

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE
CENTRE DE THIES



G*11 2082

PROJET DE FIN D'ETUDES

**En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur
de Conception en Génie Mécanique**

**IMPLANTATION D'UNE UNITE DE CHAUDRONNERIE
A LA CGE**

- Auteurs** : Mlle Astou Madjiguène TOURE
M. Charles Camille TIEMTORE
- Directeurs internes** : M. Ngor SARR (ESP)
M. Fadel NIANG (ESP)
- Directeur externe** : M. Ferdinand SENOU – ing. CGE

Juillet 2000

REMERCIEMENTS

Nous adressons vivement nos remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail. Particulièrement nos remerciements vont à l'endroit de M. Banda NDOYE coordonnateur des projets et professeur à l'ESP, M. Ferdinand SENOU chef de département électricité à la CGE et Directeur du projet, M. Ngor SARR professeur à l'ESP, M. Fadel NIANG professeur à l'ESP, M. Papa MBOUP chef du département du Génie Electromécanique et professeur à l'ESP, qui nous ont assisté pour mener à bien ce travail.

Au Directeur Général de la Compagnie Générale d'Energie, au personnel de la CGE, au corps professoral de l'Ecole, au personnel administratif du Département Génie Electromécanique, à nos ami(e)s et camarades de l'Ecole, qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX	i
LISTE DES FIGURES	ii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA CGE	
1- Généralités.....	2
2- Justification du projet.....	5
3- Offre actuelle des 2 produits étudiés.....	6
4- Commentaires sur les autres produits.....	9
CHAPITRE II : ETUDE DU MARCHE	
1- Description de la situation du marché au niveau national	
2- La demande des produits.....	13
3- Evolution de l'offre et de la demande.....	16
4- Marché potentiel du projet.....	17
5- Programme de production prévisionnelle.....	17
CHAPITRE III : ETUDE TECHNIQUE	
1- Etude des besoins.....	22
2- Procédés de fabrication des produits.....	22
1- Pot d'échappement	23
2- Gaine de ventilation	29
3- Boîtier pour ordinateur.....	32
4- Armoire de rangement	36
5- Table pour les besoins de la pêche.....	40
3- Choix des machines.....	42
4- Implantation des besoins.....	47
5- Besoins en ressources humaines.....	52
6- Etude des coûts.....	56
7- Détermination de la capacité de l'unité.....	58
8- Commercialisation.....	58
9- Sécurité et environnement.....	59
CHAPITRE IV : ETUDE FINANCIERE	
1- Etude financière.....	60
2- Etude économique.....	74
3- Conclusion générale de l'étude financière	74
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	
BIBLIOGRAPHIE	
LISTE DES ANNEXES	

SOMMAIRE

Le présent rapport sanctionne le projet de fin d'études intitulé " Implantation d'une unité de chaudronnerie à la CGE ".

Ce projet vise à proposer des solutions sur les plans technique, financier et quelque peu économique permettant de rentabiliser la machine à commande numérique que la CGE se propose d'acquérir.

Dans le premier chapitre nous allons faire une présentation générale de la CGE, justifier l'étude du projet, décrire ses différentes activités et faire un commentaire global sur l'offre de produits qu'elle utilise et que nous étudierons.

L'étude du marché traitée en deuxième lieu s'efforce de prévoir avec le maximum de réalisme dans quelle mesure le projet pourra faire face à la concurrence pour écouler la production prévue. Elle évoquera la demande et l'offre des produits, traitera du programme de production prévisionnel sans oublier le marché potentiel du projet.

A travers l'étude technique nous ferons le choix des besoins et évaluerons leurs coûts ; nous mettrons en œuvre les procédés de fabrication des produits sans perdre de vue l'organisation des tâches, l'implantation des besoins et la commercialisation des produits. La sécurité du personnel et les impacts sur l'environnement seront évoqués dans cette partie.

L'étude financière et économique permettra de faire une étude de rentabilité du projet à travers la détermination des indices tels que la valeur actuelle nette, les taux de rendement interne et externe, le délai de récupération et l'indice d'enrichissement. Une brève étude économique passera en revue avant de donner lieu à la conclusion générale de l'étude financière.

Liste des tableaux

Tableau 2-1 Données sur le parc automobile national	14
Tableau 2-2 Estimation de la demande en pots.....	15
Tableau 2-3 Planning de production.....	18
Tableau 2-4 Chiffre d’Affaires annuels des gaines et climatisation...	19
Tableau 2-5 Chiffre d’affaires de pots d’échappements.....	20
Tableau 2-6 Récapitulatif des prix de vente des produits.....	20
Tableau 2-7 Chiffre d’affaires des autres produits.....	21
Tableau 2-8 Récapitulatif du plan de produits en Chiffre d’affaires...	21
Tableau 4-1 Récapitulatif des coûts en matières premières.....	62
Tableau 4-2 Temps de fabrication des produits.....	66
Tableau 4-3 Répartition de la charge horaire annuelle.....	66
Tableau 4-5 Coût de fabrication de chaque produit.....	68

Liste des figures

3-1 Plan de l'atelier.....	49
3-2 Plan de masse.....	50
3-3 Esquisse du plan de manutention..... (Implantation des besoins)	51

INTRODUCTION

L'installation d'un système de climatisation centrale dans un bâtiment requiert l'utilisation de divers éléments dont les gaines de climatisation.

Depuis quelque temps, la Compagnie Générale d'Energie rencontre des difficultés quant à l'acquisition de gaines, importantes pour ses projets de climatisation.

Elle se propose de mettre en place une unité qui va les fabriquer.

Cet avant projet porte sur l'étude de la rentabilité d'une fabrique de produits de la chaudronnerie qui seront conçus, en plus des gaines de climatisation.

A partir d'une étude de marché des produits, l'étude technique qui fera cas des procédés de fabrication et de la détermination des coûts des besoins, permettra de faire l'étude financière. De cette étude, il résultera des critères de rentabilité qui autoriseront une prise de décision rationnelle sur la faisabilité du projet.

Une synthèse des travaux menés est présentée dans les chapitres qui suivent.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA CGE

1-1 Généralités

La Compagnie Générale d'Énergie, dérivant de l'ancienne Compagnie Générale d'Electricité sise au 2, Avenue du Président Lamine Gueye est une Société Anonyme sénégalaise au capital de 400 millions de francs CFA. Elle a été créée le 19 novembre 1963 et est immatriculée au Registre de Commerce sous le numéro 7042 B. Elle n'a qu'un siège social et ne possède pas d'établissements secondaires (succursales). Originellement, elle avait pour activité principale l'importation et l'exportation de matériel électrique mais avec le temps elle a étendu son activité à d'autres secteurs qui sont précisés ici : l'Électricité, la Télécommunication, le Froid électroménager et l'Électromécanique. Elle est dirigée par un Directeur Général Administrateur Délégué sénégalais et possède en outre un Président Directeur Général français qui détient la plus grande part des actions.

- **Le département électricité** s'occupe de la distribution de câbles de puissance pour le transport et la distribution de l'énergie, de condensateurs, de disjoncteurs, de transformateurs, de matériels pour la protection, la commande, le contrôle, l'automatisme et la régulation. Il représente et utilise les produits de marques que sont : Merlin Gérin, Alcatel Câbles, Arnold, Schlumberger, Mazda, Metrix, Legrand, GEC Alstom, Télémécanique, Ernedis, Hérita, Chauvin Arnoux. En plus ce département dispose d'un magasin bien fourni en matériels tels les lampes et autres matériels d'éclairage standard d'économie d'énergie, d'accessoires de raccordement connexion et finition.

- **Le département Froid** a pour activité la distribution de : matériel électroménager, Fabrique de glaces,

- matériel électroménager
- fabrique de glaces
- réfrigérateurs
- congélateurs
- cuisinières
- climatiseurs
- chauffe eaux
- froid individuel ou industriel
- fontaines réfrigérantes
- de Téléviseurs et magnétoscopes

Ce département fait les études et les réalisations clés en main. Il dispose d'un service après-vente et de maintenance.

Il représente les marques que sont : Zenithair, Cool-Air, Fides, Téléfunken, Necchi, Sauter, Scostman, Océan.

- **Le département électromécanique** a pour activité la distribution de :

- groupes électrogènes
- chariots élévateurs
- transpalettes
- pompes hydrauliques
- palans et ponts roulants
- moteurs électriques

Il effectue les études de projets et les réalise clés en main. Il comporte un service après-vente et maintenance. Tout comme le département froid, il représente des marques comme Aman, Linde, Unelec, Plenger.

- **Le département télécommunication** s'attelle à la fourniture, l'installation et le service après-vente de :

- Centrales téléphoniques privées
- Radio communication
- GSM - téléphones cellulaires
- Câblages téléphoniques
- Câblages informatiques universels
- Télécopieurs et postes individuels
- Énergie solaire
- Sonorisation
- Serveurs vocaux
- Alarmes professionnelles
- Réseaux locaux
- Réseaux publics

Ce département dispose d'une équipe de professionnels hautement qualifiés qui étudient les besoins des clients, les conseille et leur fait des propositions optimales. Il a un laboratoire équipé de testeurs modernes avec dépannage assisté par ordinateur, pour une maintenance et un service après-vente de qualité. Ce service après-vente - maintenance est garanti en permanence 24h / 24h. De grandes marques sont représentées comme : Alcatel télécom, Alcatel Cabling System ACS, Alcatel Câbles, Alcatel GSM, Alcatel Saft, Ceac, Pouyet International, Photowatt, Sagem, et Worldspace tout récemment.

Son personnel est composé d'une centaine de personnes dont des ingénieurs technico-commerciaux, des ingénieurs et des spécialistes techniques qui assurent le bon fonctionnement de ces secteurs d'activité.

Une cellule étude et conseil, pour toutes réalisations et installations existe dans le service Télécom, Froid et Electromécanique.

La CGE représente nombre de grandes marques comme précitées et de ce fait a un roulement de stock (plus de 30 000 articles) très important.

Un laboratoire de réfection de cartes électroniques et des ateliers de réparation sont disponibles pour assurer un bon service après-vente.

Somme toute, la CGE se veut être une entreprise qui va de l'avant et qui est en plein essor au vu de la place qu'elle occupe dans la plupart des gros projets de la place.

On peut ajouter que la CGE assure dorénavant la plomberie en sous traitance en plus de ses autres activités. Son slogan est "Notre Énergie pour votre confort".

1-2 Justification de l'étude du projet

Sur la demande de proposition de sujet de PFE par le département du Génie Électromécanique de l'ESP à la CGE, celle-ci a marqué son accord en proposant une collaboration avec l'ESP à travers un sujet dont les objectifs étaient fixés sur le fax daté du 16 décembre 1999 figurant en annexe. Une rencontre le 24 décembre 1999 entre les parties prenantes du projet a marqué la confirmation de l'acceptation du projet.

Ainsi donc, à la lecture du fax puis des échanges avec les commanditaires du projet, il en sort que ce projet a été motivé par le fait que la CGE désire de plus en plus être autonome en matière de gaines de climatisation. Cela est justifié par l'évolution grandissante de ses marchés de climatisation car jusqu'ici, la CGE sous-traite ces gaines très importantes dans la climatisation, avec la SPIT qui est le seul fournisseur de la place. Cette dépendance unique affecte les projets de climatisation de la CGE par rapport aux délais de livraison etc. Une documentation relative aux machines à commande numérique opérant dans le calorifugeage nous a été remise. Un projet de convention liant les deux parties, établi par l'Ecole Supérieure Polytechnique a été signé.

Serait-il judicieux (rentable) de mettre en place une unité uniquement pour la fabrication de gaines de climatisation ?

Le fait d'y adjoindre d'autres produits d'appui (pots d'échappement, tuyauterie, tables inox, Bonnex), rentabiliserait-il notre investissement ? Là est l'objet de notre étude qui vise à répondre à cette question par la fourniture de critères de rentabilité. Après l'analyse de ceux-ci, une décision sera prise plus facilement.

1-3 Offre actuelle des 2 produits principaux étudiés

Les deux principaux produits que nous étudions sont les gaines de climatisation et les pots d'échappement pour voiture.

Pour ce qui est des gaines de climatisation, on distingue les gaines d'isolation disposées sur le calorifuge de conduites de fluides, des gaines de ventilation qui convoient l'air conditionné vers les bouches d'aération dans les pièces d'un bâtiment.

- **Gaine de climatisation**

Le principal fournisseur de gaines de climatisation est la (SPIT) Société Pinto Isolation Thermique où nous avons effectué une visite. La SPIT dessert le marché national et sous régional, en l'occurrence la Guinée Bissau, la Gambie, la Guinée Conakry. De l'avis de ses autorités, une unité du même genre existe à Abidjan en Côte d'Ivoire et dessert les pays enclavés au Nord avec ses produits. Pour la SPIT, il n'existe pas de concurrents sur la place de Dakar. Elle importe des bobines de tôle en acier galvanisé de 0,6, 1 et 1,5 mm d'épaisseur ainsi que des feuilles de tôle de même épaisseur en acier galvanisé au besoin, en remplacement des bobines. L'inconvénient des feuilles est qu'il y a beaucoup de rebuts. La SPIT dispose d'un atelier classique d'ouvrages métalliques de 10 x 15 m environ avec les équipements y attenants telle une plieuse, une guillotine, des cisailles, des postes de soudure, des établis avec étaux, des armoires d'outillages du travail de la tôle. Pour ce qui est de leurs

prestations ils n'ont pu nous situer exactement à ce sujet car ils facturent leurs clients sur devis ; c'est à dire qu'ils étudient le plan pour lequel ils doivent effectuer des gaines de climatisation en isolation ou en ventilation. Selon le chef d'atelier, leur marché s'évalue en terme du tonnage de tôle utilisé. Ainsi selon eux, à partir de 10 tonnes, on a un gros marché. Toujours est-il que la SPIT est très sollicitée pour ses produits.

Damétal, une autre société de la place qui dispose d'un département de froid est aussi un fournisseur de gaines d'isolation. En effet, Damétal possède un atelier de confection de gaines. Cet atelier est plus petit que celui de la SPIT. A Damétal, on utilise de l'acier galvanisé, du siber, du ciment blanc pour les besoins de calorifugeage. Damétal a en moyenne 7 marchés de climatisation par an (climatisation centrale et climatisation fenêtre, split systèmes). Par exemple la climatisation récente du hall d'accueil de l'aéroport de Dakar a été réalisée par leurs soins et a coûté 300 millions (gainés + équipements + installations).

Avouons que l'obtention de données plus poussées a été quasiment impossible car les responsables refusaient poliment de nous les fournir présageant une éventuelle concurrence et ne connaissant pas la fin de nos travaux. Ils mettent cette attitude sur le compte de la rude concurrence qui sévit dans la compétition pour les marchés.

Toutefois, notons qu'il y a d'autres sociétés qui ont des départements de froid comme :

- La Société Hayad et Cie sur l'avenue Georges Pompidou
- ESEMCO à liberté 3
- Séring sur la route de Rufisque
- Bergeon Geoffroy à amitié III
- Matforce
- ABB - Herlicq

Elles s'offrent quelque fois les services de la SPIT ou de Damétal pour la confection des gaines d'isolation et de ventilation. Il arrive parfois que des entreprises étrangères qui obtiennent des marchés de climatisation viennent avec leurs gaines (Chantier de l'hôtel Méridien Président à Dakar).

