

NATIONS UNIES
CONSEIL
ECONOMIQUE
ET SOCIAL



50682



Distr.
GENERALE

E/CN.14/AS/III/15/1
30 septembre 1965

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE
ET CENTRE DE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL
Colloque sur le développement industriel
en Afrique
Le Caire, 27 janvier - 10 février 1966

LES ETUDES INDUSTRIELLES DANS UN PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

(Document présenté par le Gouvernement
de la République arabe unie)

M65-136

LES ETUDES INDUSTRIELLES DANS UN PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

INTRODUCTION GENERALE

Les études sont la forme suprême de la science de l'ingénieur, et leur aboutissement, la conception, est le pur résultat de la pensée créatrice.

Elles constituent la fondation la plus solide pour qu'une industrie soit saine et durable et elles lui permettent de progresser sans arrêt en s'appuyant essentiellement sur ses propres ressources intérieures, qu'il s'agisse de la main-d'oeuvre, des aptitudes professionnelles ou des installations et services généraux.

Elles n'écartent pas nécessairement une certaine dépendance à l'égard des sources étrangères, mais elles contribuent tout au moins à éliminer ces sentiments de malaise qui s'imposent à ceux qui sont chargés de résoudre les problèmes industriels d'une nation en voie de développement. Il en est ainsi notamment lorsque l'aide étrangère ne se trouve pas directement à portée de la main ou lorsque les nations évoluées ne sont pas tellement désireuses de coopérer, ce qui est le cas assez fréquemment dans certains domaines.

Les études industrielles sont, en fait, un art qu'il faut pratiquer dès le premier moment où une nation décide de s'engager dans la voie de l'industrialisation.

Les études industrielles, tout comme les autres arts, exigent une formation longue et ardue, combinée aux aptitudes personnelles, à la vivacité d'esprit et à l'enthousiasme des individus.

Il faut "modeler" les ingénieurs et techniciens d'études et, pour cette raison, il faut leur donner tous les moyens de se former et de développer leurs connaissances. Il faut mettre à leur disposition, dès le début de leur carrière, toute l'aide possible, dans les domaines scientifiques, technologiques et techniques. Ils doivent être guidés par leurs aînés, qui possèdent une vaste expérience pratique, et cela, pendant assez longtemps pour qu'ils puissent apprendre à dépendre d'eux-mêmes, à compter sur eux et à avoir confiance en eux.

En même temps, les ingénieurs et techniciens d'études doivent être formés avant toute chose à l'art des relations avec les experts étrangers, et aux méthodes qui les aideront à obtenir de ces experts le meilleur de leur somme de connaissances et d'expérience. Il faut aussi leur apprendre à accepter les critiques constructives et apprendre les méthodes pratiques du travail en équipe. Il ne faut jamais considérer les efforts déployés pour aboutir avec efficacité à ces objectifs comme excessifs, ni le temps qu'on y a passé comme perdu.

Il est donc évident que toutes ces activités préalables à la formation exigent un certain temps pendant les tout premiers stades de l'industrialisation d'une nation et il est essentiel que ces activités progressent de pair avec le démarrage de l'industrie pour que la nation puisse disposer de spécialistes au moment précis où les usines qu'elle avait achetées en ordre de marche commencent à en avoir besoin, c'est-à-dire au moment où elles ne sont plus tout à fait neuves et où les difficultés commencent à surgir.

Il faut donner aux ingénieurs et techniciens d'études toutes les possibilités de se rendre dans les pays industrialisés pour qu'ils puissent voir par eux-mêmes comment le travail d'équipe peut être organisé et donner de bons résultats.

Ce que sont les études industrielles

Le mot "études" peut englober un domaine très vaste : ce peut être l'étude technologique des procédés de fabrication d'une usine, l'établissement des plans des bâtiments de cette usine, l'étude des installations, etc. Ce peut être aussi les études et les plans relatifs à l'emplacement de l'usine et de ses services.

Dans un pays en voie de développement, au premier stade des travaux d'études industrielles, il est souhaitable de limiter les activités des nouveaux ingénieurs et techniciens d'études à un domaine précis. En Egypte, pendant les quatre dernières années, nous nous sommes attachés surtout à l'étude des matériels d'équipement dans leurs diverses formes et dimensions, en commençant par le gros matériel simple

(citermes, réservoirs, et leurs éléments structuraux) pour continuer avec des ouvrages plus compliqués (convoyeurs pour le transport dans les usines et matériel spécial). Nous avons dû lutter contre le temps en mettant en oeuvre tous nos efforts et toute notre énergie pour rattraper quelque peu le retard que nous avions pris dans ce domaine. En général, on peut dire que les répercussions néfastes que notre retard, d'ailleurs assez peu considérable, avait pu avoir sur le démarrage de nos activités d'études, ont été heureusement amorties et compensées par les conditions qui prévalaient dans le pays à la veille de sa marche vers l'industrialisation.

A cette époque les moyens d'action étaient très modestes, mais ils ont été le tremplin grâce auquel nous sommes lancés vers l'autonomie de la production locale.

Il appartenait à l'administration centrale d'études, qui était une division importante, depuis sa fondation quatre ans auparavant, de l'Organisation générale de l'industrialisation, de renforcer les usines, travaillant à la pièce et médiocrement alimentées par les ressources locales, en leur fournissant tous les dessins, études ou spécifications possibles pour leur permettre de s'aligner sur les méthodes modernes appliquées par les entreprises du même genre dans les nations industrialisées depuis longtemps.

L'importance des études industrielles pour un pays en voie de développement

Contrairement à la croyance générale et aux idées qui surgissent spontanément dans l'esprit de la plupart des gens, notre expérience a montré sans le moindre doute que les nations en voie de développement dont les industries ont été récemment créées avaient bien plus besoin de moyens d'études que les nations bénéficiant d'une structure industrielle définitive arrivée à maturité.

La raison de cette affirmation, c'est que les pays en voie de développement doivent faire appel constamment à leurs moyens d'études pour maintenir leur existence industrielle, les bureaux d'études ayant à répondre aux besoins de pièces de rechange des industries nouvellement créées chaque fois que les pièces neuves n'existent pas. De leur côté, les nations industrialisées demandent surtout à leurs bureaux d'études de concevoir de nouveaux matériels, d'améliorer les matériels existants et de résoudre de nouveaux problèmes.

Contrairement, là encore, à l'idée très répandue selon laquelle les études doivent commencer à l'usine, l'expérience a montré que, dans une nation en voie de développement, les activités dans ce domaine doivent émaner d'un bureau central d'études. Certes, en fin de compte, on pourra installer le bureau d'études dans l'usine même lorsque la structure industrielle de la nation en voie de développement s'établit plus solidement.

Si l'on veut comprendre les raisons pour lesquelles on a pu s'écarter ainsi de la pratique courante, il faut réfléchir quelque peu sur l'état des choses et sur la foule de difficultés auxquelles le personnel de direction d'une usine nouvellement créée doit faire face pour amener la production au niveau requis. Il serait alors manifeste pour quiconque que si une nation en voie de développement veut faire progresser ses possibilités de conception et d'études, elle doit former ses ingénieurs et techniciens, du moins au début du processus d'industrialisation, loin des usines, tout en collaborant étroitement avec celles-ci, afin d'alléger la tâche du personnel de direction des usines, qui est déjà trop pesante, en évitant de lui confier la lourde responsabilité d'organiser la fonction de la conception et de former les ingénieurs et les techniciens d'études. En conséquence, ce sont d'autres qui auront à consacrer tout leur temps et tous leurs efforts à la création progressive d'un premier groupe restreint d'ingénieurs d'études qui pourront finalement être répartis dans les diverses usines pour y rassembler autour d'eux un ensemble précis de données empiriques.

