



**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)

09259-F

ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

Distr.  
LIMITEE  
ONUDI ICIS. 129  
11 nov. 1979  
FRANCAIS  
ORIGINAL: ANGLAIS

---

DESCRIPTIF D'UN PROJET

pour les

**UNITES DE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION METALLURGIQUE (UDPM)\***

établi par

**Jens Mosgard**

Consultant

060012

---

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

## DOCUMENT DE TRAVAIL

### UNITES DE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION METALLURGIQUE

#### APERCU

Ce document de travail peut être considéré comme étant une introduction aux études sur l'adaptation de la technologie, qui ont été réalisées par les bureaux d'études de la société Fiat pour le compte de l'ONUDI.

Ces études technologiques, débouchent sur des propositions en vue de l'Adaptation de la Technologie Moderne aux Pays en Voie de Développement dans le cadre d'Unités de développement de la production métallurgique (UDPM).

Le présent document a pour but de mettre en évidence l'aspect développement de ces études et de justifier l'assistance technique qui sera nécessaire pour mettre en œuvre ces technologies dans le cadre du UDPM.

Ce document devrait donc permettre aux Gouvernements d'évaluer l'intérêt et le besoin d'une unité de développement de la production métallurgique, et d'en inclure la réalisation dans leurs plans de développement national.

Il peut, en outre, servir à la CEE, au CDI (ACP-CEE) et à l'ONUDI pour l'estimation des besoins d'assistance et des conséquences de l'exécution des projets.

Les études en question sont fondées sur une évaluation générale des marchés et des conditions d'ensemble qui prédominent dans les pays africains. Elles seront suivies d'un Plan d'Execution Technique (PET) pour chaque pays qui a manifesté de l'intérêt. Le PET sera basé sur une enquête approfondie menée dans le pays concerné.

## Unités de Développement de la Production Métallurgique

### RESUME ET CONCLUSIONS

L'industrie métallurgique qui constitue la pièce maîtresse de toute industrialisation sophistiquée, requiert une plus grande attention dans les pays en développement.

En conséquence, il est suggéré d'établir des Unités de Développement de la Production Métallurgique (UDPM), capables de satisfaire la majeure partie des besoins de ce secteur en ce qui concerne l'infrastructure industrielle, tant pour ce qui est de la fabrication de pièces qu'au niveau des services industriels.

Deux modules de base sont proposés: 1) pour la coulée et 2) pour le formage des métaux. Quoique les installations proposées constituent en soi des techniques adaptées, elles seront de conception si moderne qu'elles fourniront des produits de la meilleure qualité. Cependant, ces modules intègrent un aspect encore plus important de l'adaptation de la technologie, à savoir la possibilité de créer dans le pays même une technologie appropriée par une adaptation adéquate de l'outillage et par une forme adaptée aux produits. Cela produira, en même temps, un effet multiplicateur qui permettra éventuellement aux pays respectifs d'installer leurs propres unités de fabrication avec une technologie adaptée par les ingénieurs locaux.

Les unités de production de base proposées sont, la *fonderie de fer* qui peut éventuellement comprendre aussi la fonte de métaux non-ferreux, et l'*estampage des métaux* qui peut aussi inclure des installations de forge. Mais les propositions en question présentent comme avantage supplémentaire la possibilité de constituer des Services d'études et de créer des ateliers de précision pour fournir les outils et les matrices nécessaires non seulement à l'UDPM mais aussi à l'industrie en général.

La formation complète d'outilleurs, de modelers, etc. peut exiger 7 à 8 ans de formation et de perfectionnement. De même les ingénieurs diplômés ont parfois besoin de 5 à 7 ans avant de pouvoir travailler sans supervision. Il faut donc une assistance technique fort importante pour former ces spécialistes. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle les entreprises commerciales ne s'y indiquent pas souvent et c'est pourquoi elles ont généralement un effet multiplicateur relativement réduit.

Il est donc suggéré pour chaque UDPM un programme d'assistance technique comportant 45 hommes années de services d'experts et 96 hommes mois de bourses de perfectionnement à l'étranger, pour un coût total d'environ 4,2 million \$US.

Suivant les études techniques de la Fiat, l'investissement en capital nécessaire se chiffre à 4 millions de dollars pour la fonderie UDPM et à 3.6 millions de dollars pour les équipements d'estampage UDPM. Ces montants comprennent les dépenses nécessaires pour la mise en place d'importants moyens de formation.

Une simple analyse de viabilité, prévoyant des emprunts à taux réduit pour l'équipement, une assistance technique fournie sous forme de dons, et des subventions pour couvrir les frais de formation sur place, pourrait démontrer que les installations de production atteindront le seuil de rentabilité au cours de la 3<sup>e</sup> année d'exploitation. Les ateliers de précision mettront un peu plus de temps pour atteindre ce seuil, et ils auront besoin d'une part substantielle du programme d'assistance technique.

On suggère d'exploiter ces installations comme des entreprises à vocation commerciale; bien que contrôlées par le Gouvernement il serait préférable qu'elles aient des liens étroits avec l'industrie privée locale.

Il est évident que la plupart des pays africains ont besoin aujourd'hui d'une telle infrastructure manufacturière capable d'épauler le développement des industries déjà existantes ou à monter, non en concurrençant l'industrie qu'elle doit servir, mais en fournissant des produits et des services que ne peuvent assurer les capacités actuelles.

Le montant de l'assistance technique acquise peut certes paraître élevés et les perspectives de développement relativement lointaines, mais ce type de projet est indispensable aux pays en voie de développement s'ils veulent développer eux-mêmes leurs propres industries et dépendre moins du savoir-faire étranger, qui est souvent mal adapté à leurs conditions.

## OBJECTIFS GENERAUX DES PROJETS UDPM A EFFETS MULTIPLICATEURS

Promouvoir le développement d'industries nouvelles et existantes, en fournissant *l'infrastructure industrielle essentielle* sous forme de:

- production de pièces et de composants de qualité pour les autres fabricants;
- fourniture à l'industrie manufacturière d'outillage, modèles, pièces de rechange, service de réparations essentielles, etc.;
- services d'études pour la mise en place de nouvelles lignes de production et de nouvelles usines;
- perfectionnement de haut niveau des ouvriers de précision et ingénieurs, d'abord pour les besoins de l'UDPM, ensuite pour servir l'industrie en général avec un personnel d'encadrement d'un haut niveau technique.