- Pots d'échappement

Un pot d'échappement est un dispositif cylindrique en général situé au bas arrière des véhicules et qui permet d'amortir les chocs sonores puis d'évacuer convenablement les gaz brûlés provenant du fonctionnement du moteur vers l'atmosphère.

Pour ce qui est de ces pots d'échappement, nous nous sommes rendus à "Echappement 2000" un atelier de confection de pots situé sur l'avenue Blaise Diagne. Nous avons pu assister à la mise en œuvre d'un pot d'échappement sur place ; cela nous a permis d'établir le procédé de fabrication. Nous avons pu être situé sur les prix de ces pots qui varient de 18 000 à 30 000 F CFA selon les marques de voitures. Ces pots sont en général destinés aux véhicules usagés, les taxis et autres. Le matériel utilisé pour fabriquer un pot est celui d'un atelier classique d'ouvrages métalliques. L'atelier emploie cinq personnes au maximum travaillant pour une expatriée et avec laquelle nous nous sommes entretenus. Les machines qui s'y trouvent sont dégradées. Les ouvriers nous ont confié que leur produits se vendent bien et que cette vente variait selon les saisons ; elle augmente en saison pluvieuse du fait de la corrosion accentuée en cette période. Ils utilisent de la tôle de 1,2 mm d'épaisseur. En finition, ils mettent de la laine de verre dans les pots destinés aux moteurs diesel.

Nous nous sommes rendus à "Echappement Services" situé sur l'avenue Félix EBOUE. Cette société importe des pots d'échappement de marque WALKER de l'Europe et les revend ici à Dakar et à l'intérieur du pays. Ces pots

sont fabriqués avec de la tôle Alu II et se vendent plus chers que ceux d'« Echappement 2000 ». En moyenne 5 à 10 pots sont vendus par jour. L'ordre des prix varie de 18 000 F à 50 000 F CFA selon les marques de voitures. Par exemple, le pot d'échappement d'une Renault 18 diesel à 23 000, plus bas prix. Celui d'une Renault 12 est à 18 000 F CFA tandis que celui de la Renault Laguna coûte environ 50 000 F. Il faut préciser qu'il ne s'agit que du corps (enveloppe qui constitue le pot d'échappement) que nous étudions, donc le tuyau d'échappement convoyant les gaz brûlés du moteur vers le pot n'est pas concerné par ces prix.

A côté de ces deux entreprises, on a aussi des représentants agréés des marques Peugeot, Renault, Honda etc. qui disposent de pots d'échappement en petite quantité.

Nous nous sommes rendus compte dans nos investigations que le marché de la tuyauterie pourrait représenter un grand intérêt pour nous. Seulement la capacité de traitement des machines de découpe numérique parmi lesquelles nous devrions choisir est limitée à 1.2 mm d'épaisseur.

1-4 Commentaires sur les autres produits

D'autres produits que nous pourrions fabriquer sont :

- les poubelles inox
- les armoires de rangement étagés (Bonnex, bibliothèque)
- table - citerne métallique (stockage) réservoir
- Boîtier arrière pour ordinateur

Nous n'excluons pas la fabrication de produits autres au cours de l'installation de l'unité de production en fonction des besoins du client. Les produits tels les panneaux de signalisation sont ainsi concernés. Leur marché n'est pas facile à cerner car ce sont des produits fabriqués en grand nombre et presque partout. Toujours est-il que ces produits se vendent assez bien quand

ils sont bien fabriqués et le design importe beaucoup surtout pour les tables. Ces produits viennent en appui aux deux principaux produits sus - cités. Ils feront l'objet d'un planning de fabrication selon les dispositions de l'atelier. Auparavant, des prototypes seront réalisés et exposés au public de sorte à ce qu'il passe des commandes pour une fabrication en série.

CHAPITRE II : ETUDE DU MARCHÉ

2-1 Description de la situation du marché au niveau national

2-1-1 Gaine de climatisation

On distingue les gaines de ventilation des gaines d'isolation thermique. Les gaines de ventilation sont des conduites représentant les réseaux de distribution, de reprise et d'extraction par l'intermédiaire de bouches de soufflage (Cf. Annexe 2-1). Des ventilateurs de soufflage et de reprise permettent de faire circuler l'air d'une façon continue. Enfin, des clapets distribuent les différents airs suivants les besoins de la ventilation et d'après les charges de chaque local. (Equilibrage).

Les gaines d'isolation thermique sont utilisées aussi en climatisation centrale. Ces gaines revêtent le calorifuge (laine de verre ou de roche) placé autour de la conduite de fluide conditionné ; ces gaines peuvent être utilisées dans des domaines du calorifugeage. (Cf. Annexe 2-2).

La SPIT (Société Pinto Isolation Thermique) est quasiment le seul fabricant de gaine de ce type au Sénégal. Elle fabrique aussi des produits utilisant du polyuréthane.

L'essentiel de la clientèle est constitué par les grandes entreprises de froid telles que Dametal, ABB-Herlicq, Matforce et la CGE.

La demande est de plus en plus importante avec la bonne santé du secteur du bâtiment et la naissance prochaine de gros projets. Précisons d'autre part que ces gaines intéressent le marché des autres pays limitrophes.

Citons quelques exemples de projets qui ont nécessité des gaines :

- La climatisation centrale de la BCEAO, agence nationale, effectuée par Dametal ;
- La climatisation centrale du salon d'honneur de l'aéroport Léopold Sédar Senghor, réalisé par ABB-Herlicq Sénégal.
- La climatisation centrale de l'extension de la BICIS, du Casino TEROU-BI qui est en cours et dont la CGE est tributaire.

2-1-2 Les pots d'échappement

Les principaux distributeurs repérés sur la place de Dakar sont « Echappement 2000 » et « Echappement Service ». Ces vendeurs desservent toutes les régions du pays. Les clients sont les propriétaires de véhicules, tous types confondus de 3 à plus de 5 ans d'âge et les revendeurs de pièces détachées pour automobiles qui approvisionnent les environs de Dakar et les autres régions du pays.

2-1-3 Aperçu des autres produits

Par armoire de rangement, on entend les différents matériels et mobiliers de bureau tels que les bibliothèques métalliques, vitrage ou non, des Bonnex, des armoires proprement dits. Ce marché s'avère difficile à situer tant le nombre d'intervenants est important. Les éventuels clients sont les entreprises de la place, les services administratifs ou publics, les hôpitaux, les maisons individuelles. Les tables métalliques en inox sont aussi concernées. Les clients sont les mareyeurs pour les besoins de la pêche et aussi les particuliers qui équipent leur cuisine de table inox. Des boîtiers pour ordinateurs et des poubelles sont prévus dans notre production envisagée et pourront être écoulés sur des marchés donnés. Comme mentionné, la liste des produits à confectionner n'est pas close. Tout autre produit rentrant dans notre gamme de production pourra faire l'objet d'une préalable étude qui déterminera sa faisabilité ou non.

2-2 La demande des produits

2-2-1 Gaines de climatisation

Le chiffre d'affaires de la climatisation à la CGE (centrale, split et de fenêtre) est passé en moyenne de 500 millions F CFA en 1995 à 1 milliard de F CFA pour l'exercice 1998 - 1999, soit une progression annuelle de 100 millions. La part qu'occupaient les gaines de climatisation en 1997 était de 36 millions de F CFA tandis que le chiffre d'affaire s'élevait à 700 millions, soit 5,14 % du chiffre d'affaire de la climatisation.

Directement, nous pouvons donc estimer à 51,4 millions, l'investissement au niveau des gaines de climatisation pour l'an 2000.

A côté de la CGE, d'autres entreprises de tailles presque similaires comme DAMETAL et ABB-Herliq basées à Dakar et opérant dans le même domaine peuvent avoir le même montant en matière de gaines si non plus. Cependant, nous nous mettons dans le cas le plus défavorable en supposant ce montant similaire à celui de la CGE.

A partir de nos données relatées plus haut, nous pouvons déduire que la demande globale en gaines de climatisation était estimée à 108 millions en 1997 avec une augmentation de 5,14 millions par an.

2-2-2 Les pots d'échappement

Les pots d'échappements étant des équipements relatifs aux véhicules automobiles ; nous avons pu disposer, grâce à la Direction de la statistique à Dakar, de données sur le parc automobile national. Ces données sont regroupées sur le tableau 2- 1.

Année	Première immatriculation			Total parc
	Neuf	Occasion	Total	
1990	2598	4173	6771	85883
1991	2381	4257	6638	92521
1992	2879	6011	8890	101411
1993	2256	7402	9658	111069
1994	1889	2093	4782	115851
1995	2561	3120	5681	121532
1996	2961	6961	9922	131454
1997	1516	5976	7492	138946
Total			59834	

Tableau 2-1 : Données du parc automobile national

Ainsi donc, de 1990 à 1997, le total des nouvelles immatriculations des véhicules neufs et occasions était de 59834 unités.

Le nombre de véhicules immatriculés en 1994 à savoir 4782 est le plus faible de la série. Il est justifié par l'intervention de la dévaluation au début de cette année là. Ainsi on constate qu'à chaque fois le nombre de véhicules d'occasions importés est toujours supérieur à celui des véhicules neufs.

Du moment que les véhicules neufs importés arrivent avec leurs pots d'échappement, le remplacement de ces pots n'intervient qu'au bout de 5 ou 6 ans après leur première mise en circulation.

La demande en pots d'échappement concerne donc les véhicules usagés de 3 ans ou plus et les véhicules occasions qui gonflent ce parc automobile. Or les réalités du terrain montrent que les véhicules de plus de 10 ans d'âge circulent toujours et qu'un pot d'échappement a une durée de vie de 2 à 4 ans selon le moteur et la manière de conduire.

Le tableau 2-2 montre l'estimation de la demande en pots pour les années 1993 jusqu'à l'an 2000. Pour cette estimation, on considère que les

véhicules neufs ont changé leur pot après six ans(ils sont devenus alors occasion dès ce moment) et que les véhicules occasions ont changé tous les trois ans.

Année	Première immatriculation		Demande estimée		Total demande
	Neuf	Occasion	Neuf	Occasion	
1990	2598	4173			
1991	2381	4257			
1992	2879	6011			
1993	2256	7042		4173	4173
1994	1889	2093		4257	4257
1995	2561	3120		6011	6011
1996	2961	6961	2598	7042 + 4173	13819
1997	1516	5976	2381	2093 + 4257	8731
1998			2879	3120 + 6011	12010
1999			2256	6961+2598+7042+4173	23030
2000			1889	5976+2381+2093+4257	16596

Tableau 2-2 : Estimation de la demande en pots de 1993 à 2000.

Notre méthode d'estimation est basée sur le **modèle input output**. Il est réaliste et bien adapté à notre cas.

2-2-3 Demande des autres produits

Concernant la demande des autres produits, nous ne pouvons nous prononcer de façon précise ; nous indiquons que ces produits, une fois bien conçus se vendent bien et font l'objet de commande en série de la part des clients une fois le prototype approuvé.

2.3 Evolution de l'offre et de la demande

2.3.1 Gaine de climatisation

Comme déjà signalé, la SPIT est quasiment la seule à fournir ce produit au niveau national et sous-régional. Ainsi nous pouvons avancer que la demande est supérieure à l'offre. Cela pourrait expliquer les retards par rapport aux délais de livraison observés par certaines entreprises s'offrant les services (SPIT) qui d'une manière générale sont désolées du traitement qui leur est infligé. Etant la seule, la SPIT est devenue incontournable en matière de gaines. L'offre s'avère donc limitée tandis que la demande va croissant.

2.3.2 Pots d'échappement

Sachant que « Echappement Service » et « Echappement 2000 » fournissent les revendeurs de la place et ceux des régions d'une part et d'autre part leurs ventes varient de 5 à 10 pots quotidiennement, nous allons considérer un nombre de 10 comme la quantité maximale de pots vendus par jour par chacune des deux entreprises. Ainsi nous adoptons une démarche sécuritaire. Ce chiffre moyen prend en compte les ventes en gros et au détail. On a donc :

$$10 \times 22 \times 2 \times 12 = 5280 \text{ pots vendus par an}$$

Avec 22 : nombre de jours ouvrables par mois

10 : nombre de pots vendus par jour

12 : nombre de mois de l'année

2 : nombre d'entreprises

Puisqu'en l'an 2000, la demande est estimée à 16596 pots, nous préconisons un pourcentage de 70% de propriétaires de véhicules qui changeront effectivement leur pot. Le déficit actuel est alors estimé à $(16596 \times 70\%) - 5280 = 6337$ pots.

Néanmoins, nous pouvons considérer qu'il y aura au moins annuellement un déficit de 6337 pots. Nous nous proposons donc dans un premier temps de couvrir 50 % de ce déficit ce qui constituera notre part de marché en premier lieu.

2.4 Marché potentiel du projet

En ce qui concerne les gaines de climatisation, nous ne pouvons pas situer notre part de marché car ces derniers s'obtiennent par appels d'offres et soumission. Cependant, vu les projets en cours et futurs, on s'attend à ce que la demande en gaines de climatisation augmente considérablement dans les prochaines années. Avec la concurrence presque inexistante, nous comptons acquérir une grande part de marché au fil des années.

Dans un premier temps, nous comptons approvisionner le marché national pour ensuite l'étendre à la sous-région avec l'espace UEMOA qui nous est offert. Avec les performances de nos machines de dernière génération, nous ne doutons pas de la qualité de nos produits qui, avec une bonne politique de marketing pourront s'imposer sur le marché. Se basant sur les grandes orientations de la politique nationale en matière d'investissements industriels, de soutien et d'encouragement à la venue d'investisseurs favorisant le développement du pays, nous pouvons espérer en ce projet.

2.5 Programme de production prévisionnelle

2.5.1 Planning d'exploitation de l'unité

Nous considérons que l'année de démarrage effectif du projet est 2001. C'est la première année de productivité du projet.

Nous comptons réaliser le planning figurant sur le tableau suivant

	Gaine de climatisation	Pots d'échappement	Armoire de rangement	Autres produits	
				Table	Boîtier PC
1 ^{ère} année	Marché CGE + 10 % reste du marché national	50 % x 6337 3168 unités	75 unités	100 unités	200 unités
2 ^{ème} année	Marché CGE + 20 % reste du marché national	55 % X 6337 3485 unités	75 unités	150 unités	300 unités
3 ^{ème} année	Marché CGE + 30 % du reste du marché national	60 % x 6337 3802 unités	75 unités	150 unités	400 unités
4 ^{ème} année	Marché CGE + 40 % du reste du marché national	65 % x 6337 4119 unités	75 unités	200 unités	500 unités
5 ^{ème} année	Marché CGE + 50 % du reste du marché national	70 % x 6337 4436 unités	75 unités	200 unités	600 unités

Tableau 2-3 : Planning de production

Les nombres relatifs aux armoires de rangement, aux tables et aux boîtiers ont été déterminés par le calcul découlant des temps (machine) de fabrication respectifs. Les détails sont donnés à l'annexe 2-3 .

