouveau matériel. Cet aspect peut inciter l'agriculteur à une acquisition, même si sa rentabilité est tout juste probable.

— *Pour l'Etat.*

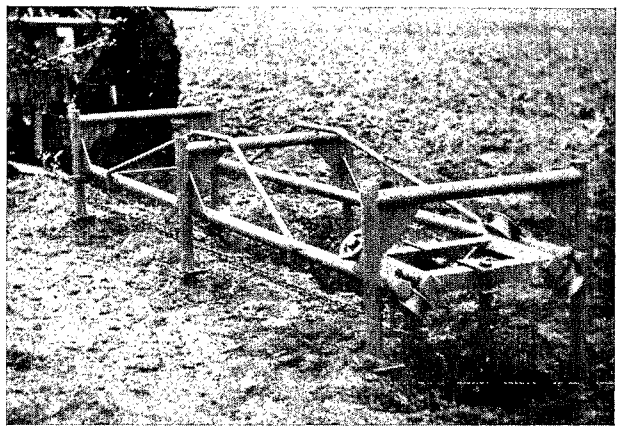
Dans les pays en voie de développement, la diffusion plus ou moins généralisée de matériels agricoles implique un financement qui incombe le plus fréquemment à l'Etat (souvent aidé de l'extérieur). L'acquisition individuelle des matériels n'est pratiquement jamais à la portée des modestes ressources des agriculteurs.

Les Pouvoirs publics, qui subventionnent la mise en place d'équipements agricoles dans les exploitations ou qui prêtent de l'argent, désirent que le matériel corresponde aux besoins réels des agriculteurs, mais aussi veulent savoir de quelle manière le financement consenti risque d'être le plus profitable. Autrement dit, il est nécessaire de leur indiquer un ordre de priorité, que celle-ci concerne les cultures (développées à l'aide des équipements), ou les zones les plus favorables (en raison de la réceptivité des populations, de la facilité de travail, de l'infrastructure, etc.), et les conséquences probables, pour l'économie générale du pays, du choix qui peut être fait.

Pour contribuer à réunir de tels éléments les responsables des Organismes de recherche spécialisée sont conduits à réaliser des études de rentabilité à la fois au niveau de l'exploitation et à celui de l'Etat.

d) La vulgarisation.

Un travail de recherche n'est pas terminé lorsque les résultats en sont publiés et il débouche sur la Vulgarisation, là comme ailleurs. Si cette dernière



L'aratromètre : une méthode d'appréciation de la résistance des sols à la pénétration des pièces travaillantes (C. E. E. M. A. T.).

n'est pas de la compétence des Organismes de recherche, ils doivent prévoir les méthodes et les moyens de vulgarisation, après avoir défini les données à vulgariser. D'ailleurs, dans bien des cas, ils doivent aussi suppléer à certaines déficiences des Services de Vulgarisation.

C'est à eux qu'incombe :

— de préparer et de mettre à la disposition des conseillers-vulgarisateurs textes et matériels spéciaux : ouvrages techniques pour les conseillers eux-mêmes, textes plus simples pour les agriculteurs, matériels pédagogiques divers (planches murales, vues fixes, films, coupes d'appareils, etc.) ; documents d'éducation de base,

— de former initialement et de recycler périodiquement ces vulgarisateurs, de préférence ceux qui sont spécialisés en machinisme agricole.

La réalisation de ces tâches ne s'improvise pas, en effet. Par exemple, les textes les plus simples sont souvent les plus difficiles à mettre au point. Elles ne peuvent être menées à bien que par des techniciens spécialisés.

CONCLUSION

Dans les pays dont nous avons parlé, le développement économique doit être assuré, tout au moins actuellement, par une amélioration de tous les facteurs de la production agricole. Ces facteurs sont d'ordre agronomique : sélection, emploi des engrais, défense des cultures, façons culturales..., et d'ordre mécanique : emploi des machines pour travailler mieux, plus rapidement, avec moins de peine.

Le machinisme agricole contribue aux autres progrès de l'agriculture et il « libère » l'homme.

Son sort particulier d'« homme de la terre », avec les conditions de vie qui s'y rattachent (inconfort, travaux pénibles, revenus aléatoires et souvent décevants) mérite que tout soit fait, en priorité, pour que ces conditions s'améliorent et se rapprochent de celles des autres catégories de travailleurs.

A notre avis, l'objectif prioritaire est de faire reconnaître la nécessité d'étudier les problèmes de mécanisation de l'agriculture comme l'on étudie déjà ceux ayant trait aux différentes disciplines de l'agronomie ou de l'élevage. Lorsque ce préalable sera admis par tous, on sera plus près de mettre à la disposition des agriculteurs des moyens de travail adaptés, leur permettant de tirer un meilleur profit de leur exploitation, avec moins de peine, tout en œuvrant pour la prospérité générale.