### Objectifs immédiats

1. Mettre en place des moyens perfectionnés pour la formation d'ouvriers de précision et créer des installations de production de pièces et de composants.
2. Effectuer une étude de marché pour constituer un fichier d'acheteurs potentiels, tant de produits finis que de services d'études et d'outillage, et établir des contacts avec ces clients.
3. Entreprendre le perfectionnement d'ouvriers de précision pour la fabrication d'outillage et de modèles de précision et pour l'usinage de précision.
4. Assurer sur les lieux du travail le perfectionnement d'ingénieurs et techniciens diplômés pour développer leurs attitudes dans le domaine de la conception d'outillage et de produits et de l'étude de nouvelles installations de production.
5. Fabriquer des outillages et des modèles pour les besoins propres et, plus tard, pour la vente.
6. Former des opérateurs et démarrer, la deuxième année de fonctionnement, la production effective de composants et la vente de services d'ingénierie.
7. Former en particulier des homologues aux fonctions d'instructeur, de contremaître et d'ingénieur afin d'assurer plus tard la formation des autres et la gestion. Ceci comporte des cours spécialisés qui seront suivis partiellement à l'étranger.
8. Participer à la création de co-entreprises associant des firmes d'outre-mer et des entrepreneurs locaux - et la favoriser - en procédant au choix des technologies et à leur adaptation aux conditions locales, compte tenu de la possibilité d'incorporer le savoir-faire et l'ingénierie des UDPM pour remplacer la technologie étrangère.

## UNITES DE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION METALLURGIQUE (UDPM)

### 1.0 Données de base – Infrastructure industrielle

L'industrie métallurgique est la pièce maîtresse de toute industrialisation sophistiquée, car elle est le fournisseur d'outils (équipements) dans le sens le plus large, qui approvisionne les entreprises manufacturières, et, en même temps, elle fournit aussi les biens de consommation durables les plus indispensables et des biens d'équipement en général.

Toutefois, pour que l'industrie métallurgique puisse servir d'épine dorsale à l'infrastructure industrielle, elle doit disposer des moyens suivants:

- 1) instituts technologiques spécialisés dans le travail des métaux;
- 2) usines d'outillage, de matrices et de moules;
- 3) ingénieurs de fabrication et d'études;
- 4) fabricants de pièces pour approvisionner les industries (p. ex. fonderie, estampage);
- 5) dépositaires de pièces pour la production, ainsi que d'outillage et d'équipement;
- 6) services assurant la réparation des machines-outils des industries et le perfectionnement d'ouvriers qualifiés qui pourront devenir cadres techniques, planificateurs etc.

Bien qu'un grand effort ait été fait par les pays en développement pour développer leur industrie métallurgique, ce problème de développement, c. à. d. les moyens énumérés ci-dessus, n'a souvent été attaqué au fond que de façon superficielle, par la création d'ateliers généraux et de fonderies qui sont incapables de fournir des services spécialisés à l'industrie manufacturière et satisfont uniquement aux besoins d'entretien simple.

Il en résulte que, le plus souvent, toute l'ingénierie est importée avec les pièces, et si quelques unes de ces dernières sont fabriquées sur place, l'outillage au moins est importé.

Le but du présent projet est précisément de remédier à ces carences en créant des unités métallurgiques de base qui pourront non seulement fournir aux industries existantes les pièces et composants qui sont actuellement importés, mais qui pourront aussi aider à mettre sur pied de nouvelles industries et de nouvelles lignes de production, en offrant des études industrielles et des outillages appropriés, et, ce qui n'est pas moins important, en assurant à ces manufactures des services perfectionnés d'entretien et de réparation. Plus tard, elles pourront leur fournir aussi des cadres de direction ayant un solide bagage technique. Elles assureront, en fait, la plupart des infrastructures nécessaires à l'industrie métallurgique – bien que cette évolution puisse être limitée et relativement lente dans certains domaines.

### **Métallurgie de base**

Après la fabrication de Matières premières semi-travaillées, de tôles et de barres, les opérations de base requises pour le travail des métaux sont

- le COULAGE et
- le FACONNAGE

Toutes les pièces et composants spécialement moulés dérivent de ces deux procédés de base appliqués dans les fonderies de fer et de métaux non-ferreux, les ateliers d'estampage et de formage des tôles, dans les ateliers de façonnage de l'acier et dans les forges, dans les ateliers d'estampage à chaud et dans les ateliers d'usinage.

A la base, tous ces procédés de formage utilisent des outillages, des moules, des matrices, des modèles, etc., qui donnent à chaque composant sa forme propre.

Pour créer les dessins de ces modèles, matrices, etc., il faut avoir des ingénieurs de haut niveau, et pour réaliser les outils, il faut des ouvriers très perfectionnés, c'est-à-dire des outilleurs et des modelleurs.

### **Technologie adaptée**

Une technologie sophistiquée, peut augmenter la qualité des produits et réduire le travail manuel grâce à la mécanisation et l'automatisation. Ainsi, le besoin en personnel hautement qualifié se trouve sensiblement réduit dans la production de série, quoique cela implique souvent de gros investissements.

En ce qui concerne les pays en développement, il est essentiel qu'ils fabriquent pour un investissement peu élevé des produits de qualité et susceptibles d'adaptation. Il n'est pas possible de justifier une mécanisation ou une automatisation poussée pour des volumes de production relativement modestes, comme c'est le cas dans les pays en développement.

Afin d'obtenir des produits de qualité pour un volume de production réduit, il faut avoir du personnel de production plus qualifié et pouvoir créer des dessins et fabriquer les outillages de base, les matrices, etc., car

- 1) il est souvent difficile de faire fabriquer à l'étranger les outillages adaptés aux besoins des pays en développement, et ces outillages doivent aussi, en général, être spécialement ajustés, reconditionnés, affûtés, etc.;
- 2) la fabrication de ces outillages demande une main-d'œuvre nombreuse et elle peut être assurée de façon compétitive dans les pays en voie de développement;
- 3) un autre facteur non moins important – les produits peuvent souvent être *remodelés* pour réduire les frais de production.

Il est donc de la plus haute importance pour le développement des industries métallurgiques d'être extrêmement attentif à perfectionner au maximum les qualifications des outilleurs et à l'ingénierie, et de ne pas seulement se soucier de la formation des opérateurs.

### **Les effets multiplicateurs**

La plupart des usines métallurgiques installées dans des pays en voie de développement utilisent un outillage acheté à l'étranger en même temps que les plans du produit. Le plus souvent, l'usine commence par des lignes de production simples qui ne nécessitent qu'une brève formation des opérateurs, parce que beaucoup, sinon toutes les pièces ont été importées.



Ces productions n'ont donc que rarement créé un développement industriel, c.à.d. qu'elles n'ont eu que rarement un effet multiplicateur, parce qu'il n'y a pas eu de formation approfondie des ouvriers et que les capacités d'ingénierie n'ont pas été développées.

Dans les pays développés, les services d'ingénierie, d'outillage, etc. sont assurés par diverses firmes spécialisées. Les multinationales se suffisent, bien entendu, à elles-mêmes dans ce domaine. Dans les pays en développement par contre, il se justifie rarement du point de vue commercial qu'une entreprise soit auto-suffisante en la matière, ni d'ailleurs que ces services soient assurés par des firmes spécialisées. C'est pourquoi ce genre de service doit être fourni dans un premier temps par une organisation ou une unité centrale, qui aura reçu une assistance technique pour former des ingénieurs et des outilleurs et pour assurer cette formation qui, au départ, ne pourra pas être pleinement exploitée du point de vue commercial. En conséquence, il faudra d'abord mettre en place des moyens ayant un effet multiplicateur, capable d'assister les industries existantes à se développer et de donner naissance à de nouvelles industries et de nouvelles productions.