Nous devons traduire cette part de marché en chiffre d'affaire

2.5.2 Détermination du chiffre d'affaires des gaines de climatisation

Ainsi, pour la CGE la part de marché des gaines de climatisation sera de :

- En 2001 ; $5,14 \% \times 1.100.000.000 \text{ F CFA} = 56.540.000 \text{ F CFA}$

- En 2002 ; $5,14 \% \times 1.200.000.000 \text{ F CFA} = 61.680.000 \text{ F CFA}$
- En 2003 ; $5,14 \% \times 1.300.000.000 \text{ F CFA} = 66.820.000 \text{ F CFA}$
- En 2004 ; $5,14 \% \times 1.400.000.000 \text{ F CFA} = 71.960.000 \text{ F CFA}$
- En 2005 ; $5,14 \% \times 1.500.000.000 \text{ F CFA} = 77.100.000 \text{ F CFA}$

Ainsi de suite pour les autres années.

Comme expliqué plus haut, nous allons considérer que les deux autres entreprises précitées ont un chiffre d'affaire similaire à celui de la CGE en matières de gaines. Tout compte fait, pour les années de fonctionnement de l'unité, les chiffres d'affaires seront estimés à ceux figurant au tableau 2-4.

		Chiffres d'affaires
1 ^{ère} année	$56.540.000 + 10 \% (2 \times 56.540.000) =$	67.848.000 F CFA
2 ^{ème} année	$61.680.000 + 20 \% (2 \times 61.680.000) =$	86.352.000 F CFA
3 ^{ème} année	$66.820.000 + 30 \% (2 \times 66.820.000) =$	106.912.000 F CFA
4 ^{ème} année	$71.960.000 + 40 \% (2 \times 71.960.000) =$	129.528.000 F CFA
5 ^{ème} année	$77.100.000 + 50 \% (2 \times 77.100.000) =$	154.200.000 F CFA

Tableau 2-4 : Chiffres d'affaires annuels des gaines de climatisation

Pour les fins de l'étude financière, on va considérer un taux de 50% du reste du marché national pour les cinq dernières années.

2.5.3 Détermination du chiffre d'affaire des pots d'échappement

Nous avons calculé le coût de fabrication d'un pot(cf. Chapitre 4) afin de pouvoir proposer un prix de vente. Nous adoptons un prix moyen de vente des pots d'échappement de 20.000 F CFA l'unité pour tous les types de pots. On obtient donc les chiffres d'affaires suivants :

		Chiffres d'affaires
1 ^{ère} année	3168 x 20.000 =	63.360.000 F CFA
2 ^{ème} année	3485 x 20.000 =	69.700.000 F CFA
3 ^{ème} année	3802 x 20.000 =	76.040.000 F CFA
4 ^{ème} année	4119 x 20.000 =	82.380.000 F CFA
5 ^{ème} année	4436 x 20.000 =	88.720.000 F CFA

Tableau 2- 5 : Chiffres d'affaires annuels des pots d'échappement

2.5.4 Détermination du chiffre d'affaire des armoires de rangement et des autres produits

Les prix unitaires de ces produits ont fait l'objet d'une préalable étude des coûts de fabrication. Nous avons défini nos prix en tenant compte d'une marge bénéficiaire et des prix pratiqués sur le marché. Nous comptons pratiquer les prix suivants. (Voir le tableau 2- 6)

	Coût de fabrication	Prix de vente adopté
Pot d'échappement	5532	20.000 Fcfa
Table	32450	35.000 Fcfa
Boîtier PC	15625	22.000 Fcfa
Armoire de rangement	45033	50.000 Fcfa

Tableau 2-6 : Récapitulatif des prix pratiqués et estimés par produits

Les détails des calculs sont donnés au chapitre 4. Nous indiquerons les chiffres d'affaires engendrés par chaque produit conformément au planning de production.

	Armoire	Table	Boîtier PC	TOTAL
1 ^{ère} année	75*50.000	100*35000	200*22.000	11.650.000
	3.750.000	3.500.000	4.400.000	
2 ^{ème} année	75*50000	150*35000	300*22.000	15.600.000
	3.750.000	5.250.000	6.600.000	
3 ^{ème} année	75*50.000	150*35.000	400*22.000	17.800.000
	3.750.000	5.250.000	8.800.000	
4 ^{ème} année	75*50.000	200*35.000	500*22.000	21.750.000
	3.750.000	7.000.000	11.000.000	
5 ^{ème} année	75*50.000	200*35.000	600*22.000	23.950.000
	3.750.000	7.000.000	13.200.000	

Tableau 2-7 : Chiffre d'affaires des autres produits

Nous faisons figurer sur le tableau 7 une récapitulation de notre programme de production prévisionnel en valeur monétaire.

	Gaines de climatisation	Pots d'échappement	<u>Autres produits</u> Armoire, tables, boîtier, etc.	Chiffre d'affaires Total
1 ^{ère} année	67.848.000	63.360.000	11.650.000	142.858.000
2 ^{ème} année	86.352.000	65.200.000	15.600.000	171.652.000
3 ^{ème} année	106.912.000	76.040.000	17.800.000	200.752.000
4 ^{ème} année	129.528.000	82.380.000	21.750.000	233.658.000
5 ^{ème} année	154.200.000	88.720.000	23.950.000	266.870.000

Tableau 2-8 : Récapitulatif du plan de production prévisionnel en chiffres d'affaires annuel.

CHAPITRE III : ETUDES TECHNIQUES

3-1 Etudes des besoins

De sorte à mener à bien une bonne étude des besoins, il est nécessaire d'effectuer les différents procédés de fabrication des produits que nous nous proposons de réaliser. Les quelques modèles présentés ne sont qu'à titre démonstratifs car avant de lancer une production sérielle de ces produits, le prototype fabriqué en unité devra être conforme à nos prescriptions ou au cahier des charges du client.

3-2 Procédés de fabrication

Les procédés de fabrication qui figurent dans la suite sont relatifs aux produits retenus et présentés dans le précédent chapitre.

Ce sont :

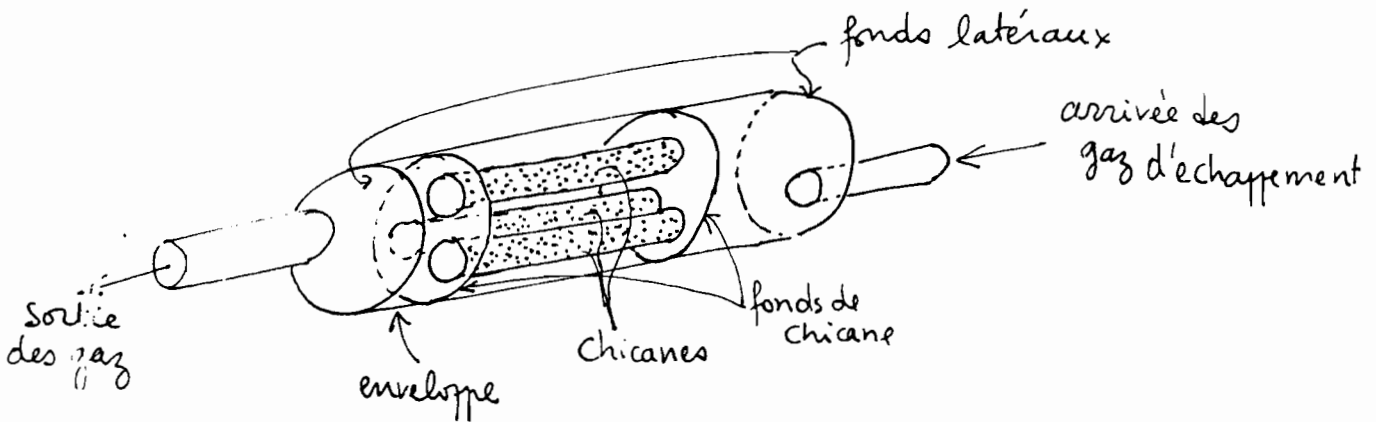
- Gaine de ventilation
- Gaine d'isolation thermique
- Pots d'échappement
- Armoire de rangement
- Boîtier d'unité centrale pour ordinateur
- Table pour la pêche

3-2-1 Procédé de fabrication d'un pot d'échappement

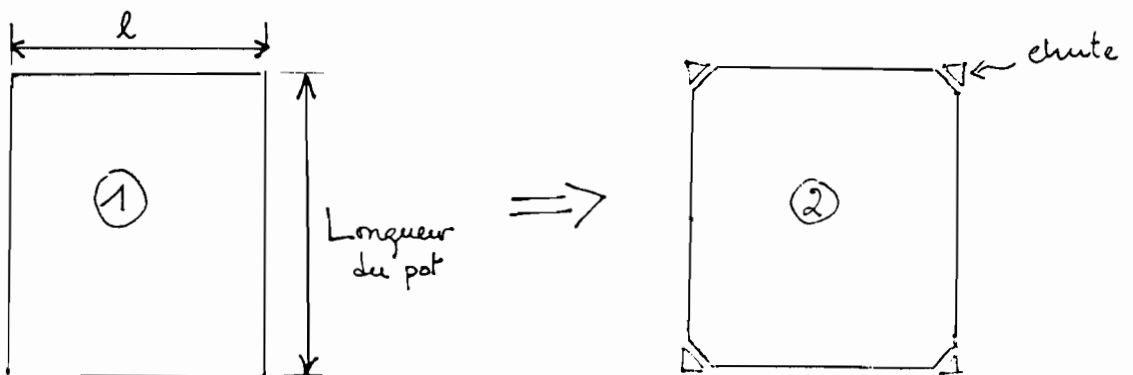
Pièces constitutives :

- Une plaque de tôle 12, rectangulaire (enveloppe)
- Deux plaques circulaires avec trois trous $3 \times 120^\circ$
- Deux plaques circulaires avec chacune un trou
- Un tuyau d'échappement
- De la laine de verre

Configuration générale du pot :



1°) Fabrication de l'enveloppe



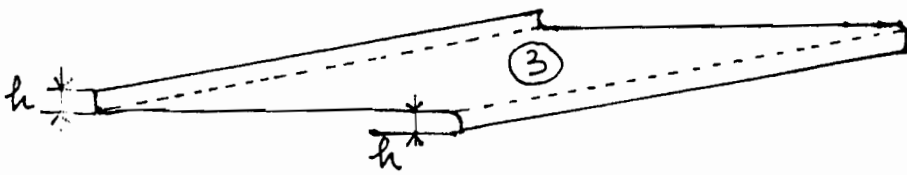
Découpe de la tôle

$L = \text{longueur}$
 $l = \text{largeur}$

$$D_e = \frac{l}{\pi}$$

ϕ_{pot}

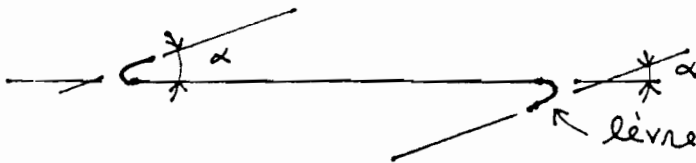
Casser les angles vifs sur chacun des 4 bords



$h_{\text{faible}} \approx 10 \text{ mm max}$

Pliage des bords de longueur pour en faire des lèvres

(4)



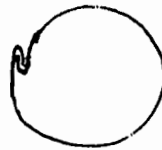
Pliage accentué des lèvres ($\alpha \downarrow$)

(5)



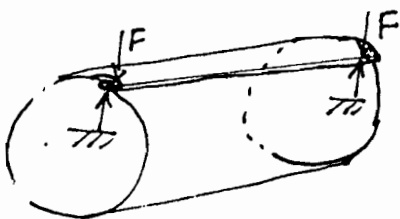
Passage de la plaque dans l'enrouleuse

(6)

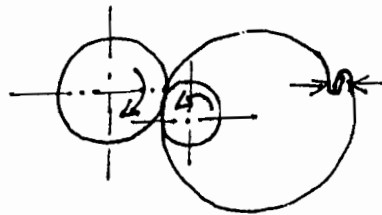


Assemblage manuel des deux lèvres

(7)

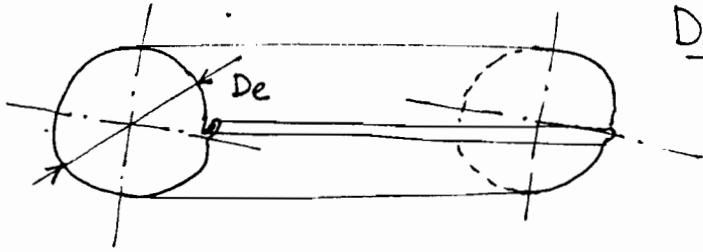


Passage du cylindre ainsi obtenu dans une machine qui aplatira l'assemblage des lèvres



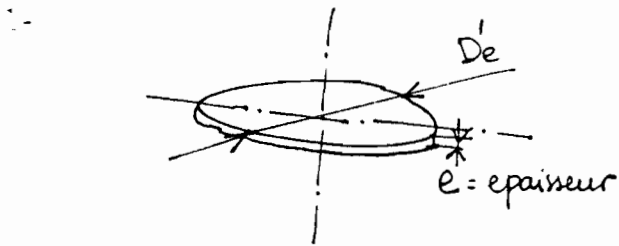
Passage du cylindre dans une machine pour la perfection de la forme cylindrique

On obtient alors l'enveloppe résultante



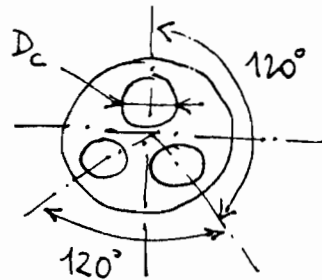
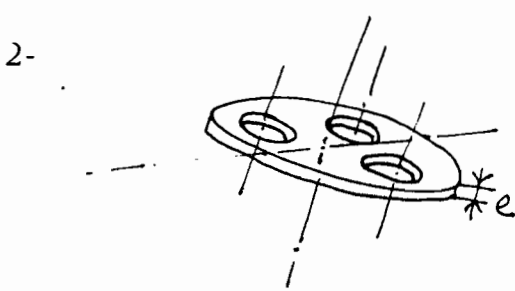
D_e : Diamètre de l'enveloppe

2 °) Fabrication des fonds de chicanes



$$D'_e = D_e - 2e$$

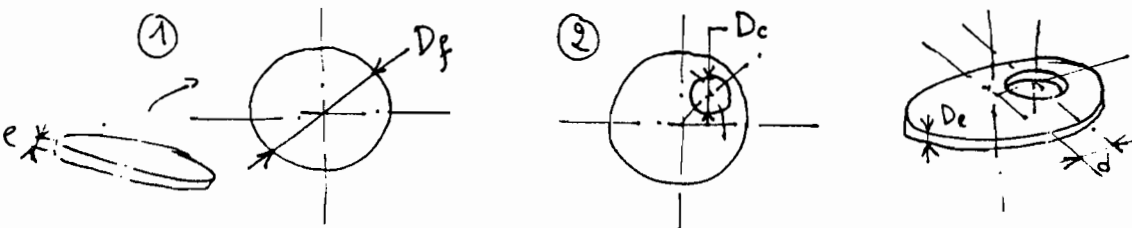
Poinçonnage grand diamètre pour la découpe en forme circulaire du fond



D_c = Diamètre des chicanes

Poinçonnage petit diamètre (D_c) des trois trous des chicanes excentrés d'un angle de 120° entre eux

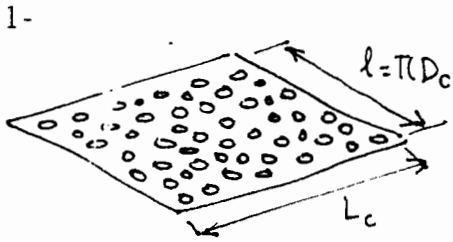
3°, Fabrication des fonds latéraux



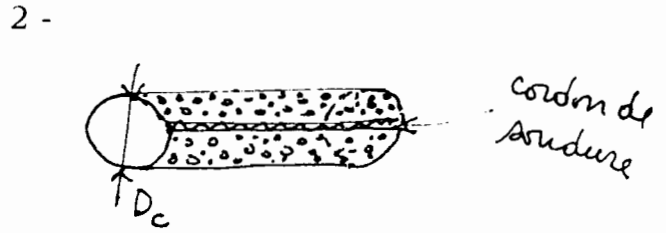
$D_f > D_e$
pour le relevage.

