



**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)



15093F



Distr. LIMITEE

ID/WG.449/1

19 septembre 1985

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Réunion d'experts sur la création  
d'usines polyvalentes de fabrication  
de machines agricoles

Guangzhou (République populaire de Chine),  
13-18 novembre 1984

CADRE CONCEPTUEL ET ASPECTS DE LA PRODUCTION POLYVALENTE  
DE BIENS D'EQUIPEMENT ET DE MACHINES AGRICOLES :  
PROPOSITIONS DE L'ONU\*<sup>DI</sup>

établi par  
le Secrétariat de l'ONU\*<sup>DI</sup>

172

\* Traduction d'un document n'ayant pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

V.85-31511

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
I. GENERALITES ET RAISON D'ETRE	3
II. L'ONU ET LA FABRICATION DE MACHINES AGRICOLES DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT	5
III. PROPOSITION DE CADRE CONCEPTUEL DE LA PRODUCTION POLYVALENTE	9
Introduction	9
Critères de composition et de structure des usines polyvalentes	10
Formation	12
Production polyvalente, savoir-faire extérieur et normalisation	15
Taille des usines polyvalentes	16
Dynamisme des usines polyvalentes	16
Machines agricoles et unités polyvalentes	19

## I. GENERALITES ET RAISON D'ETRE

1. Au cours de la deuxième Consultation sur l'industrie des machines agricoles qui s'est tenue à Vienne (Autriche) du 17 au 21 octobre 1983, les participants ont proposé et examiné en profondeur la question de la fabrication intégrée de machines agricoles et de biens d'équipement<sup>1/</sup>. L'une des principales conclusions était que "la production de machines agricoles devait être considérée comme partie intégrante des programmes d'industrialisation du pays, notamment de la promotion des industries mécaniques et des industries de biens d'équipement. Il était donc indispensable de développer des programmes de diversification de la production et d'introduire la fabrication en lots. On pouvait entreprendre la production combinée dans des usines polyvalentes en vue d'accélérer le développement du secteur de l'industrie mécanique et de l'industrie des biens d'équipement et notamment des machines agricoles."<sup>2/</sup>

2. La Consultation a reconnu "la validité et l'applicabilité de la formule des unités de production polyvalentes pour la fabrication de matériel agricole et de biens d'équipement dans les pays en développement. Dans les zones où des unités de ce genre existent déjà, il est possible de mieux utiliser les capacités grâce à l'adjonction de nouveaux produits pouvant être fabriqués dans les installations disponibles même si l'on a besoin de ces produits dans d'autres secteurs. L'échange d'informations entre les partenaires locaux, y compris les pouvoirs publics, devrait être intensifié."<sup>3/</sup>

3. La Consultation a recommandé la création, sous les auspices de l'ONUDI, d'un groupe d'experts constitué selon le principe de la répartition géographique équitable, compte tenu de la nécessité pour les partenaires intéressés, y compris les pouvoirs publics ainsi que les fabricants et les utilisateurs de machines agricoles, d'être représentés :

---

<sup>1/</sup> Voir le document thématique II (ID/WG.400/5), du 21 septembre 1983, le document d'information relatif à la question No II (ID/WG.400/6) et le document de travail de l'ONUDI "Integrated manufacture of agricultural machinery and capital goods: Multi-purpose production routes" (Fabrication intégrée de machines agricoles et de biens d'équipement : Modes de production polyvalents).

<sup>2/</sup> Voir le rapport ID/307, par. 54, p. 19.

<sup>3/</sup> Ibid., par. 10, p. 6 et 7.

"a) Pour procéder, sur une base sélective, à une évaluation précise des besoins des pays acheteurs en ce qui concerne les produits et la technologie ainsi que des capacités industrielles disponibles dans les pays fournisseurs pour ce qui est des produits, des éléments et de la recherche-développement. Sur la base de cette évaluation, le groupe d'experts devrait définir en détail, particulièrement les modalités d'application de la méthode polyvalente et montrer comment la mettre en oeuvre dans la pratique en créant des installations polyvalentes pilotes, en améliorant l'utilisation des installations existantes et en adaptant, autant que possible, les techniques et les produits." 4/

4. La réunion de Guangzhou est la première de ce groupe d'experts créée sur recommandation de la deuxième Consultation. On a donc jugé nécessaire d'examiner et de préciser le concept de production polyvalente pour que les activités qui se dérouleront à long terme reposent sur des principes judicieux et explicites. En fait l'expérience a montré que ce concept risquait d'être déformé : il n'est ni nouveau ni original; la production polyvalente/plurivalente existe déjà et domine souvent dans de nombreux pays du monde, y compris les pays industriels; ce mode est à rapprocher de la diversification des produits et de la gestion d'une gamme de produits. L'expérience a aussi montré que la production polyvalente prend diverses formes, depuis le petit atelier rural jusqu'à l'usine de fabrication adaptable, entièrement automatisée et dotée de robots. Le concept n'est pas non plus à l'abri des attaques, tant sur le plan théorique, car il va à l'encontre de la loi des économies d'échelle de la production spécialisée en grande série, que sur le plan pratique, par suite des difficultés que soulèvent la gestion et l'organisation de la production.