Ce qui importe toutefois, c'est les UDPM constitueront une infrastructure essentielle en soi, de nature à attirer les investisseurs étrangers dans le pays et à leur faciliter la tâche. Tout en aidant les investisseurs, les UDPM peuvent aussi aider le Gouvernement à sélectionner les offres et à les adapter pour y intégrer des techniques appropriées au pays.

### **Une approche modulaire à la création des Unités de Développement de la Production Métallurgique**

Rassembler dans une seule unité de production toutes les capacités nécessaires pour assurer le développement du travail des métaux serait fort coûteux et souvent superflu au début, parce qu'il n'y a guère de pays qui aient besoin de tout ce savoir-faire à un moment donné ou soient capables de le mettre en œuvre d'un seul coup.

Aussi est-il suggéré d'adopter au moins deux modules de base différents, auxquels des modules facultatifs peuvent être ajoutés.

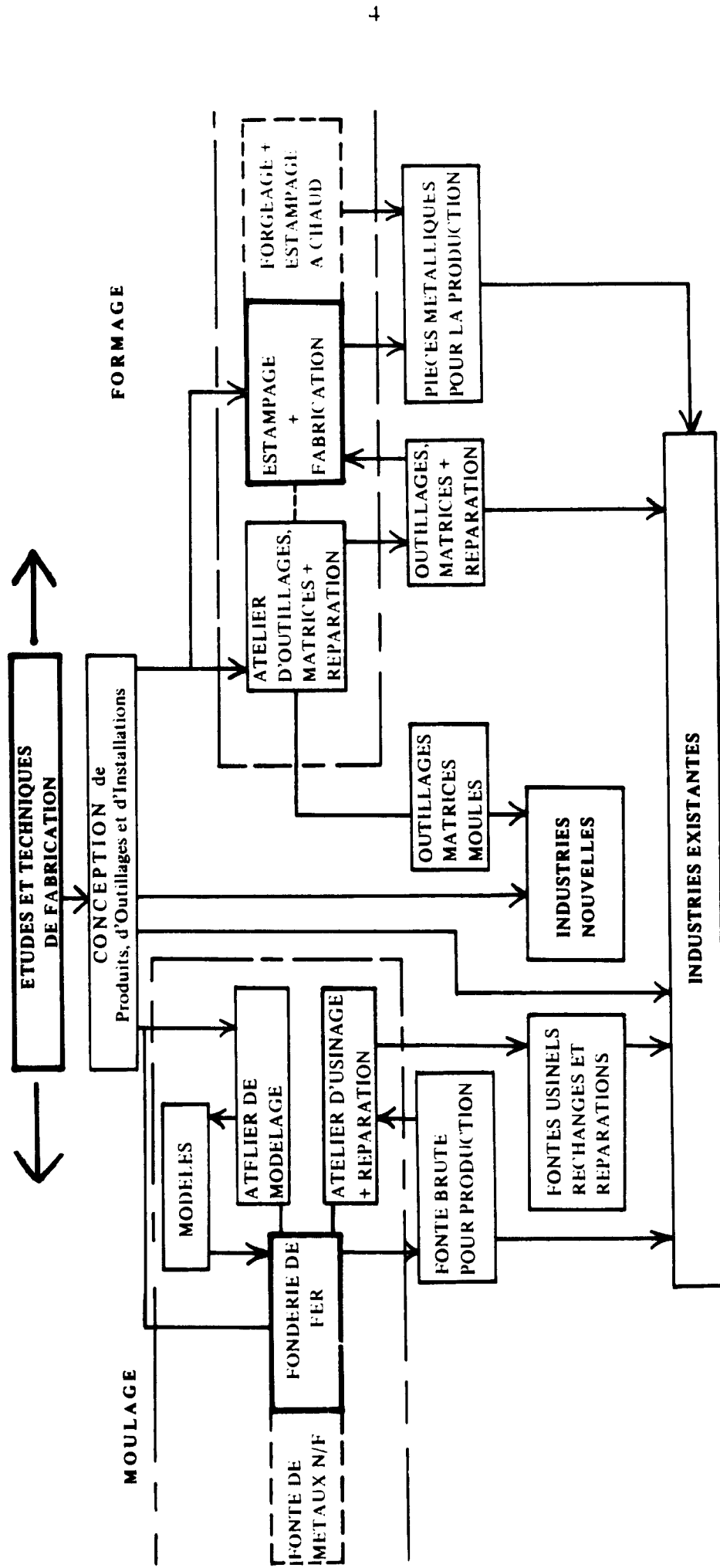
Les deux modules de base suggérés sont:

- 1) *la fonderie de fer*
- et
- 2) *l'usine d'estampage de tôles*

Il s'agit là de deux spécialités bien différentes, qui peuvent souvent assurer d'elles-mêmes un fonctionnement viable. Il est suggéré, en outre, que *chaque une des deux* ait son bureau d'études, ainsi qu'un atelier pour les travaux de précision capable de fabriquer l'outillage et assurer l'appui nécessaire aux opérations principales: dans le cas de la fonderie, il s'agirait d'un atelier de modelage et d'un atelier d'usinage des pièces coulées, qui pourrait aussi assurer un entretien poussé et des réparations; dans le cas d'un atelier d'estampage, il s'agirait d'un atelier de fabrication d'outillages et de matrices doté de machines-outils et d'un équipement perfectionnés, qui assurerait aussi des services d'entretien.

# MODULES DE BASE D'USINAGE DE METAUX

et leur relation avec l'ingénierie



Dans les deux cas, la création de ces unités de base est suggérée non seulement afin d'appuyer l'industrie grâce à leur production de pièces et de composants mais aussi d'assurer des services essentiels dans le domaine des études et des techniques de fabrication et, ce qui est tout aussi important, qu'elles assurent des services d'entretien grâce aux installations auxiliaires qui auront été développées. Cela pourra donner une meilleure base économique à l'UDPM.

A la fonderie de fer, on pourra encore ajouter une installation pour la fabrication de pièces coulées en métaux non-ferreux, et la tôlerie pourra être complétée par une unité de forgeage et d'estampage à chaud; ultérieurement, on pourra compléter la fonderie par une installation pour la fabrication de pièces coulées en acier.

Ces installations auxiliaires peuvent se justifier si elles sont ajoutées aux unités de base, mais, à l'exception de quelques cas extrêmes, elles ne se justifient guère si elles fonctionnent isolément dans les pays en développement.