Même découpage que décrit plus haut et perçage d'un trou pour le tuyau d'chappement (D_c)

4.3) Fabrication des chicanes



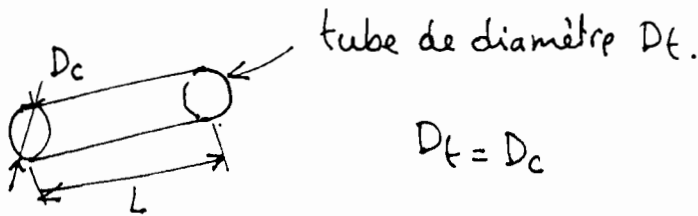
Tôle perforée
longueur L_c



On enroule au diamètre D_c

Puis on soude sur toute la
longueur L_c .

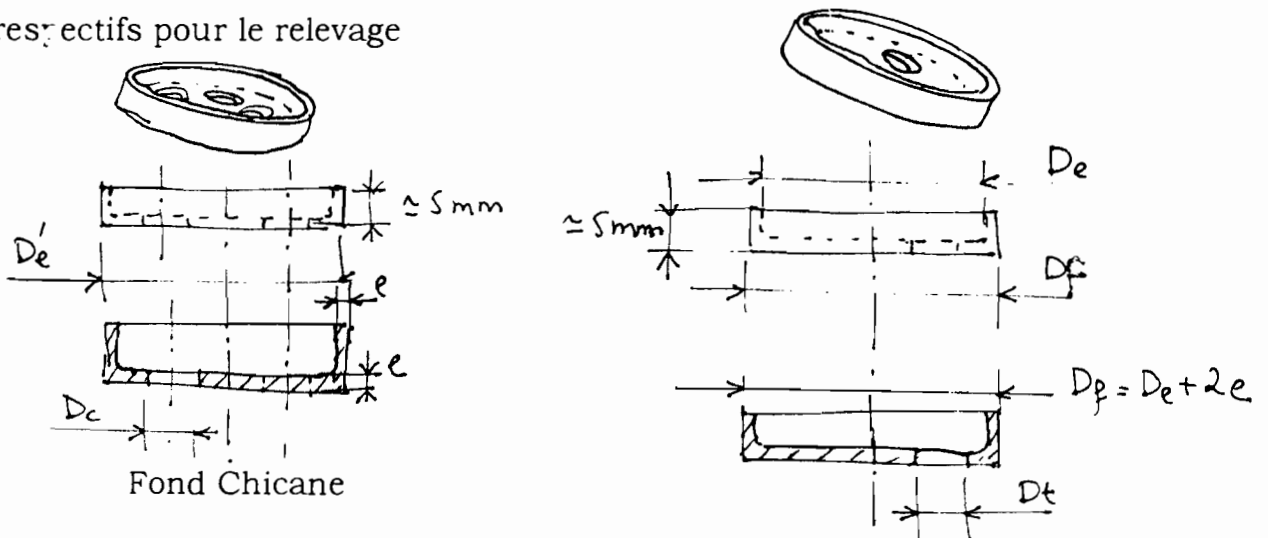
5) Tuyau d'échappement



Découpe d'un tuyau au diamètre donné et à une longueur désirée

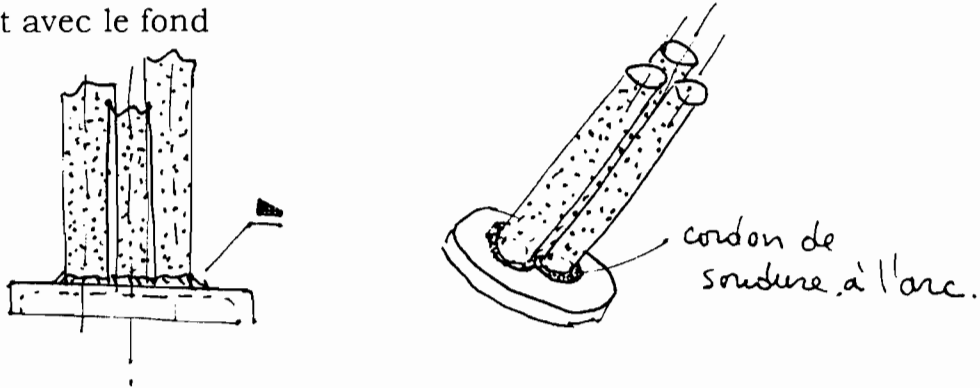
6°) Assemblage de l'ensemble

1 □ Estampage (des bords) des fonds de chicane et latéraux aux diamètres respectifs pour le relevage

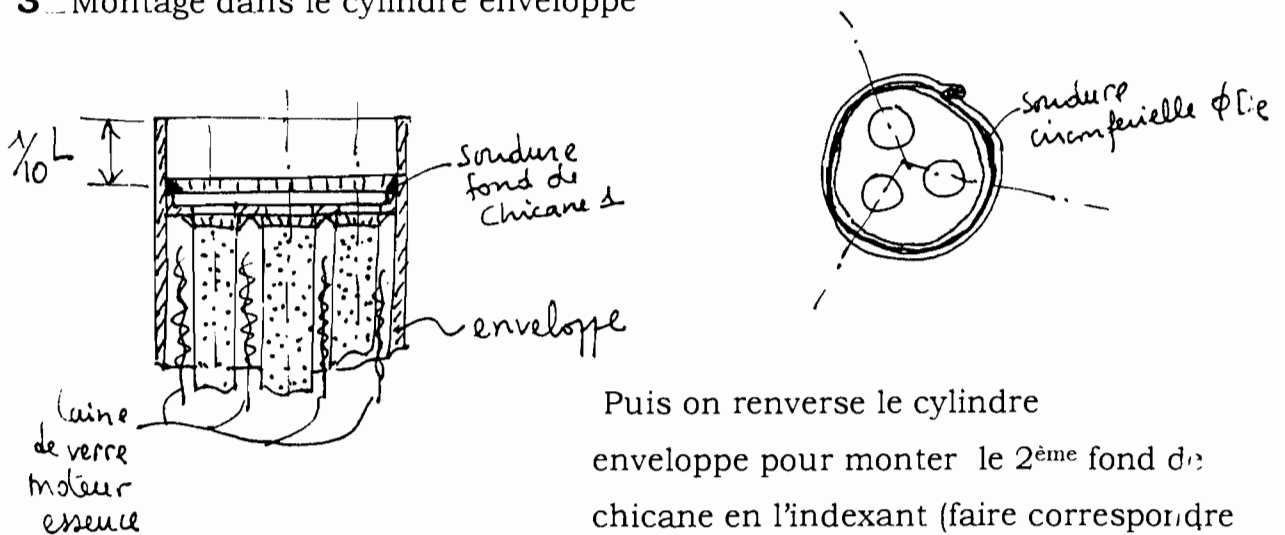


2 Soudure des chicanes sur le 1er fond de chicane

Appliquer un cordon de soudure sur la circonférence des chicanes en contact avec le fond

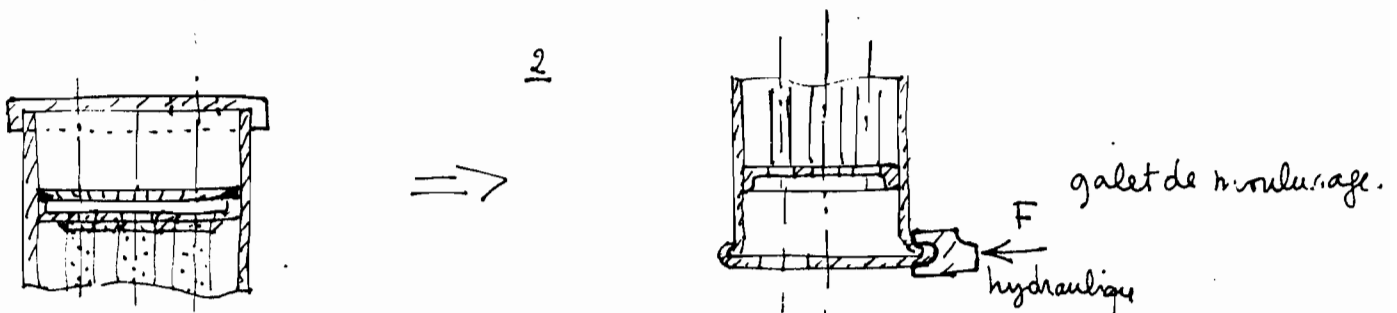


3 Montage dans le cylindre enveloppe



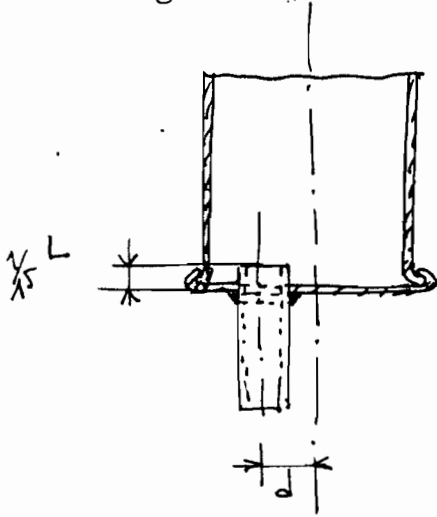
Puis on renverse le cylindre enveloppe pour monter le 2^{ème} fond de chicane en l'indexant (faire correspondre les hauts de chicanes au trous de fond). Dès qu'on exerce une certaine pression sur les chicanes, on soude sur la circonférence.

4 - Montage des fonds latéraux sur le cylindre enveloppe



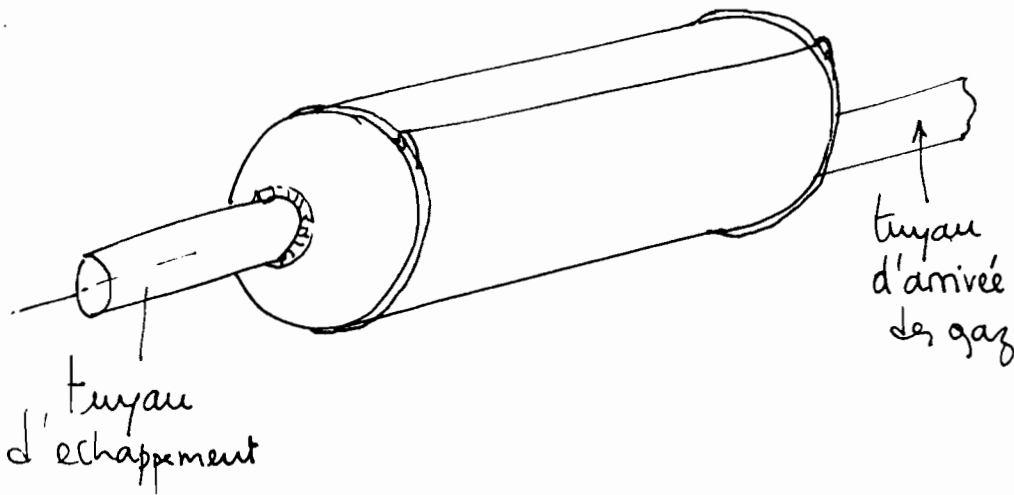
On presse l'ensemble dans une machine qui pressera les bordures pour garantir l'étanchéité

4 - Montage du tuyau d'échappement



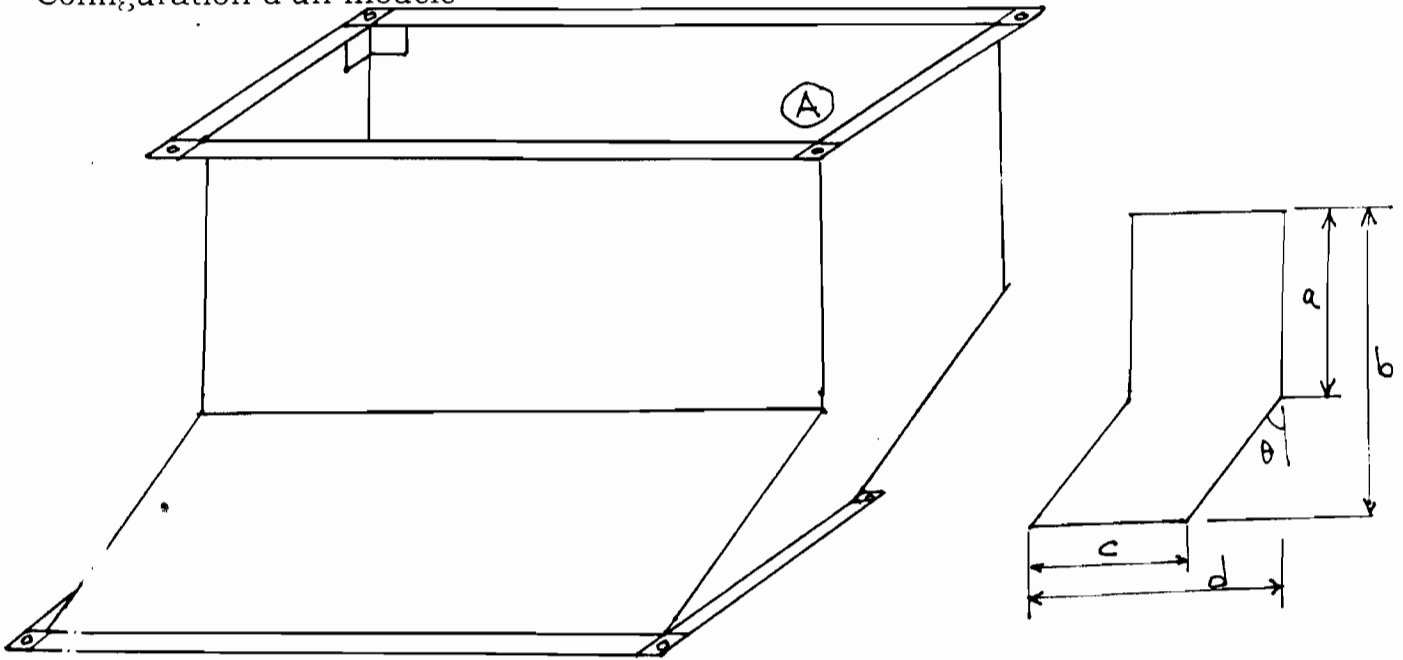
On soude le tuyau qui vient du moteur (après l'avoir emmanché dans le pot) au niveau du trou de l'autre fond latéral.