5. Pour ces raisons, l'ONUDI a jugé utile d'inscrire au programme de cette réunion un examen de la base conceptuelle ainsi que de la logique du mode de production polyvalente. Cet examen doit cependant être pragmatique : d'une part il faut trouver et définir, entre les diverses expériences, un dénominateur commun qui confère à ce mode de production une certaine identité et une certaine logique, d'autre part il est nécessaire de rapporter les hypothèses ou les concepts théoriques à des expériences pratiques. De ce fait, il faudrait pour cette réunion adopter une attitude de "recherche expérimentale" dans laquelle les concepts et l'expérience seraient examinés simultanément et viendraient se compléter.

---

4/ Voir le rapport ID/307, par. 12 a), p. 7.

6. Sur le plan conceptuel, l'ONUUDI a entrepris des recherches en appliquant, au cas particulier de la production polyvalente, la méthode de l'analyse de la complexité technologique (ACT), qu'elle met au point depuis 1979 pour le domaine des biens d'équipement<sup>5/</sup>. La réunion durant peu de temps et son ordre du jour étant très chargé, les participants ne pourront pas examiner ces travaux en détail à la réunion vu le contenu méthodologique très particulier de l'ACT. Le présent document expose toutefois certains aspects importants de l'ACT, en particulier ceux qui ont trait au critère de composition des usines polyvalentes (partie III).

7. Avant d'analyser le bien-fondé technique des usines polyvalentes, il semble utile de répondre à la question fondamentale : pourquoi une production polyvalente des machines agricoles ? La production polyvalente devrait correspondre à une certaine conception de la production qu'il convient de préciser ici.

## II. L'ONUUDI ET LA FABRICATION DE MACHINES AGRICOLES DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

8. Promouvoir la polyvalence dans le domaine des machines agricoles répond essentiellement à deux objectifs :

- Répondre aux besoins des agriculteurs et du développement rural;
- Jeter les bases qui permettront de démarrer ou de renforcer l'industrialisation dans les pays en développement.

9. Comme on l'a vu clairement dans la première étude mondiale de l'ONUUDI sur l'industrie du machinisme agricole<sup>6/</sup>, présentée à la première Consultation sur l'industrie des machines agricoles, tenue à Stresa, en Italie, en octobre 1979, l'ONUUDI s'efforce de défendre l'idée d'autres schémas de production de machines agricoles mieux adaptés aux priorités et à la situation des pays en développement, et à en définir les caractéristiques. Cette recherche d'autres solutions est justifiée par les faits suivants :

---

<sup>5/</sup> Titre de l'étude : "Essay on the multi-purpose production units. Theoretical considerations and practical applications." (Essai sur les unités de production polyvalentes. Considérations théoriques et applications pratiques.) Cette étude a été faite par Franco Vidossich (Brésil), auteur de la méthode, en coopération avec l'ONUUDI. Franco Vidossich est actuellement coordonnateur d'un projet de l'ONUUDI, en Tunisie, dans lequel la méthode d'analyse de la complexité technologique est appliquée au développement des industries mécaniques tunisiennes.

<sup>6/</sup> UNIDO/ICIS.119.

- Les pays en développement produisent environ 10 % des machines agricoles fabriquées dans le monde alors qu'ils représentent plus de 80 % des personnes employées dans l'agriculture;
- Les pays en développement ont d'énormes besoins de matériels dans les secteurs agricoles et ruraux. Les importations en provenance des pays développés<sup>7/</sup> ne peuvent répondre que partiellement à ces besoins car le matériel doit être adapté à la diversité et la spécificité des conditions agricoles, climatiques et sociales. Par exemple 80 % des agriculteurs de par le monde cultivent des superficies inférieures à un hectare et ne peuvent donc acheter et utiliser rationnellement des tracteurs de type classique. Les besoins en denrées alimentaires de la plupart des pays en développement sont tels qu'il faut accroître considérablement les moyens locaux de conception, de fabrication, d'entretien et de réparation du matériel agricole et rural le plus important.

10. Quand il existe des usines de fabrication, on constate que, dans de nombreux pays, elles fonctionnent à des taux de capacité très réduits et connaissent de graves difficultés<sup>8/</sup>. A la crise agricole actuelle et au faible niveau du prix des denrées agricoles, qui réduisent nettement le pouvoir d'achat des agriculteurs et restreignent le marché des machines agricoles, il faut ajouter la faillite de grandes usines spécialisées conçues pour la production en série d'un seul produit. En fait, dans de nombreux pays, surtout de petite ou moyenne superficie, les besoins des agriculteurs sont très variés mais quantitativement faibles. Des usines polyvalentes de machines agricoles seraient utiles car elles répondraient aux besoins divers des agriculteurs et des activités rurales liées à l'agriculture (stockage, transport, etc.). La règle d'or en la matière a été énoncée par M. Wang Wanjun, à propos de l'expérience chinoise : "Pour pouvoir s'implanter dans un pays et s'y développer, les usines de machines agricoles doivent produire tout ce dont les agriculteurs ont besoin."<sup>9/</sup>

---

<sup>7/</sup> Les importations ont été radicalement réduites par la grave pénurie de devises dont souffrent de nombreux pays en développement.