### **Production de pièces**

L'UDPM produirait principalement des pièces moulées ou estampées destinées à d'autres fabricants sans, toutefois, leur faire concurrence en fabriquant des produits assemblés. Les pièces peuvent être destinées aux groupes de produits suivants:

- 1 - Equipements agricoles (charrues, chariots, etc.)
- 2 - Ouvrages en métaux pour le bâtiment (fenêtres, charnières, serrures, persiennes)
- 3 - Casseroles, poêles, cuisinières, chauffe-eau, etc.
- 4 - Usines de produits alimentaires et autres installations (boissons, traitement de la viande, etc.)
- 5 - Equipement routier, de drainage, d'égouts (signaux, clôtures, poteaux, etc.)
- 6 - Equipement ferroviaire, pour camions et de levage
- 7 - Pompes, moteurs, produits en laiton.

### **Définition des Unités Métallurgiques de base**

Par leurs études sur le niveau de développement de l'industrie du travail des métaux dans les pays africains et par des études technologiques, l'ONUDI et les Services d'études de la FIAT ont essayé de définir les unités métallurgiques de base et les installations auxiliaires qui s'y rapportent.

Jusqu'à présent, ces études n'ont pas été au-delà de l'établissement de principes technologiques de base pour la planification des installations nécessaires pour répondre aux besoins d'un type généralisé de marché africain en produits soit de fonte, soit en tôle. Ces études ont débouché sur une analyse de viabilité générale. Ceci devrait constituer une base suffisante pour permettre aux pays et aux institutions financières et d'assistance technique de procéder à une évaluation et de déterminer leur intérêt à contribuer à la mise en œuvre des projets et leur capacité de le faire.

## Justification d'une assistance technique pour la formation et la mise en œuvre

Il est impossible d'envisager de créer une UDPM comme une simple entreprise commerciale, car il a été démontré que cela n'apporte aucune aide réelle au développement industriel. La formation spécialisée d'outilleurs et de modeleurs ainsi que la mise en place de moyens d'études des produits et des techniques de fabrication sont extrêmement coûteux, ce qui explique que peu d'investisseurs se résolvent à le faire dans les pays en développement.

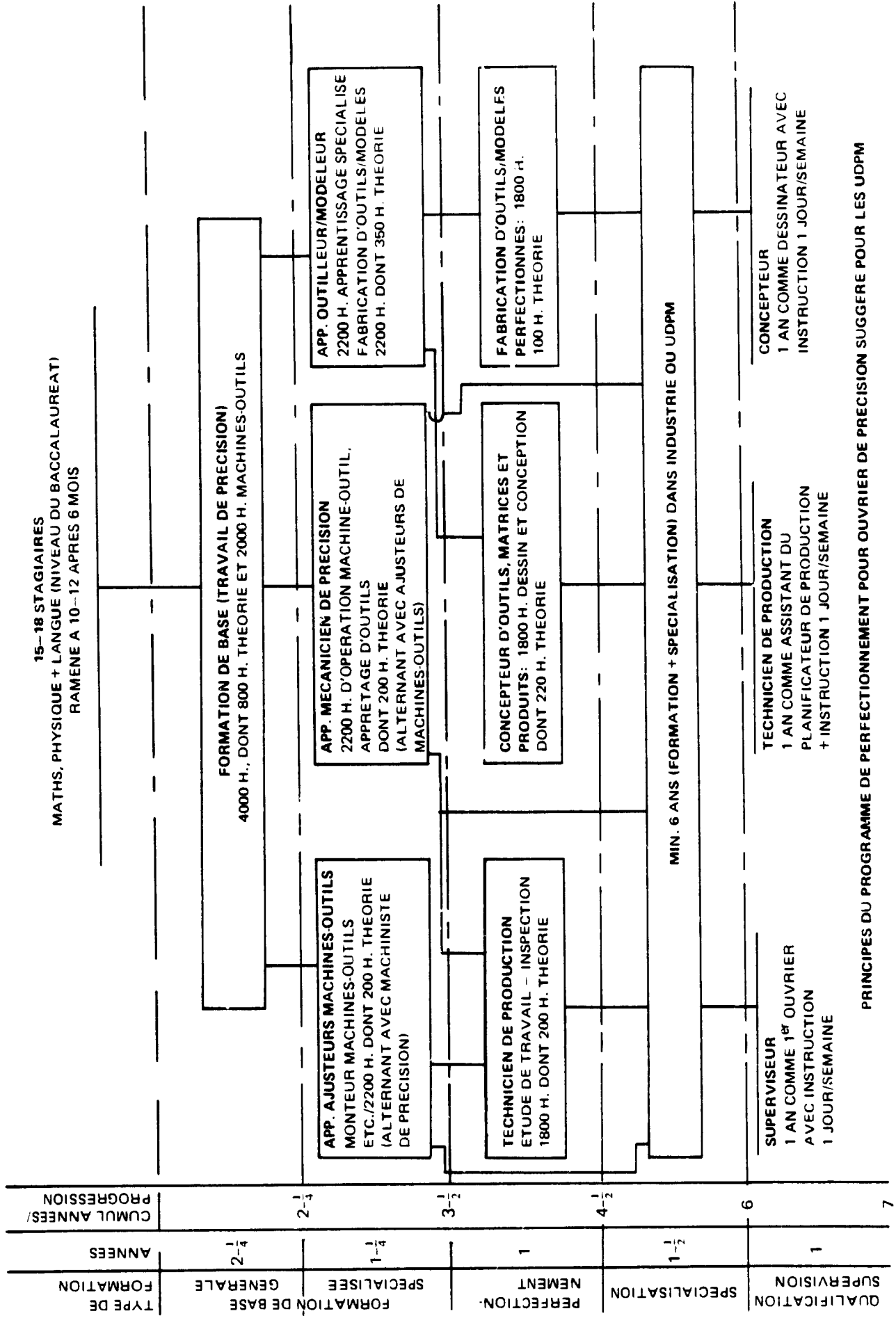
Le développement de ces compétences dans le monde industrialisé est pris en charge en premier lieu par les institutions techniques, mais davantage encore par les grandes entreprises qui occupent des ingénieurs stagiaires et des ouvriers de précision formés dans le cadre d'un programme de formation en cours d'emploi. Ce n'est pas possible dans les pays en développement, qu'il n'y a pas d'usines dotées des équipements appropriés où les jeunes ingénieurs et les ouvriers de précision peuvent acquérir de l'expérience et recevoir les conseils d'ingénieurs et d'outilleurs chevronnés. En conséquence, les installations à créer doivent non seulement disposer d'ateliers équipés pour assurer la formation aussi bien que la fabrication effective d'outils, modèles, etc., mais compter aussi avec des éléments aussi bénéficiers des services d'un personnel étranger expérimenté, capable d'assurer la formation et la direction des ateliers et des services d'études. Etant donné la nature de son travail, un ouilleur ou un modeleur demande de sept à huit ans de perfectionnement, avant de pouvoir travailler seul avec efficacité. De même, un ingénieur d'étude de produits ou de fabrication ne donne vraiment toute sa mesure qu'après avoir travaillé au moins cinq ans sous la direction d'un ingénieur chevronné. Dans certains emplois très spécialisés, cela peut même durer plus longtemps, comme c'est le cas, par exemple, pour former un concepteur d'outils. (Voir diagramme, page suivante).