7 - Pot d'échappement résultant



3-2-2 Procédé de fabrication d'une gaine de ventilation

Configuration d'un modèle



Définition des cotes

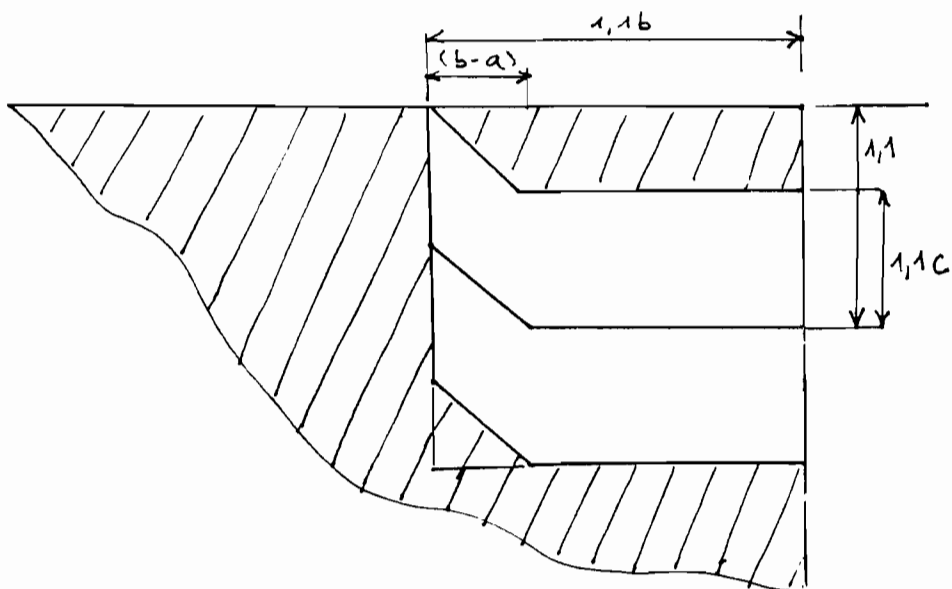
| a = 1000 mm

| b = 1600 mm ; $\theta = \arctan (d-c)/(b-a) = 33.7^\circ$

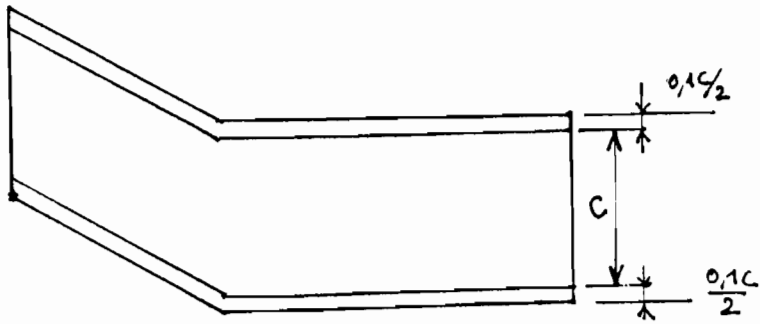
| c = 600 mm

| d = 1000 mm

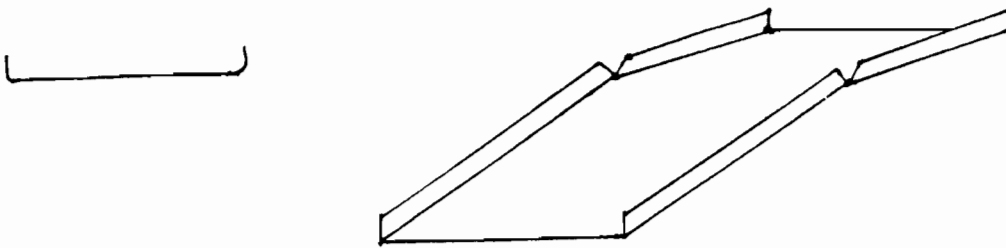
1 Tracé et découpage de la tôle suivant les cotes prédéfinies



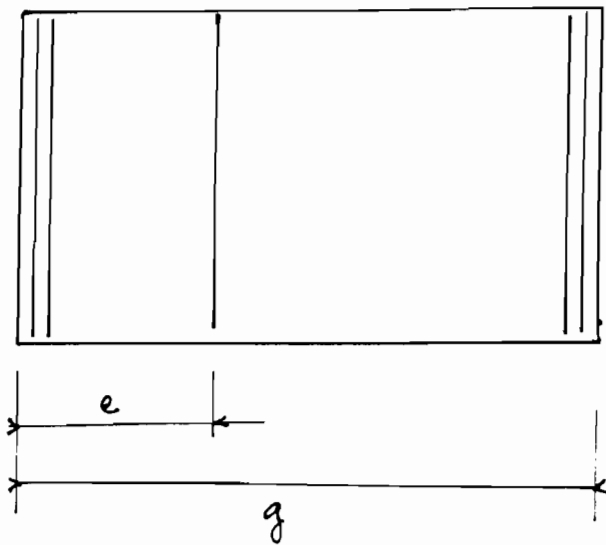
Découpage des vé à la cisaille



Rabâtement des lèvres - Pliage



2 □ Traçage et découpage de la tôle suivant les cotes

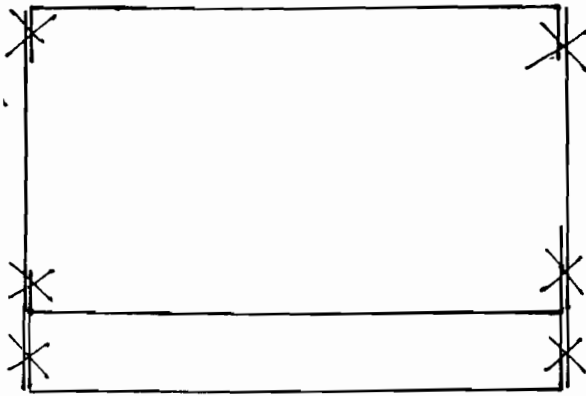


$$e = (b-a)(\cos\theta)^{-1}$$

$$g = e + 1,1a$$


Assemblage selon les épaisseurs

Soudure par points des découpes ou soudure à l'arc électrique (tôle 15/10), 1.5 mm



Assemblage par plis (tôle 10/10), 1 mm

Pli à pince →  tôle 1

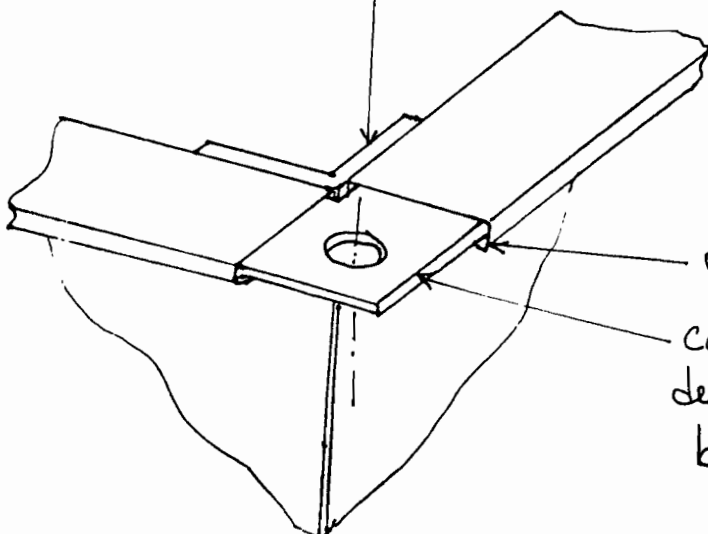
Pli à crever →  tôle 2



tôles 1 et 2 assemblées.

Déta. 1A

Equerre soudée sur la tôle

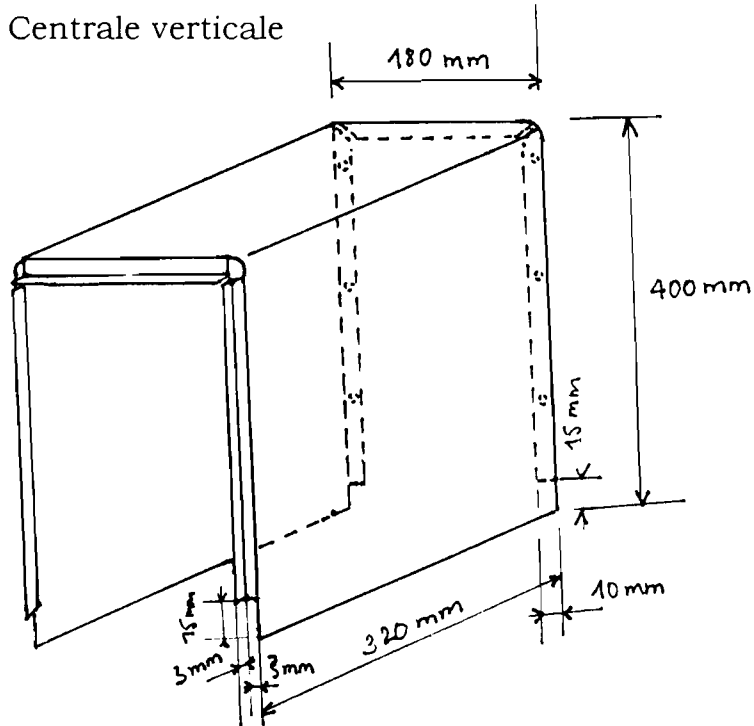


repli autour du cadre
cadre pour l'assemblage
des gaines de bout en
bout.

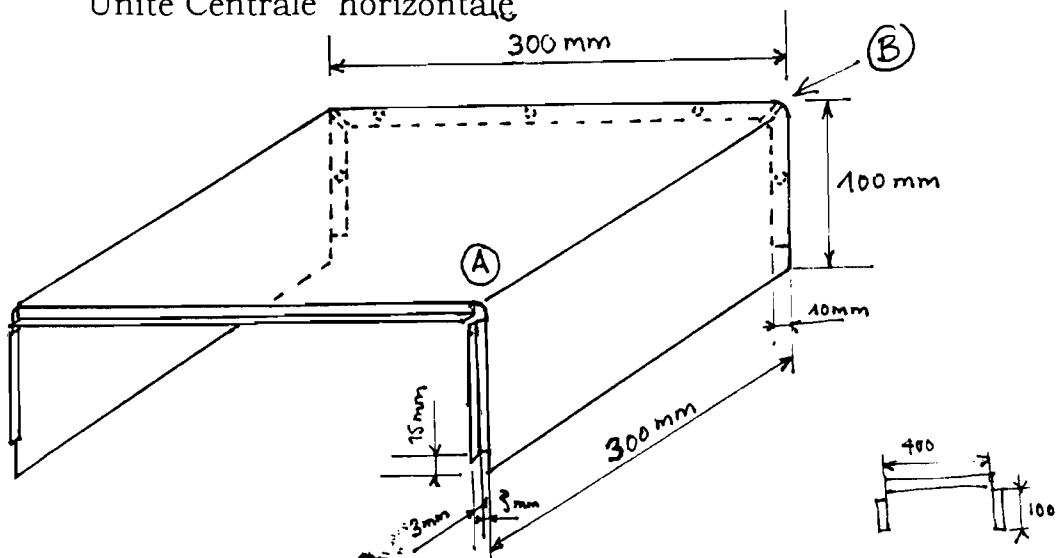
3-2-3 Procédé de fabrication d'un boîtier d'ordinateur

Configuration de deux modèles

Unité Centrale verticale



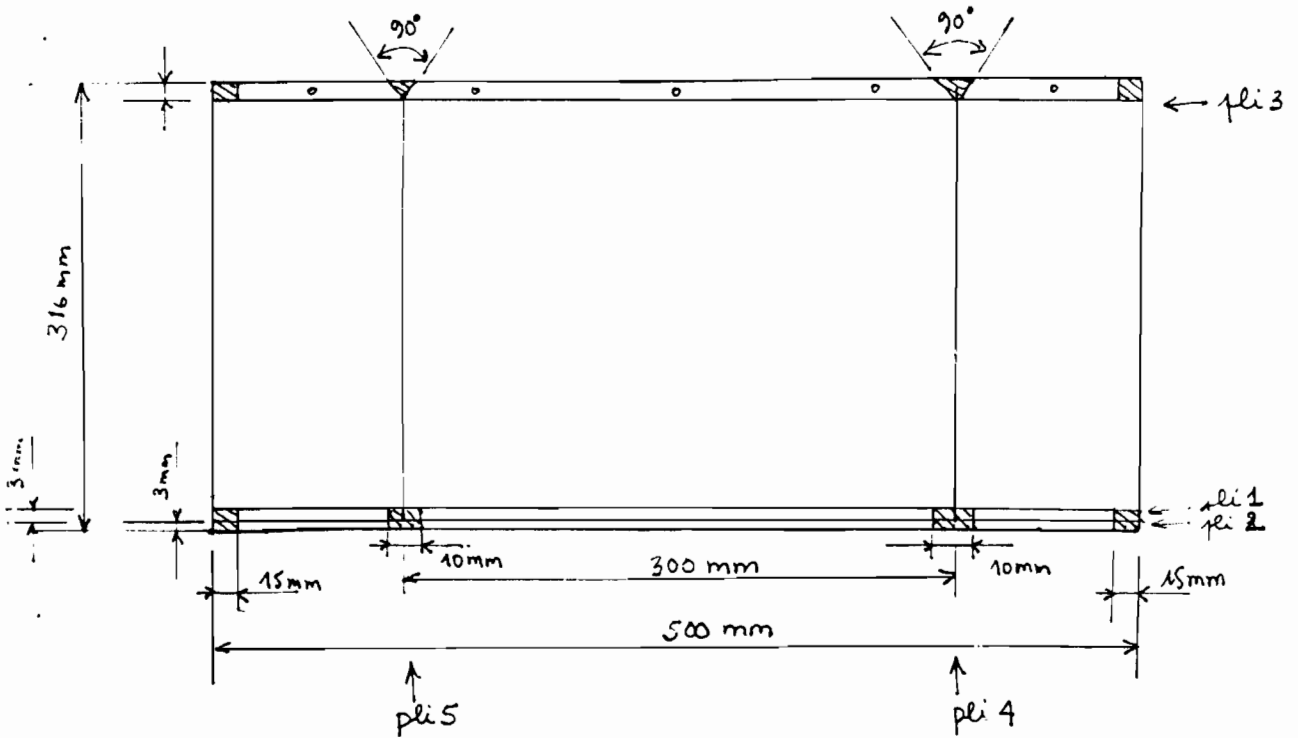
Unité Centrale horizontale



Toutes les cotes données sont relatives au prototype dont on se propose de fabriquer la série ; voir détails A et B

