



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

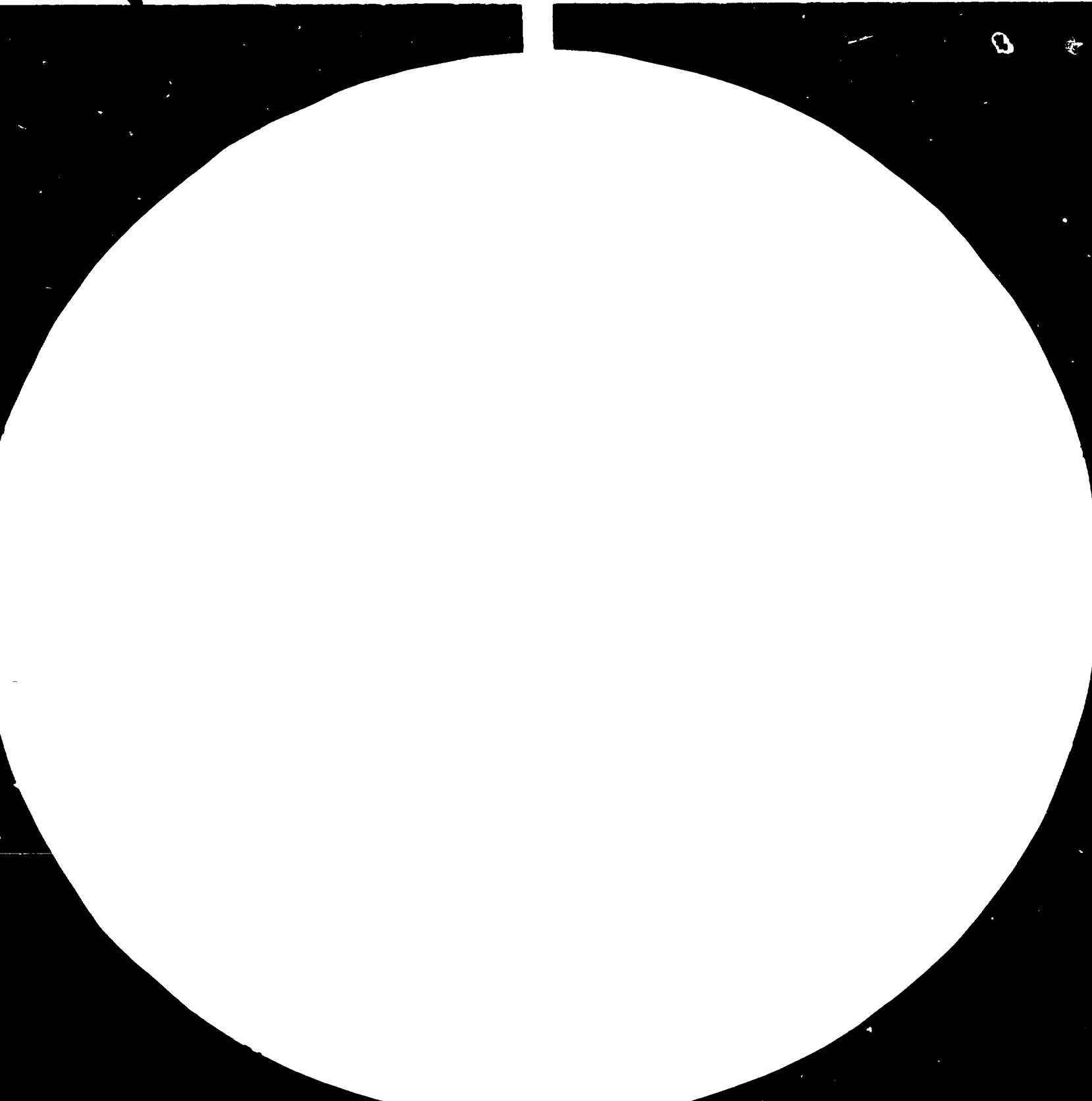
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

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





1 28



32



36



40



RESOLUTION TEST CHART, NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

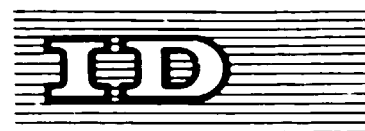
U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1963 O 454997

7250

100% RELATIVE HUMIDITY, 20°C (68°F)



14449-F



Distr. LIMITEE

ID/WG.449/2

19 septembre 1984

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Réunion d'experts sur le création d'usines
polyvalentes de fabrication de machines agricoles
Guangzhou (Chine), 13-18 novembre 1984

ETUDE ET CONCEPTION
D'USINES POLYVALENTES DE MACHINES AGRICOLES*

Document établi par
Wang Wan-jun**
et
Liu Hong-shu***

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

** Académie chinoise des sciences du machinisme agricole, Beijing.

*** Quatrième Institut de recherche sur la conception d'usines, Beijing.

V.85-31512

- - -

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
I. INTRODUCTION	1
II. METHODE DE PLANIFICATION D'USINES POLYVALENTES MOYENNES DE MACHINES AGRICOLES	1
1. Objectif de production et constructions nécessaires	4
1) Gamme des prestations	4
2) Produits représentatifs	4
3) Réparation de machines agricoles	5
4) Programme de production	5
5) Valeur de la production annuelle	5
6) Quelques éléments et fournitures à acheter	5
2. Planification des installations	7
1) Services de production	7
2) Sections administratives	8
3) Choix des techniques et disposition de l'équipement	9
4) Organisation du travail	10
5) Affectation du personnel	10
6) Bâtiments de l'usine	10
7) Equipements publics	10
8) Etablissement de la gamme d'opérations	20
9) Aménagement de l'usine	21
10) Principales caractéristiques des services de l'usine	21
11) Principales caractéristiques de l'usine	24
III. METHODE DE PLANIFICATION DE PETITES USINES POLYVALENTES DE MACHINES AGRICOLES	24
1. Objectif de production et constructions nécessaires	24
1) Gamme des prestations	24
2) Produits représentatifs	25

	<u>Page</u>
3) Réparation de machines agricoles	25
4) Programme de production	25
5) Production annuelle	25
6) Quelques éléments et pièces détachées à acheter	25
2. Planification des installations	27
1) Services de production	27
2) Services de gestion	28
3) Choix des techniques et disposition de l'équipement	29
4) Organisation du travail	31
5) Affectation du personnel	31
6) Bâtiments de l'usine	31
7) Equipements publics	34
8) Etablissement de la gamme d'opérations	35
9) Aménagement de l'usine	35
10) Principales caractéristiques des services de l'usine	36
11) Principales caractéristiques de l'usine	36
IV. CONCLUSION	37
V. QUELQUES QUESTIONS A EXAMINER	40

I. INTRODUCTION

L'expérience chinoise montre que l'apparition, au niveau local, d'usines polyvalentes de machines agricoles est un corollaire inéluctable du développement de l'industrie de la machine agricole. L'importance des usines de machines agricoles et leurs fonctions évoluent avec cette branche industrielle. Quelle que soit leur évolution, les usines sont généralement caractérisées par une fonction "polyvalente" qui intéresse directement le progrès de la campagne chinoise. Il y a donc lieu d'étudier la question de la planification et de la création d'usines polyvalentes de machines agricoles qui peuvent être à l'origine du machinisme agricole.

Le présent document traite de deux méthodes de planification qui conviennent respectivement aux usines petites et moyennes. En exposant et analysant ces deux méthodes, les auteurs se proposent d'étudier des notions, plans, techniques et équipements propres à faciliter la création de ces usines et de formuler quelques observations présentant de l'intérêt à cet égard. Ils fournissent aussi des données qui peuvent servir de repère aux services désireux d'arrêter le mode d'aménagement d'une usine polyvalente particulière.

II. METHODE DE PLANIFICATION D'USINES POLYVALENTES MOYENNES DE MACHINES AGRICOLES

1. Objectif de production et constructions nécessaires

1) Gamme des prestations : en Chine, la subdivision administrative de base est le comté qui occupe une superficie cultivée de quelque 60 000 hectares dans le nord de la Chine. Une usine polyvalente de taille moyenne devrait pouvoir satisfaire le besoin du comté en fabriquant le gros du matériel nécessaire pour la production agricole et les activités connexes et en rendant à la population rurale des services divers : réparation de constructions rurales, etc.

2) Produits représentatifs : l'usine devrait pouvoir construire des outils entraînés par machine assez compliquée, ainsi que du matériel et des outils manuels ou à traction animale conformément aux besoins.

Les articles ci-après peuvent être considérés comme produits représentatifs :

1. Charrues-trisoc légères tractées
2. Herses légères, tractées
3. Cultivateurs tractés
4. Cultivateurs rotatifs
5. Semoirs à grains, tractés
6. Petites moissonneuses
7. Petites batteuses
8. Pulvérisateurs à main
9. Petits pulvérisateurs mécaniques
10. Pompes, petites et moyennes

Le dessin de ces produits figure à la feuille ci-après.

3) Réparation de machines agricoles

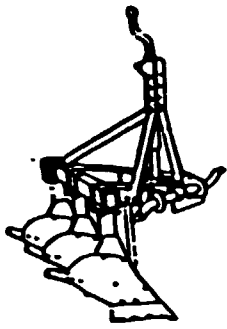
L'usine peut réparer chaque année 100 tracteurs moyens (y compris les moteurs) et fabriquer des pièces de rechange pour ses propres produits.

4) Programme de production : l'usine doit pouvoir fabriquer quelque 5 000 unités mixtes (voir la liste des produits représentatifs ci-dessus). Le poids total de la production annuelle est de 500 tonnes environ.