<sup>8/</sup> Voir l'étude sur l'Afrique "Machines agricoles et équipements ruraux en Afrique : une approche nouvelle pour résoudre une crise croissante (UNIDO/IS.377).

<sup>9/</sup> Wang Wanjun, "Création d'une usine polyvalente de machines agricoles", document établi pour l'ONUDI en 1984.

11. Cette approche est conforme aux deux grands principes définis par l'ONUFI dans des travaux antérieurs :

- Le secteur des machines agricoles se situe entre l'agriculture et l'industrie. Son succès et son développement dépendent essentiellement de sa capacité à répondre aux besoins de l'agriculture. Dans ce secteur, l'industrie doit se mettre au service de l'agriculture. Cependant, sans un solide secteur national des machines agricoles, la mécanisation de l'agriculture et le développement de la protection alimentaire sont condamnés à l'échec car il sera impossible d'accroître suffisamment la productivité des terres et de la main-d'oeuvre agricole;
- Les machines agricoles doivent être considérées au sens large du terme et englober les divers produits de la métallurgie et le matériel technique nécessaire à toutes les activités agricoles et rurales prioritaires (y compris l'irrigation, le stockage, les industries alimentaires, la construction et les transports).

12. Le principe qui veut que l'on réponde aux besoins diversifiés des agriculteurs et des activités rurales connexes est lourd de sens et de conséquences. Il suppose une véritable symbiose entre les usines ou ateliers d'une part et le monde agricole et rural d'autre part et pour cela :

- Elles doivent avoir une production polyvalente (en raison de la diversité des besoins) ou plurifonctionnelle; il est en particulier nécessaire ou intéressant que la réparation, la fabrication des pièces de rechange, la vente et l'entretien du matériel utilisé dans la région puissent être assurés dans la même usine;
- Elles doivent connaître les besoins et en suivre l'évolution afin d'adapter les conceptions, les prototypes et les modèles de produits en conséquence, ce qui suppose chez le chef d'entreprise une certaine intuition qui lui permette de s'adapter aux conditions du marché et de satisfaire à la demande;
- Elles doivent veiller au service après-vente, former les utilisateurs à l'exploitation et à l'entretien du matériel;
- Elles doivent s'adapter aux variations de cette demande (variations saisonnières des besoins, influence de facteurs aléatoires telles que vicissitudes climatiques, pouvoir d'achat des agriculteurs, rôle des coopératives et des organisations parastatales dans le choix et l'offre de machines agricoles);

- Elles doivent être pleinement intégrées (du point de vue physique et humain) au milieu rural en ce qui concerne les ressources (main-d'oeuvre locale) et les conditions existantes (infrastructure de transports, approvisionnement en matières premières, énergie, activités industrielles de soutien, formation, banques, etc.).

13. Autre fonction d'une usine polyvalente, elle doit permettre d'assurer ou de renforcer un développement industriel qui rende le pays plus autonome et fasse davantage appel aux ressources locales. De fait, ce sont les pays les moins industrialisés, à faible revenu national, qui ont absolument besoin de développer vigoureusement la fabrication nationale de machines agricoles pour répondre aux besoins de mécanisation de l'agriculture, de la production alimentaire et du développement rural. On voit donc que le secteur des machines agricoles a un rôle capital à jouer en tant que point de départ et catalyseur de l'industrialisation malgré les conditions défavorables. Comment atteindre cet objectif ?

14. Premièrement, comme l'a recommandé la deuxième Consultation, il convient d'envisager la fabrication intégrée de machines agricoles et de biens d'équipement (produits des industries mécaniques). Deuxièmement, on a remarqué que les usines spécialisées arrivent rarement à assurer ces fonctions essentielles du moins dans les pays qui en sont au début du processus d'industrialisation. Parfois même ces usines sont une véritable caricature d'industrie : elles n'assurent que le montage final sans favoriser l'intégration industrielle sur le plan local ou national ni l'accumulation de connaissances techniques et sans permettre d'atteindre un minimum de rentabilité.

15. Les usines de machines agricoles polyvalentes doivent non seulement fournir aux secteurs agricole et rural les machines dont ils ont besoin en priorité, mais encore favoriser l'industrialisation. Pour cela, elles doivent utiliser les ressources et le personnel local, et apprendre à maîtriser des techniques efficaces et bien adaptées.

16. L'approche polyvalente s'inspire d'une volonté de trouver comment associer les possibilités et les ressources techniques (offertes surtout par le pays même) - principalement main-d'oeuvre et matériel - dans un système efficace de production ou des unités de fabrication répondant aux deux objectifs fondamentaux exposés ci-dessus. Vu la diversité des pays, des situations, des besoins et des objectifs, il ne peut évidemment pas exister de modèle universel d'usine

polyvalente. Il y a et il y aura des types divers d'usines polyvalentes de machines agricoles qui différeront par la taille, le niveau, le type de techniques, la nature sociale, etc.; les données d'expérience et les documents qui seront exposés à cette réunion le montreront bien. Néanmoins, toutes les usines doivent reposer sur un principe technique commun, qui doit être clairement présenté.

