



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th 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.

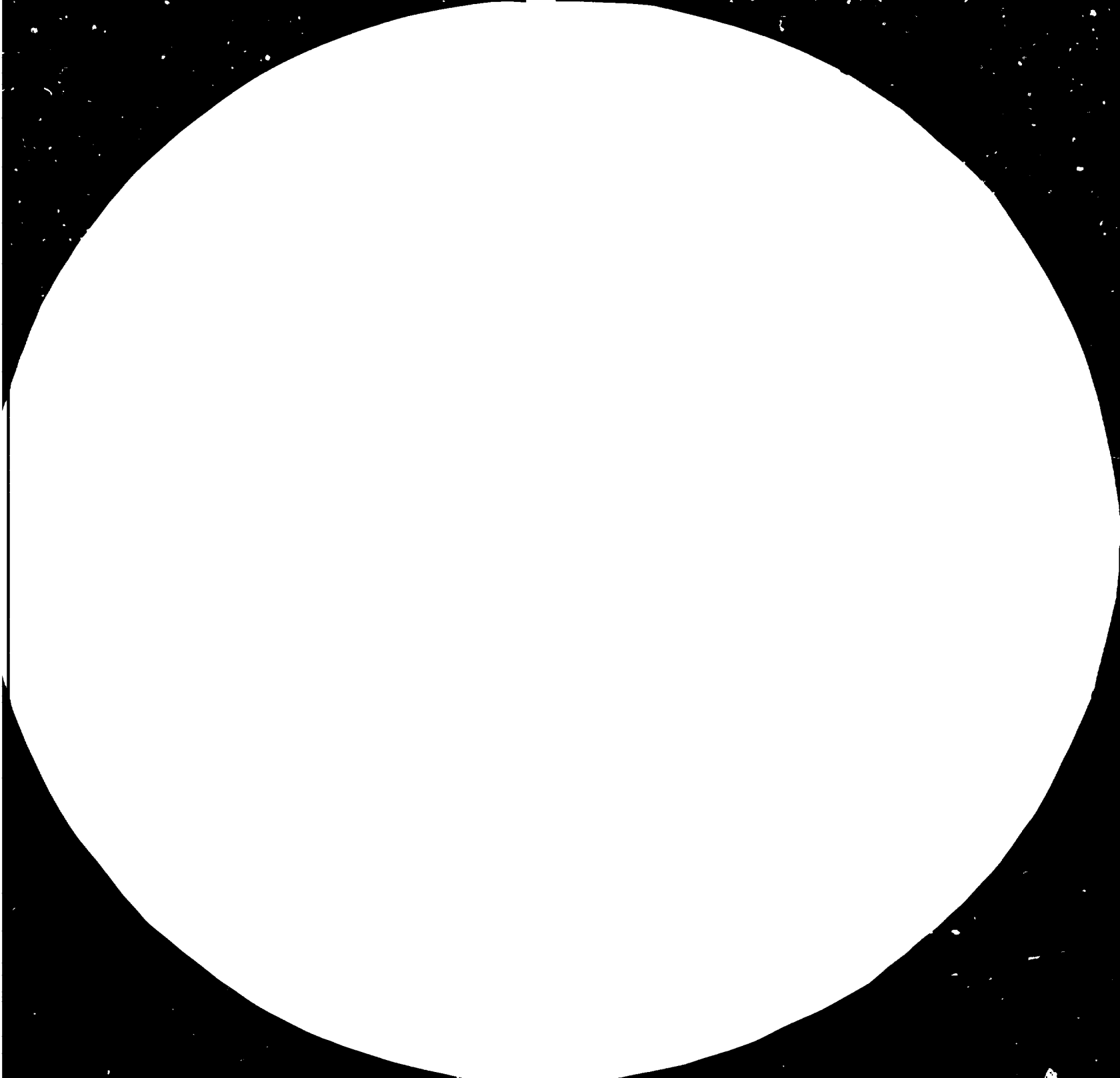
FAIR USE POLICY

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 for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





1.0 28 25



22



RESOLUTION TEST CHART, TYPE 1010

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1963

50-108-101-1 (2025 RELEASE UNDER E.O. 14176)