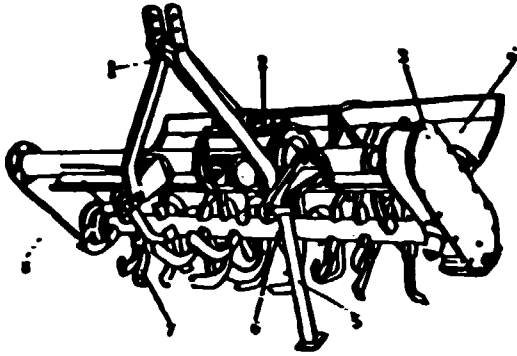
5) Valeur de la production annuelle : dans la situation propre de la Chine, la valeur annuelle de la production s'élève normalement à 5 millions de yuan, dont 5 à 6 % correspondent aux travaux de réparation effectués.

6) Quelques éléments et fournitures à acheter :

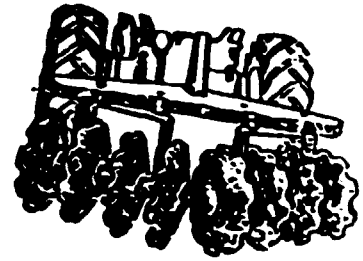
1. Moteurs nécessaires
2. Moteurs électriques, instruments de mesure électroniques, appareils de commande
3. Roulements, éléments de fixation standard, joints étanches à l'huile, chaînes, etc.



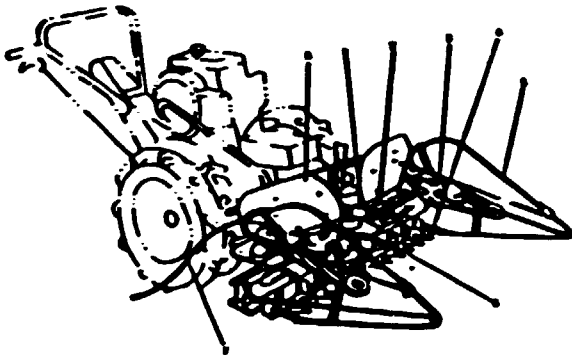
①



②



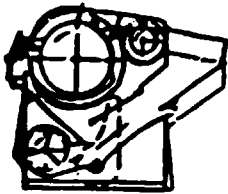
④



⑥



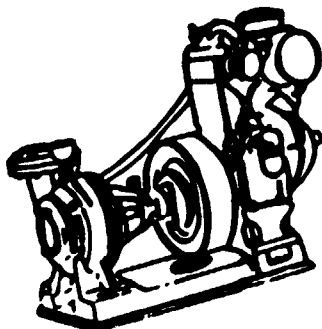
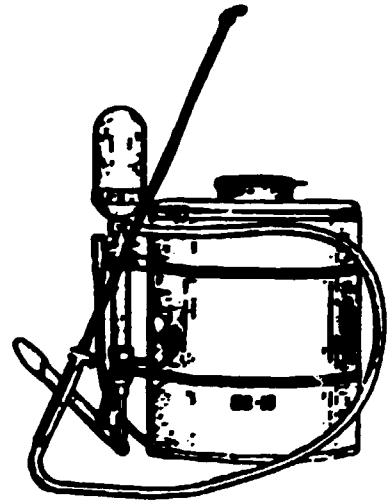
⑤



⑦



⑧



⑩

4. Produits non métalliques (en caoutchouc, matières plastiques, cuir, verre, etc.)
5. Moulages en acier, fonte malléable, pièces coulées de précision
6. Pièces galvanisées
7. Outils de précision
8. Oxygène pour le découpage au chalumeau, etc.

2. Planification des installations

Conformément au programme de production ci-dessus, l'usine doit être dotée d'une gamme d'ateliers assez complète et adaptable en vue de la construction de différentes catégories de matériel agricole et de machines pour lesquelles on utilise des matériaux et des techniques analogues, ainsi que des moyens et services nécessaires pour le renouvellement de la gamme des produits, la construction de prototypes et la modernisation de l'usine par ses propres efforts.

1) Services de production

La production doit être gérée à deux niveaux : l'usine et l'atelier. L'usine comprend les sept grands ateliers suivants :

1. Atelier de fonderie - il a pour tâche de fabriquer les pièces moulées en fonte et en métaux non ferreux et le matériel nécessaire pour l'entretien de l'usine. L'atelier est organisé en groupes : fusion, moulage, ébarbage, coulée de métaux non ferreux et travail du bois. Le groupe du travail du bois ne construit pas seulement des modèles en bois mais fournit aussi certains services pour l'emballage des produits et l'entretien des bâtiments.
2. Atelier de forgeage et de traitement thermique - il comprend deux parties, l'une chargée de fabriquer des pièces forgées entrant dans les produits de l'entreprise, son outillage ou utilisées pour les réparations, l'autre assurant le traitement thermique des pièces forgées, des produits, des outils, des matrices et des pièces de rechange.

3. Atelier de découpage et de soudage - divisé en deux parties, il assure, d'une part, le découpage des tôles et des profilés en acier, et de l'autre, les travaux de soudure qu'exigent les pièces, éléments et ensembles, ainsi que le matériel spécial et les constructions métalliques.
4. Atelier d'usinage - il assure le façonnage des pièces coulées, forgées, etc., brutes. Le matériel lourd de l'atelier peut aussi servir à réparer certaines pièces.
5. Atelier de montage et d'essais - il doit permettre l'exécution des opérations suivantes : montage des pièces, assemblage des produits, essais de réglage et peinture.
6. Atelier de réparation de machines agricoles - il doit être capable d'assurer la réparation et le réglage des tracteurs (et de leurs moteurs) et de divers modèles de machines agricoles, de fabriquer des pièces et accessoires simples.
7. Atelier d'outillage et d'entretien - principal service auxiliaire de l'usine, il doit permettre la fabrication d'outils de coupe, d'appareils de mesure, de supports d'outils ou de pièces, de montages, de modèles, de moules et de matériel de production courant; la fabrication d'accessoires pour la réparation de matériel électrique, ainsi que d'autres éléments et pièces; la fabrication de matériel spécialisé et d'installations de manutention mécanisées; la construction de prototypes de machines et l'exécution de certaines innovations.

2) Sections administratives

L'usine comprend en règle générale les huit sections ci-après, qui peuvent ou non être regroupées en tant que de besoin.

1. Bureau central - il exécute les décisions de la direction, assure l'expédition des affaires courantes, s'occupe de l'administration, des affaires communes, des services sociaux, etc.
2. Section du planning de production - elle est chargée du contrôle du planning des produits, des statistiques, des mouvements des produits

semi-finis et des pièces brutes, pour assurer ainsi la coordination de la production.

3. Section des fournitures et des ventes - elle est chargée de l'approvisionnement en matières premières, combustibles et pièces à acheter; de la gestion des magasins et opérations de transport; de la vente des produits et des services après-vente.
4. Section technique - attributions : étude du produit, techniques de fabrication, innovations technologiques, documentation, développement du produit. Un institut de recherche sur les produits peut être créé, si cela est nécessaire et possible.
5. Section de contrôle de la qualité - elle est chargée de vérifier la qualité des produits et les instruments de mesure; de soumettre les matériaux à des essais chimiques et physiques; de gérer le laboratoire de métrologie et les laboratoires physique et chimique.
6. Section du personnel et de la sécurité - fonctions : rémunération des travailleurs, affectation du personnel, vérification des états de présence, systèmes de primes ou de sanctions, gardiennage, etc.
7. Section de l'équipement électrique - elle est chargée d'élaborer les plans d'entretien des installations et d'assurer la sécurité de la production; de gérer les installations électriques (centrales électriques, sous-station, salle de pompage, etc.).
8. Section des finances - elle est chargée de toutes les questions financières intéressant l'usine, des encaissements et décaissements, de la comptabilité analytique d'exploitation, de l'analyse des pertes et profits.

3) Choix des techniques et dispositions de l'équipement

1. Coulée

Il faut souvent de grandes quantités de fonte grise pour le matériel agricole, les machines d'usage général et les pièces réparées dans l'usine. Pour tenir compte de fluctuations occasionnelles de la production, il faut choisir des techniques et du matériel faciles à adapter.

Il convient d'équiper l'atelier d'un haut fourneau produisant deux tonnes de fonte par heure. La taille de la cuve du haut fourneau peut être modifiée pour tenir compte de la quantité de fer fondu. Le cas échéant, une poche de coulée peut être construite devant le haut fourneau afin de permettre la fabrication de grandes pièces coulées (deux à quatre tonnes). En règle générale, les matériaux introduits dans le haut fourneau sont concassés à la main, sauf les grands morceaux de ferraille, qui doivent être découpés au chalumeau. La pesée et le chargement peuvent être facilement mécanisés. La coulée du fer fondu se fait surtout à la main.

Les pièces coulées en fonte malléable et en acier nécessaires pour la production sont achetées.

A condition de bien maîtriser la technique de la fonte à graphite sphéroïdale, on peut utiliser celle-ci au lieu de couler de l'acier.

Les pièces en fonte blanche nécessaires pour les cultivateurs peuvent être moulées en coquille, les pièces en fonte grise ordinaire sont moulées en sable.

Les grandes pièces sont moulées sur le tas, les pièces moyennes ou petites en chassis. Pour obtenir un grand nombre de pièces, on utilise des machines à mouler à secousses.

Le noyau est monté à la main et séché au four.

Le criblage et le malaxage du sable se font en continu dans une unité combinée.

Les masselottes et bavures sont généralement ébarbées à la lime ou à la meule après refroidissement.

Les pièces coulées sont ensuite dégraissées dans un tonneau ou déposées en plein air en vue d'un vieillissement naturel.

Le cas échéant, on peut soumettre les pièces coulées à une épreuve d'étanchéité à l'eau pour contrôler leur qualité.

Le groupe de travail du bois doit être équipé de machines universelles (scies à tronçonner électriques, raboteuses, tenonneuses).

Les pièces en bois et le bois utilisé pour la fabrication de modèles doivent être traités à la vapeur ou à l'eau bouillante ou séchées à l'air afin de prévenir le fendillement ou la déformation des pièces.

Il faut construire un four à creuset pour la fusion des métaux non ferreux nécessaires à la production et à l'entretien.