### III. PROPOSITION DE CADRE CONCEPTUEL DE LA PRODUCTION POLYVALENTE<sup>10/</sup>

#### Introduction

17. Comme nous l'avons déjà dit, les obstacles technico-économiques trop nombreux à la création d'industries mécaniques ou à leur essor dans de nombreux pays en développement obligent à rechercher d'autres solutions. L'entreprise polyvalente pourrait constituer une formule structurelle propre à stimuler les industries mécaniques des pays en développement. Ces entreprises, qui remplaceraient les grandes séries de fabrication des entreprises spécialisées (presque toujours incompatibles avec les marchés des pays en développement) produiraient des lots moins importants d'une certaine variété de produits particuliers. Néanmoins, elles devraient avoir un volume de production suffisant pour rester valables sur le plan industriel (économique et technique) malgré ce changement structurel.

18. Pour cela, les industries mécaniques des pays en développement produiront des produits et des composants finis ou intermédiaires soit en imitant les unités de production spécialisées des pays industrialisés, en en réduisant la taille au minimum, soit dans des entreprises polyvalentes qui auront remplacé la production de série par la fabrication d'une gamme de types, modèles et produits spéciaux.

19. Cette approche semble d'autant plus séduisante qu'il est difficile d'imaginer d'autres solutions structurelles valables. Néanmoins, si l'on veut que les entreprises polyvalentes présentent, pour les pays en développement, le maximum d'avantages et le minimum d'inconvénients et de faiblesses, il faut les concevoir et les exploiter selon des règles précises et de façon à garder la haute main sur les domaines dans lesquels elles opèrent.

---

<sup>10/</sup> La présente partie du document repose sur des travaux effectués à partir de la méthode d'analyse de complexité technologique intitulée : "Essay on the Multi-Purpose Production Units" (Essai sur les unités de production polyvalentes) de F. Vidossich.

20. Il est facile de voir que la souplesse de production augmente incontestablement dès que l'on passe d'entreprises de production en série et de production spécialisée à des entreprises polyvalentes. Dans le cas des pays en développement, on atteindrait déjà un premier objectif en rendant possibles des activités de production qui, autrement, devraient être remises indéfiniment à plus tard. Cependant pour en atteindre un autre, que les pays en développement ne sauraient négliger, il faut concevoir et exploiter les unités polyvalentes de sorte qu'elles leur permettent d'accumuler des connaissances techniques.

21. Pour assurer cette accumulation, on doit rechercher des configurations industrielles qui puissent définir précisément les champs d'action des divers types d'entreprises polyvalentes.

#### Critères de composition et de structure des usines polyvalentes

22. Afin de constituer, à l'intention des pays en développement, une documentation pratique et utilisable sous forme de guide de la conception des usines polyvalentes et de leur mode d'exploitation, l'ONUDI propose d'examiner les groupes ci-après de formes d'usines polyvalentes (UPV).

23. Une analyse du mode de production des pays de l'OCDE, par exemple, montre qu'il y existe déjà certaines formes de production polyvalente. Il convient d'étudier si elles peuvent s'appliquer aux pays en développement ou si on doit en envisager d'autres.

24. On aurait tort d'assimiler la production polyvalente à une production non définie en partant de l'idée qu'il suffit de posséder un stock suffisamment varié de machines-outils pour répondre pratiquement à tous les besoins. Ce n'est pas l'interprétation qu'adopte l'ONUDI. Mieux vaut observer et interpréter ce qu'ont déjà fait certains pays en développement pendant les 30 à 40 dernières années pour fixer les critères de composition des usines polyvalentes.

25. Pour être acceptables, les critères de composition des usines polyvalentes devraient convenir à la production de machines agricoles (y compris le matériel rural) et de biens d'équipement en général. Il faut avant tout qu'elles puissent fabriquer des petits lots de produits différents, en quantités suffisantes pour assurer la rentabilité de l'exploitation au lieu de viser un degré de spécialisation élevé ou une fabrication en grande série. La composition devrait être telle que les divers produits fabriqués aient certaines caractéristiques dominantes communes (caractéristiques homogènes) qui ne portent pas seulement sur la nature du matériel de production.

26. On a déterminé 11 types d'usines polyvalentes qui peuvent être classées en trois groupes caractéristiques bien différenciés :

- a) Les UPV dont l'élément commun dominant et homogène est le matériel de production. On distingue quatre cas différents;
- b) Les UPV homogènes du point de vue du classement de facteurs bien définis. Il en existe trois cas principaux;
- c) Une combinaison de caractéristiques qui peuvent être liées ou correspondre à quatre cas très différents.