Ce faisant, un pays en voie de développement pourra réussir en peu de temps à aider les industries qui se sont rapidement créées en leur fournissant des moyens d'études, alors a fallu des années d'expérience aux anciennes nations pour arriver à ce résultat. En fait, c'est là encore un moyen révolutionnaire de remédier aux insuffisances dont souffrent les nations en voie de développement. C'est même presque le seul moyen qui leur permettra de hâter leur indépendance industrielle et leur garantira la réussite durable d'une industrie suffisamment forte pour faire face aux risques que comportent les premières phases de l'industrialisation.

Il n'est nullement étonnant que les pays en voie de développement que nous sommes, ayons à recourir à des méthodes révolutionnaires, tout à fait nouvelles, pour regagner le temps perdu, rattraper les pays plus avancés et marcher côte à côte avec elles sur la voie du progrès.

Pour en terminer avec la question de l'importance capitale des études industrielles pour une nation en voie de développement, il faut examiner deux objectifs qui jouent un grand rôle dans la stabilité économique d'un pays :

- a) L'utilisation des matières premières locales et la pleine utilisation des ressources disponibles sur place et, de ce fait, l'augmentation du volume de l'emploi à tous les échelons de l'industrie.
- b) L'adaptation des études étrangères aux coutumes et à la nature des populations des nations en voie de développement.

De toute évidence, on ne peut atteindre ces objectifs que si les idées et les conceptions qui président aux études viennent de l'intérieur du pays et non de l'extérieur. Il est normal de faire appel, dans bien des cas, à l'expérience et aux connaissances des experts étrangers mais ce sera l'esprit et l'instinct de l'ingénieur national qui permettront en fin de compte d'atteindre, dans les meilleures conditions possibles, ces résultats qui, de leur côté, établiront l'une des fondations les plus solides pour que le développement économique soit sain et régulier.

Il apparaît donc nettement que, pour un pays en voie de développement, une équipe d'ingénieurs et de techniciens d'études bien formés travaillant en étroite collaboration avec les industriels est un don du ciel qui peut fournir des solutions rapides aux difficultés et aux problèmes des industriels et éviter le bouleversement de leur production. Le bureau d'études est le meilleur auxiliaire de l'industrie en cas de besoin.

Portée des études industrielles dans une nation en voie de développement

Dans toute nation en voie de développement, il existe toujours un certain fonds d'aptitudes personnelles latentes applicables à l'industrie, que l'on pourrait considérer comme une matière première locale essentielle, un patrimoine national, auxquels il faut accorder la priorité. Il faut faire tous les efforts possibles pour renforcer et concentrer ce patrimoine, au lieu de le laisser s'éparpiller au gré des bouleversements qui marquent le début de l'industrialisation. Il incombe donc en premier lieu au planificateur industriel de développer ces aptitudes et de les utiliser convenablement de façon à en faire jaillir l'étincelle nécessaire au démarrage de la production locale.

Pour atteindre cet objectif, il existe plusieurs moyens dont nous ne mentionnerons que quelques-uns :

1. Grouper ceux qui sont ainsi doués dans divers domaines industriels, ce qui les incitera davantage à fournir une production de bonne qualité, les moyens nécessaires étant mis à leur disposition.
2. Inculquer aux petits ateliers locaux travaillant à la pièce qui peuvent exister dans le pays au moment du démarrage de l'industrialisation les connaissances techniques nécessaires et ensuite maintenir la qualité de la production au moyen de réunions régulières d'inspection et de discussion.
3. Encourager les petites industries et les industries à domicile et les guider, en mettant à leur disposition des études nouvelles et rationnelles, complétées d'une aide technique.

Dans tous les cas, il faudra insuffler des idées nouvelles et améliorer les méthodes de production nationales généralement rudimentaires; il faudra appliquer un très large programme de formation et de création de centres de formation et d'établissements de développement pour que le pays soit capable d'assurer un afflux continu de techniciens vers toutes les parties du territoire. Bien entendu, ces centres et établissements doivent être spécialisés dans des domaines qui reflètent les activités dominantes des districts où ils doivent être créés.

Ces centres et établissements ne doivent pas se borner à assurer la formation pratique des stagiaires mais ils doivent, en outre, consacrer une grande partie de leur programme à la formation des techniciens du dessin et des études.

En fait, les études et le dessin ont été si négligés dans les pays en voie de développement qu'ils forment le maillon le plus faible de la chaîne du développement.

En assurant l'épanouissement des aptitudes et des arts indigènes et nationaux dans l'esprit de ce que nous avons exposé plus haut, le planificateur constatera qu'il s'est ouvert un vaste domaine d'activité et qu'il a automatiquement fait progresser cette branche importante qui forment les industries d'amont et qui est, en fait, l'épine dorsale des entreprises industrielles qui réussissent.

Il est donc évident que si les activités que nous avons décrites dans le détail sont appuyées par des études bien équilibrées et des plans d'exécution bien présentés, tout pays en voie de développement peut atteindre les objectifs suivants dans les meilleures conditions d'efficacité :

1. Résoudre ses problèmes d'entretien, dans tous les domaines de la mécanique, qu'il s'agisse des centrales électriques, des usines, des moyens de transport ou de tout autre système mécanique d'utilisation quotidienne. Au nombre de ces problèmes, peut figurer celui de la modification des caractéristiques des articles et produits importés pour les adapter aux conditions et aux besoins locaux ou celui de la solution à apporter à la question des pièces de rechange.
2. Intensifier l'utilisation des matières premières locales, car les études et les plans industriels et l'adaptation des articles importés permettront d'utiliser davantage les matériaux et les moyens locaux.

Création d'un bureau central d'études

Comme nous l'avons expliqué, il est indispensable aux pays en voie de développement de créer un ou plusieurs bureaux centraux d'études. Nous allons présenter ci-après, sur la base de notre expérience, l'organisation la plus rationnelle d'un établissement de ce genre.

En premier lieu, le bureau central d'études doit travailler en relations étroites avec les entreprises d'organisation chargées de l'exécution des projets industriels de la nation. Il doit comprendre deux divisions essentielles. La première doit se consacrer aux études et à l'établissement des plans d'exécution, tandis que la seconde doit suivre l'exécution à pied d'oeuvre; il faut aussi qu'il y ait un atelier de fabrication où l'on pourra essayer les modèles créés par la première division et les mettre à l'épreuve en construisant un prototype d'un élément ou de l'ensemble du modèle, selon le cas.

La division d'études doit essentiellement se composer de quatre sections. La première doit se consacrer au planning de toutes les étapes des travaux confiés au centre et participer, dans la mesure de ses aptitudes, à la mise au point de la technologie des différentes opérations. La deuxième doit s'occuper de l'étude du matériel,

des pièces et des diverses machines nécessaires à la production, la troisième de la production et des matières et la quatrième des outils spéciaux, matrices, gabarits et accessoires nécessaires à la production des articles créés par les autres sections. Cette dernière section doit être capable également de définir les diverses étapes de l'exécution à travers les divers ateliers.