Le combustible à utiliser dépend des conditions locales.

Selon le volume de travail prévu le service de coulée peut être ou non exploité en équipe.

La production annuelle de l'atelier peut s'élever à 400 ou 500 tonnes, voire plus.

2. Forgeage

Les pièces forgées destinées à la construction de machines agricoles et à leur réparation sont caractérisées par leur grande variété, la simplicité des techniques mises en oeuvre et la fabrication en petite série. Aussi faut-il surtout avoir recours au forgeage libre et au forgeage manuel.

Lorsque les pièces sont fabriquées en lots de 30 à 40 unités ou plus il faut les forger par estampage.

Les pièces en acier laminé (\emptyset 30 mm), la grosse tôle et les profilés en acier doivent être réchauffés avant le forgeage.

Pour la production en grande série d'outils à main (faucilles, pioches, haches, bêches), il faut utiliser du matériel spécialisé. En règle générale, l'atelier de forgeage doit être doté d'un équipement complet.

L'usine polyvalente moyenne de machines agricoles a intérêt à disposer de marteaux pilons de trois tailles (400 kg, 150 kg et 65 kg) et d'une presse à friction (300 tonnes), qui permet

de forger des roues brutes d'un diamètre supérieur à 100 mm. Sur un marteau-pilon de 65 kg ou de 150 kg on peut forger à partir de barres fines divers manches d'outils de coupe et sur une presse à friction on peut façonner de la tôle épaisse après l'avoir réchauffée pour obtenir par exemple de petits versoirs, des dents de herse, etc.

Quant aux grandes pièces, elles devraient être achetées et non fabriquées à l'usine, ce qui serait peu économique.

Dans les usines chinoises de matériel agricole, on utilise souvent les poêles à charbon pour réchauffer les pièces brutes à forger. En fonction des conditions locales, on peut aussi utiliser à cet effet des poêles à gaz, des poêles électriques ou des poêles à mazout.

Les pièces brutes à forger et les barres à usiner sont tronçonnées à la scie à mouvement alternatif au magasin des matériaux.

La production annuelle de l'atelier de forgeage peut atteindre ou dépasser 200 tonnes.

3. Découpage et poinçonnage

La plupart des pièces entrant dans les machines agricoles construites sont en tôle d'acier et quelques-unes ne demandent aucune opération d'usinage autre que le découpage et le poinçonnage. Certaines doivent être percées et filôtées et une perceuse à table peut donc être installée à côté de la machine à estamper. On peut utiliser des cisailles de capacité inférieure à 6 mm ou 10 mm et des machines à estamper et à découper combinées pour le découpage des flans, une machine à rouler les tôles à trois cylindres pour le contrôle de la planéité ou le cintrage, une machine à estamper de 60 tonnes pour le façonnage. Des tubes et profilés en acier peuvent être transformés à l'aide d'outils à main simples tels que les coupe-tube ou les cisailles à main. Les tubes peuvent être cintrés à la main et à froid,

au moyen d'ébauches de matrices. Les arêtes d'estampage sont enlevées à la lime ou à la meule.

4. Soudage :

Les pièces sont en règle générale soudées à l'aide d'une machine à courant alternatif. Les tôles sont soudées à l'aide d'une machine à souder par points. Quant aux profilés en acier, au matériel spécial ou aux dispositifs mécaniques, il est bon de disposer d'un groupe complet de soudage au gaz.

Les déformations dues au soudage sont redressées à la main.

Pour la fabrication en série, on peut utiliser différents types de gabarits de soudage. Les opérations de soudage doivent être effectuées à des postes de travail séparés et il faut prévoir quelques hottes pour l'évacuation des fumées et poussières.

5. Traitement thermique :

Certaines pièces du matériel agricole (outils de coupe, versoirs, dents de herse, lames) qui subissent généralement de grandes contraintes, doivent être résistantes à l'usure et, partant, de bonne qualité. Il faut donc porter une grande attention au choix des techniques et du matériel. Le traitement par trempe et revenu se fait dans un fourneau électrique en forme de caisse, la cémentation dans un four à gaz en forme de bac, le revenu dans un four électrique à bac, la trempe dans des fours à bain de sel à électrodes encastrés, la cémentation et la trempe dans un four à haute fréquence moyen. Il faut disposer d'une machine à tremper. Le bac à huile de revenu à faible température sert non seulement au revenu mais aussi au refroidissement, le bac à solution ammoniacale au nettoyage des mastics, la presse à main à la rectification, divers appareils aux essais de dureté. Ces installations et machines peuvent aussi assurer le traitement thermique d'éléments de construction en acier ordinaire, de matrices et d'engrenages. En un an, l'atelier peut traiter des pièces pesant quelque 300 tonnes.

6. Usinage

Pour fabriquer des produits variés, il est fait appel à des techniques classiques. L'usinage des pièces d'usage général est principalement assuré par des machines-outils universelles, équipées de divers dispositifs techniques pour accroître leur capacité.

Pour fabriquer un grand nombre de pièces spéciales (couteaux, lames, etc.) il faut utiliser des machines-outils spécialisées. Pour les fabrications en grande série et de haut de gamme, des chaînes de production spécialisées peuvent être mises en place.

Quels que soient les techniques et le matériel choisis, ils doivent assurer la qualité du produit et l'économie de l'exploitation.

Les pièces en forme de caisse sont généralement coulées en fonte grise, le dégrossissage des surfaces et l'usinage de précision étant assurés par une fraiseuse. La machine à aléser sert à l'ébauchage et à l'alésage de précision, la machine à percer au perçage et au taraudage. Pour garantir la qualité de grands lots de produits, on utilise des machines à aléser spéciales, des raboteuses spéciales et des montages spéciaux. On constitue parfois une chaîne de production composée de machines-outils simples et de machines-outils spéciales.

Les pièces en forme de cuve ou de tambour et les petits arbres sont essentiellement usinés sur tour parallèle.

Les pièces en fonte ou en acier sont surtout usinées sur tour-revolver ou machine à fraiser.

En ce qui concerne les pièces en forme d'arbre plus importantes ou d'un plus grand diamètre, on utilise des machines-outils universelles munies d'accessoires supplémentaires.

L'atelier ne possède pas de grande machine-outil.

En ce qui concerne les machines agricoles, on ne fabrique pas d'engrenage en fonte ou estampé, à l'exception des engrenages servant au transfert rapide d'énergie.

Une usine polyvalente moyenne de machines agricoles doit donc être capable de fabriquer des engrenages. Une machine à fraiser universelle permet de fabriquer séparément ou en petites séries des engrenages droits ou coniques et des arbres cannelés. La production exige une machine à tailler par fraise mère (m 4) et une machine à tailler par couteau générateur. Après le traitement thermique des engrenages en acier, il faut mettre les roues en prise pour améliorer l'engrène. L'atelier ne dispose pas de machines à raser et à rectifier les dents d'engrenage, nécessaires pour fabriquer les engrenages coniques à denture hélicoïdale complets et les engrenages de précision. En ce qui concerne leur taille et leurs spécifications, les machines servant à fabriquer des engrenages, installées dans l'atelier d'usinage et dans l'atelier de réparation, doivent être complémentaires pour pouvoir être utilisées à plein.

Il faut choisir judicieusement la gamme des tours parallèles et tours revolver.

Les machines à fraiser doivent être équipées de tables de différentes dimensions. Il faut en outre des machines à fraiser universelles, verticales et horizontales. Des étaux-limeurs de 500 mm de course et des raboteuses à deux montants de 800 mm de largeur permettent l'exécution des opérations nécessaires pour usiner la surface des pièces en forme de caisse destinées à la plupart des machines agricoles.

En ce qui concerne les rectifieuses, il est fait appel à des machines petites et moyennes qui permettent la rectification intérieure, extérieure et flanc par flanc.

En ce qui concerne les machines à percer, il suffit de disposer de quelques modèles de perceuses verticales, de perceuses d'établi et de perceuses radiales.

Les machines à aléser et les étaux-limeurs sont généralement de puissance petite ou moyenne. L'atelier d'usinage compte au total une trentaine de machines-outils universelles. Au fur et à mesure qu'elle met au point de nouveaux produits, l'usine polyvalente a souvent intérêt à compléter son équipement par des machines-outils spéciales fabriquées sur place et quelques machines-outils particulièrement complexes achetées à l'extérieur.

7. Réparation de machines agricoles

Réparer les machines agricoles est en règle générale une activité saisonnière. Les machines déposées à l'usine en pleine campagne agricole doivent être réparées à temps. Pour fabriquer des pièces de rechange et réparer sans délai les pièces endommagées, l'atelier doit disposer d'un petit nombre de machines-outils universelles, de machines à souder au gaz et de machines à souder électriques d'un type courant. Les pièces sérieusement détériorées doivent être réparées à l'atelier d'usinage ou à l'atelier d'outillage et d'entretien.

En ce qui concerne la réparation des tracteurs (et de leurs moteurs), les parties soumises à l'usure (arbres coudés, bielles, arbres à cames, pistons, axes de piston, segments de piston, boîtes de glissement, chemises de cylindre, soupapes, pompes à carburant et unités hydrauliques des tracteurs, etc.) sont surtout remplacées par des pièces neuves. Pour réparer certaines pièces spéciales comme les blocs moteurs, on peut faire appel à des techniques avancées mais simples, bon marché et efficaces - réparer à la viscosse, colmater, coller, etc.

Dans cet atelier, les tables servant à démonter, à nettoyer et à réparer les différents éléments (ensemble pistons, arbre coudé, culasse, boîte de vitesse, pompe à huile, système hydraulique et châssis), doivent être disposées en fonction des travaux à exécuter.