La « recherche » en matière de mécanisation de l'agriculture, peut, pour une modeste part, contribuer à une véritable promotion de l'agriculteur africain.

Cette recherche est vaste et présente divers aspects. Son but final est l'utilisation de matériels construits par des spécialistes, c'est pourquoi les premières expérimentations ont toujours eu lieu partout sans l'intervention d'Organismes de recherches spécialisés. Actuellement, de tels Organismes sont mis en place pour formuler des appréciations sûres et apporter les conseils objectifs désirés par les représentants des trois « parties » intéressées au développement de la mécanisation agricole tropicale. Nous avons essayé de montrer comment ce stade actuel a été atteint peu à peu.

Mais la création de ces Organismes implique que l'on dispose d'un personnel qualifié et de moyens financiers. Ces derniers sont difficiles à dégager, même si les Gouvernements responsables en admettent l'utilité. Quant au personnel, il n'est pas encore assez nombreux.

Certains de ces pays auraient donc avantage à se grouper pour créer un Organisme Multinational, couvrant des zones de même écologie.

Conscient de l'importance des études sur la mécanisation agricole, le Secrétariat d'Etat français aux Affaires Etrangères chargé de la Coopération contribue, de diverses façons, aux travaux de cet ordre dans différents Etats africains. Ou bien il participe au financement initial d'Organismes spécialisés, ou bien il met au service des pays qui le demandent les moyens dont dispose le C. E. E. M. A. T., ou bien encore, il associe ces deux modes d'intervention.

Les thèmes de recherche pour ces Organismes, existants ou à créer, sont nombreux. Seul un aperçu a pu en être donné en raison de la spécificité des problèmes. Des travaux de recherches au sens large ont déjà été réalisés dans certains pays et les résultats mis en application, avec profit, en milieu agricole.

Cependant, ces résultats acquis peuvent être utiles à d'autres ; il serait donc nécessaire que leur centralisation, leur synthèse et leur diffusion soient mieux assurées qu'actuellement.

D'ailleurs les résultats acquis ne le sont que très provisoirement. Il y a toujours matière à de nouvelles recherches, que ce soit en raison de l'apparition de nouvelles techniques de culture, de la prolifération des nouvelles machines, ou d'une priorité inscrite dans un Plan de développement.

La tâche est donc difficile, la rigueur est indispensable ; mais ne sont-ce pas là deux puissants aiguillons pour le chercheur ?

C. E. E. M. A. T. — G. Labrousse.

RÉSUMÉ

Le titre de la communication englobe la recherche de base, la conception de méthodes ou de matériels, l'expérimentation et les essais, sous leurs aspects mécanique ou technique, mais aussi économique. Leur objectif est finalement de permettre l'utilisation correcte et rationnelle d'équipements parfaitement adaptés aux spéculations agricoles et aux circonstances. A la différence de la recherche agronomique en général, qui est faite ici essentiellement par des organismes officiels, la recherche en machinisme agricole reçoit l'apport très important des constructeurs et vendeurs de

SUMMARY

The tittle of this paper includes fundamental research, designing of methods and equipment, testing and trials, under their engineering and also their economic aspects. They are aimed finally at the adequate and rational use of equipments perfectly fitted for specific crops and circumstances. Agronomic research in general is mainly carried out by official organizations, while agricultural mechanization research is done to a large extent by manufacturers and distributors. Official organizations must provide farmers or farmer groups with objective and thorough

machines. Les Services officiels doivent de leur côté renseigner objectivement et complètement les agriculteurs, groupés ou non, après avoir défini les besoins en matériels et les caractéristiques du milieu, grâce à des études documentaires, des essais d'une objectivité rigoureuse, une expérimentation pratique, des études économiques ; ils facilitent, aussi, la tâche des constructeurs et vendeurs.

Avant l'indépendance des Etats d'Afrique, l'introduction et l'expérimentation de machines agricoles était faite par des Stations agronomiques où certains chercheurs se spécialisèrent en cette matière et par des plantations privées, puis, après la seconde guerre mondiale, par les techniciens d'Instituts et Sociétés spécialisés et de divers projets d'aménagement, d'ampleur plus ou moins grande. L'incidence de ces travaux sur la production des divers types d'exploitations est suggérée. On créa en 1949 un Service Central du Machinisme Agricole au Ministère de la France d'Outre-Mer puis en 1953 un Comité du Machinisme Agricole d'Outre-Mer, pour tenter en particulier de faire la synthèse de ces activités de recherche et de les coordonner. Le Centre d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole Tropical, également basé en France, fut créé après l'indépendance, en 1962 et s'attacha à standardiser les méthodes et les moyens employés pour réaliser les essais de matériels agricoles, à former des spécialistes du machinisme agricole dont certains se destinaient à la recherche, à faciliter la mise en place d'organismes spécialisés locaux.