La seconde division principale du centre doit se composer de trois sections : la première est chargée du contrôle des articles pendant et après leur fabrication et la deuxième des questions générales qui concernent l'évolution des opérations du centre (fabrication des prototypes et formation du personnel, par exemple). Cette section doit disposer en outre d'un centre d'information bien documenté capable de fournir aux ingénieurs et aux techniciens d'études de la première division tous les renseignements d'ordre pratique, technique ou technologique dont ils ont besoin pour la réalisation de leurs études. Quant à la troisième section, elle est chargée de l'étude des prix de revient, du contrôle des dépenses, comme des études économiques requises.

Du côté administratif, le centre doit être doté des services nécessaires pour que sa gestion soit satisfaisante et son fonctionnement régulier. Les services administratifs doivent s'attacher avec le plus grand soin à faire en sorte que les diverses sections collaborent entre elles dans un climat d'entente mutuelle constante, sans préjudice des diverses divisions du centre.

Toutefois, il ne faut jamais oublier l'importance vitale de la section chargée de l'établissement et de la reproduction des dessins et des plans. Pour cette section, il faut toujours suivre un règlement rigoureux, procéder à un contrôle strict du temps et élaborer un code des méthodes à appliquer. Toutes les règles courantes relatives à la production des dessins doivent être comprises et observées par tous les membres de la section.

Il ne faut ménager aucun effort pour la formation du personnel de cette section et un courant continu de stagiaires doit sortir de la section de formation de cette division.

A ce propos, nous voudrions insister à nouveau sur l'importance qu'il y a à classer les dessinateurs ; comme nous l'avons dit, c'est là un domaine susceptible d'être négligé ou mal compris par une nation en voie de développement. Les catégories qui doivent exister sont les suivantes :

- a) Calqueur
- b) Dessinateur
- c) Dessinateur principal
- d) Dessinateur projeteur

Ces quatre catégories forment le pivot du développement industriel ; tous les efforts doivent être déployés pour qu'elles soient constamment dans une ambiance saine et qu'une formation solide leur soit assurée.

Tableau 1 : organigramme de l'Organisation générale pour l'industrialisation (G.O. I)

Tableau 2 : organigramme proposé pour l'atelier de prototypes à rattacher au centre.

Tableau 3 : plan général de l'atelier - donné ici à titre indicatif pour les intéressés.

Tableau 4 : organigramme des divers services et attributions du bureau central d'études.

Tableau 5 : grandes lignes des services d'orientation qui doivent être mis à la disposition des ingénieurs et techniciens d'études pour leur permettre de connaître toutes les données techniques et pratiques dont ils ont besoin au centre, ainsi que de développer et de consolider leurs connaissances.

Tableau 6 : structure et domaines d'activités de l'administration centrale d'études unique créée en RAU en 1961. Ce tableau fait ressortir la rapidité du développement de cette administration récemment créée, dont on espère qu'elle s'élargira encore davantage pour embrasser un domaine d'activités plus vaste. Il contient également un projet de programme de travail pour les cinq années à venir.

Stades de l'exécution et conclusion

Il est important pour le planificateur d'envisager le développement progressif des compétences en matière d'études industrielles, sans l'activer démesurément, mais suffisamment cependant pour lui donner une cadence qui soit en harmonie avec les moyens dont il dispose. Le rayonnement et l'harmonie du travail effectué dans le centre sont si essentiels à la réussite qu'il convient d'y éviter les dissonances et les troubles. On peut prévoir que, dans un lieu où la pensée créatrice est le fondement de toute activité, le progrès sera moins rapide que dans l'industrie proprement dite. Pour cette raison, nous avons souligné, au début du présent document, l'importance qu'il convient d'attacher à la création d'une administration centrale d'études au moment précis où l'industrie démarre. Cette administration aura alors le temps de se rôder et de progresser pour être prête au moment où l'industrie en aura besoin quelques années après son démarrage. Il faut lui donner la possibilité de résoudre ses problèmes de croissance avant d'avoir à résoudre les difficultés des autres. Aucun effort ne doit se ralentir et toute l'aide technique possible doit être fournie à ce centre.

En conclusion, il convient de résumer les points essentiels sur lesquels le planificateur doit s'arrêter lorsqu'il prépare la création d'un bureau central d'études dans son pays.

1. Prendre en considération la cadence de l'expansion technique du pays et prendre les dispositions requises pour faire progresser la fonction d'études à un rythme qui soit compatible avec les compétences disponibles.
2. Etablir un programme rationnel à long terme pour obtenir des sources étrangères une aide technique et pratique dont l'ampleur devra croître parallèlement à l'élargissement des activités d'études.
3. Etablir un ordre d'urgence et définir l'orientation des activités, commencer par exploiter les aptitudes qui existent dans le domaine des arts nationaux, les développer progressivement en même temps que les autres spécialités associées étroitement aux matières premières et aptitudes locales.
4. Elaborer un programme à long terme pour la formation et la promotion du personnel dans les diverses spécialités du domaine des études de façon à assurer un afflux constant d'éléments spécialisés dans les études et le dessin, le dessin d'outillage et l'étude des opérations de fabrication.
5. Etablir un centre de fabrication de prototypes et de mise au point qui soutiendra le bureau d'études en lui offrant l'atmosphère pratique dont il a absolument besoin pour mettre à l'épreuve ses conceptions.
6. Elaborer un plan pour assurer, dans les divers centres de production, un afflux constant de techniciens et ingénieurs d'études qui susciteront tout naturellement la cohésion de tous les travaux d'études dans le pays, que les industries soient privées ou publiques.
7. Encourager la création de domaines industriels qui devront être spécialisés dans des articles soigneusement étudiés et adaptés à leurs moyens de production, qu'il s'agisse de pièces de rechange, de produits de l'art national ou d'articles nécessaires à des industries plus importantes.

ANNEXE

Généralités sur les activités et la structure administrative de la G.A.I.D.

La General Administration for the Affairs of the Industrial Designs (G.A.I.D.), autrefois appelée Industrial Design Administration (I.D.A.), qui est rattachée à la General Organization for Industrialisation (G.O.I.), comprend actuellement deux principaux "secteurs".

Chaque secteur se compose d'un certain nombre de divisions appelées services, groupés selon la nature des tâches qui leur incombent. L'un de ces secteurs s'appelle "secteur des études" et l'autre "secteur de l'exécution".

Dans l'ensemble, la G.A.I.D. est pratiquement divisée en services, tous dotés d'attributions déterminées examinées succinctement ci-après.

L'organigramme ci-joint est consacré à l'ensemble de l'Administration.

À la tête de la G.A.I.D. se trouve actuellement un directeur-général qui doit être assisté bientôt de deux adjoints qui dirigeront respectivement les deux secteurs.

Le "secteur des études" groupe quatre services. Le premier d'entre eux est spécialisé dans les études portant sur les installations des usines et de matériels généraux, c'est-à-dire, en fait, des articles, machines ou parties de machines qui servent à la fabrication des produits d'utilisation quotidienne, répondant aux besoins du pays.

À notre sens, le terme "matériels généraux" peut s'appliquer à ceux qui servent à la manutention, à l'industrie extractive et à l'agriculture, au stockage et même aux machines spéciales et éléments de machines suffisamment simples pour que nous puissions les fabriquer avec nos moyens locaux.