Pour les vérifications, il faut mettre en place un poste pour les essais hydrauliques, un frein dynamométrique et une unité d'équilibrage statique. Pour réparer, ajuster et essayer les systèmes

hydrauliques et électriques, ainsi que les pompes à carburant il faut prévoir des postes spéciaux. A toutes fins utiles, il faut se procurer des dynamomètres mobiles et les mettre à la disposition des exploitations agricoles pour que celles-ci vérifient le fonctionnement des unités réparées.

En zone rurale, la réparation des pneus pose souvent des problèmes. L'atelier de réparation doit être doté de tout le matériel nécessaire pour réparer les pneumatiques, si aucun atelier spécialisé n'existe à proximité de la fabrique.

8. Outillage et entretien

Le matériel doit être disposé de manière à permettre la fabrication des outils et l'entretien du matériel nécessaires pour la production courante, d'une part, la création de nouveaux produits et la fabrication de matériel spécial pour l'expansion de l'usine, d'autre part. La précision des machines-outils installées dans cet atelier est plus grande que celle de l'équipement de l'atelier d'usinage. Par leurs spécifications, ces machines-outils - tours verticaux, machines à aléser, machines à tailler par fraise mère - peuvent servir de complément à celles de l'atelier d'usinage.

Les travaux de forage ou de perçage exigeant une plus grande précision doivent être exécutés sur des machines à fraiser de précision.

En règle générale, l'atelier n'est pas équipé de machines à aléser à coordonnées dont le taux de charge serait faible.

Quelques pièces de précision et outils de coupe compliqués peuvent être achetés.

9. Montage et essais

Les produits sont généralement assemblés à la main. Pour le montage de produits de grandes dimensions ou de grands lots de produits, il faut utiliser des tables fixes. Les petits et moyens produits peuvent aussi être montés sur une ligne de montage commune ou sur

des tables fixes. Selon les caractéristiques des produits, on peut aussi aménager quelques postes spéciaux de montage ou de contrôle. Avant le montage, les éléments ou pièces doivent être nettoyés afin d'éliminer le mastic et les bavures.

Les éléments et les machines entières doivent être peints au pistolet, au pinceau ou par immersion, et ensuite séchés à l'air. L'atelier de peinture doit être complètement indépendant. Un appareil à mélanger les peintures doit être prévu.

10. Métrologie, essais chimiques et physiques

Pour faire en sorte que les mesures soient exécutées dans des conditions normales et standardiser le système de pesée et de mesurage, il faut disposer de quelques appareils courant de contrôle de la longueur, du poids et de la température ainsi que d'appareils électriques. Les instruments de haute précision peuvent être envoyés à un organisme de métrologie pour étalonnage.

Il faut mettre en place les appareils et instruments nécessaires pour les essais physiques et chimiques des matériaux et l'observation de leur microstructure.

4) Organisation du travail

Dans les conditions propres à la Chine, les principaux ateliers d'usinage pratiquent le travail en deux équipes. Les ateliers de montage, d'essais, de forgeage, de soudage et de réparation des machines agricoles suivent l'horaire normal de travail. Pour le traitement thermique, un système de travail en trois équipes a été adopté. Le service de coulée pratique le travail périodique et la fabrication intermittente.

5) Affectation du personnel

Les ouvriers exécutant les opérations de base travaillent par groupe, les conducteurs de matériel clé sont affectés à des postes déterminés. Les travailleurs doivent être spécialisés dans un domaine, avoir de bonnes notions de nombreux autres secteurs et être "polyvalents" pour satisfaire aux besoins liés à la fabrication de produits variés. Les travailleurs des fabriques polyvalentes doivent avoir au moins des qualifications correspondant à la cinquième des huit catégories dans lesquelles est classé en Chine le personnel technique.

Pour rendre l'usine mieux à même de mettre au point des produits, de perfectionner les techniques de fabrication et d'assurer comme il convient la gestion de la production, il faut la doter d'une certaine proportion d'ingénieurs et de techniciens (environ 4 à 6 % de l'effectif total).

6) Bâtiments de l'usine

En ce qui concerne les bâtiments de l'usine, il faut tenir compte des éléments suivants : conditions locales de construction, adaptation aux besoins de la production et maîtrise des coûts de construction.

D'une manière générale, les ateliers où l'on travaille à chaud doivent être séparés des autres constructions, alors que le travail à froid se fait dans des ateliers regroupés en un seul bâtiment de façon à réduire les manutentions des matériaux et en-cours et de rapprocher les unités de production. Au moment de la conception des bâtiments, il faut veiller tout spécialement à unifier les paramètres des constructions (distance des colonnes, portée et hauteur, etc.) Pour ce qui est de l'aménagement d'usines anciennes, le service chargé de la planification d'ensemble doit étudier chaque cas d'espèce pour utiliser de manière rationnelle les bâtiments existants.

7) Equipements publics

Les conditions d'alimentation en énergie électrique variant d'un endroit à l'autre, il faut mettre en place un groupe électrogène diesel de secours dont la puissance corresponde à environ 30 % de la puissance totale requise, pour assurer la sécurité de la production.

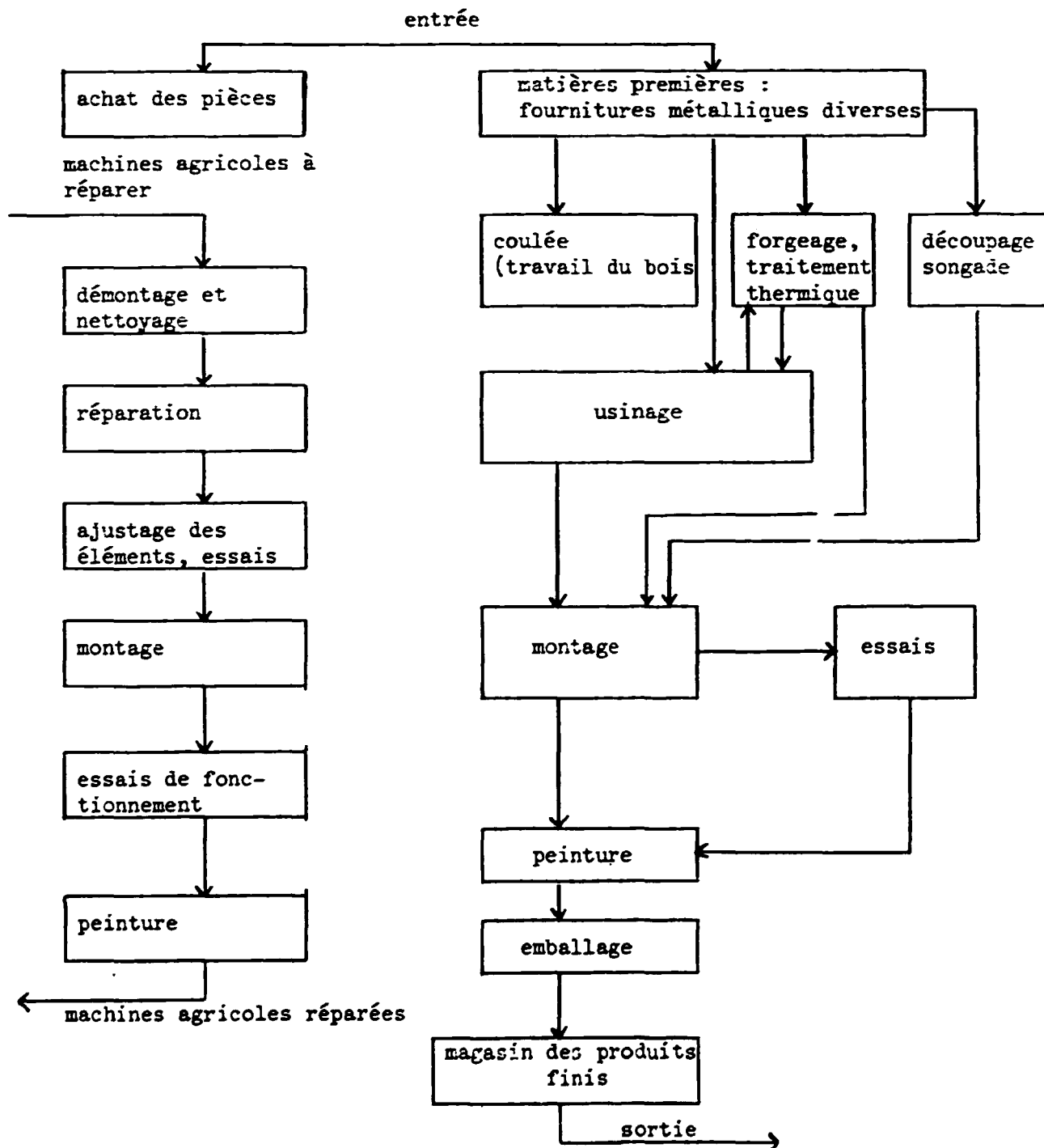
Pour le chauffage industriel, on peut utiliser les combustibles disponibles sur place (charbon, pétrole, gaz naturel ou énergie électrique). L'usine n'utilise pas de vapeur. Un compresseur d'air mobile fournit les petites quantités d'air comprimé nécessaires. Il faut construire une station de pompage ou un château d'eau (ou aménager un réservoir d'eau surélevé) pour assurer l'alimentation en eau industrielle et en eau potable, en l'absence de réseau public. D'éventuels problèmes relatifs au drainage devraient être résolus en fonction des conditions locales.

Les bureaux de l'administration et les installations pour le personnel situés dans l'enceinte de la fabrique doivent faire l'objet d'une

planification d'ensemble. L'équipement social, culturel et éducatif hors de l'enceinte de l'usine relève de la collectivité locale, le coût des logements, des cantines, des crèches ou jardins d'enfants n'est donc pas compris dans le programme.