L'A. donne quelques exemples actuels des activités de recherche en machinisme agricole dans les pays tropicaux francophones. Au Sénégal, la Station de Bambey a fait des recherches dans ce domaine depuis 1930, et possède une Division du Machinisme Agricole et de Génie Rural. Ses travaux sont brièvement analysés. A Madagascar, les recherches étaient effectuées indépendamment par plusieurs organismes (Service du Génie Rural, Institut de Recherches Agronomiques de Madagascar, et divers autres Instituts ou Sociétés d'Assistance Technique), jusqu'à la création, en 1964, d'un Centre National qui coordonne ces recherches et effectue des études et des essais. L'A. passe également en revue la Côte-d'Ivoire et d'autres Etats. Ces exemples faisant état de créations diverses, il suggère des réalisations inter Etats, pour ceux de ces derniers où les problèmes à résoudre sont relativement simples.

Il s'attache ensuite à définir les priorités en matière de recherche. Il faut d'abord faire admettre aux autorités la nécessité d'équiper l'agriculteur, et créer, s'ils ne l'ont pas été, des Comités Nationaux et des Centres d'Essais, dont les tâches seront multiples (conseils, études, recherches, essais, formation, vulgarisation même ou étude des possibilités de construction locale), et les difficultés nombreuses (étendue du domaine étudié, conditions climatiques spéciales, conditions sociales, absence de travaux antérieurs, manque de personnel spécialisé, etc.).

La priorité sera donnée à la définition des méthodes

information, after having established the equipment needs and the characteristics of the environment, through documentary studies, authentically objective tests, field trials and economic studies. This sort of information is useful also to manufacturers and dealers.

Before the African countries were emancipated, the introduction and testing of agricultural machinery were the doing of agricultural research stations, in which some research workers specialized in agricultural mechanization, and of private estates.

After World War II, they were succeded by specialists from the staff of Research Institutes and Organisms and of various agricultural management schemes, of different sizes. The effect of their studies on the output of different types of farms is alluded to. One of the purposes of the Division of Agricultural Mechanization created in 1949 in the Ministry of Overseas France, and of the Overseas Agricultural Mechanization Committee (1963), was to try to make a synthesis of such research activities and to organize them. The Research and Experimental Centre for Agricultural Mechanization in the Tropics, the headquarters of which are in France too, was created after independence in 1962, and has been devoted to standardizing the methods and instruments resorted to in agricultural machinery tests, training specialists in agricultural mechanization, part of them in view of research work, and assisting in the setting up of specialized national organisms.

Some instances of agricultural mechanization research activities in french-speaking tropical countries are given. In Senegal, the Research Center of Bambey has worked in that field since 1930 and includes an Agricultural Mechanization and Agricultural Engineering Division. Its work is briefly analysed. In Madagascar, research was carried out independently by several organizations (Agricultural Engineering Services, Institute for Agricultural Research in Madagascar and other Institutes or Technical Assistance Corporations) until a National Centre, which coordinates such research and makes studies and tests, was established in 1964. Ivory Coast and other countries are also reviewed.

The Author suggests international agencies to be set up for the countries with but relatively simple problems to solve.

Priorities of research are then tentatively designated. First, the Authorities are to be made aware of the urgency to provide the farmers with equipment. Secondly, National Committees and Testing Units must be established if they do not exist already. These will have to work on numerous lines (advising, studies, research work, testing, training, even extension work, or evaluating the feasibility of manufacturing agricultural implements in the country), and encounter many difficulties (size of the field of study, difficult climatic conditions, social surroundings, lack of previous research work, scarcity of specialized staff, etc.).

d'essais, à l'étude des besoins de l'agriculture locale, et de la répartition possible des tâches entre travaux manuels, attelés et motorisés, individuellement ou en commun. De nombreuses suggestions sur des sujets d'études sont formulées. Les outils manuels doivent être l'objet d'une recherche approfondie en vue de leur amélioration parce que celle-ci doit correspondre exactement aux besoins locaux ; la culture attelée également (types de harnachements, détermination de la puissance des attelages, choix, adaptation ou mise au point de matériels), parce qu'elle n'intéresse plus les constructeurs de machines des pays industrialisés. En motorisation, la recherche doit porter sur les matériels de traction, ainsi que sur les matériels d'accompagnement adaptés aux cultures tropicales.

Des études économiques sur l'opportunité de la vulgarisation des matériels et sur ses conséquences doivent être faites en prenant pour base d'une part l'exploitation paysanne individuelle, d'autre part l'économie du pays.

Enfin, la recherche doit déboucher sur la vulgarisation, et les organismes de recherche doivent la préparer.