Etudions par exemple la fabrication de l'Unité Centrale horizontale

1 Développement de la longueur et traçage

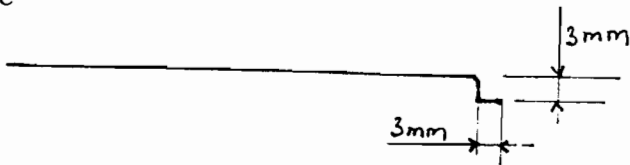


2 Découpage des parties hachurées

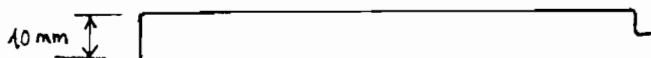
3 Pliage



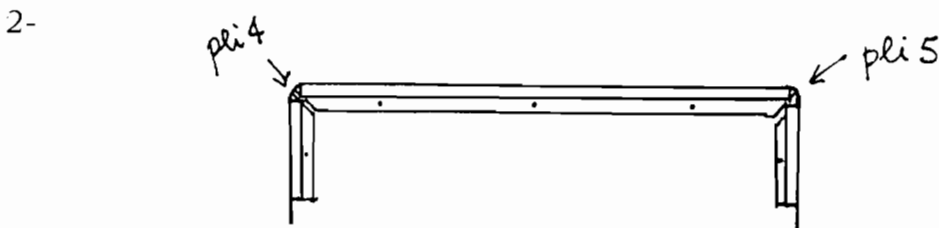
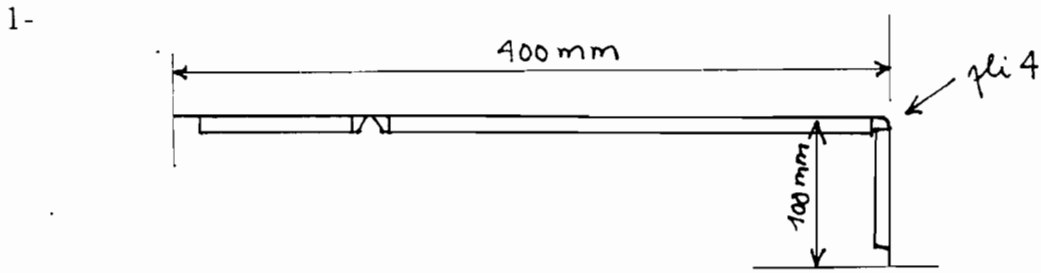
4 - Double pliage



5 - Pliage du coté arrière

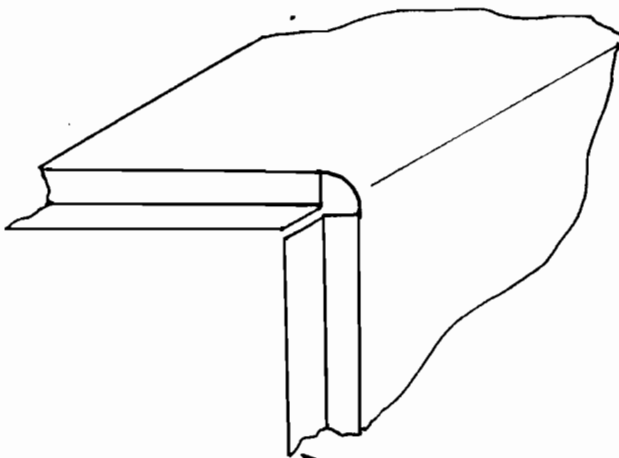


6 - Pliage suivant les plis repérés 4 et 5

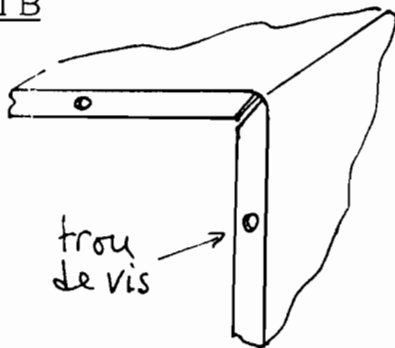


Nous obtenons ainsi le boîtier (couvercle) arrière d'un ordinateur à unité centrale horizontale. Toutefois, le principe demeure le même pour un boîtier vertical

Détail A



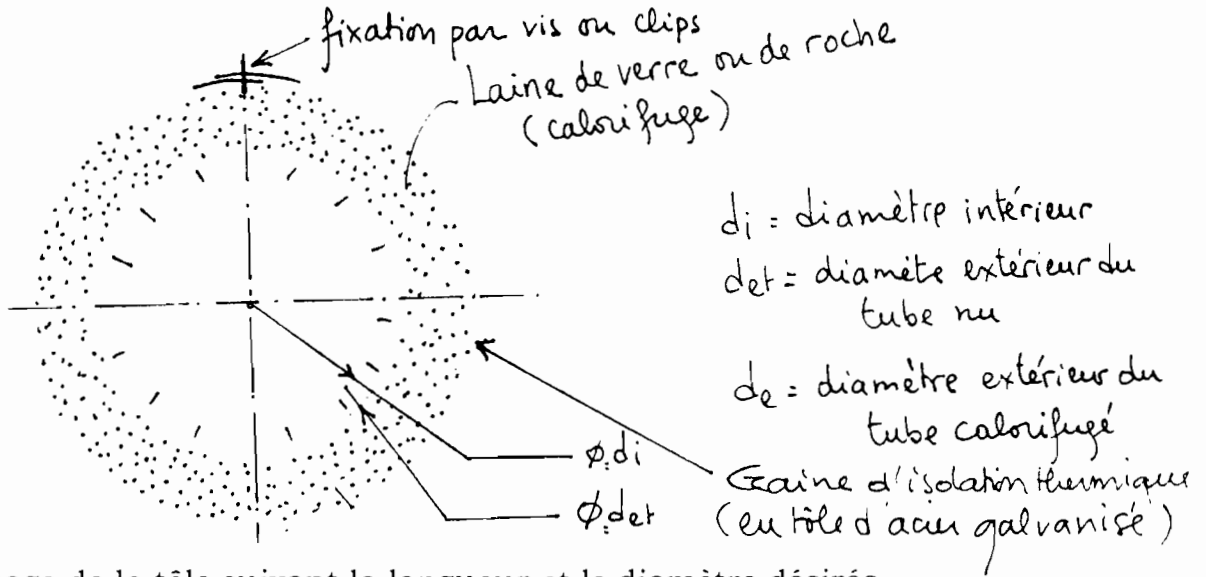
Détail B



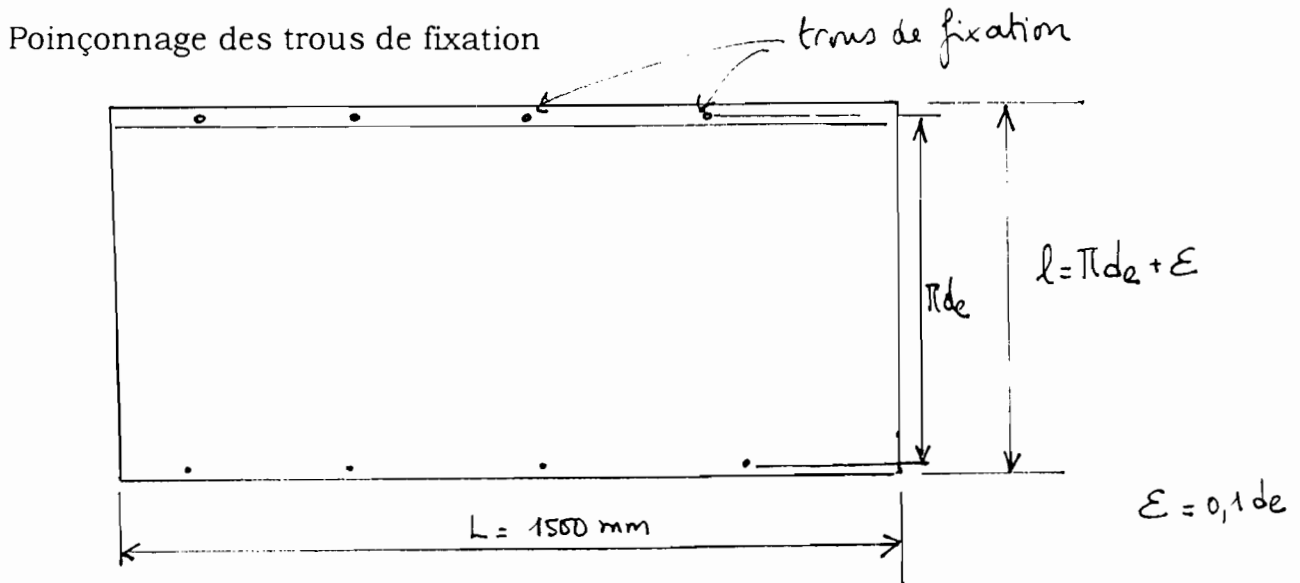
lèvres d'emmanchement.

lèvres rabattues de fixation du boîtier

3-2-4 Procédé de fabrication d'une gaine d'isolation



1 - Découpage de la tôle suivant la longueur et le diamètre désirés



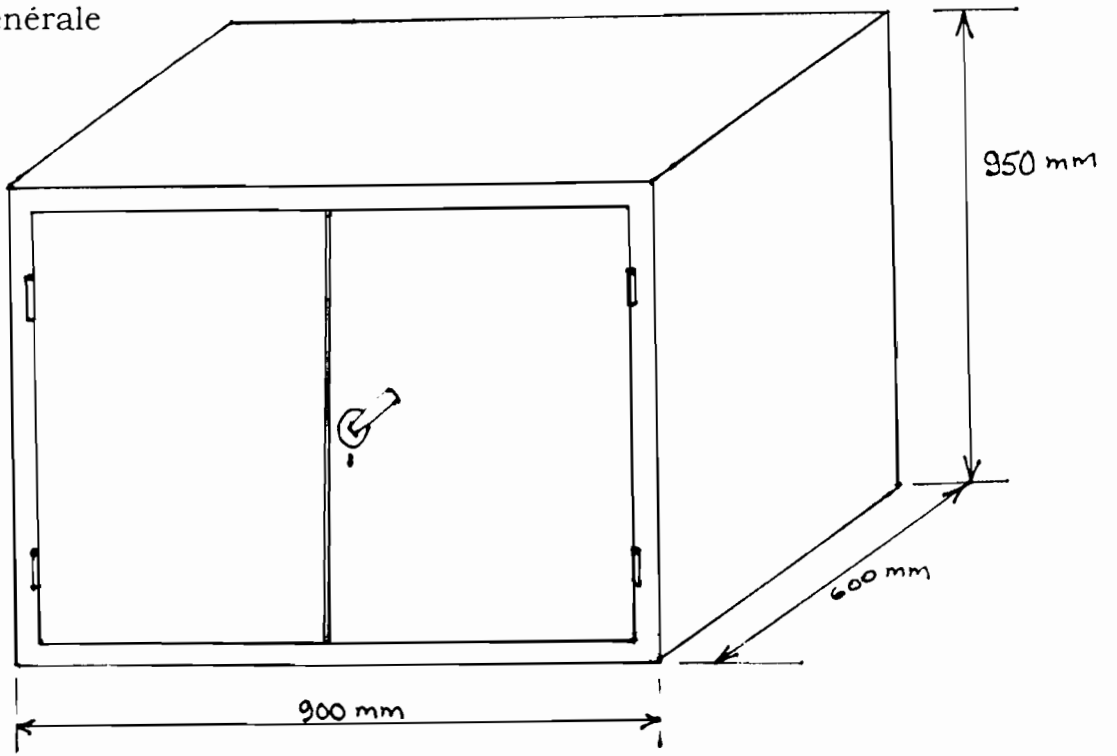
2 - On passe la feuille dans l'enrouleuse pour lui donner une forme cylindrique



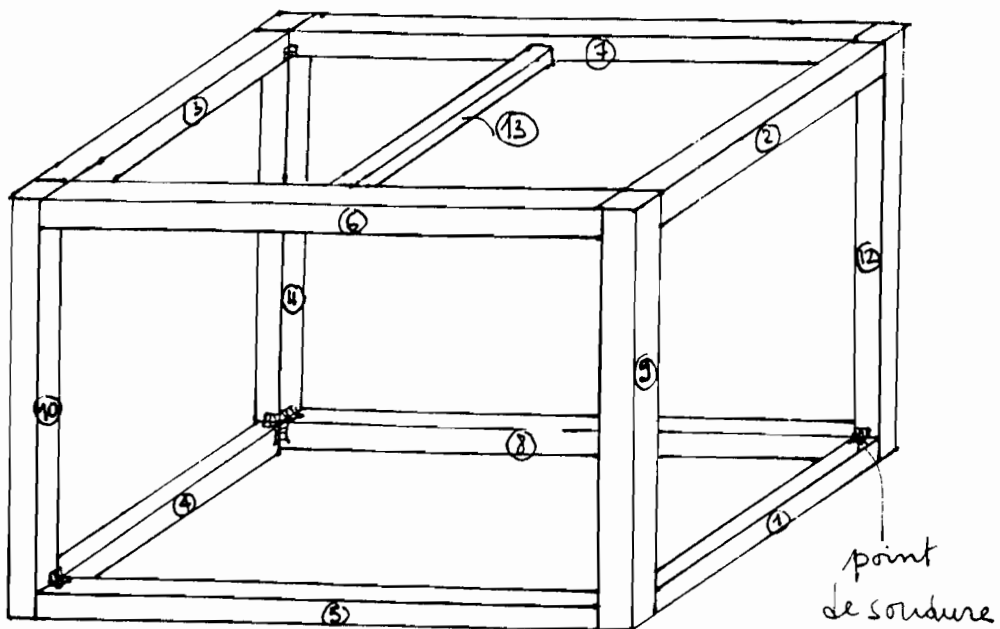
3 - On prévoit au mieux une moulure à chacune des extrémités pour l'assemblage de bout en bout et on obtient ainsi la gaine.

3-2-5 Procédé de fabrication d'une armoire de rangement (type Bonnex)

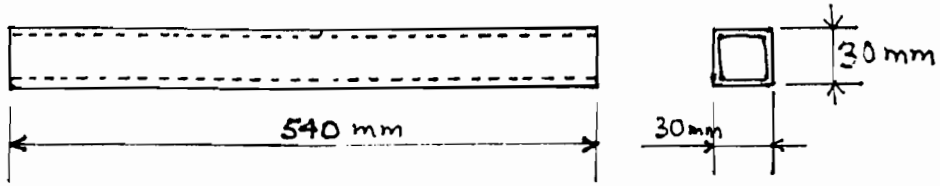
Configuration générale



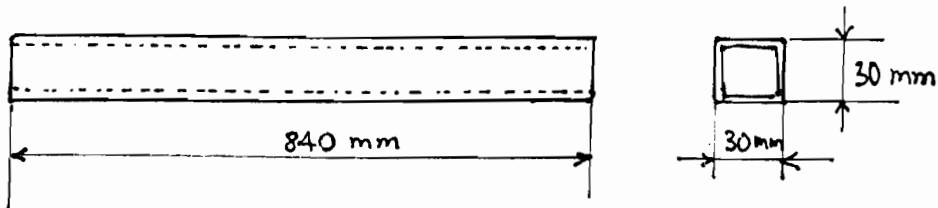
Découpage des tubes carrés 30 suivant les cotes retenues et assemblage par points de soudure à l'arc (construction mécano-soudée)



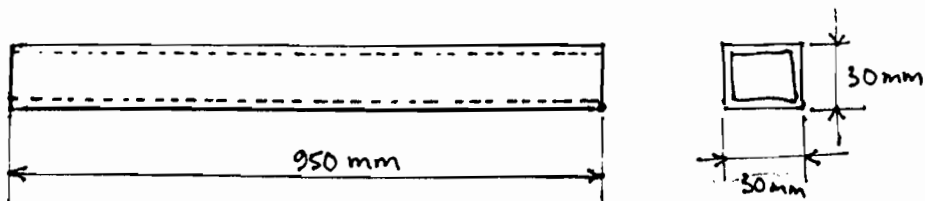
Découpage de 4 tubes (TS 30) repérés 1,2,3,4 à la tronçonneuse puis ébavurage des bords