8) Etablissement de la gamme d'opérations

Les opérations nécessaires à la fabrication des différents produits et à la réparation du matériel agricole s'enchaînent comme suit :



9) Aménagement de l'usine

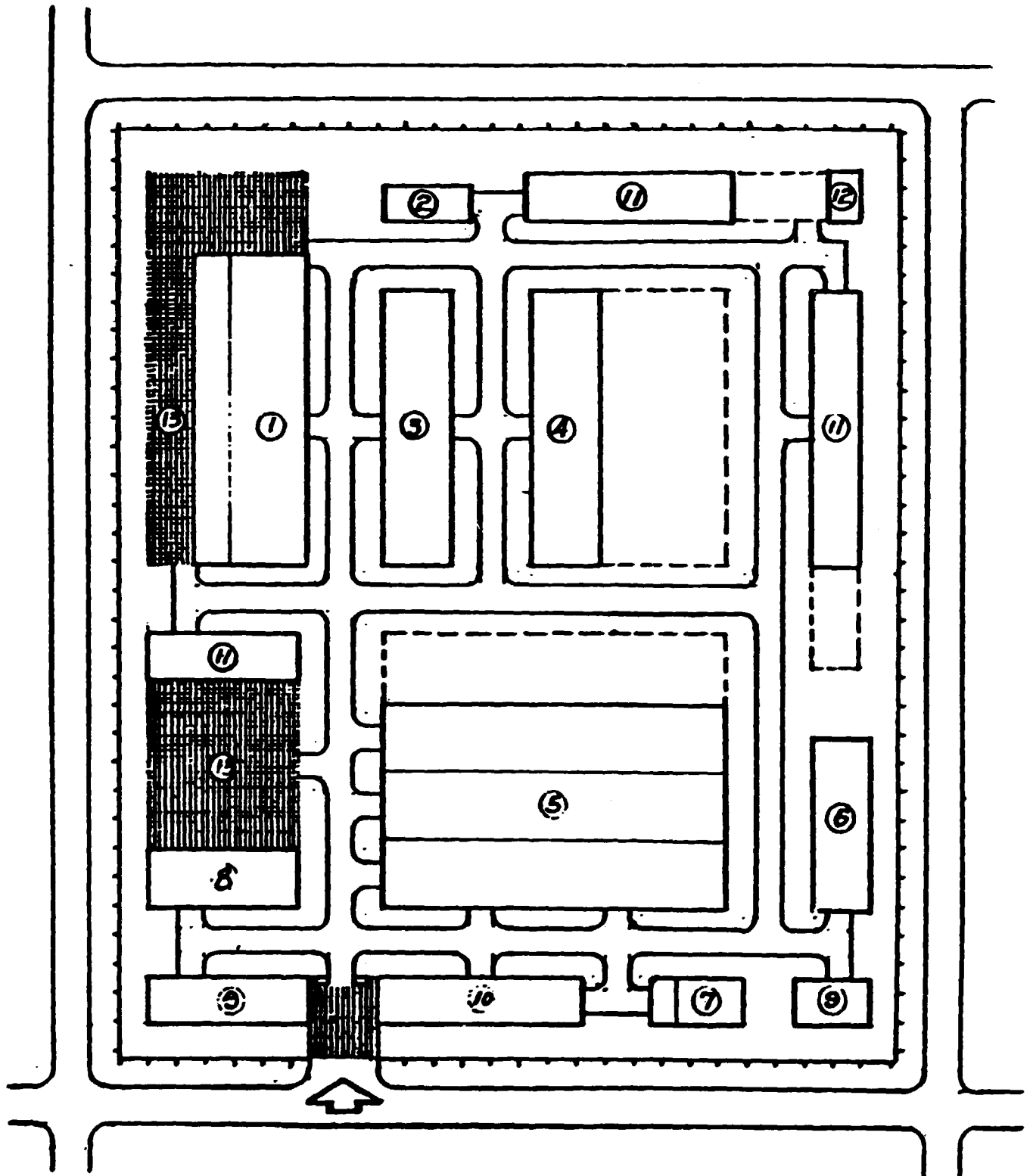
Les plans d'aménagement des usines sont nombreux et varient en fonction du mode d'organisation, du site, des procédés de fabrication, des moyens de communications et de transport. D'une manière générale, il faut porter une grande attention aux moyens de réduire autant que possible le chemin que les pièces et matériaux parcourent à l'intérieur de l'usine et de ménager des possibilités d'expansion future. Pour définir la meilleure disposition des installations, il faut comparer les nombreuses options existantes.

A titre d'exemple, on trouvera ci-après le plan d'aménagement schématique d'une usine, dont les différentes parties sont désignées par les numéros suivants :

1. Atelier de fonderie
2. Salle de travail du bois
3. Atelier de forgeage et de traitement thermique
4. Atelier de découpage et de soudage
5. Atelier d'usinage, atelier de montage et d'essais, atelier d'outillage et d'entretien
6. Atelier de réparation des machines agricoles
7. Centrale électrique et sous-station
8. Magasin des produits finis
9. Salle supplémentaire
10. Bureaux
11. Entrepôt
12. Salle de pompage
13. Aires de stockage

10) Principales caractéristiques des services de l'usine

L'incertitude quant à l'implantation et à l'environnement de l'usine polyvalente moyenne de machines agricoles interdit tout calcul précis de ses caractéristiques. Le présent document se borne à étudier les rapports existant entre les services de l'usine et leur champ d'action approximatif et n'exige donc pas de calculs.



Disposition schématique des installations

(usine polyvalente moyenne de machines agricoles)

En ce qui concerne les détails, les caractéristiques réelles et celles prévues dans le programme peuvent ne pas concorder. Les chiffres ci-après sont fournis à titre purement indicatif.

<u>No</u> <u>Grands services</u>	<u>Equi- pements importants</u>	<u>Agents d'enca- drement et travailleurs</u>	<u>Surface cons- truite (m²)</u>	<u>Investis- sements (1 000 yuan)</u>
1. Atelier de fonderie	13	42	1 000	300
Salle de travail du bois	5	5	200	80
2. Atelier de forgeage et de traitement thermique	20	35	460	300
3. Atelier de découpage et de soudage	12	27	500	180
4. Atelier d'usinage	32	115	1 000	500
5. Atelier de montage et d'essais	5	35	500	150
6. Atelier de réparation des machines agricoles	14	30	360	350
7. Atelier d'outillage et d'entretien	19	25	360	170
8. Laboratoire de métrologie	-	3	60	100
9. Laboratoire physique et chimique	2	5	60	50
10. Entrepôt et transports	5	20	2 000	320
11. Equipements publics	10	13	300	160
12. Administration et services sociaux	-	65	1 500	300
13. Achat des terrains, conception et construction de l'usine	-	-	-	240
Total	137	420	8 300	3 300

11) Principales caractéristiques de l'usine

Production annuelle (en unités mixtes de produits représentatifs):	5 000 unités
Poids de la production annuelle (d'unités mixtes de produits représentatifs) :	500 tonnes
Valeur totale de la production annuelle (fabrication de produits représentatifs et réparation de machines agricoles) :	5 millions de yuan
Nombre total d'éléments importants de l'équipement :	135 à 140 unités
dont machines-outils :	45 à 50 unités
Machines à forger et à découper :	12 à 15 unités
Effectif total du personnel d'encadrement et des travailleurs :	400 à 450 personnes
dont travailleurs :	310 à 340 personnes
Puissance installée totale de l'équipement :	550 à 600 kW
Surface du site de l'usine :	2 à 2,5 hectares
Surface construite :	8 000 à 8 500 m ²
Consommation annuelle de fournitures essentielles :	environ 1 000 tonnes
dont acier :	environ 200 tonnes
fonte :	environ 600 tonnes
Montant estimatif des dépenses d'équipement (non compris les constructions extérieures à l'usine) :	3 à 3,5 millions de yuan

III. METHODE DE PLANIFICATION DE PETITES USINES POLYVALENTES
DE MACHINES AGRICOLES

1. Objectif de production et constructions nécessaires

1) Gamme des prestations : dans les conditions propres à la Chine, un petit comté comprenant une superficie cultivée de quelque 30 000 hectares doit être desservi par une petite usine polyvalente de machines agricoles. L'usine

doit être capable de fabriquer le gros du matériel nécessaire pour la production agricole, de fournir du matériel connexe et d'exécuter des réparations de constructions rurales, de logements des paysans, etc.

2) Produits représentatifs

1. Outils à main (houes, pelles, bûches, faucilles, haches, etc.)
2. Charrues monosoc à traction animale
3. Petits cultivateurs à traction animale
4. Petits semoirs à traction animale
5. Batteuses à pédale ou à fonction double
6. Petites installations pour l'usinage du riz et la fabrication de farine
7. Petites pompes

Le dessin de ces produits figure à la page ci-après.

3) Réparation de machines agricoles

L'usine peut réparer chaque année entre 60 et 80 unités de petits et moyens tracteurs (y compris les moteurs) et d'engins agricoles.

4) Programme de production

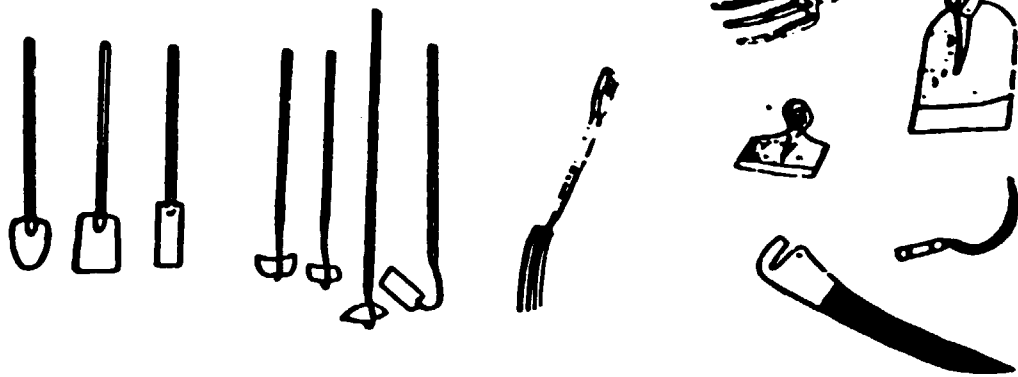
Quelque 40 000 unités ou pièces d'un poids total de 330 tonnes.