Le deuxième service est chargé de l'étude et du perfectionnement d'articles de l'industrie mécanique et électrique en cours de fabrication, mais qui doivent être perfectionnés, ou de nouveaux articles dont la fabrication peut être entreprise par les usines existantes en plus de leur production courante. Pour la forme et les caractéristiques de ces nouveaux articles, on doit bien entendu s'inspirer des articles analogues déjà fabriqués.

Le troisième service de ce secteur s'occupe de l'étude des outils nécessaires à la fabrication des matériels conçus par les deux premiers services.

De ce fait, il sera chargé de mettre au point l'échelonnement des opérations et les méthodes appliquées à la production des divers articles.

Le quatrième et dernier service de ce secteur qui s'appelle service de planning de fabrication a de vastes attributions. Il s'occupe en effet de la planification du travail des trois autres services et ses activités se résument comme suit :

- a) Pendant les pourparlers concernant le contrat à conclure avec l'adjudicataire de tel ou tel projet du Plan, le personnel de ce service se met d'accord avec le fournisseur pour déterminer, parmi les articles qu'il offre, ceux qui peuvent être réservés à la production locale.
- b) Le personnel étudie alors, dans le détail, les cahiers des charges concernant les articles ainsi réservés et adopte l'une des mesures suivantes :
 1. Il se met en rapport avec les autres services pour la réalisation des études et des plans d'exécution relatifs à ces articles.

2. Il achète simplement ces études et plans à l'adjudicataire, les transmet aux autres services pour qu'ils étudient si des détails supplémentaires sont nécessaires, s'il faut des modifications aux plans ou s'il faut y ajouter certaines observations qui aideront les producteurs locaux à réussir la fabrication des produits, en utilisant, dans la mesure du possible, les matières premières et les moyens locaux.

Autrement dit, il traduit les plans d'exécution dans la langue et selon la terminologie que les ateliers locaux comprennent.

- c) Il met au point finalement les cahiers des charges et devis requis pour un appel d'offres local et l'achat du matériel.
- d) Lorsque la demande lui en est faite, il aide les usines et producteurs locaux et leur donne des conseils sur les méthodes propres à améliorer leurs procédés de fabrication.
- e) Il procède à des études sur les emplacements des anciennes usines en vue de leur agrandissement.
- f) Il sert d'intermédiaire lors de la préparation des procédés de fabrication que les nouvelles usines doivent appliquer, si l'on estime que les connaissances technologiques correspondantes sont suffisantes dans le pays.

Le deuxième secteur de la G.A.I.D. est chargé des problèmes d'exécution.

Il doit s'assurer que les articles conçus par le premier secteur sont fabriqués conformément aux normes de qualité requises et aux programmes définis.

Il est également appelé, le cas échéant, à mettre les articles à l'épreuve, et à vérifier les conceptions nouvelles avant leur exécution par l'industrie.

Ce secteur se compose de trois services principaux...

Le premier est le service de l'inspection, de l'avancement et des essais. Il assume les tâches qui relèvent de ces domaines.

Le deuxième service s'occupe du travail de l'atelier des prototypes dont les activités seront exposées plus loin.

Ce service, en raison de son orientation naturelle et de ses contacts avec le marché et les ateliers locaux de travail à la pièce, adapte la fabrication aux réactions du marché et fait bénéficier les installations locales des progrès techniques nouveaux. Il fournit ainsi tous les renseignements d'ordre industriel nécessaires aux ingénieurs d'études et aux autres membres du personnel de la G.A.I.D. de même qu'à l'industrie en général.

Il dirige également les programmes de formation pratique dont le personnel de la G.A.I.D. a besoin, programmes qui seront évidemment axés sur les activités de l'atelier des prototypes.

En troisième et dernier lieu, vient le service des enquêtes économiques et des prix de revient qui dirige les études économiques, les études de marché ainsi que la comptabilité des dépenses et des prix de revient. Ce service est également chargé des questions administratives générales.

Le dernier secteur qui figure à l'organigramme est celui "des ingénieurs affectés aux projets" qui assure un service de coordination très satisfaisant pour les divers projets dirigés par la G.A.I.D.

Aperçu des activités essentielles de l'atelier des prototypes

L'atelier envisagé devra présenter les caractéristiques suivantes :

A - Ce sera un atelier capable d'entreprendre des travaux de caractère général.

B - Il ne sera pas destiné à produire régulièrement des articles.

C - Il ne lui sera pas demandé de fabriquer tous les éléments d'un article, à moins qu'il ne s'agisse d'une fabrication simple; il est admis qu'il commandera à d'autres entreprises spécialisées les éléments dont la fabrication dépasse ses modestes possibilités.

D - Ses tâches devront être les suivantes :

1. Fabrication de modèles en argile, en bois et en métal pour les articles nouveaux.

2. Construction de prototypes pour la totalité ou une partie d'un matériel qui doit être mis à l'épreuve en raison d'une idée nouvelle, d'une modification ou d'une amélioration.

On ne peut envisager, dans cet atelier, la fabrication d'un matériel compliqué sans la collaboration et l'assistance technique du constructeur intéressé.

Cet atelier doit donc être équipé, dans des conditions générales suffisantes, pour les opérations suivantes :

Usinage et façonnage

Soudage

Montage

Essai et inspection

Fabrication de l'outillage nécessaire à la construction des prototypes.

Doté de ces moyens, l'atelier pourra également fabriquer des modèles réduits dotés de toutes les caractéristiques de fonctionnement de l'original, à l'intention de petites usines pilotes, en vue de la mise à l'épreuve d'une nouvelle idée ou d'un nouveau procédé.

Selon les prévisions, l'atelier aura un effectif de 65 personnes des différentes catégories, mais surtout des techniciens très expérimentés capables de mener à bien, dans les conditions requises, les tâches très spécialisées qui leur seront confiées.

A notre avis, entre les mains des nouveaux techniciens d'études, un atelier de ce genre est un instrument pratique essentiel dans un pays en voie de développement où les entreprises de production n'ont ni le temps, ni les moyens, ni la concentration suffisante pour mettre au point leurs propres techniques aux toutes premières phases d'une industrialisation rapide.

Il ouvrira la voie aux jeunes ingénieurs et dessinateurs qui verront leurs idées réalisées dans la pratique, il apprendra certaines techniques nouvelles de production aux industriels qui, faute de temps ou de moyens, n'auraient jamais pu ni les utiliser si les connaître.

Sans aucun doute, il aura des répercussions sensibles sur le revenu national et permettra d'épargner une fraction considérable des devises utilisées par l'industrie et il développera, en outre, cet aspect des considérations pratiques dans l'esprit des ingénieurs d'études et des dessinateurs du pays.