Pour le démarrage des opérations, il sera utile d'envoyer les ingénieurs locaux occupant des postes clés ainsi que les contremaîtres et chefs de service quelques mois en Europe pour y suivre un stage de familiarisation dans des entreprises; le perfectionnement ultérieur dans des emplois spécialisés (p.ex. concepteur de produits en fonte) peut se faire grâce à des stages de perfectionnement en usine d'une durée de quatre à six mois.

En ce qui concerne les ouvriers spécialisés, il est suggéré que l'UDPM assure une formation professionnelle de base et que, pour cette raison, elle reçoive gratuitement non seulement des services d'expert et des équipements, mais aussi des subventions destinées à payer les indemnités du personnel en cours de formation et des homologues qui serviront ultérieurement d'instructeurs. Il n'est pas réaliste de vouloir, par des cours de perfectionnement, transformer des machinistes déjà formés en ouvriers de précision, étant donné que la discipline requise par un travail de précision doit être acquise très tôt.

Vu qu'au départ l'UDPM ne disposera pas d'un marché développé, il faut s'attendre que la production des unités ne se développera que progressivement. Il faudra donc parallèlement aux activités d'ingénierie, entreprendre une action de marketing, destinée à accroître la production en contribuant à créer des entreprises qui de nouvelles utiliseront la production des UDPM. Simultanément, les ingénieurs pourront étudier l'outillage et les modèles qui seront fabriqués par les outilleurs et les modeleurs. Ainsi, la période initiale servira à assurer la formation et la production effective, et aussi à ouvrir et à développer les débouchés.

15-18 STAGIAIRES  
 MATHS, PHYSIQUE + LANGUE (NIVEAU DU BACCALAUREAT)  
 RAMENE A 10-12 APRES 6 MOIS



PRINCIPES DU PROGRAMME DE PERFECTIONNEMENT POUR OUVRIER DE PRECISION SUGGERE POUR LES UDPM

On peut espérer que les autorités locales participeront au financement de ces dépenses pré-opérationnelles. Cependant, ces dépenses sont d'une nature telle, qu'elles justifieraient des prêts à intérêt réduit sinon des dons, p.exemple pour l'équipement destiné à la formation du personnel.

## Activités et rendement

### 1. *Marketing et étude des produits et des techniques de fabrication*

Determiner les possibilités de production de pièces en fonte coulée, de pièces forgées ou de pièces en tôle.

Analyse techno-économique pour de nouvelles entreprises industrielles qui pourront devenir les futurs utilisateurs de la production de l'UDPM, y compris analyse des offres de transfert de technologie, les négociations de licences de fabrication, les analyses de rentabilité, etc.

Mise au point des outillages, modèles, etc. qui pourront être nécessaires à l'UDPM elle-même et à ses clients industriels.

### 2. *Production*

Au cours de la deuxième année d'exploitation, démarrage de la production effective de pièces et de composants pour l'industrie, en vue d'atteindre la pleine production au bout de quatre ans, avec travail à un seul poste.

### 3. *Formation*

Enrôler chaque année 15 stagiaires pour les cours de formation en matière de travaux de précisions et compter, 4-5 ans plus tard, une dizaine de spécialistes (outilleurs, modeleurs, etc.) à l'achèvement de cette période de perfectionnement. Quelques uns d'entre eux pourront devenir plus tard instructeurs, techniciens ou concepteurs industriels.

Formation d'ouvriers de production, de conducteurs de machines-outils, de mouleurs, de fondeurs et de couleurs, pendant deux ou trois ans pour en faire des ouvriers spécialisés pouvant travailler sous la direction d'un superviseur.

Former des homologues aux fonctions d'instructeurs et de contremaîtres (deux par expert affecté au projet).

Former sur le tas des ingénieurs (deux par expert), qui, après cinq ans, seront suffisamment compétents pour assumer seuls certaines fonctions après avoir été encadrés par des ingénieurs experts.

### 4. *Effet multiplicateur à long terme*

Par suite du perfectionnement, on peut éventuellement fournir des directeurs d'usine et des cadres techniques d'autres entreprises.

Sur la base d'études effectuées par les services d'études, création de filiales avec la participation de l'UDPM ainsi que de l'industrie privée et d'investisseurs étrangers qui peuvent fournir en partie des débouchés étrangers et le savoir-faire.

## **Apports**

### *1. Immobilisations*

Il est suggéré qu'elles soient financées comme suit:

- (i) Bâtiments – par des fonds publiques ou par souscription du capital social par des investisseurs locaux;
- (ii) Equipement – par des prêts à taux réduit, au moins pour le matériel de formation, et éventuellement par des prêts commerciaux accordés par exemple par le pays fournisseur d'équipement ou par des institutions financières locales.

### *2. Assistance pour la formation du personnel*

Frais de formation locale sous forme d'indemnités journalières aux stagiaires et aux instructeurs, à subventionner par les pouvoirs publics. Le financement des techniciens étrangers pourrait être pris en charge soit par le CEE, soit par l'assistance bilatérale. Il en irait de même pour les bourses de perfectionnement à l'étranger.

### *3. Dépenses pré-opérationnelles et fonds de roulement*

Le fonds de roulement serait financé grâce à des prêts à intérêt réduit. En outre, des fonds pourront être nécessaires pour couvrir les dépenses pré-opérationnelles initiales. Celles pourront être couvertes soit par des actionnaires locaux dans l'espoir d'en retirer un bénéfice, soit par les pouvoirs publics ou par des dons étrangers.

### *4. Coûts promotionnels*

Un capital de promotion peut être nécessaire pour encourager les entrepreneurs locaux à s'intéresser aux services d'études techniques de l'UDPM. Ce poste peut s'appeler p. ex. fonds pour perfectionnement industriel ou fonds de développement des produits ou encore fonds de pré-investissement. Il serait financé par le Gouvernement plus, éventuellement, par l'aide étrangère et il aurait pour but d'encourager les petits entrepreneurs à acheter les services techniques de l'UDPM.

## **Plan de travail**

Le plan de travail joint en annexe est général et couvre les deux UDPM de base (coulage et estampage) et montre le calendrier d'exécution des activités principales. Un plan de travail plus détaillé sera fait pour chacune des UDPM lors de l'élaboration du plan de mise en œuvre technique ou du document final de projet.

### Conditions à remplir pour assurer une participation effective de l'industrie

L'on s'attend à ce qu'une UDPM devienne économiquement autosuffisante. Il est donc essentiel que l'UDPM ait des liens avec les milieux commerciaux du pays concerné.

Il est important que l'UDPM puisse vendre ses services et composants par le biais des circuits commerciaux et des réseaux de distribution existants.