5) Production annuelle

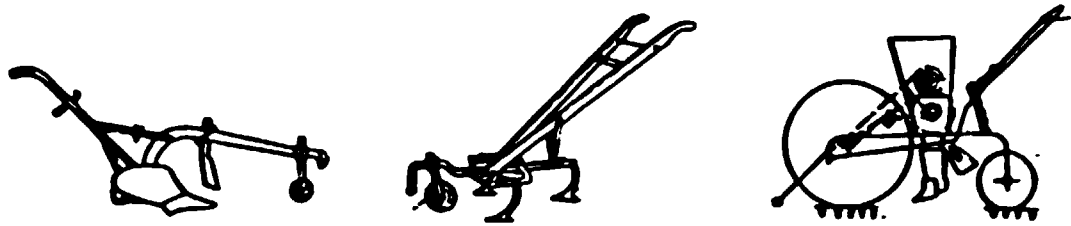
La valeur annuelle totale de la production se situe normalement aux environs de 2 millions de yuan, dont 15 % environ correspondent aux travaux de réparation effectués.

6) Quelques éléments et pièces détachées à acheter

1. Moteurs nécessaires
2. Moteurs électriques
3. Roulements, éléments de fixation standard, chaînes, joints étanches à l'huile, etc.
4. Produits non métalliques (en caoutchouc, cuir, matières plastiques, etc.)



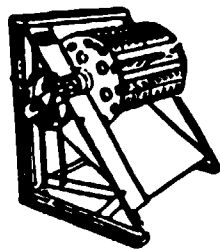
①



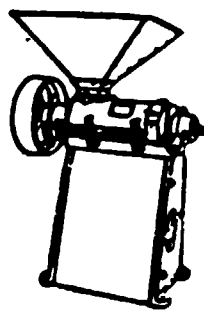
②

③

④



⑤



⑥



⑦



5. Granis moulages en acier, fonte malléable, fonte à graphite sphéroïdal
6. Réparation d'appareils de précision
7. Oxygène pour le découpage au chalumeau

2. Planification des installations

Conformément au programme de production ci-dessus, l'entreprise doit être dotée d'une gamme d'ateliers assez complète et adaptable en vue de la construction de différents modèles de matériel agricole ainsi que de machines faisant appel à des matériaux et techniques analogues, et disposer en outre des moyens et services nécessaires pour le renouvellement de la gamme des produits, la construction de prototypes et la modernisation de l'usine par ses propres efforts.

1) Services de production

L'entreprise comprend les ateliers suivants :

1. Atelier de fonderie - il a pour fonction de fabriquer les pièces moulées en fonte et en métaux non ferreux et le matériel nécessaire pour l'entretien de l'usine. L'atelier comprend les groupes suivants : fusion, moulage, ébarbage, coulée des métaux non ferreux et travail du bois. Le groupe du bois fabrique des modèles en bois et fournit également des pièces en bois destinées à l'emballage des produits et à l'entretien des bâtiments.
2. Atelier de façonnage à chaud - il comprend les groupes de forgeage, de découpage, de soudage et de traitement thermique des produits, des outils et des pièces de machines à réparer.
3. Atelier d'usinage et de montage - il assure l'usinage, le montage, les essais et la peinture.
4. Atelier de réparation des machines agricoles - il doit être capable de réparer et d'ajuster des tracteurs, petits et moyens, et différents modèles de machines agricoles.

5. Atelier d'outillage et d'entretien - il doit être capable de fabriquer des outils de coupe, appareils de mesure, support d'outils ou de pièces, montages, modèles, moules et équipements courants, de fabriquer des accessoires pour la réparation de matériel électrique et d'autres éléments et pièces de matériel spécialisé et de moyens de manutention mécanique, de construire des prototypes de machines et d'exécuter certaines innovations.

2) Services de gestion

En règle générale, l'usine comprend les six sections ci-après, qui peuvent être regroupées en tant que de besoin.

1. Bureau central - il applique les décisions de la direction, assure l'expédition des affaires courantes, s'occupe de la gestion, des ajustements, des affaires communes, des services sociaux, etc.
2. Section du planning de production - elle est responsable du contrôle du planning des produits, des statistiques, des mouvements des produits semi-finis et des ébauches, de la coordination de la production.
3. Section des fournitures et des ventes - elle est chargée d'assurer l'approvisionnement en matières premières, combustibles et pièces à acheter, de gérer les magasins et les opérations de transport, de vendre les produits et d'assurer les services après-vente.
4. Section technique - Fonctions : conception et développement des produits, techniques de fabrication, innovation technologique, contrôle de la qualité, entretien des machines, rassemblement d'informations, etc., gestion du laboratoire de métrologie et du laboratoire physico-chimique.
5. Section du personnel de la sécurité - Fonctions : rémunération des travailleurs, affectation du personnel, vérification des états de présence, système de primes et de sanctions, gardiennage, etc.
6. Section des finances - elle est chargée de toutes les questions financières intéressant l'usine.

3) Choix des techniques et disposition de l'équipement

1. Coulée : l'usine a souvent besoin de grandes quantités de fonte grise pour les machines agricoles, les machines d'usage général et la réparation de pièces. La fonte grise est en grande partie coulée en châssis et utilisée sous la forme de corps et de bâti de machines. La plupart des engrenages utilisés dans les machines agricoles sont également en fonte. Pour tenir compte des fluctuations passagères de la production, il faut choisir des techniques et du matériel faciles à adapter. Il faut équiper l'atelier de hauts fourneaux produisant 1,5 tonne de fonte par heure. La taille de la cuve du haut fourneau peut être modifiée pour tenir compte de la quantité de fer fondu. Le cas échéant, une poche de coulée peut être construite devant le haut fourneau afin de permettre la fabrication de pièces plus grandes. En règle générale, les matériaux introduits dans le haut fourneau sont concassés à la main, sauf les grands morceaux de ferraille, qui doivent être découpés au chalumeau. La pesée, le chargement et la coulée se font essentiellement à la main. Les pièces en fonte grise ordinaire sont moulées en sable, en châssis, ou sur le tas. Les pièces en fonte blanche nécessaires pour les cultivateurs sont moulées en coquille. Le noyau est moulé à la main et séché à l'air. Les masselottes et bavures sont ébarbées à la lime ou à la meule après refroidissement. Le criblage et le malaxage du sable sont assurés par une unité combinée. Les pièces coulées sont dégraissées dans un tonneau et déposées en plein air en vue du vieillissement naturel.

Il faut construire un four à creuset de 50 kg pour faire fondre les métaux non ferreux nécessaires aux opérations de production et d'entretien. Le groupe du bois doit être équipé de machines universelles (scies à tronçonner électriques, raboteuses, tenoneuses). Les pièces en bois et le bois utilisé pour la fabrication de modèles doivent être traités à l'eau bouillante ou séchés à l'air afin de prévenir le fendillement ou la déformation.

La production annuelle de l'atelier de fonderie peut dépasser 250 tonnes.

2. Forgeage : de nombreux outils à main ou à traction animale sont forgés. Pour la fabrication en petite série, il faut utiliser de préférence les techniques de forgeage libre et de forgeage manuel. Il peut y avoir intérêt à recourir parfois au forgeage par estampage. Quelques profilés de grandes dimensions peuvent être façonnés à la presse après avoir été réchauffés. Pour une petite usine polyvalente de machines agricoles, il convient de choisir des marteaux pilons de 150 kg et de 65 kg et une presse à friction (160 tonnes). Des enclumes peuvent être prévues pour forger des pièces hors série ou des outils. La production annuelle peut atteindre, voire dépasser, 150 tonnes.
3. Découpage : la plupart des pièces utilisées dans la construction de machines agricoles sont en tôle d'acier et quelques-unes d'entre elles ne demandent aucune opération d'usinage autre que le découpage et le poinçonnage. Certaines pièces utilisées en grandes quantités ou difficiles à fabriquer, doivent être achetées. Des machines à poinçonner et à cisailer, des poinçonneuses d'une capacité de 30 tonnes, des machines à rouler les tôles à trois cylindres ainsi que de nombreux autres outils de tranchage et de façonnage ou blocs à matrice peuvent être utilisés pour ces opérations.
4. Soudage : les pièces sont en règle générale soudées à l'aide d'une machine à courant alternatif. Il est bon de disposer aussi d'un groupe complet de soudage au gaz. Les déformations dues au soudage sont redressées à la main. Pour la fabrication en série, on peut utiliser différents gabarits de soudage.
5. Traitement thermique : pour le traitement des pièces en acier au carbone et le traitement par trempe et revenu, la normalisation et la cémentation, il faut utiliser des fourneaux électriques en forme de caisse ou de bac et des fours à gaz en forme de bac. Les bacs à huile et les bacs à eau peuvent servir au durcissement, au refroidissement et à la trempe à basse température. Après le traitement thermique, les pièces doivent être, si besoin est, redressées à la presse à main. Il faut prévoir différents appareils pour les essais de dureté. Chaque année, une centaine de tonnes de pièces peuvent être traitées.

6. Usinage : pour fabriquer des produits aux caractéristiques variables, il est fait appel aux techniques classiques. L'usinage des pièces d'usage général est principalement assuré par des machines-outils universelles. Pour accroître les capacités d'usinage, on utilise divers accessoires, la fabrication en grandes séries de pièces spéciales se faisant à l'aide de machines-outils spéciales, mais simples.

Les pièces en forme de caisse sont généralement coulées en fonte grise, le dégrossissage des surfaces et l'usinage de précision étant assuré par une fraiseuse, l'ébauchage et l'alésage de précision par une machine à aléser, le perçage et le taraudage par une machine à percer. Les grandes pièces en forme de caisse destinées à l'entretien du matériel peuvent être usinées sur une petite raboteuse à deux montants.