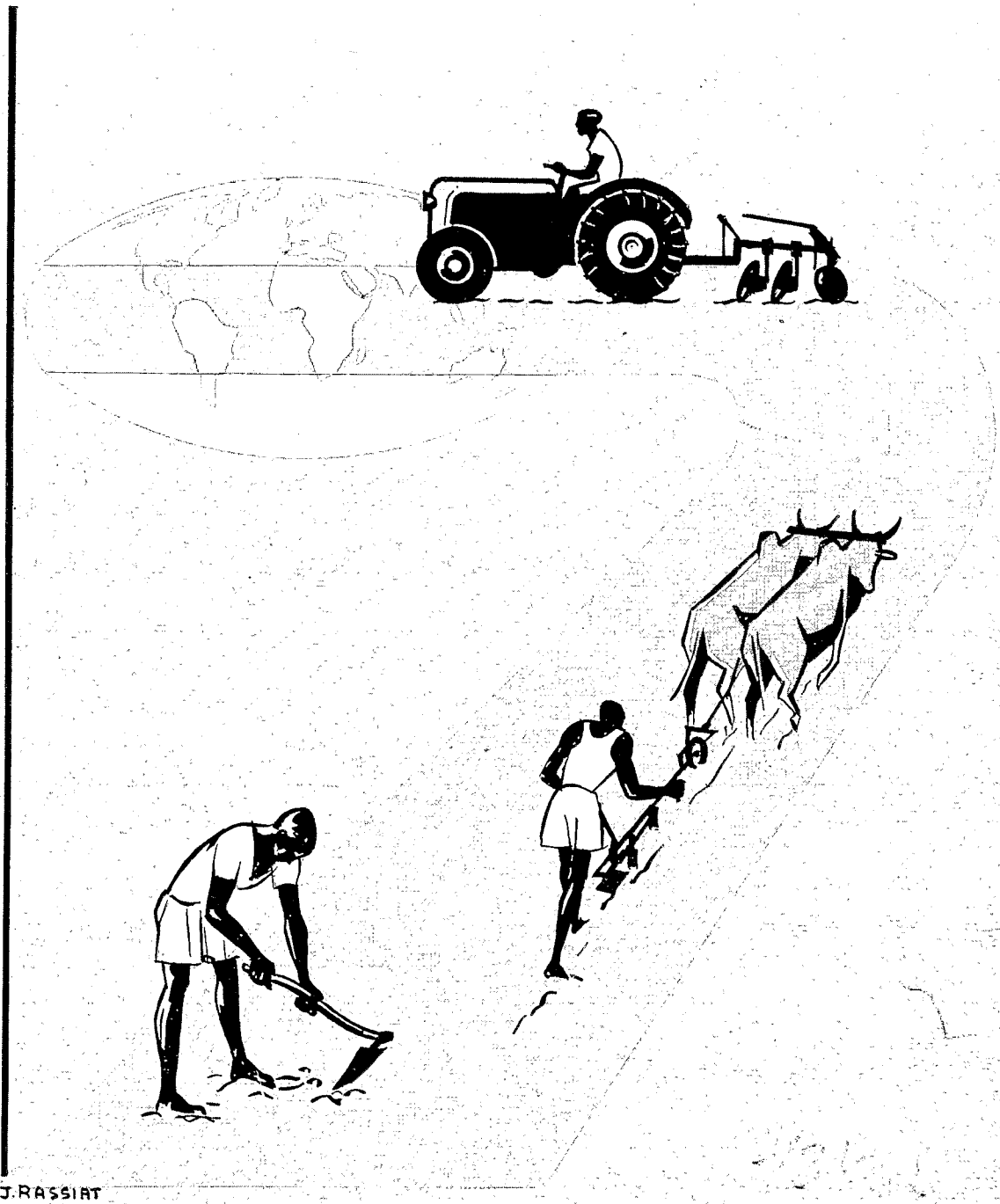
Priority will be given to the definition of testing methods, the determination of local agricultural needs, and of the possible distribution of chores between manual, animal-drawn and motorized implements, used individually or in common. Numerous subjects of study are suggested. Hand-tools are worthy of an an exhaustive research work in view of their improvement, which must suit exactly the local requirements. This is also the case with animal-drawn implements (harness types, determination of tractive power of draught animals, selection, adaptation or development of equipment), because machinery manufacturers in industrial countries are no longer interested in them. As regards motorization, research must concern tractive equipment as well as auxiliary machines adapted to tropical crops.

Economic studies to value the opportuneness of extending equipments, and the foreseeable consequences of the extension have to be carried out on the basis of the individual farm and of the national economy.

Finally, research must lead to extension, which must be anticipated by research organizations.

LABROUSSE (Y.)

MACHINISME AGRICOLE TROPICAL



N° 23
Juillet-Septembre 1968

CENTRE D'ÉTUDES ET D'EXPÉRIMENTATION DU MACHINISME AGRICOLE TROPICAL