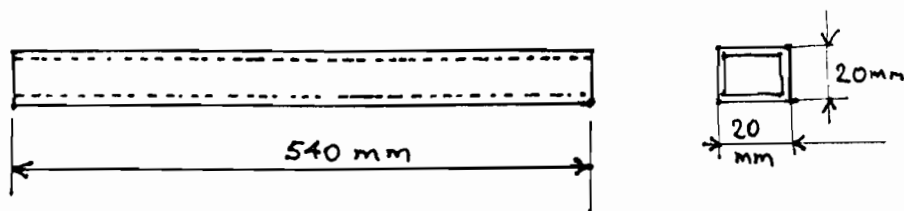
Découpage de 4 tubes (TS 30) repérés 5,6,7, et 8 à la tronçonneuse puis ébavurage des bords



Découpage de 4 tubes (TS 30) repérés 9,10,11 et 12 à la tronçonneuse puis ébavurage des bords



Découpe d'un tube carré de 20, repéré 13

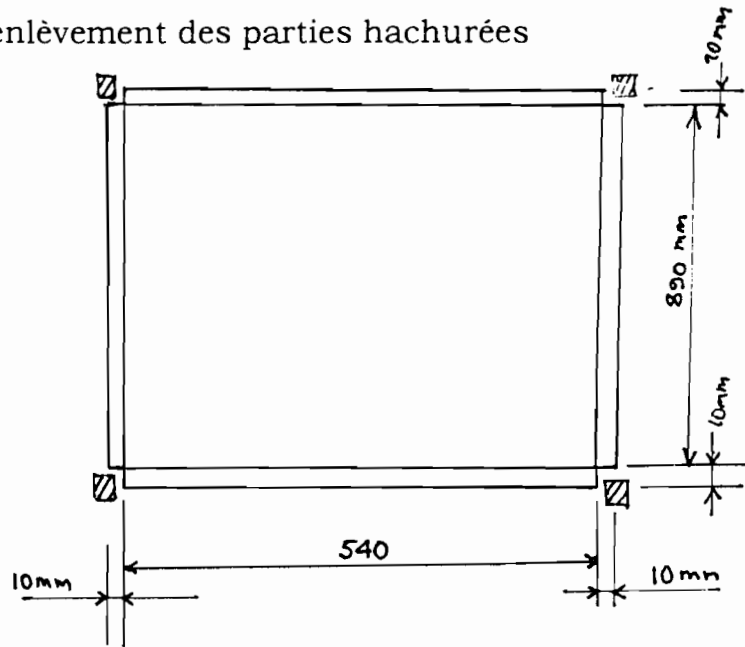


Nous avons un total de 13 tubes à assembler pour une armoire

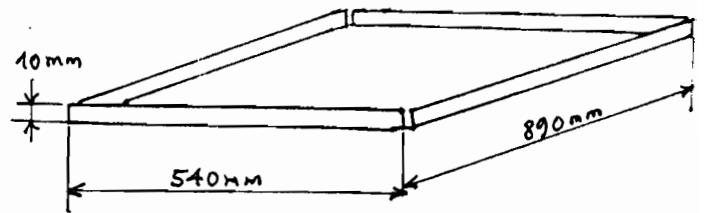
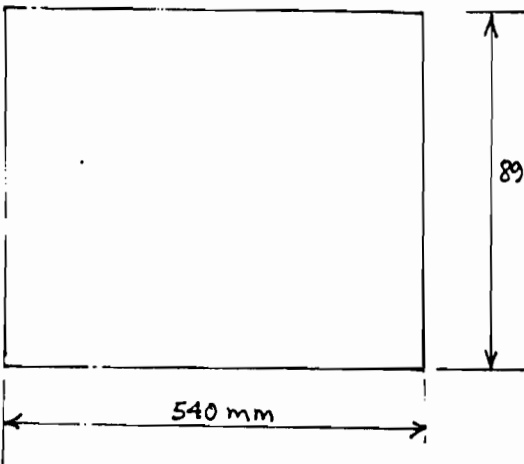
Débit de la tôle de fermeture suivant les cotes

- Flancs (2) ; enlèvement des parties hachurées

2 tôles tracées



Pliage des 4 lèvres

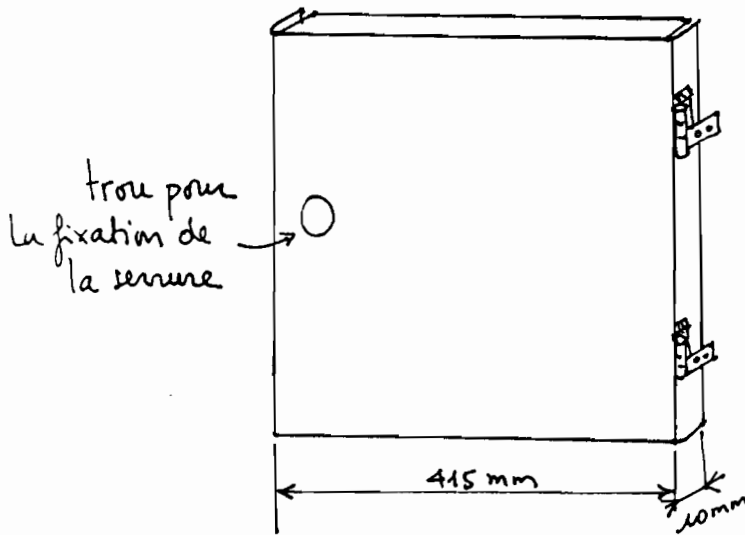


Soudure des (cornières) L dans les flancs (permettant le placement des étagères)

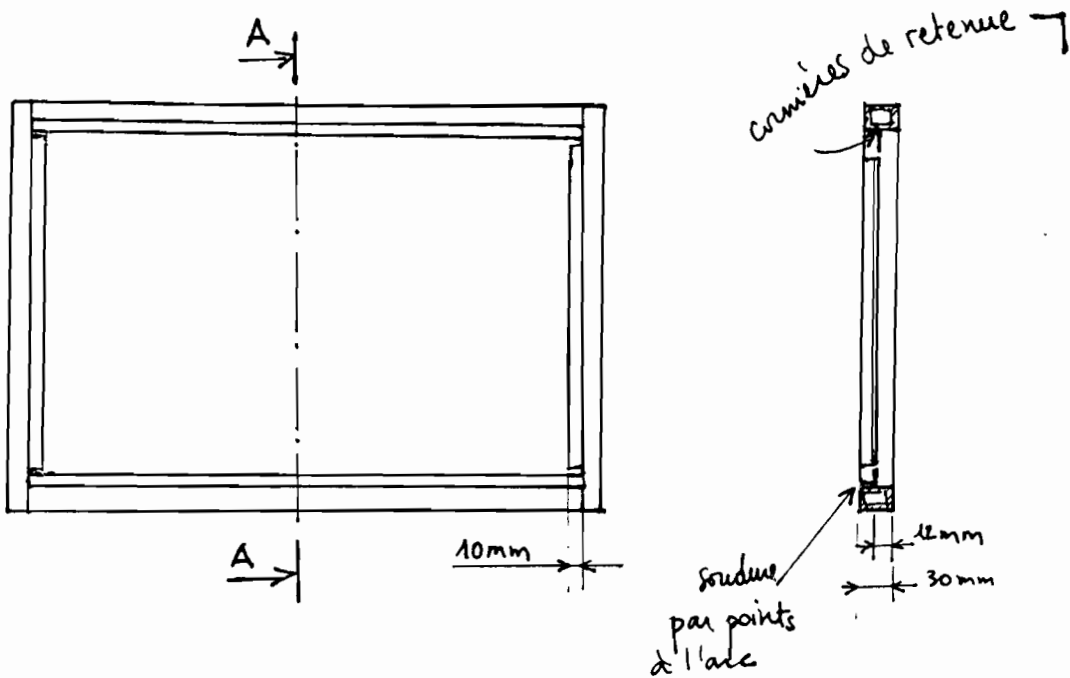


Même principe pour les tôles de fermeture arrière, haut et bas

Principe similaire pour la fabrication des portières aux cotes correspondantes.



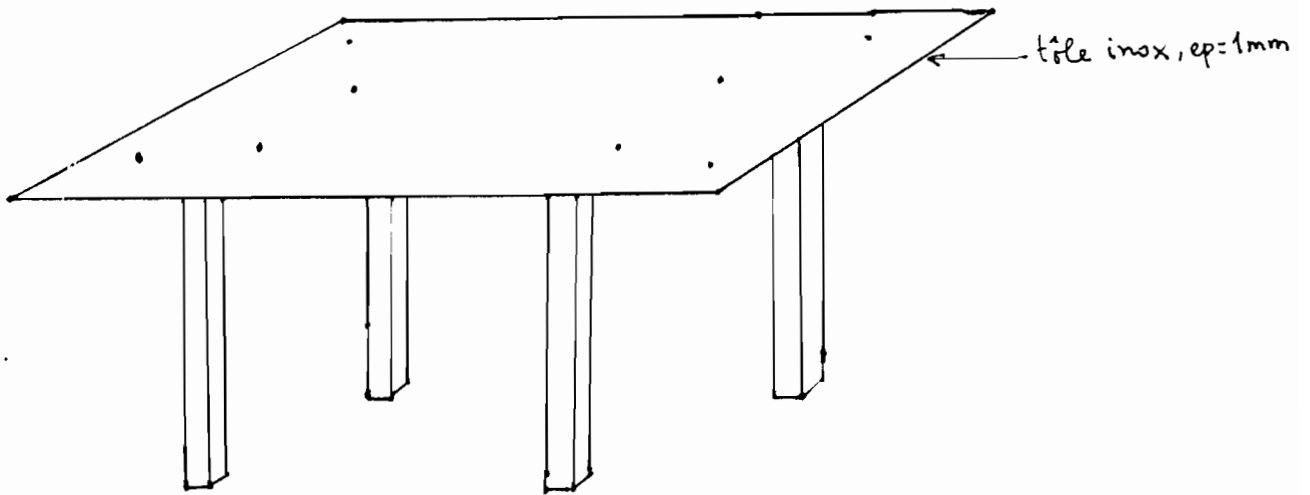
Avant le montage des portières, fixer les cornières de retenue



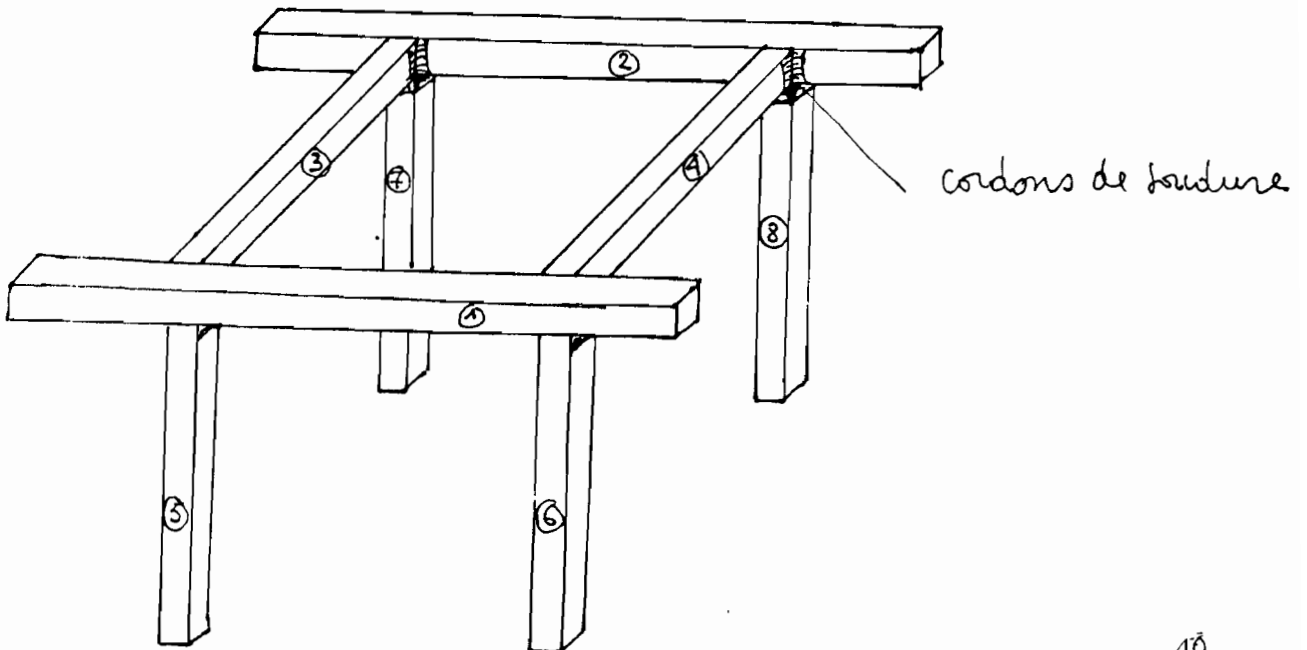
Ainsi donc, après le montage des différents éléments, on obtient un modèle d'armoire de rangement. D'autres modèles peuvent être conçus.

3-2-6 Procédé de fabrication d'une table inox pour les besoins de la pêche

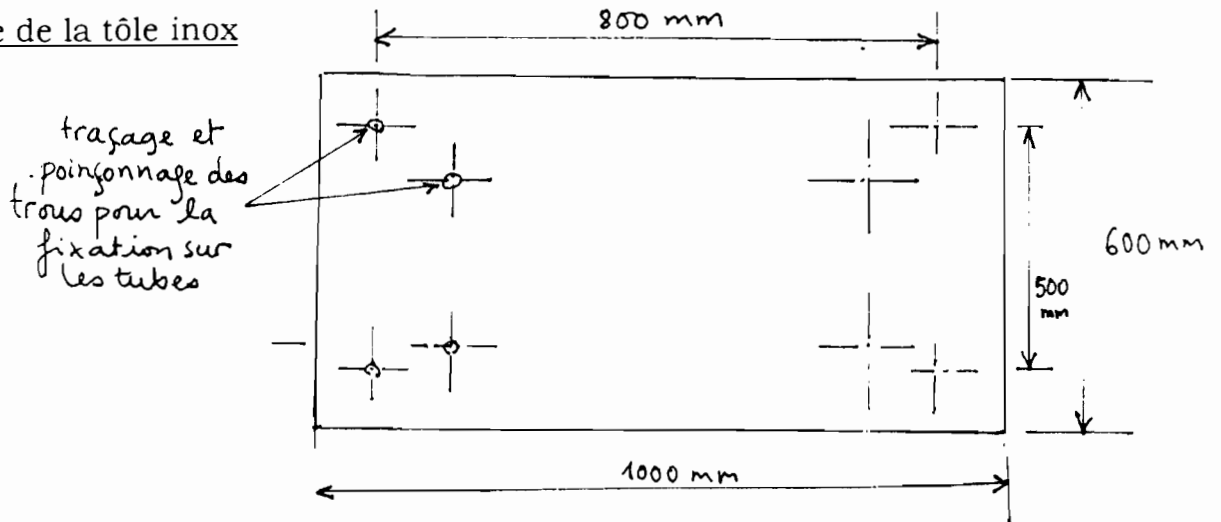
Configuration générale



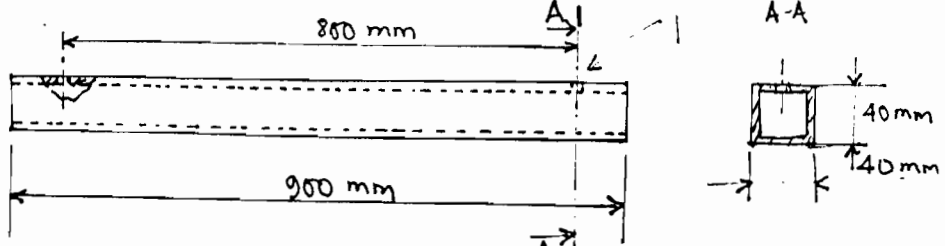
Découpe des tubes 30 suivant les cotes retenues et assemblage par points de soudure à l'arc