Les pièces creuses d'usage général et les petites pièces en forme d'arbre ou de cheville sont essentiellement usinées sur tour. En ce qui concerne les pièces en forme d'arbre plus grandes ou d'un plus grand diamètre, on utilise des machines-outils universelles équipées de certains accessoires.

En ce qui concerne les quelques machines à tailler par fraise-mère d'usage courant, elles doivent compléter l'équipement de l'atelier d'outillage et d'entretien.

Les machines-outils travaillant par enlèvement du métal, utilisées dans l'atelier, sont des modèles de bas de gamme ou intermédiaires en ce qui concerne leurs caractéristiques et la précision de leur travail. L'atelier ne dispose pas de grande machine-outil.

7. Montage, essais et peinture : les produits sont généralement montés à la main. Pour le montage de produits de grandes dimensions ou de grands lots de produits, il faut utiliser des tables fixes. L'ajustage et l'essai d'éléments ou de machines entières peuvent se faire sur des tables fixes et en position fixe.

Les machines entières et leurs éléments sont peints au pistolet, au pinceau ou par immersion et ensuite séchés à l'air.

8. Réparation des machines agricoles : réparer les machines agricoles est en règle générale une activité saisonnière. Les machines déposées à l'usine en pleine campagne agricole doivent être réparées à temps. Pour fabriquer des pièces de rechange et réparer sans délai des pièces endommagées, l'atelier doit disposer d'un petit nombre de machines-outils universelles et de machines à souder au gaz ou électriques d'un type courant. Les pièces sérieusement détériorées peuvent être réparées dans l'atelier d'usinage ou dans l'atelier d'outillage et d'entretien.

Comme dans le cas des petits et moyens tracteurs (et de leurs moteurs), les parties soumises à l'usure (arbres coudés, bielles, arbres à cames, pistons, axes de piston, segments de piston, boîtes de glissement, chemises de cylindre, soupapes, pompes à carburant et unités hydrauliques des tracteurs) sont surtout remplacées par des pièces neuves. Dans l'atelier, les tables servent à démonter, nettoyer et réparer les différents éléments (ensembles pistons, arbre coudé, culasse et boîte de vitesses ou pompes à huile, système hydraulique et châssis) doivent être disposées en fonction des travaux à exécuter. Pour les vérifications, il faut mettre en place un poste pour les essais hydrauliques, un frein dynamométrique et un groupe d'équilibrage statique. Pour réparer, ajuster et essayer les systèmes hydrauliques et électriques, ainsi que les pompes à carburants, il faut prévoir des postes spéciaux.

Pour réparer certaines pièces spéciales, comme les blocs moteurs, on peut faire appel à des techniques avancées mais simples, bon marché et efficaces - réparer à la viscosine, colmater, coller, etc.

A toutes fins utiles, il faut se procurer des dynamomètres mobiles et les mettre à la disposition des exploitations agricoles pour que celles-ci vérifient le fonctionnement des unités réparées. L'atelier de réparation doit être doté du matériel nécessaire pour réparer les pneumatiques.

9. Outillage et entretien : le matériel doit être disposé de manière à permettre la fabrication des outils et l'entretien du matériel nécessaire pour la production, un certain renouvellement de la

gamme des produits et la fabrication du matériel spécial pour l'expansion de l'usine. La précision des machines-outils installées dans cet atelier est plus grande que celle de l'équipement de l'atelier d'usinage. Les spécifications des machines-outils de l'atelier peuvent être d'une nature plus générale que celles du matériel de l'atelier d'usinage. Les machines à aléser et les machines à tailler par fraise-mère doivent servir de complément au matériel de l'atelier d'usinage. Quelques pièces de précision et outils de coupe compliqués peuvent être achetés.

10. Métrologie et essais chimiques et physiques : pour faire en sorte que les mesures soient exécutées dans des conditions normales et standardiser le système de pesée et de mesurage, il faut disposer de quelques appareils courants de contrôle de la longueur, du poids et de la température ainsi que d'appareils électriques. Les instruments de haute précision peuvent être envoyés à un organisme de métrologie pour étalonnage.

4) Organisation du travail

Dans les conditions propres à la Chine, les principaux ateliers d'usinage pratiquent le travail en deux équipes. Les ateliers de montage, d'essais, de forgeage, de soudage et de réparation de matériel agricole suivent l'horaire normal de travail. Pour le traitement thermique, un système de travail en trois équipes a été adopté. Le service de coulée pratique le travail périodique et la fabrication intermittente.

5) Affectation du personnel

Des ouvriers exécutant les opérations de base travaillent par groupes, les conducteurs de matériel clef sont affectés à des postes particuliers. Les travailleurs doivent être spécialisés dans un domaine, avoir de bonnes notions de nombreux autres secteurs et être "polyvalents" pour satisfaire aux exigences liées à la fabrication de produits variés. Les travailleurs des usines polyvalentes de machines agricoles doivent avoir des qualifications correspondant au moins à la quatrième ou à la cinquième des huit catégories dans lesquelles est classé en Chine le personnel technique.

6) Bâtiments de l'usine

En ce qui concerne les bâtiments de l'usine, il faut tenir compte des éléments suivants : conditions locales de construction, adaptation aux besoins de la production et maîtrise des coûts de construction.

D'une manière générale, les ateliers réservés au façonnage à chaud doivent être indépendants des autres constructions, alors que le travail à froid se fait dans des ateliers regroupés en un seul bâtiment de façon à réduire les manutentions des matériaux et en-cours et de rapprocher les unités de production. Au moment de la conception des bâtiments, il faut veiller tout spécialement à unifier les paramètres des constructions (distance des colonnes, portée et hauteur, etc.). Pour ce qui est de l'aménagement d'usines anciennes, le service chargé de la planification d'ensemble doit étudier chaque cas d'espèce pour utiliser de manière rationnelle les bâtiments existants.

7) Equipements publics

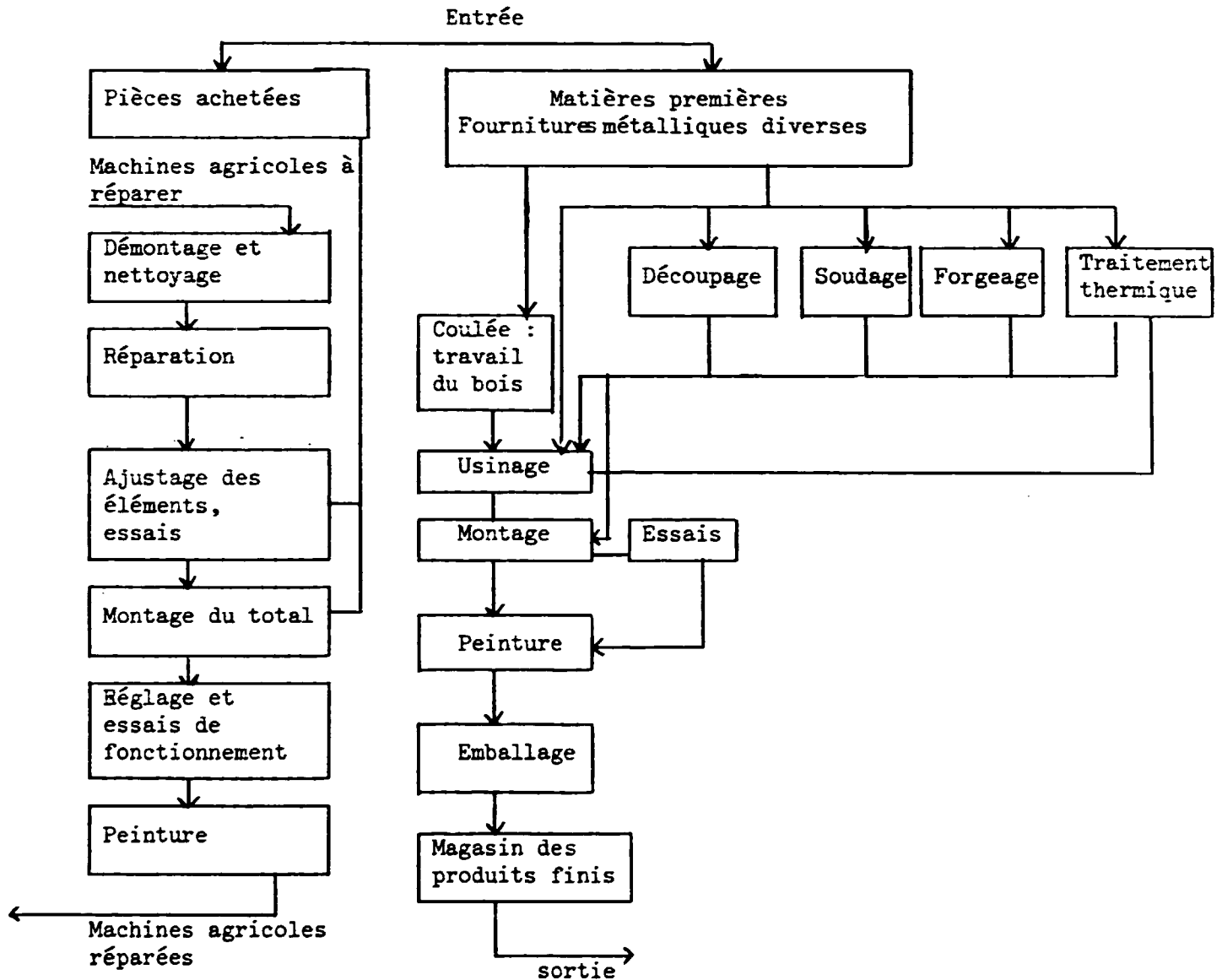
Des usines de ce genre sont le plus souvent implantées à proximité de zones rurales où les conditions d'alimentation en énergie électrique varient d'un endroit à l'autre. Il faut mettre en place un groupe électrogène diesel de secours, dont la puissance corresponde à environ 30 % de la puissance totale requise, pour assurer la sécurité de la production.