CHOIX DES TECHNOLOGIES POUR DES FABRICATIONS LOCALES
DE MATERIEL AGRICOLE EN AFRIQUE

1. LES TECHNOLOGIES EXISTANTES POUR LA FABRICATION DE MATERIELS AGRICOLES EN AFRIQUE

1.1 La technologie industrielle du modèle économique dominant occidental

Si l'on demande à un jeune ingénieur européen quelle sorte de technologie utiliser pour fabriquer du matériel agricole, il sera probablement surpris: tout cela est extrêmement classique, on utilisera la fonderie et la forge industrielle pour obtenir les ébauches de pièces du genre paliers, éléments de carters, engrenages etc. des éléments de profiles standards tronçonnés et des tôles découpées pliées et poinçonnées pour les éléments de cadres, batis etc. Puis on usinera les pièces au tour, à la fraiseuse, à l'aléuseuse, on rectifiera quelques rares pièces précises et on exécutera par usinage les différentes roues dentées, vis etc. Le montage final comportera des opérations de soudage. La discussion sera de savoir à partir de quelles séries il est préférable de passer au moulage en coquille à la place du moulage manuel au sable, à partir de quelle série il est rentable de régler différentes machines automatiques ou transfert plutôt que d'exécuter les usinages un à un sur des machines outils conventionnelles. Demain on discutera de l'intérêt de robotiser tout ou partie de la fabrication, grâce aux ateliers flexibles et à la fabrication assistée par ordinateur.

Ce jeune ingénieur a d'ailleurs reçu dans sa formation tous les éléments de cette culture technologique dominante de façon académique, comme si tout cela allait de soi.

Et de fait, il est évident que ce type de technologie, sans cesse en voie d'adaptation, est au plus près de l'optimum des conditions du marché dominant occidental, c'est-à-dire d'un marché dense et globalement solvable, dans des régions aux systèmes de communications diversifiés et performants, où le commerce international fonctionne bien et rapidement.

Un marketing efficace permet de faire connaître les produits, des réseaux de revendeurs, service après-vente, réparation sont largement présents partout. Enfin, des systèmes de crédit agricole permettent aux paysans d'accéder aux matériels.

Les problèmes soulevés sont plutôt l'endettement élevé des agriculteurs et les difficultés de remboursement en cas de baisse même légère des productions comme actuellement au cours des crises économiques.

Toutefois il existe même dans ces zones industrialisées au marché dense des secteurs marginalisés qui ne parviennent pas à s'insérer dans le système économique dominant. Ce sont par exemple les zones d'agriculture en montagne, ou encore les zones à productions très particulières (citons les forêts à liège, les chataigneraies en terrasses etc.). Les marchés représentés par ces zones sont "torp étroits" pour intéresser les constructeurs et aucun matériel n'est souvent offert pour ces utilisations spéciales.

1.2 La technologie traditionnelle africaine

A l'opposé, dans les zones rurales d'Afrique Noire, la technologie banale, qui va de soi pour fabriquer du matériel agricole, est la forge à main. Les matériels produits sont assez limités d'ailleurs (houes, pièges, divers outils tranchants pour l'essentiel).

Dans les dernières décennies on a assisté dans beaucoup de pays à la mise en place de systèmes mixtes alliant un atelier central moderne et simple muni de machines outils avec des réseaux d'artisans ruraux équipés d'outillages manuels et parfois de la soudure à l'arc. Citons la COBEMAG au Bénin, les ARCOMA ET COREMA au Burkina ...

Beaucoup de ces pays ont aussi créé, en général à la capitale, une usine de fabrication de matériels agricoles dont la technologie est dans l'ensemble un simple "transfert" des technologies du modèle dominant occidental.

Ces usines se sont intéressées aux créneaux les plus porteurs du marché agricole. C'est-à-dire les machettes, les charrettes charrues, multicultureurs de traction animale, et parfois quelques machines de récolte ou plutôt post-récolte comme les décortiqueuses, moulins ...

Ces dernières années, beaucoup parmi ces usines ont connu des difficultés, en général de surproduction par rapport au marché solvable, alors que le marché potentiel reste très important. Citons les unités de l'UNCC au Niger où le stock atteint 2 ou 3 ans de consommation normale.