Programme quinquennal proposé pour l'atelier de prototypes

I. Matériel

L'atelier devra s'efforcer de réaliser les matériels suivants à raison de trois à cinq prototypes par an :

1. Une machine à filer
2. Un métier à tisser
3. Un ou deux modèles de treuils à main, qui serviront à vérifier les caractéristiques du modèle à étudier en tant que matériel semi-normalisé à construire dans le pays.
4. Au moins une grue murale pour hauteurs de levage modérées
5. Divers modèles de flasques de poulies

6. Accessoires normalisés de transmission de l'énergie (roulements, embrayages, accouplements, petits ensembles d'engrenages, etc.)
7. Modèles réduits pouvant fonctionner, de ponts roulants aux finsanitas de semi-normalisation.
8. Modèle réduit, pouvant fonctionner, d'une grue à tour
9. Un ensemble de manutention hydraulique
10. Tamis à secousses et matériel analogue pour les industries extractives,
11. Matériel agricole tel que la charrue spécialement adaptée à nos sols, pulvérisateurs à disques et autre matériel.
12. Un centrifugeur
13. Une machine de boulanger pour la préparation de la pâte à pain
14. Transporteur à vis
15. Malaxeurs (grands et petits)
16. Un transporteur mobile
- II. Installations pilotes

Conformément aux activités portant sur la mise à l'épreuve de matériels destinés à des usines pilotes, il est prévu que l'atelier devra réaliser une ou deux installations par an, dont :

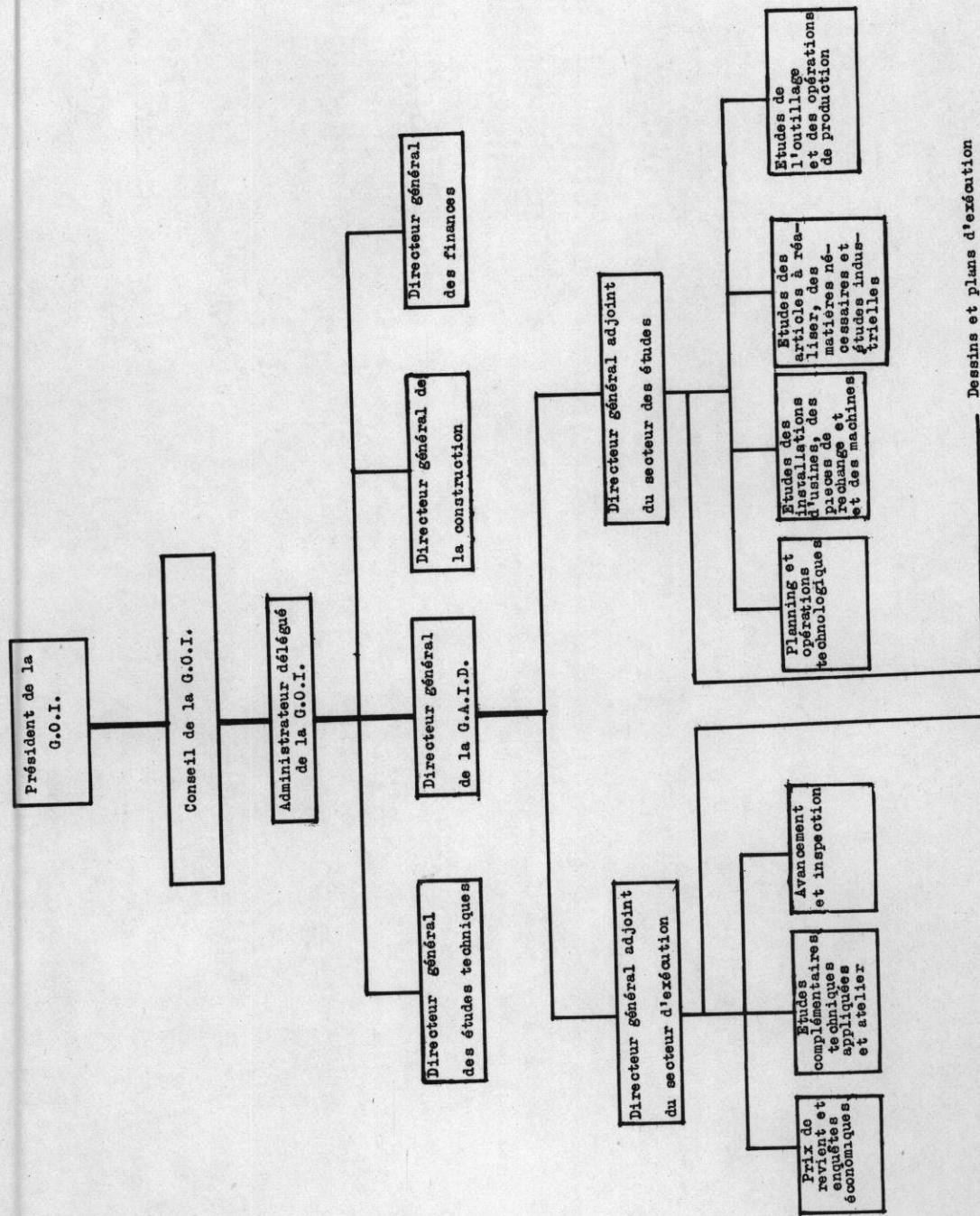
1. Installation pilote pour l'extraction des huiles aromatiques.
2. Installation pilote d'usage général pour l'extraction des huiles.
3. Installation pilote pour le calibrage des fruits de production locale.
4. Installation pilote pour le calibrage des légumes
5. Installation pilote pour l'extraction du sucre
6. Installation pilote pour la fabrication de pâte avec des résidus de divers produits agricoles.
7. Autres projets non encore envisagés.

III. Programme de production

En ce qui concerne la fabrication de modèles et de prototypes, on estime avec ambition que l'atelier doit être capable de réaliser les modèles de 10 à 15 articles par an et d'en fabriquer les prototypes. Un programme provisoire a été prévu pour les réalisations ci-après :

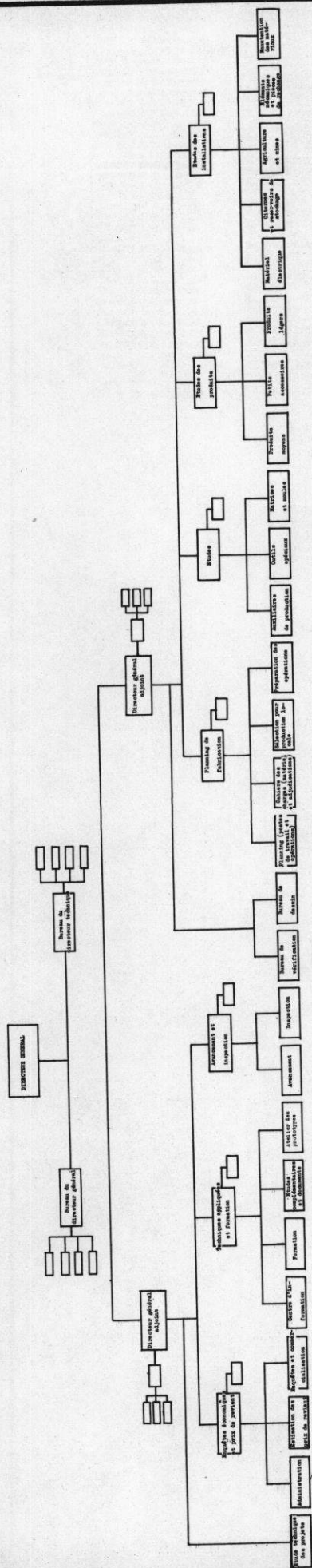
1. Chariots électriques à accumulateurs pour le transport des matières à l'intérieur des usines.
2. Chariots électriques à accumulateurs pour d'autres transports
3. Chariots à bras
4. Tondeuses à main
5. Tondeuses à moteur
6. Balais mécaniques pour le nettoyage des chaussées
7. Aspirateurs à main à usage domestique
8. Aspirateurs à moteur électrique à usage domestique et industriel
9. Perfectionnement de fers électriques à usage domestique
10. Perfectionnement d'appareils de repassage à usage industriel
11. Projecteurs et moyens auxiliaires d'enseignement du même genre
12. Appareils d'éclairage pour usines, en général
13. Appareils d'éclairage pour industries textiles équipées d'humidificateurs
14. Dispositifs de sécurité
15. Jouets mécaniques simples fabriqués avec les chutes industrielles.
16. Mixeurs, séchoirs et appareils analogues à usage domestique.