27. Les dominantes communes des usines polyvalentes sont les suivantes :

GROUPE I - MATERIEL ET PROCÉDES DE PRODUCTION

- UPV 1      Machines-outils pour formage des métaux
- UPV 2      Machines-outils d'ébarbage
- UPV 3      Machines-outils pour formage et ébarbage des métaux
- UPV 4      Procédés de fabrication

GROUPE II - NIVEAU DE CERTAINS FACTEURS DE PRODUCTION

- UPV 5      Précision et/ou qualité
- UPV 6      Homogénéité de  $H_d$  \*
- UPV 7      Homogénéité de  $H_s$  \*

GROUPE III - DIVERS

- UPV 8      Secteur des biens de consommation
- UPV 9      Secteurs des biens de production intermédiaire
- UPV 10     Matériel de haute technologie
- UPV 11     Réparation et entretien

Quelques exemples pour chaque unité polyvalente :

- UPV 1      Fabrication de chaudières sans usinage (sauf perçage) - structures métalliques - carrosserie de véhicules - composants simples, en une pièce - emboutissage (sous-traitance)
- UPV 2      Machines et composants en général

---

\*  $H_d$  et  $H_s$  sont deux des 103 facteurs définissant la production dans la méthode de l'analyse de la complexité technologique (ACT).

- UPV 3 Machines et composants pour les industries mécaniques en général
- UPV 4 Electrolyse (sous-traitance) - divers procédés de revêtement des surfaces - traitement thermique - traitement des contraintes - peinture
- UPV 5 Instruments de mesure et de contrôle - composants normalisés pour l'emboutissage à froid et moulages pour les plastiques
- UPV 6 Machines, mécanismes, très grande variété de composants
- UPV 7 Fourneaux (températures moyennes et élevées pour usages très divers) - matériel des industries alimentaires - matériel de conservation des aliments
- UPV 8 Matériel de boulangerie, etc. - matériel de stations services - matériel pour les hôpitaux
- UPV 9 Composants pour circuits hydrauliques, pneumatiques, de graissage, sous vide, électriques et électroniques, optiques, etc.
- UPV 10 Produits destinés aux technologies de pointe - satellites, télescopes, instruments de recherche physique, fusées
- UPV 11 Entretien des moteurs électriques, pompes, compresseurs, etc.

28. La figure 1 montre les 11 types d'usines polyvalentes retenus ainsi que leurs principaux rapports d'interactions. Il en découle que chaque usine polyvalente doit toujours posséder une dominante mais cela n'exclut pas des chevauchements éventuels avec d'autres usines polyvalentes appartenant aux 10 autres types.

29. Dans l'hypothèse où les usines polyvalentes conviennent à de nombreux pays en développement, il faut savoir si leur multiplication dans la branche des industries mécaniques pose des problèmes spéciaux qui doivent être signalés, notamment en ce qui concerne les compétences et la formation nécessaires.

#### Formation

30. Les structures retenues pour la formation des travailleurs manuels et les cadres dans les pays industriels sont valables pour les pays en développement et les pays les moins avancés, sous réserve que le degré de complexité des produits et la taille des entreprises soient comparables, seules conditions dans lesquelles on puisse faire des comparaisons valables.