Dans ce contexte, il sera aussi avantageux pour l'UDPM de fabriquer des produits et des composants de marque ou d'une qualité acceptée dans le pays d'implantateur. Il est donc nécessaire d'avoir des accords ou des liens avec les fabricants locaux qui pourront être les acheteurs potentiels des produits et services de l'entreprise.

En ce qui concerne l'UDPM, il n'est peut-être pas intéressant ni avantageux pour le pays d'avoir une participation d'investisseurs étrangers qui risqueraient de donner à l'UDPM une orientation plus commerciale qu'il ne serait souhaitable du point de vue du développement.

Toutefois, comme l'une des tâches essentielles du bureau d'ingénierie de la firme est de créer une base pour de nouvelles industries, il pourrait être important pour ces dernières qu'il n'y ait pas que des investisseurs locaux mais aussi une participation étrangère qui p. ex. assurerait des débouchés ou la fourniture de savoir-faire trop élaboré pour les capacités du pays ou de l'UDPM.

### Structure organique

Il est avantageux pour ce type d'unité d'être exploitée de la même manière que l'industrie qu'elle doit servir, c. à. d. comme une affaire commerciale.

La présente proposition comporte un important élément formation, et une formation de cette nature est assurée avec d'autant plus d'efficacité qu'elle s'effectue dans des conditions de production réelles permettant un perfectionnement pratique. Toutefois, il est indispensable que cette formation soit assurée de manière appropriée, c'est à dire en ce sens que ses aspects touchant le développement soient contrôlés par les pouvoirs publics et ne pas assujettis exclusivement à des pressions de caractère commercial.

Pour la structure de l'organisation, on peut envisager les possibilités suivantes:

1. une institution financée par le Gouvernement;
2. une société privée appartenant entièrement au Gouvernement, mais exploitée comme une affaire commerciale;
3. une société privée, contrôlée par le Gouvernement, mais avec participation d'actionnaires appartenant à l'industrie et qui seront, de préférence, des acheteurs potentiels de ses produits et services.
4. une formule mixte, c'est-à-dire, d'une part, une institution assurant la formation de base initiale, et d'autre part, une entité purement commerciale pouvant être exploitée comme mentionné en 2. et 3.
5. Une coopérative dans certains pays.



**PLAN DE TRAVAIL UDPM**

	Année 0	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
1. <b>Projet préparatoire</b> Financement Recrutement du personnel initial Bourses d'étude introduct. (10 12) Offre d'équipement Démarrage construction bâtiments Etude du marché/Sélection de l'emplacement						
2. <b>Formation &amp; perfectionnement</b> Formation pour trav. précis: ouvriers 15/an (10 net) Formation d'opérateurs (10 15/an) Perfectionnement ingénierie s/lien trav. 6 la prem. année, 2/année ensuite Perfectionnement d'instructeurs/contrenathtes homologues (initialement 10 12, plus 2/an) Perfectionnement d'ingénieurs sur lieux de travail (stages) 6 X 4 mois Perfectionnement d'instructeurs homologues sur lieux travail (stages) 6 X 4 mois			Commencer par groupes 10 15			
3. <b>Ingénierie</b> Etude du marché Conception de prod. et outillage/modèles Conception de nouvelles installations						
4. <b>Production</b> Pièces et composants pour vente Outillage/modèles init. p. usage prop. Service de réparation						

L'expérience prouve que pour ce type d'activité, la formule de l'institution publique n'est guère efficace: à cause de la réglementation officielle, à laquelle elles sont assujetties, ces institutions ne peuvent toujours retenir les meilleurs éléments. Ces règlements imposent parfois un nombre d'heures de travail inférieur à celui pratiqué dans le secteur privé, d'une façon générale, ils peuvent entraver le développement de l'entreprise pour toutes sortes de raisons, ne serait-ce que du fait de l'attitude négative que l'industrie privée adopte souvent à l'égard des entreprises d'Etat.

La solution 3 semble donc la meilleure, du fait qu'une entreprise privée fonctionnant avec des partenaires privés est à même d'assurer ses recettes futures en partie grâce à l'apport de ses actionnaires. De plus, la participation de ces industries au conseil d'administration de l'entreprise peut être bénéfique au développement de la société.

Par ailleurs, grâce au contrôle que lui assure sa participation, l'Etat peut faire en sorte que l'assistance technique et ses subventions pour la formation soient consacrées à un développement en profondeur et non que les bénéfices soient entièrement empochés par les partenaires industriels. Il est déconseillé de présenter à ces partenaires une proposition «en bloc» qui soit excessivement profitable, car leur intérêt à investir devrait être dicté par leur volonté de contribuer au développement du pays et d'assurer leur approvisionnement futur en composants, outillage, etc.

La solution 4 est, sans doute, réalisable, mais le perfectionnement d'ouvriers de précision doit s'effectuer le plus tôt possible dans des conditions réelles de production, les pressions de caractère commercial poussant à développer l'efficacité.

La formule visée sous (3) a été mise à l'épreuve avec succès par l'ONUDI dans les cas où le Gouvernement était disposé à laisser le contrôle de l'entreprise à son conseil d'administration et disposé à fournir les subventions nécessaires pour le perfectionnement.

## BESOINS DE CAPITAUX ET D'ASSISTANCE

### Analyse de viabilité

Les estimations des capitaux nécessaires sont fondées sur un nombre de conditions type. (p. ex. le coût de construction de la carcasse d'une usine: 150 \$/m<sup>2</sup> sans les installations) – et ce qui est plus important, sur l'existence en Afrique d'un marché suffisant pour absorber la production minimum des usines adaptées que l'on suggère.

<u>Capitaux nécessaires</u>	(000 \$US)			
	Fonderie de fer 5.800 m <sup>2</sup>	Plus, fonderie métaux non-ferreux	Estampage 3.300 m <sup>2</sup>	Plus forge
Bâtiments	1.000	–	600	–
Equipement – y compris Installations	3.110	140	3.000	510
<b>Total:</b>	<b>4.110</b>	<b>140</b>	<b>3.600</b>	<b>510</b>

Etant donné que l'addition de la fonderie de non-ferreux est comparativement facile à justifier dès le début, le coût total de la fonderie (sans le terrain) sera de 4 millions de dollars des Etats-Unis. Pour ajouter la forge à l'atelier d'estampage, des conditions spéciales du marché sont requises pour rendre l'opération viable. Cette section n'est donc pas comprise au début et le coût de l'investissement pour l'estampage, y compris la fabrication d'outillages, s'élève à 3,6 millions de dollars.

Il est suggéré de financer ce capital comme suit:  
 le coût de la construction par des fonds locaux;  
 le coût de l'équipement par des emprunts à taux réduit.

Une subvention pour la formation le perfectionnement serait à charge du gouvernement local et couvrirait les indemnités journalières des stagiaires et les salaires des instructeurs: pour ingénieurs et techniciens uniquement la première année.

La subvention pour la formation sur place peut être de 0,6 à 0,8 millions de dollars pour une période de cinq ans.