1.3 Analyse des causes des difficultés actuelles des fabrications en Afrique Noire

On peut proposer l'analyse suivante: Dans les usines, la technologie transférée d'Europe n'est viable que si un seuil minimum de série est obtenu pour rentabiliser les équipements, les charges fixes, le coût du personnel permanent, les frais généraux de direction.

Ces séries minimum ont été assurées artificiellement dans le passé récent par des gros projets agricoles qui étaient destinés à lancer une production en donnant le premier équipement aux paysans. De ce fait on arrivait aisément à des commandes de quelques milliers de chaînes de culture attelées par an mais après 4 ou 5 ans cette demande forcée est retombée à quelques centaines seulement, ce qui est en fait le marché solvable naturel réel.

Et les unités de production étaient alors obligées de travailler au dessous de seuil de série minimum.

En ce qui concerne l'autre type de fabrication par les forgerons ou mécaniciens ruraux, leur production est quantitativement adaptée au marché réel (hors grands projets) mais elle souffre au niveau qualité d'un réel problème d'approvisionnement en composants (roues et essieux, fers, profiles, tubes etc.).

Par ailleurs les équipements des artisans sont archaïques et limitent les possibilités de fabrication des matériels un peu compliqués, notamment dès qu'il faut mettre en jeu des roues dentées, des vis, des paliers à billes etc.

En conclusion: il semble qu'il y ait un hiatus entre les usines de type moderne travaillant en sous-capacité dans le marché dilué et peu solvable des zones rurales africaines et l'artisanat traditionnel économiquement viable mais très limité dans ses possibilités.

2. PROPOSITIONS D'AUTRES TECHNOLOGIES

2.1 Cette analyse permet d'entrevoir un type de solution qui ne va pas forcément à l'encontre des 2 autres types analysés plus haut et qui consisterait à créer des technologies adaptées à des marchés dilués, à des séries minimum d'un ordre de grandeur dix fois plus faible qu'celles imposées par la technologie dominante:

Il faut trouver des technologies rentables pour fabriquer des séries de 10 à 100 éléments par an là où l'industrie réclame des séries de 100 à 10.000 par an, pour aborder des créneaux agricoles situés dans cette fourchette.

Le second aspect de la solution à imaginer est la multivalence. L'atelier ou l'usine doit être flexible et multivalent pour pouvoir simultanément ou successivement mais sans délai de réagencement des fabrications, produire une grande variété de biens très diversifiés couvrant un domaine élargie au besoin au delà du strict marché agricole.

Les recommandations des colloques de l'ONUDI organisé au Caire (Egypte) et à Guangzhou (R.P. de Chine) respectivement en octobre 1982 et en novembre 1984 vont dans ce sens.

Il faut donc imaginer des technologies et des ateliers polyvalents dont les équipements simples permettent toutefois de produire des matériels très diversifiés en très petites séries au besoin, et bien sûr, rentablement.

Dans cette hypothèse les grandes unités nationales ou bien se reconverteraient en ateliers multivalents ou alors se limiteraient à quelques matériels de grande diffusion bien précis, au besoin avec une vocation régionale sur plusieurs états voisins.

2.2 L'approche de la CINAM

La CINAM^{1/}, dans son atelier de prototypes de Brégnier Cordon (France, Ain) poursuit depuis plus de 10 ans des recherches dans ce sens. En collaboration avec le CEEMAT^{2/} un ouvrage de quelques 300 pages^{3/} a été écrit sur ce sujet pour proposer des procédés de fabrication à partir de la mécanosoudure principalement et qui permettent de fabriquer en petites séries toutes sortes de matériels agricoles.

Les applications concrètes déjà lancées sont la fabrication en atelier rural à Guiberoua (RCI) de véhicules à chenillettes PANGOLIN pour le transport de café, cacao, bananes etc., du champ au village. La capacité est d'environ 10 à 20 tracteurs par an pour 5 ouvriers.

En France, un réseau d'artisans^{4/} produit deux types de tracteurs de montagne appelés YETI et MOUFLON.