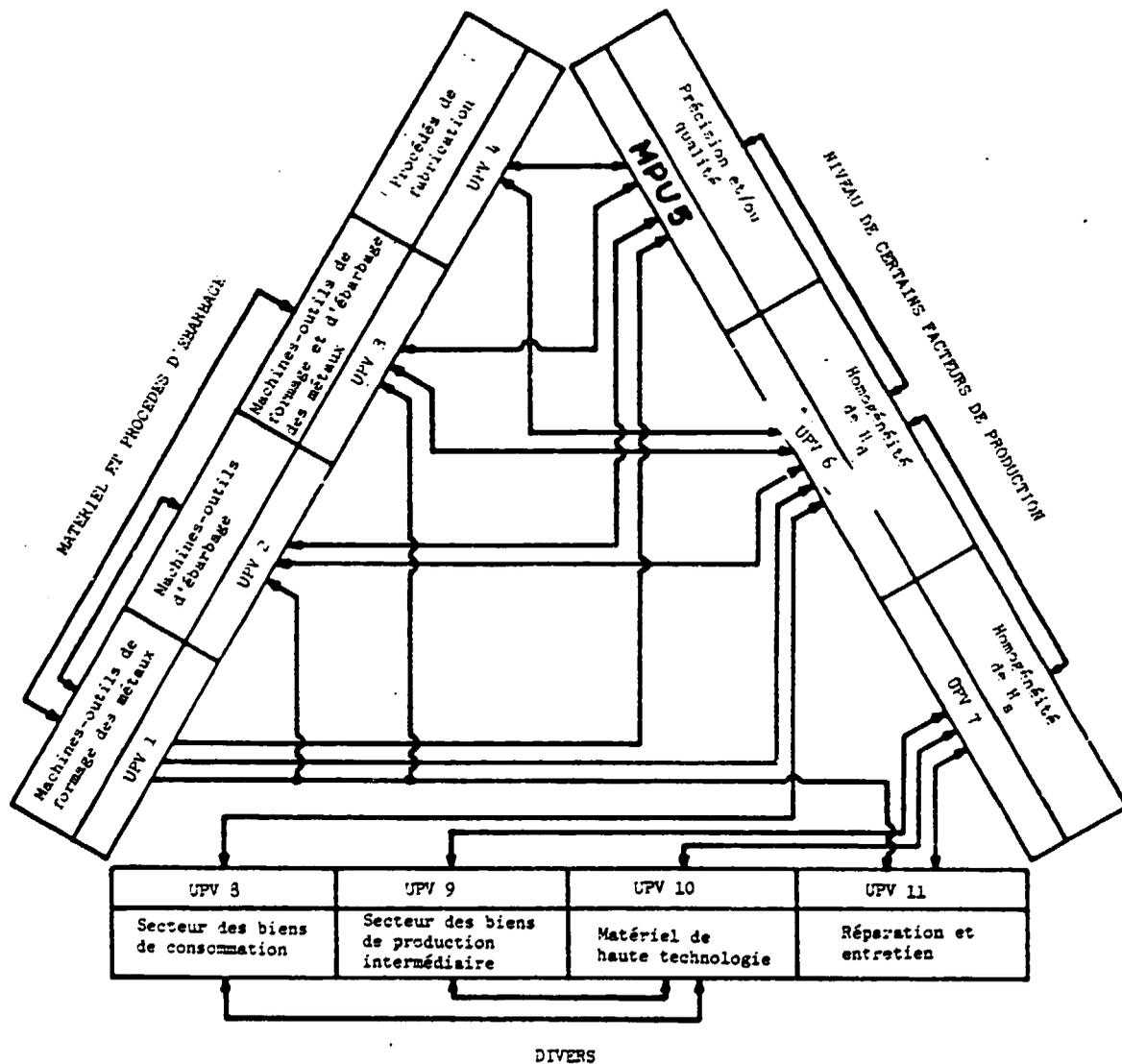


Figure 1 - Interactions entre les dominantes communes des UPV

$H_s$  = Heures de savoir-faire par millier de dollars E.-U. de produits finis (dollars E.-U. de 1976-77)

$H_d$  = Heures affectées directement à la production par tonne de produit fini

31. Ces conditions sont cependant difficiles à remplir car dans les usines de grande taille les pays industrialisés fabriquent surtout des produits à forte teneur technologique. Il est donc évident que les structures de formation différeront quelque peu.

32. Il pourra y avoir certains points communs dans les divers types de formation à donner aux opérateurs chargés de faire fonctionner des machines semi-automatiques ou d'assurer les opérations moyennement complexes de réglage, mais on trouvera des différences considérables pour les cadres techniques moyens et surtout supérieurs.

33. En ce qui concerne des industries de même taille fabriquant des produits spécialisés de niveau technologique comparable, les usines polyvalentes supposent :

- Une formation poussée des opérateurs, des réglers de machines et des monteurs autres que les ouvriers de la chaîne de montage;
- Généralement, des machines universelles de conception moderne ayant une bonne capacité d'équilibrage et fonctionnant de façon semi-automatique suffisent dans la grande majorité des cas. Les machines spécialisées, à commande numérique, ou autres matériels de production ultra modernes ne devraient être pris en considération que si l'on ne peut pas faire autrement, en d'autres termes il faut toujours s'efforcer d'adapter les produits et les procédés de façon à pouvoir utiliser des machines classiques;
- Les compétences techniques des réglers et des ajusteurs devront, il va sans dire, être les plus élevées possibles mais elles devront toujours correspondre au degré de complexité technologique du produit;
- Les agents de maîtrise doivent recevoir une formation d'excellente qualité, toujours compatible avec le niveau technologique des produits. C'est en grande partie à eux qu'il appartiendra de résoudre les problèmes techniques quotidiens et, pour cela, de bien assimiler les connaissances requises dans les entreprises polyvalentes;
- En ce qui concerne les cadres, il convient de tenir compte de deux éléments : les contrats de savoir-faire et les travaux effectués sous licence réduisent le champ d'activités et le rôle des services d'étude, ce qui a un effet immédiat sur la formation correspondante;

- Le personnel chargé de la direction des entreprises polyvalentes doit recevoir une formation spéciale, c'est-à-dire plus intensive et plus précoce que dans le cas d'entreprises spécialisées de même taille. De fait, les usines polyvalentes doivent employer diverses pièces détachées produites par des entreprises extérieures et leurs opérations de montage correspondent presque toujours, en nombre, à celles des grandes entreprises spécialisées. Dans ce cas, une formation doit être donnée non seulement au directeur des achats et au directeur des produits, mais encore au personnel technique auxiliaire;
- Quoi qu'il en soit, certaines tâches de direction qui étaient auparavant très difficiles à assurer (il suffit de considérer l'exemple des usines polyvalentes au Brésil ou en Argentine il y a 20 ans) sont maintenant grandement facilitées par les micro-ordinateurs et mini-ordinateurs et les difficultés ainsi que les incertitudes dont s'accompagnaient les prises de décisions ont presque entièrement disparu. Cependant cette évolution de la structure du système de direction, qui d'ailleurs n'intéresse pas uniquement les usines polyvalentes, nécessite une formation spéciale;
- En ce qui concerne la gestion de la production dans les usines polyvalentes, on notera qu'elle peut se situer entre deux extrêmes structurellement très différents : d'une part, la fabrication de nombreux produits ou articles ne comportant que quelques pièces, d'autre part, la fabrication de types peu nombreux de produits, chacun correspondant à 2, 3 ou 5 modèles différents composés de nombreuses pièces.