Les dépenses pré-opérationnels de l'ordre de 100–200.000 \$. également à charge du gouvernement. serviraient à couvrir les dépenses en personnel pendant l'année de construction/formation de base.

### Assistance technique

Les besoins d'assistance technique sont exposés en détail dans le tableau suivant; il s'agit de directeurs, d'instructeurs d'ouvriers outilleurs et d'experts en ingénierie/marketing qui exerceront

**PROGRAMME D'ASSISTANCE TECHNIQUE – UDPM (FONDERIE)**

Degré de qualification requise	Durée	Répartition par an (en 000\$)					Coût total approx. (000\$)
		1	2	3	4	5	
Directeur de projet – agissant comme Directeur Général les 3 premières années	5 ans	80	90	90	100	100	460
Directeur/Instruct. atelier de fonderie	4 ans	40	80	80	90	45	335
Instructeur de moulage	3 ans	35	70	80	40		225
Instructeur de fonte et coulage	3 ans	35	70	80	40		225
Instructeur d'opérateurs de machine-outil	3 ans	35	70	80	40		225
Instructeur de mécaniciens de machine-outil	4 ans		70	80	80	80	310
Instructeur de modeleurs	5 ans	70	80	80	80	80	390
ingénieur expert en fonderie	3 ans	70	90	80			230
Ingénieur, concepteur des produits en fonte	4 ans		80	80	90	90	340
Ingénieur des méthodes/économiste	3 ans	35	80	80	40		235
Métallurgiste	2 ans		80	80			160
Ingénieur commercial	2 ans	70	80				150
Court terme (4 à 6 mois chaque)	4 homme/ans		20	80	80	150	330
Experts en ingénierie, spécialistes – p. ex. produits en laiton, conception de produits spéciaux et d'usines							
<b>Projet préparatoire année 0 (Achat d'équipement construction locale – recrutement, etc.)</b>							
<b>Total de l'assistance technique d'experts</b>	<b>45 homme/ans</b>	<b>470</b>	<b>950</b>	<b>970</b>	<b>680</b>	<b>545</b>	<b>3.765</b>

Si l'on veut développer aussi des moyens de fabrication d'outillage, il faudra 8 années supplémentaires d'assistance dans l'atelier et 8 années d'experts en ingénierie.

**PROGRAMME D'ASSISTANCE TECHNIQUE – UDPM (TOLERIE)**

Degré de qualification requise	Durée	Répartition par an (000\$)					Coût total approx. (000\$)
		1	2	3	4	5	
Directeur de projet agissant comme Directeur Général les 3 premières années	5 ans	80	90	90	100	100	460
Directeur/Instructeur chef d'atelier	4 ans	35	80	80	90	45	330
Ingénieur de tolérerie	2 ans	70	80				150
Instructeur de tolérerie	3 ans	30	70	70	40		210
Instructeur I d'ouvrier de préc./outilleur	3 ans	30	70	70	40		210
Instructeur II d'ouvrier de préc./outilleur	3 ans		70	70	80		220
Instructeur III d'ouvrier de préc./outilleur	3 ans		35	70	80	40	225
Instructeur de mécaniciens de précision*	3 ans			80	90	90	260
Concepteur de produits de tolérerie	3 ans	35	80	80	45		240
Concepteur I d'outils et de matrices	3 ans	35	80	80	45		240
Concepteur II d'outils et de matrices	3 ans		40	80	90	45	255
Ingénieur des méthodes/économiste	3 ans	35	80	80	45		240
Ingénieur commercial	2 ans	70	81				151
Experts en ingénierie à court terme (4-6 mois), p. ex. contrôle de qualité, traitement thermique, conception d'usines ou d'outils spécialisés - 5 homme/années	5 ans		40	120	135	135	430
<b>Projet préparatoire année 0 (Achat d'équipement - construction locale - recrutement, etc.)</b>							150
<b>Total de l'assistance technique d'experts</b>	<b>45 homme/ans</b>	<b>420</b>	<b>896</b>	<b>970</b>	<b>880</b>	<b>455</b>	<b>3.771</b>

\* (machine-outil)

initialement les fonctions de directeurs généraux, directeurs d'ateliers, etc. Le coût de ce programme est estimé à 3.7 millions de dollars pour chaque projet. Il s'agit d'un programme de cinq ans précédé d'un projet préparatoire d'une durée d'un an.

Les bourses de perfectionnement à l'étranger pour ingénieurs, techniciens et contremaîtres devraient s'échelonner sur 5 ans et leur coût total serait de 312.000 \$ pour chaque projet, soit pour chaque projet *une assistance technique d'un coût total d'environ 4,2 millions de dollars des États-Unis.*

### **Analyse de viabilité simple**

Sur la base des chiffres relatifs aux apports nécessaires contenus dans l'étude technologique de base faite par FIAT, on a procédé à quelques analyses préliminaires dont les résultats sont indiqués dans les tableaux suivants. Elles portent sur:

- 1) la fonderie de fer, y compris l'atelier d'usinage et l'ingénierie
- 2) la fabrication d'outillage (atelier de précision, partie essentielle de l'usine de tôlerie), y compris l'ingénierie.
- 3) La production d'articles de tôlerie.

Les chiffres sont extraits de l'étude de la Fiat.

La première analyse montre comment une unité de production seule atteindra son seuil de rentabilité encore plus facilement avec moins d'assistance technique (voir assistance technique d'experts pour la fonderie). Cependant, les rendements unitaires d'échelle dépendront, bien entendu, des prix pratiqués sur le marché qui sont estimés à 30% au-dessus des prix départ-usine européens: en effet les prix sont d'habitude beaucoup plus élevés dans ces pays, du fait des droits d'entrée, des licences d'importation, des frais de transport, des marges pratiquées, etc. Il faut aussi tenir compte au fait que les coûts locaux des matériaux des distributions communes, etc. sont plus élevés qu'en Europe.

L'analyse concernant la fabrication d'outillage montre à quel point il est essentiel d'obtenir des prêts sans intérêts et de l'assistance technique pour assurer le perfectionnement des ouvriers de précision qui ne deviennent productifs que très lentement.

Pour la production d'articles de tôlerie, on peut voir une évolution analogue à celle de la fonderie, bien qu'un peu plus lente, du fait qu'il faut plus de temps et d'argent pour s'outiller que pour produire des modèles de fonderie. En se fondant seulement sur une étude générale du marché, il est difficile à ce stade, d'établir une analyse de viabilité acceptable pour ce qui est des pièces de tôlerie.

Pour l'ingénierie, il n'y a, heureusement, pas d'autres immobilisations que les bâtiments. Sous la conduite d'ingénieurs chevronnés, experts en la matière, les ingénieurs seront formés partiellement au bout d'un an et devraient normalement pouvoir gagner leur traitement grâce aux rentrées ou à la fourniture de services d'ingénierie. Après 4 à 5 ans, ils devraient pouvoir assurer des recettes équivalant à 2 à 3 fois leur salaire, contribuant directement à couvrir les frais généraux.