La CINAM a commencé l'étude de presses à oléagineux en continu, manuelles, sur le principe de base des presses canal mais il reste encore à terminer la mise au point de ces matériels.

Des machines à moteur pour le ramassage au sol des chataignes en zones de banquettes (Ardèche) sont à l'étude, utilisant les mêmes technologies. Enfin la CINAM étudie une prise de force automatrice pour les zones rurales d'Afrique.

1/ CINAM: Société d'études industrielles et d'aménagement; Zolad, 63 rue du Caducée, 34100 Montpellier, France. Tél. 16 (67) 54 31 50.

2/ CEEMAT: Centre d'études et d'expérimentation du machinisme agricole tropical; Parc de Tourvoie, 92160 Antony, France. Tél. 16 (1) 668 61 02.

3/ Mémento du mécanicien rural à paraître dans la collection "Techniques rurales en Afrique" du Ministère des relations extérieures français.

4/ YETI-CONSTRUCTIONS, 9 Rue de la Poste, 38000 Grenoble, France. Tél. 16 (76) 87 18 75.

2.3 Description rapide des technologies proposées

Une analyse des équipements habituels d'un atelier de métal-mécanique, au point de vue durée de formation du personnel, coût horaire, investissement, et séries minimum pour rentabiliser l'équipement, conduit pour des fabrications très diversifiées, en petites quantités, à des structures de production du genre petite PME de 3 à 10 agents équipées de la soudure à l'arc, de la perceuse et de la scie mécanique, d'un compresseur avec pistolet de peinture, d'une forte cisaille à levier et d'un outillage portatif électrique et manuel très complet, mais à priori sans tour, fraiseuse, presse plieuse, et autres machines outils onéreuses.

La technologie proposée utilise donc au mieux cet équipement réduit et remplace notamment les opérations de tournage de logements de roulements à billes ou bagues par du frettage par retrait de soudure sur mandrin calibré.

Par ailleurs il est fait appel systématiquement à des composants d'automobiles neufs ou de récupération pour construire de nombreux organes comportant des engrenages de réducteurs etc.

Enfin on utilise des éléments tout faits du commerce européen pour ce qui concerne les pièces travaillantes en acier manganosilicieux forgé, ou encore les moteurs, pneus etc.

Une standardisation a permis de limiter le nombre de types différents de profiles du commerce utilisés et de les choisir dans les plus courants en Afrique Noire.

Par ailleurs les constructions de matériels plus complexe (tracteurs etc.) utilisant un kit de fabrication constitué des éléments les plus délicats préassemblés et des pièces difficiles à approvisionner. Ce kit est préparé par un atelier spécialisé. La CINAM joue ce rôle pour plusieurs réseaux d'artisans en France ou en RCI par exemple.

2.4 Problèmes posés pour la diffusion de ce type de technologie

Pour diffuser ce type de fabrications en petites séries, en atelier multivalent local (voire rural), il faut avant tout disposer de modèles expérimentés et fiables pour tout une série des matériels qui sont le plus souvent demandés comme les moulins, hâche paille, presses à huile de palme, presses à karité, matériels de culture attelée, etc.

Ceci demande du temps et des financements qui ne seront amorties que lentement ensuite soit par une roylatie lors de la fourniture des plans, soit par une marge prélevée sur la vente des kits de fabrication.

3. RECOMMANDATIONS

3.1 Nous suggérons d'expérimenter la fabrication en petites séries dans des ateliers existants africains qui cherchent à se diversifier (UNCC à Zinder au Niger, COBEMAG à Parakou au Bénin, atelier PMP de Gagnoa RCI, atelier DMA à Bamako, CENEEMA à Yaoundé etc.), et suivant les technologies simplifiées décrites, de matériels déjà créés dont les plans existent.

3.2 Nous recommandons de procéder à des études sur prototypes de matériels non encore parfaitement mis au point afin de créer des plans standards utilisant ces technologies et diffusables en Afrique Noire.

3.3 Nous recommandons de réaliser des opérations pilotes d'ateliers multivalents utilisant les technologies décrites, dans le sens des recommandations du colloque de l'ONUDI de Guangzhou, Chine, 1984.

Yaoundé, février 1985

M. Ogier