Production polyvalente, savoir-faire extérieur  
et normalisation

34. Les usines polyvalentes posent un problème en ce qui concerne l'origine des licences, l'achat des plans et le choix de l'assistance technique. Pour porter les profits au maximum, il faut réduire le plus possible le nombre de normes techniques ainsi que la diversité des matières et choisir les licences en conséquence.

35. S'il le faut absolument, toutes ces licences peuvent être adaptées à une norme technique unique, ce qui demande du temps et des connaissances techniques étendues, dont on ne dispose pas toujours.

36. L'efficacité des usines polyvalentes suppose qu'il n'y ait pas trop de différences entre le degré de complexité technique des produits les plus simples et celui des produits les plus perfectionnés de la gamme de production. Ce principe correspond à l'UPV 6 décrite plus haut (compatible avec le niveau de technicité locale).

37. Une étude de produit de l'OCDE montre que, parfois, le fabricant a besoin d'une machine spéciale ou d'outils très coûteux. Lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser à la place un autre matériel de production plus simple, il est conseillé systématiquement :

- D'observer ce qui se fait avec d'autres produits ayant la même fonction;
- D'essayer de revoir certaines parties du produit, éventuellement avec l'assistance du donneur de licence.

38. La même recommandation s'applique aux produits qui dépendent d'une infrastructure, d'un cadre industriel trop complexe ou d'une technique trop avancée (moulages, forgeages, services techniques rendus par des entreprises extérieures).

#### Taille des usines polyvalentes

39. L'approche polyvalente pose aussi plusieurs questions : quelles sont les tailles optimale, minimale et maximale que l'on peut considérer comme valables, efficaces et exploitables dans les pays en développement, et surtout dans les industries mécaniques en retard ? Les renseignements provenant des pays en développement montrent clairement que la taille de l'unité doit être directement liée à la complexité du produit. Sur ce point aussi, il faudrait demander aux participants à la réunion de faire part de leur expérience, dans le domaine des machines agricoles comme dans celui d'autres biens d'équipement. Le critère fondamental pour fixer la taille d'une usine polyvalente doit toujours se rapporter à l'utilisation correcte du cadre industriel local ou régional et il convient d'éviter les opérations de montage ou de semi-montage.

#### Dynamisme des usines polyvalentes

40. Enfin, il faut poser la question suivante qui est importante : les usines polyvalentes peuvent-elles garantir l'acquisition de connaissances technologiques ou, au contraire, doivent-elles être considérées comme une forme "passive" de production, au moins dans la majorité des cas ?

41. Au début, les usines polyvalentes permettent à leurs exploitants d'accumuler des connaissances techniques concernant la production, la gestion et l'entretien. L'achat d'un grand nombre de licences réduit considérablement les possibilités qu'a l'entreprise d'étudier elle-même ses produits. L'achat de connaissances techniques relatives aux produits retarde indéfiniment l'assimilation véritable de savoir-faire. Cet inconvénient peut, dans une grande mesure, être compensé par le rôle dynamique qui peut être attribué à des usines polyvalentes très diverses dans le cas de produits dont la complexité est extrêmement variée.

42. D'une part, il faut considérer l'usine polyvalente comme un pôle de développement à partir duquel, le moment venu, la fabrication de produits ou de groupes de produits est confiée à des usines spécialisées nouvelles. Le développement des marchés et la maîtrise technologique qu'elle permet d'acquérir offrent cette possibilité (voir figure 2). D'autre part, il est nécessaire de compenser ces "dégagements" par des arrivées de nouveaux produits ou de nouveaux groupes de produits, tout en respectant les règles de composition indiquées par la figure 1. Ce processus dynamique de dégagements et d'arrivées nouvelles est nécessaire et il est rendu possible par un accroissement systématique et progressif de la complexité technologique des produits fabriqués.

- Dans ces conditions et dans la mesure où celles-ci sont compatibles avec les règles de composition indiquées à la figure 1, les usines polyvalentes deviennent de véritables pôles de développement et, en tant que tels, sont irremplaçables dans le contexte de production des industries mécaniques des pays en développement.
- L'approche polyvalente ne doit en aucun cas être considérée comme une solution statique et isolée. Nous proposons donc de toujours l'associer à une attitude dynamique, comme celle qui est décrite ci-dessus, et à un type bien défini de composition (voir figure 1).