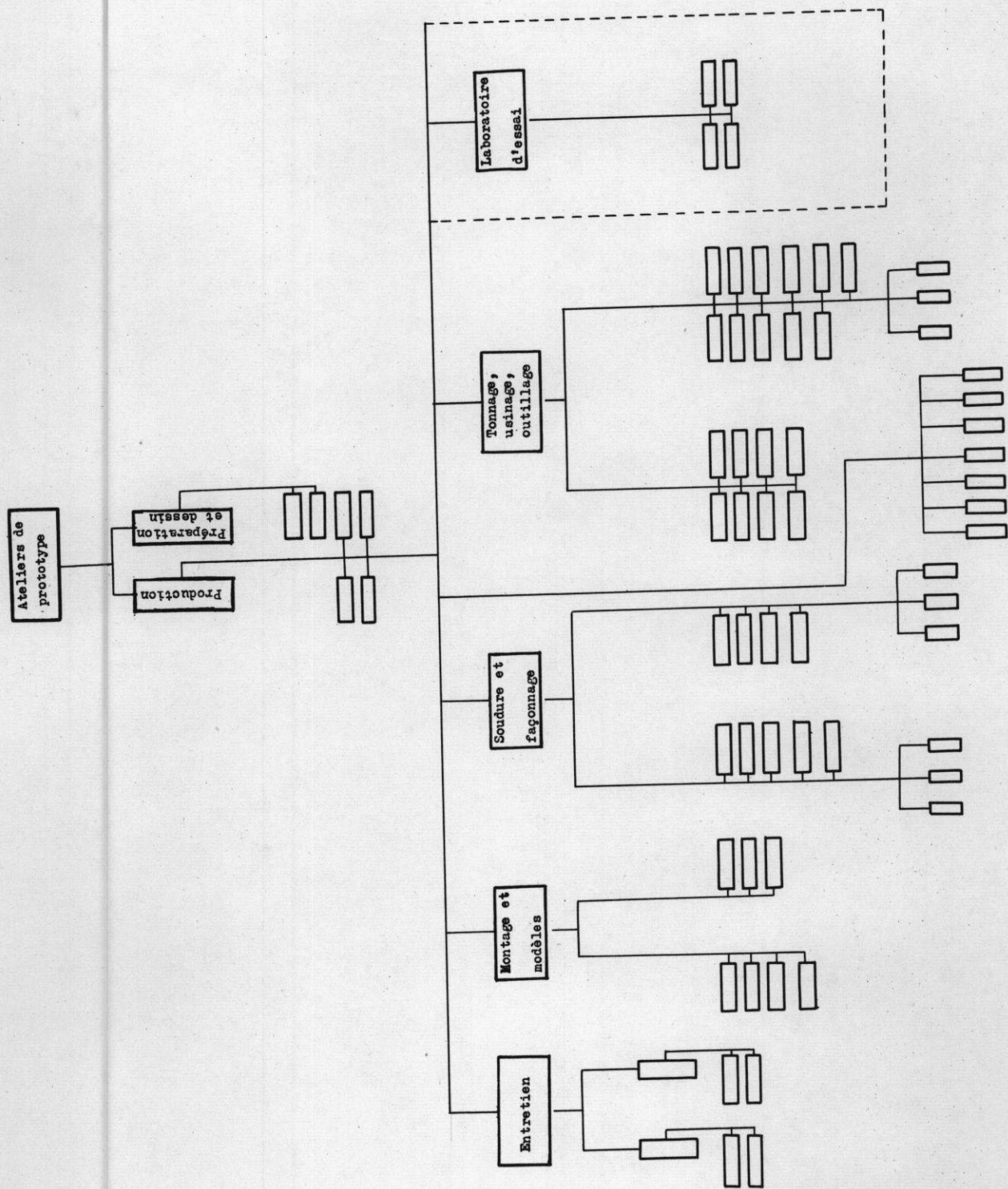
Dans cette branche, les programmes de production possibles sont tellement vastes que nous nous sommes efforcés de ne faire figurer dans cette liste que les articles par lesquels nous voulons commencer. Pendant les premiers stades, la production annuelle portera sur cinq à dix articles, mais, comme nous l'avons dit, nous avons l'ambition de porter ce chiffre à quinze au moment des dernières phases, lorsque le personnel technique sera expérimenté.