**ANALYSE DE VIABILITE SIMPLE**  
Pour la Fonderie UDPM

000'S

	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année	5 <sup>e</sup> année
<b>RECETTES</b>					
Vente de Produits (fontes)		696	1406	1812	2097
Services d'Atelier et d'Ingénierie	13	69	176	331	409
Training Subsidy	225	149	66	72	88
<b>Total des recettes</b>	238	914	1648	2215	2594
<b>DEPENSES</b>					
Dépense d'exploitation	245	715	924	1199	1370
Intérêts + amortis	258	300	335	583	583
<b>TOTAL DES DEPENSES</b>	503	1015	1259	1782	1953
<b>BENEFICE/(Perte)</b>	(265)	(101)	389	433	641
<b>RESULTATS DES RECETTES</b> (+ amortis, différé)	(49)	157	682	774	982
<b>Amortissement</b>	216	258	293	341	341

**ANALYSE DE VIABILITE SIMPLE**

Pour l'Atelier de Précision (fabrication d'outillages) et ingénierie

000'\$

**ETAT DES RECETTES NETTES ET RESULTATS D'EXPLOITATION**

	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année	5 <sup>e</sup> année
<b>RECETTES</b>					
Ventes de services d'atelier et de services d'ingénierie		86,4	226,8	432	702
Subvention pour la formation	73,5	49,5	50	57,5	66
<b>TOTAL DES RECETTES</b>	73,5	135,9	276,8	489,5	768
<b>DEPENSES</b>					
Dépenses d'exploitation	96	163	238	336	454
Amortissement	53,3	103,3	143,3	164,3	172,8
Intérêts sur emprunt (remboursable après 10 ans pendant 40 ans) 1%	15	30	30	30	30
<b>TOTAL DES DEPENSES</b>	164,3	296,3	411,3	530,3	656,8
<b>BENEFICE/(Perte)</b>	(90,8)	(160,4)	(134,5)	(40,3)	111,2
<b>RESULTATS DES RECETTES</b>	(37,5)	(57,1)	8,8	123,5	284



**ANALYSE DE VIABILITE SIMPLE**  
 Pour la Production d'Article de Tôlerie

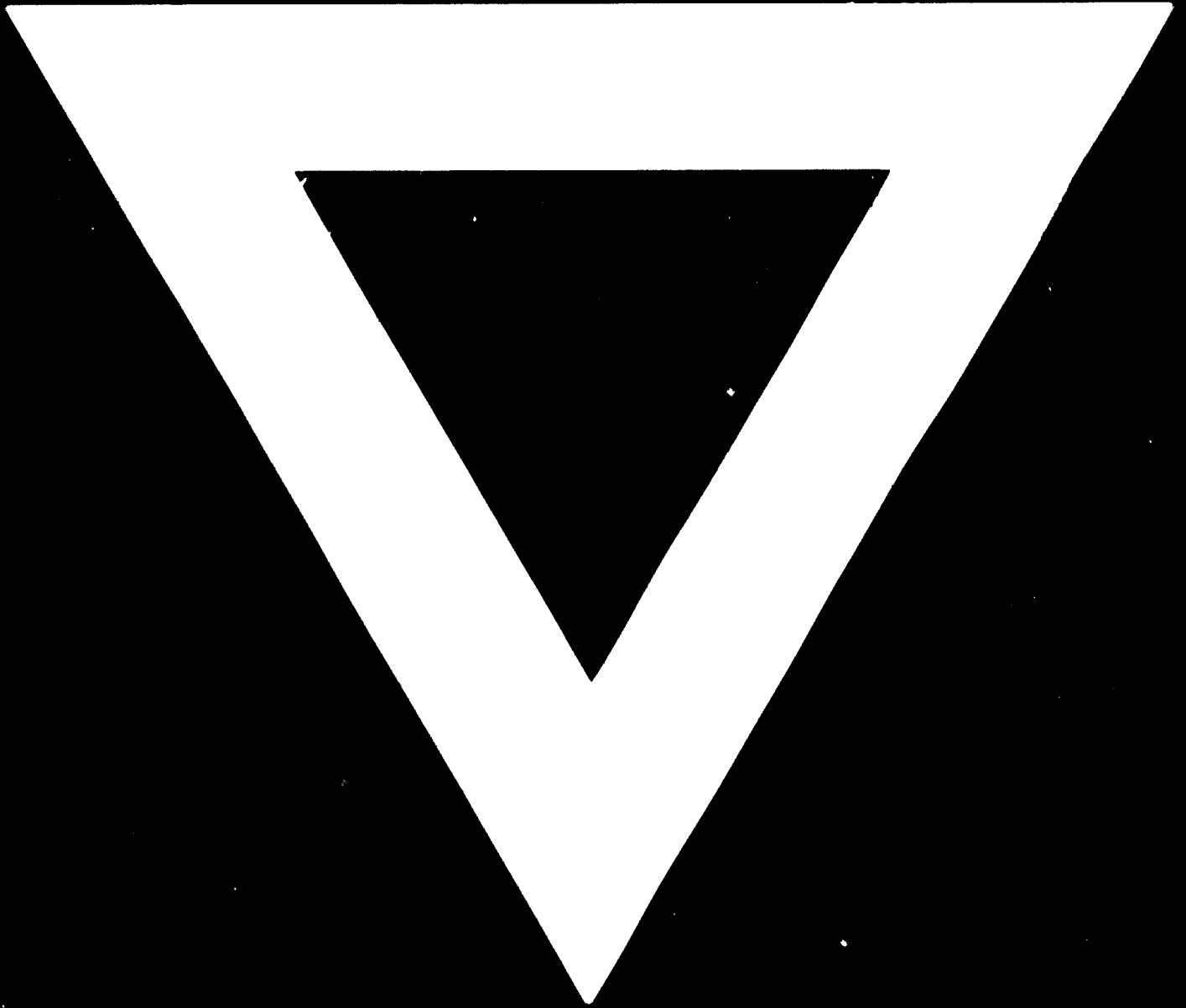
000' \$

**ETAT DES RECETTES NETTES ET RESULTATS D'EXPLOITATION**

	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année	5 <sup>e</sup> année
<b>RECETTES</b>					
Ventes des articles de tôlerie		205	678	1281	1753
Subvention pour la formation	23,5	32,1	32,8	22,5	30
<b>TOTAL DES RECETTES</b>	23,5	237,1	710,8	1303,5	1783
<b>DEPENSES</b>					
Dépenses d'exploitation	56	213	610	1043	1307
Amortissement	26	47	80	114	137
Intérêts sur emprunt (remboursable après 10 ans pendant 40 ans) 1%	12	25	25	25	25
<b>TOTAL DES DEPENSES</b>	94	285	715	1182	1469
<b>BENEFICE/(Perte)</b>	(70,5)	(47,9)	(4,2)	121,5	314
<b>RESULTATS DES RECETTES</b>	(44,5)	(0,9)	75,8	235,5	280



**B-555**



**81.08.18**