Selon les ressources locales en combustible, on peut utiliser du charbon, du pétrole, du gaz naturel ou de l'énergie électrique pour le chauffage industriel. L'usine n'utilise pas de vapeur. Un compresseur d'air mobile fournit les petites quantités d'air comprimé nécessaires. Il faut construire une station de pompage ou un château d'eau (ou aménager un réservoir d'eau surélevé) pour assurer l'alimentation en eau industrielle et en eau potable. D'éventuels problèmes relatifs au drainage devaient être résolus en fonction des conditions locales.

Les bureaux de l'administration et les installations pour le personnel situés dans l'enceinte de la fabrique doivent faire l'objet d'une planification d'ensemble. L'équipement social, culturel et éducatif hors du site de l'usine relève de la collectivité locale. Le coût des logements, des cantines, des crèches ou jardins d'enfants n'est donc pas compris dans le programme.

8) Etablissement de la gamme d'opérations

Les opérations nécessaires à la fabrication des produits d'usage général et à la réparation des machines agricoles s'enchaînent comme suit :



9) Aménagement de l'usine

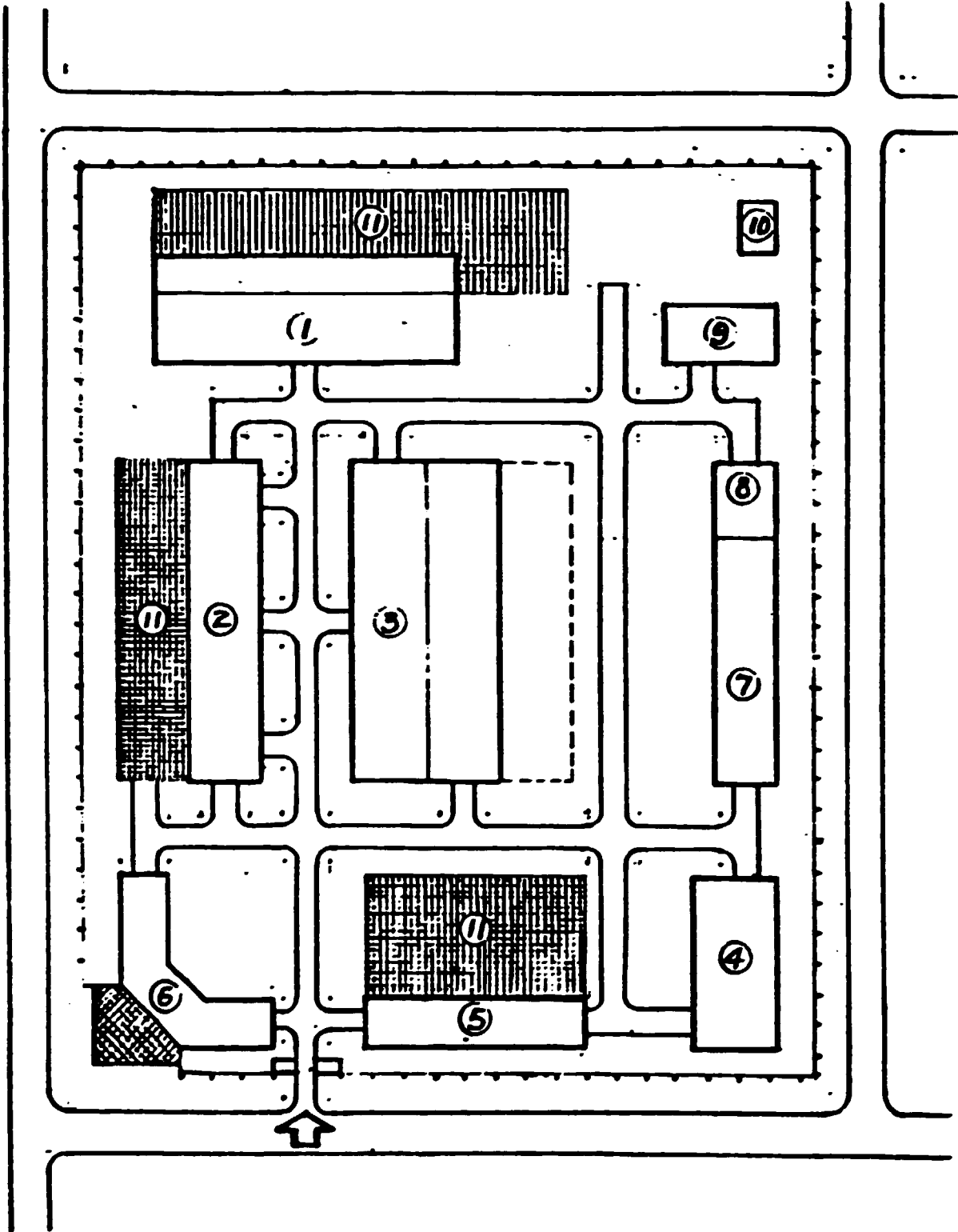
Le volume de production restreint laisse une grande marge de manoeuvre pour l'aménagement de la petite usine polyvalente de machines agricoles. D'une manière générale, il faut porter une certaine attention au moyen de

réduire autant que possible le chemin que parcourent les pièces et matériaux transportés et d'assurer des possibilités d'expansion future. Pour définir la meilleure disposition des installations, il faut comparer les nombreuses options existantes.

Sur le plan d'aménagement schématique d'une usine, les différentes parties sont désignées par les numéros suivants :

1. Atelier de fonderie
2. Atelier de façonnage à chaud
3. Atelier d'usinage et de montage, atelier d'outillage et d'entretien
4. Atelier de réparation des machines agricoles
5. Magasin des produits finis
6. Bureau et salle supplémentaire
7. Entrepôt général
8. Centrale électrique et sous-station
9. Salle de travail du bois
10. Salle de pompage
11. Aires de stockage
- 10) Principales caractéristiques des services de l'usine

L'incertitude quant à l'implantation et à l'environnement de la petite usine polyvalente interdit tout calcul précis. Dans le présent document, on se borne à étudier les rapports qui existent entre les services de l'usine et leur champ d'action approximatif, sans élaborer des calculs détaillés. Il y aura des divergences entre les valeurs relevées au niveau de l'usine et celles prévues dans ce programme.



Disposition schématique des installations

(petite usine polyvalente de machines agricoles)

No.	Grands services	Equi- pements importants	Agents d'enca- drement et travailleurs (effectif)	Surface cons- truite (m ²)	Investis- sements (1 000 yuan)
1.	Atelier de fonderie	10	35	600	200
	Salle de travail du bois	4	4	120	50
2.	Atelier de façonnage à chaud	24	32	600	290
3.	Atelier d'usinage et de montage	27	78	1 000	400
4.	Atelier de réparation des machines agricoles	15	20	300	150
5.	Atelier de réparation des outils	10	22	300	240
6.	Laboratoire de métrologie	-	3	50	80
7.	Laboratoire physique et chimique	2	4	50	40
8.	Entrepôt et transports	5	15	1 200	180
9.	Equipements publics	8	10	300	100
10.	Administration et services sociaux	-	40	1 000	160
11.	Achat des terrains, conception et construction de l'usine	-	-	-	210
	Total	105	253	5 520	2 100

11) Principales caractéristiques de l'usine

Production annuelle (en unités mixtes de produits représentatifs) : 40 000 unités
ou pièces

Poids de la production annuelle (d'unités mixtes de produits
représentatifs) : 330 tonnes

Valeur totale de la production annuelle (fabrication de produits
représentatifs et réparation de machines agricoles) : 2 millions de yuan

Nombre total d'éléments importants de l'équipement : 100 à 110 unités
dont machines-outils : 35 à 40 unités
machines à forger et à découper : 10 à 13 unités

Effectif total du personnel d'encadrement et des travailleurs :	240 à 260 personnes
dont travailleurs :	170 à 190 personnes
Puissance installée totale de l'équipement :	400 à 450 kW
Surface du site de l'usine :	1,2 à 1,8 hectare
Surface construite :	5 000 à 5 500 m ²
Consommation annuelle de fournitures essentielles :	environ 400 tonnes
dont acier :	environ 150 tonnes
fonte :	environ 200 tonnes
Montant estimatif des dépenses d'équipement :	2 à 2,2 millions de
(non compris les constructions extérieures à l'usine)	yuan

IV. CONCLUSION

Le présent document étudie sous une forme assez complète et rationnelle les caractéristiques générales des usines polyvalentes de machines agricoles. Des aspects importants de la conception de telles fabriques sont examinés pour offrir des points de repère à tous ceux qui envisagent de construire des usines de ce genre.

La conception de ces usines correspond aux conditions propres à la Chine. Par exemple, le montant des dépenses d'équipement correspond uniquement à la situation économique actuelle de la Chine et à sa politique en matière de prix. Par ailleurs, différentes usines, même de taille comparable, se développent plus ou moins vite selon la compétence de leurs dirigeants et l'appui fourni par les pouvoirs publics. En d'autres termes, un grand nombre de facteurs variés conditionnent la construction, l'exploitation et l'expansion d'une usine polyvalente de machines agricoles et ses résultats d'ensemble.

Avant d'élaborer le projet d'une usine, il faut absolument étudier à fond les facteurs techniques et économiques qui conditionnent sa réalisation. L'efficacité des mesures adoptées par les pouvoirs publics revêt une importance particulière pour la création et l'expansion d'une usine polyvalente de machines agricoles.

V. QUELQUES QUESTIONS A EXAMINER

On estime que les questions ci-après devraient être examinées à la réunion.

1. Les fonctions de l'usine polyvalente de machines agricoles et les conditions de sa construction.
2. Rapport entre la construction d'usines polyvalentes et celle d'usines spécialisées.
3. Systèmes et méthodes rationnels de réparation de machines agricoles.
4. Mesures propres à assurer la réussite économique des usines polyvalentes.
5. Action en faveur de la coopération internationale et de la construction d'usines polyvalentes de machines agricoles.