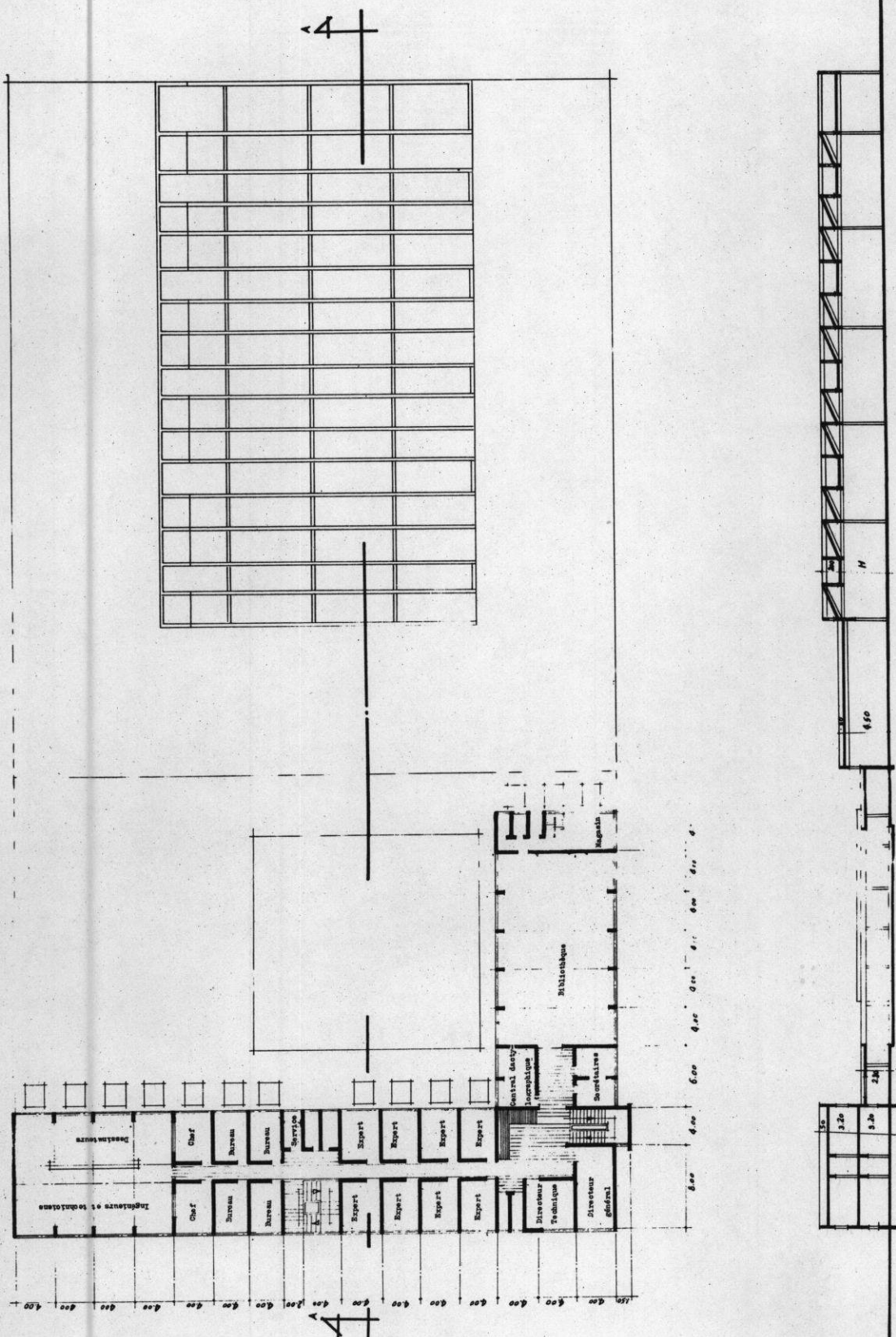
Ingénieurs des projets

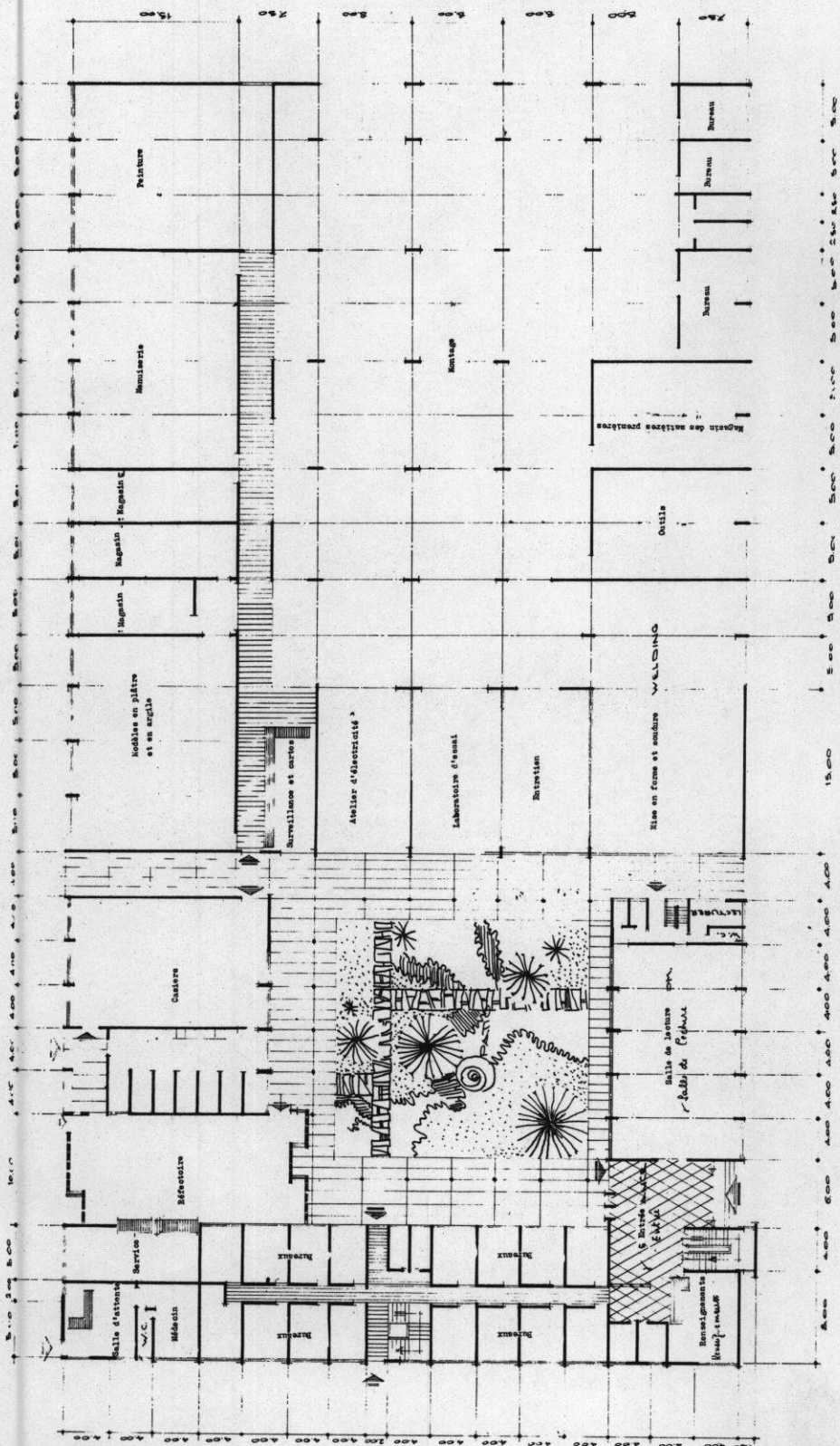
Dessins et plans d'exécution





H : hauteur à déterminer en fonction de la technologie.





ORGANISATION DE LA CALD
(ACTIVITES ET PERSONNEL)

DIRECTION GENERALE
DIRECTEUR GENERAL

CAUSES DE DIRECTION

Etudes économiques et administratives
Planning et étude des opérations
Etude du matériel
Etude des produits
Etude de l'outillage et des opérations de l'atelier
Inspection et contrôle
Etudes complémentaires, formation et coordination

DIRECTION PAR DES INGENIEURS ET DES ECONOMISTES (10 à 15 ans d'expérience)

SERVICE D'EXECUTION
Composé d'ingénieurs expérimentés et moyennement expérimentés, de diplômés récents, de dessinateurs, de calqueurs et d'un personnel administratif.

Organe consultatif didactique composé de membres de l'université, des instituts et des centres de recherche.

Organe consultatif pour les questions de technologie composé de consultants nationaux et étrangers et d'industriels

Adaptation de modèles étrangers aux moyens locaux
Programmes de formation
Sélection du matériel destiné à être fabriqué sur place
Etude des techniques de production du matériel (composants locaux en vue de réduire le prix de revient dans les entreprises travaillant à la pièce)
Mesures tendant à accorder une importance plus grande au matériel et à l'appliquer aux problèmes d'études
Etude des possibilités locales de production et conseil sur les moyens propres à les développer
Elaboration de modèles pour matériel semi-normalisé (transporteurs, etc.)

DOMAINE D'ACTIVITES ET D'OBJETS

Etablissement des règles à appliquer pour le dessin (matériau local, éléments de machines), d'étude et de dessin
Conseils critiques sur toutes les questions d'étude et de dessin
Etudes de productivité, détermination des temps unitaires, sources essentielles, etc.
Recherches expérimentales sur le comportement des prototypes
Etude du projet concernant la création d'un atelier de prototype et les essais dans une usine-pilote
Travaux de recherche à l'intention du bureau d'études
Préparation de fiches indiquant les méthodes à appliquer pour l'étude des divers éléments, électriques et mécaniques

DOMAINE D'ACTIVITES ET D'OBJETS

DIVISION GÉNÉRALE
SERVICES DES ÉTUDES INDUSTRIELLES

Division économique

1. Étude de la situation économique.
2. Préparation du bilan administratif
3. Préparation des projets de budget
4. Établissement des comptes et des dépenses de fonctionnement.
5. Préparation des questions administratives
6. Préparation des études économiques et l'étude des prix de revient pour les divers projets.