43. En partant de ce point de vue, il sera possible d'atteindre des objectifs précis et intéressants pour les pays en développement, notamment d'obtenir :

- Des directives spécifiques et précises pour le lancement d'activités polyvalentes nouvelles dans les industries mécaniques existantes;
- Des directives précises pour moderniser et agrandir les entreprises déjà opérationnelles;

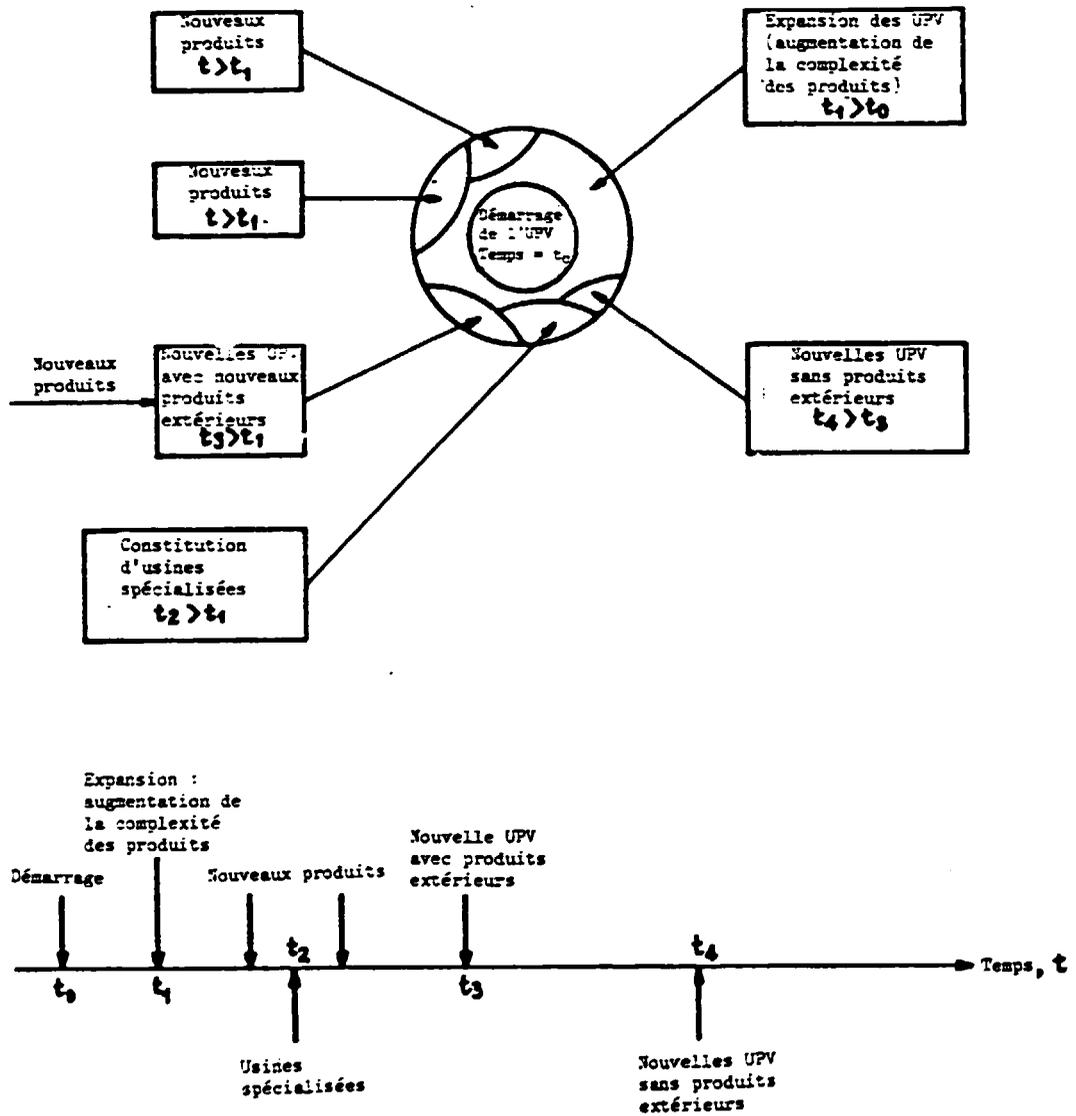


Figure 2 - Dynamique des unités polyvalentes dans le temps

- Une vue d'ensemble correcte, dans les cas où il est nécessaire d'étudier et de promouvoir plusieurs usines polyvalentes dans le cadre d'un plan d'industrialisation (voir projet en cours de l'ONUDI en Tunisie);
- Une approche approfondie lorsqu'il est souhaitable de faire des diagnostics au sujet d'entreprises polyvalentes et de remédier à tout défaut opérationnel éventuel.

Machines agricoles et unités polyvalentes

44. Le secteur des machines agricoles n'est pas un cas particulier mais représente un secteur parmi d'autres de biens d'équipement finals et intermédiaires qui peuvent être produits grâce à l'approche polyvalente. Le raisonnement du paragraphe précédent s'y applique donc aussi.

\* \* \* \* \*