Administration

Division économique
Bibliothèque
Publications

DIVISION DE PLANNING ET DES ÉTUDES COMMERCE-INDUSTRIELLES

1. Préparation de la promotion locale en choisissant parmi les ouvrages en projet
2. Formation et programme de formation des structures et logiciels d'études
3. Mesures tendant à favoriser une conception esthétique des biens de consommation et adoption de nouvelles attitudes de marketing pour tout ce qui concerne les études et les besoins
4. Établissement des schémas des charges et financements des délais d'étude pour les acquisitions portant en particulier sur les articles à fabriquer localement
5. Étude des besoins relatifs aux acquisitions
6. Adaptation des structures locales à la production locale.
7. Études statistiques de la capacité de production locale.
8. Études de la situation des entreprises locales.
9. Études de la situation des entreprises locales.
10. Études de la situation des entreprises locales.
11. Établissement des feuilles de route et suivi des progrès
12. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
13. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
14. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
15. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
16. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
17. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
18. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
19. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
20. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
21. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
22. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
23. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
24. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
25. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
26. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
27. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
28. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
29. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
30. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
31. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
32. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
33. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
34. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
35. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
36. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
37. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
38. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
39. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
40. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
41. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
42. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
43. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
44. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
45. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
46. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
47. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
48. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
49. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
50. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
51. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
52. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
53. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
54. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
55. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
56. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
57. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
58. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
59. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
60. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
61. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
62. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
63. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
64. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
65. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
66. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
67. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
68. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
69. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
70. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
71. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
72. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
73. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
74. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
75. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
76. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
77. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
78. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
79. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
80. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
81. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
82. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
83. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
84. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
85. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
86. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
87. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
88. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
89. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
90. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
91. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
92. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
93. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
94. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
95. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
96. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
97. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
98. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
99. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures
100. Études de la situation de l'industrie et des infrastructures

Chargés des charges, expérimentation des prototypes et assemblage.

Planning de production, outils de suivi et assemblage

Coordination, formation et études complémentaires

DIVISION DES ÉTUDES

1. Études des outils spécifiques
2. Études des gabarits et des collages.
3. Outils et outils de presse
4. Étude des assemblages de construction
5. Étude des éléments de charbonnierie en tôle forte dans leurs divers types
6. Étude des éléments de charbonnierie en tôle mince et des tableaux de commande
7. Mise en œuvre des instruments et de l'automatisation
8. Recouvrement à l'étude de gros-portiques
9. Étude de fibres de gros
10. Étude de pylons.
11. Étude de câbles et de modes de câbles
12. Étude de câbles et de modes de câbles
13. Étude de câbles et de modes de câbles
14. Étude de câbles et de modes de câbles
15. Étude de câbles et de modes de câbles
16. Étude de câbles et de modes de câbles
17. Étude de câbles et de modes de câbles
18. Étude de câbles et de modes de câbles
19. Étude de câbles et de modes de câbles
20. Étude de câbles et de modes de câbles
21. Étude de câbles et de modes de câbles
22. Étude de câbles et de modes de câbles
23. Étude de câbles et de modes de câbles
24. Étude de câbles et de modes de câbles
25. Étude de câbles et de modes de câbles
26. Étude de câbles et de modes de câbles
27. Étude de câbles et de modes de câbles
28. Étude de câbles et de modes de câbles
29. Étude de câbles et de modes de câbles
30. Étude de câbles et de modes de câbles
31. Étude de câbles et de modes de câbles
32. Étude de câbles et de modes de câbles
33. Étude de câbles et de modes de câbles
34. Étude de câbles et de modes de câbles
35. Étude de câbles et de modes de câbles
36. Étude de câbles et de modes de câbles
37. Étude de câbles et de modes de câbles
38. Étude de câbles et de modes de câbles
39. Étude de câbles et de modes de câbles
40. Étude de câbles et de modes de câbles
41. Étude de câbles et de modes de câbles
42. Étude de câbles et de modes de câbles
43. Étude de câbles et de modes de câbles
44. Étude de câbles et de modes de câbles
45. Étude de câbles et de modes de câbles
46. Étude de câbles et de modes de câbles
47. Étude de câbles et de modes de câbles
48. Étude de câbles et de modes de câbles
49. Étude de câbles et de modes de câbles
50. Étude de câbles et de modes de câbles
51. Étude de câbles et de modes de câbles
52. Étude de câbles et de modes de câbles
53. Étude de câbles et de modes de câbles
54. Étude de câbles et de modes de câbles
55. Étude de câbles et de modes de câbles
56. Étude de câbles et de modes de câbles
57. Étude de câbles et de modes de câbles
58. Étude de câbles et de modes de câbles
59. Étude de câbles et de modes de câbles
60. Étude de câbles et de modes de câbles
61. Étude de câbles et de modes de câbles
62. Étude de câbles et de modes de câbles
63. Étude de câbles et de modes de câbles
64. Étude de câbles et de modes de câbles
65. Étude de câbles et de modes de câbles
66. Étude de câbles et de modes de câbles
67. Étude de câbles et de modes de câbles
68. Étude de câbles et de modes de câbles
69. Étude de câbles et de modes de câbles
70. Étude de câbles et de modes de câbles
71. Étude de câbles et de modes de câbles
72. Étude de câbles et de modes de câbles
73. Étude de câbles et de modes de câbles
74. Étude de câbles et de modes de câbles
75. Étude de câbles et de modes de câbles
76. Étude de câbles et de modes de câbles
77. Étude de câbles et de modes de câbles
78. Étude de câbles et de modes de câbles
79. Étude de câbles et de modes de câbles
80. Étude de câbles et de modes de câbles
81. Étude de câbles et de modes de câbles
82. Étude de câbles et de modes de câbles
83. Étude de câbles et de modes de câbles
84. Étude de câbles et de modes de câbles
85. Étude de câbles et de modes de câbles
86. Étude de câbles et de modes de câbles
87. Étude de câbles et de modes de câbles
88. Étude de câbles et de modes de câbles
89. Étude de câbles et de modes de câbles
90. Étude de câbles et de modes de câbles
91. Étude de câbles et de modes de câbles
92. Étude de câbles et de modes de câbles
93. Étude de câbles et de modes de câbles
94. Étude de câbles et de modes de câbles
95. Étude de câbles et de modes de câbles
96. Étude de câbles et de modes de câbles
97. Étude de câbles et de modes de câbles
98. Étude de câbles et de modes de câbles
99. Étude de câbles et de modes de câbles
100. Étude de câbles et de modes de câbles

Éléments de machines, fonderie et plans de revêtement

Ouvrages en tôle mince et ouvrages en tôle forte

Outils, gabarits et collages

DIVISION DE CONTRÔLE

1. Assurer la liaison à l'échelon supérieur pour accélérer la production locale.
2. Maîtriser les études de conception de la machine et de l'automatisation.
3. Définir et faire appliquer les méthodes d'inspection.
4. Assurer l'inspection de satisfaction des machines pour les articles de production locale.
5. Contrôle de la production de matériel.

Contrôle
Inspection
Contrôle de la qualité