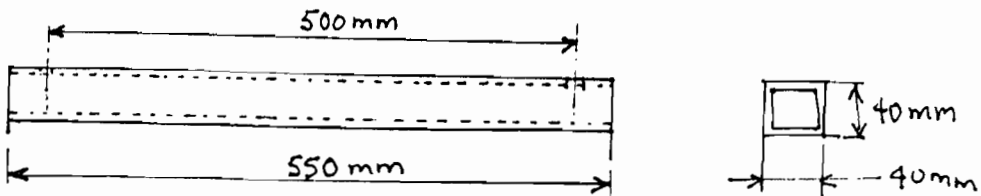
Découpe de la tôle inox



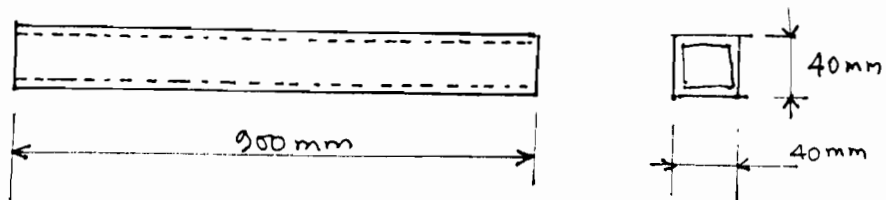
Définition des 2 tubes repérés 1 et 2 ; tubes carré de 30 ou 40



Définition des 2 tubes repérés 3 et 4 ; tubes carré de 30 ou 40



Définition des tubes repérés 5,6,7, et 8 ; tubes carré de 30 ou 40



Après le débit des différents tubes à leurs cotes respectives, on assemble par les cordons de soudure à l'arc comme montré plus haut en respectant scrupuleusement l'orthogonalité entre les tubes (équerrage).

Ensuite, on monte la tôle précédemment découpée et poinçonnée par vissage ou si l'on dispose d'un poste de soudure inox, on pourrait envisager une quelconque soudure.

3-2-7 SYNTHESE DE CES PROCÉDES

Les divers procédés étudiés ont pour la plupart en commun les mêmes opérations élémentaires rencontrées en ouvrages métalliques. Cela constitue un avantage certain dans la mesure où une même machine pourra à la fois confectionner plusieurs produits réduisant du coup le coût des équipements de mise en œuvre. L'objectif de ces procédés passés en revue est de nous permettre de faire un choix judicieux des équipements et de bien définir nos besoins.

3-3 CHOIX DES MACHINES

Nous disposons pour ce faire d'une documentation d'un constructeur suisse (MABI) de machines spécialisées dans la mise en œuvre, le façonnage de la tôle. Celui-ci est aussi spécialisé dans les travaux de calorifugeage, de gaine de climatisation etc.

C'est dans ce catalogue recommandé par la CGE que nous devrions choisir les machines. Elles offrent l'avantage d'être de la dernière génération et bien adaptées à nos exigences ; le choix de ces machines est le suivant :

- MABI 16-3 Rohrblitz (Cf. Annexe)

Nous avons choisi la MABI 16-3 Rohrblitz qui entre dans la ligne compacte de fabrication de tuyaux assistée par ordinateur. Elle permet de planer, couper, poinçonner, moulurer et cintrer. Elle est appropriée à la production de découpes de tôles droites et de tuyaux d'isolation. Ses caractéristiques sont :

- 78 programmes pour des tuyaux ou des tôles droites individuellement programmables peuvent être mémorisés et appelés séparément en appuyant simplement sur une touche.
- 4 programmes de moulurage avec changement très rapides des molettes de moulurage, et il n'y a pas de mollettes en deux parties
- Nombre de pièces allant de 1 à 99
- Longueur de la tôle max. : 9999 mm
- Largeur de la tôle standard 1000 mm et spéciale 1250 mm
- Nombre de trous 0 - 10
- Recouvrement variable
 - 20 mm
 - 30 mm
 - 50 mm
- Moulurage longitudinal au début ou à la fin de la découpe de tôle
- Moulure des deux cotés
- Plus petit diamètre du tuyau 80 mm
- Plus grand diamètre = découpes de tôles pour réservoir
- Détails techniques
 - courant électrique 380 V
 - Air comprimé 10 bars
 - Longueur 1500 mm
 - Largeur 2200 mm
 - Hauteur 1000 mm
 - Masse env. 1600 kg

La MABI 16-3 Rohrblitz pourra être utilisée pour la confection des pots d'échappement, des gaines, etc. C'est la machine principale. Les autres données sur cette machine nous ont été fournies par le constructeur.

Voir annexe MABI 16-3 Rohrblitz

- Dérouleur MABI 5 A

Nous préconisons le choix d'un dérouleur MABI 5A pour le déplacement et le changement des bobines. Il présente les avantages suivants :

- Changement de bobines par une seule personne
- Pose exacte de bobine au point de vue angle par rapport à la machine
- Déroulage facile de la tôle
- Elimination des dangers dus au changement des bobines
- Changement des bobines rationnel grâce à l'utilisation de plusieurs diables

Les détails techniques de la MABI sont :

Charge autorisée	1000 kg
Largeur	1000 mm
Largeur spéciale	1250 mm
Masse	38 kg

Nous prendrons deux dérouleurs MABI 5A de sorte à ce qu'ils soient interchangeables, c'est à dire que lorsque la machine fonctionne, l'autre diable permet le déplacement des autres bobines.

- MABI Clips

Il nous faut des pinces pour clips et des clips. Il s'agit de dispositifs permettant de fixer les segments de tôle. En un simple mouvement d'une seule main, les clips sont enfoncés dans les trous percés à cet effet ; les tôles sont fixées et peuvent être façonnées ou montées en toute sécurité.

- Poste de soudure à l'arc

Nous avons besoin d'un poste de soudure à l'arc électrique pour la confection des pots d'échappement et les autres produits. Dans le commerce, nous avons choisi un poste de type C2 ayant les caractéristiques techniques suivantes :

Fréquence	50.6 Hz
Intensité primaire à vide	3 A
Intensité en marche	45 A
Tension absorbée	220 V
Tension à vide	65 V
Intensité de soudage min.	25 A, 25 V
Intensité de soudage max.	300 A , 32.5 V
Facteur de marche à 60%	300 A
Classe d'isolation	C 3

- Poinçonneuse MABI 30 L

Une MABI 30L sera nécessaire pour effectuer des perforations à diamètres variables.

- Un compresseur à air (12 bar, réservoir 500 l)

Utilisé pour l'alimentation en air comprimé de la MABI 16-3 et de la poinçonneuse.

- Une tronçonneuse

Elle sera utilisée pour la découpe des tubes rencontrés dans les Bonnex, les tables et les autres produits qui pourraient faire l'objet d'une commande

- Une meule

Pour le meulage, l'ébavurage des bouts des découpes des tubes et des tôles.

- Une cisaille à main

Elle sera utile dans la découpe de tôle unitaire ne nécessitant pas l'utilisation de la MABI 16-3.

3-3-1 Récapitulatif des besoins dans l'atelier

- 1 MABI 16-3 Rohrblitz
- 2 Dérouleurs MABI 5 A
- Des MABI Clips (1000 au départ)
- 1 Poste de soudure à l'arc
- 1 Compresseur à air
- 1 Cisaille
- 1 Meule
- 2 Etablis à deux étaux chacun (pour faire les assemblages)
- 1 Tronçonneuse

Du matériel d'ouvrages métalliques (à ranger dans l'armoire)

Une perceuse à main

- 2 marteaux
- 2 limes bâtardes
- 2 limes douces
- 3 pointes à tracer
- 1 masque de soudure
- 1 pince à rivet coupe-tube
- 2 pointeaux
- 1 rapporteur d'angle
- 1 pied à coulisse
- 1 réglet, 1 décamètre
- 1 jeu de forets (0.5 à 25 H7)
- 2 serre-joints ;2 pinces à étaux

3-4 Implantation de ces besoins

3-4-1 Le site

Le CGE dispose d'un terrain de 3000 m² sis au bord de la nouvelle route de Rufisque qu'elle peut allouer au projet si celui-ci s'avérait rentable. A ce niveau, il ne pose pas de problèmes majeurs concernant le transport, l'approvisionnement en matières premières, les sources d'énergie, l'environnement, l'approvisionnement en eau, la main d'œuvre, etc. Nous avons donc proposé un plan de masse et un plan architectural de l'unité. Nous avons utilisé une procédure rationnelle de préparation de l'implantation(PRPI) plus connue sous la SLP (Systematic Layout Planning). Nous avons traité des trois premières phases qui sont :

- _ La localisation
- _ L'implantation générale (disposition générale des locaux et services)
- _ Une esquisse de l'implantation détaillée

Voir donc figure 3- 1 pour le plan de l'atelier et la figure 3-2 pour le plan de masse. La figure 3-3 représente l'esquisse de l'implantation détaillée.

3-4-2 Commentaires sur l'implantation

Le bâtiment principal abrite les 4 bureaux, les toilettes des agents de maîtrise, l'atelier proprement dit les vestiaires des ouvriers, leurs toilettes, une salle de formation ou de réunion, un bureau collectif, un petit local pour le matériel de nettoyage et d'entretien. Le réservoir du compresseur peut être placé derrière les toilettes des ouvriers à l'air libre.

On retrouve aussi les magasins de stockage matières premières et produits finis en regard des portes de l'atelier. Deux postes de gardiennage dont, un avec standing d'attente, un poste électrique, et une voirie comprenant les parkings et les parés figurent sur le plan de masse.

L'implantation détaillée prend en compte le plan de circulation des produits intrants (manutention) et des personnes. Notre système de manutention doit être mobile et flexible à cause du genre différent des produits.

Notre atelier a une capacité portante des planchers courante sauf au niveau de la MABI 16-3 dont les calculs relatifs aux espaces sont donnés dans la suite. La structure est relative aux normes des constructions industrielles, l'aération et luminosité ne posent aucun problème.

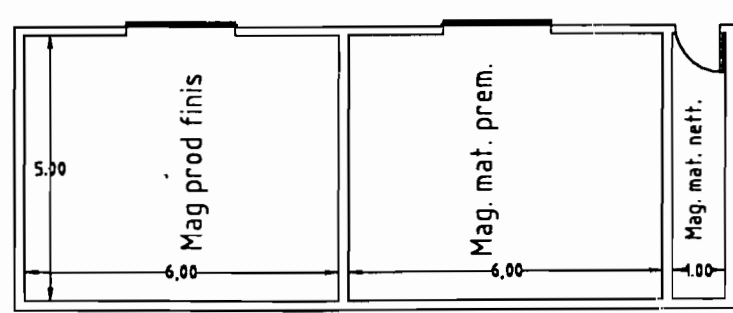
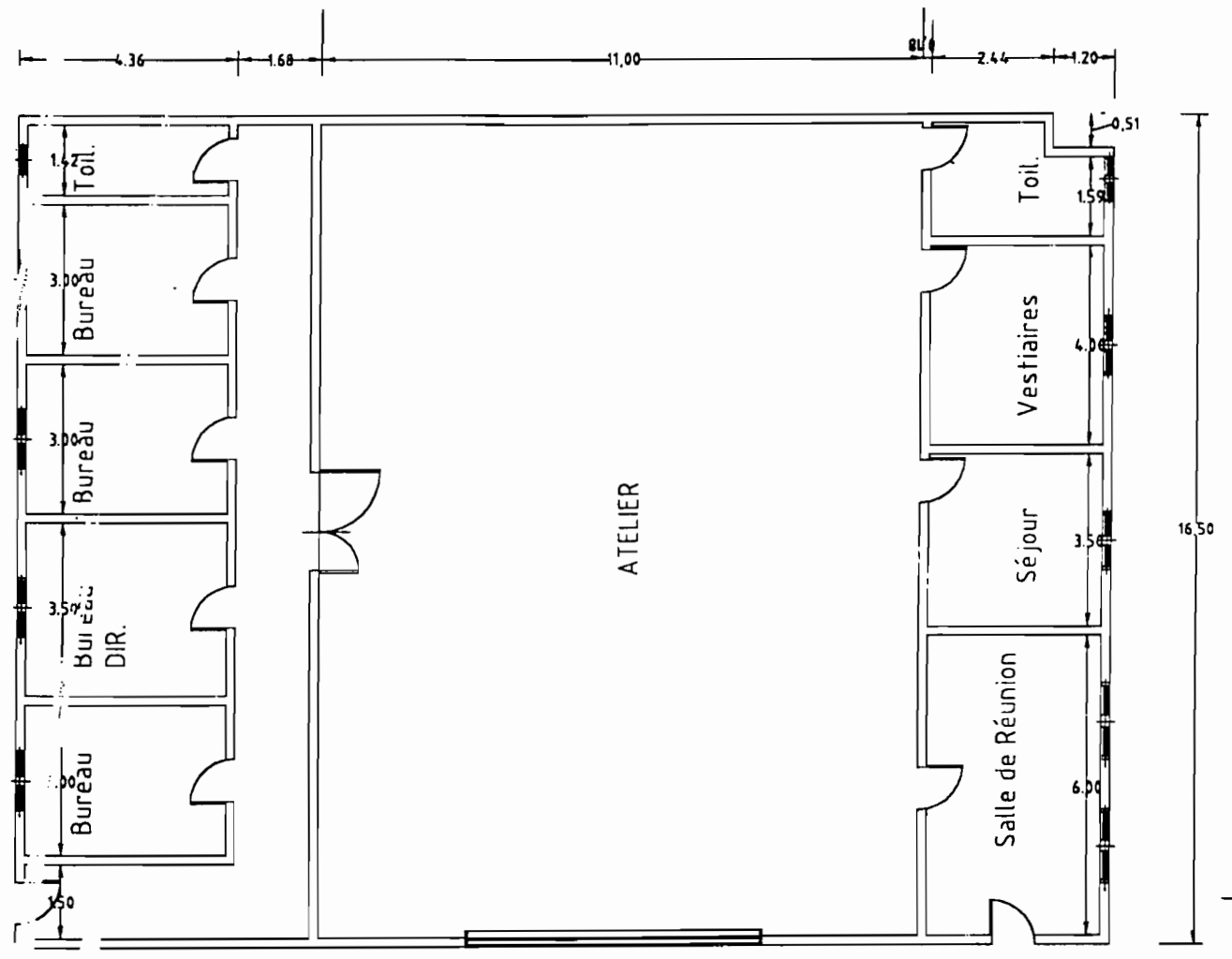


Fig 3-1

Dessiné par C. TIEMTORE/A. TOURE	Vérifié par PROF	Appréciation :	Date 10/04/2000
E.S.P./THIES		PLAN-ARCHITECTURAL	
			Feuille No.

1 2 3 4

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

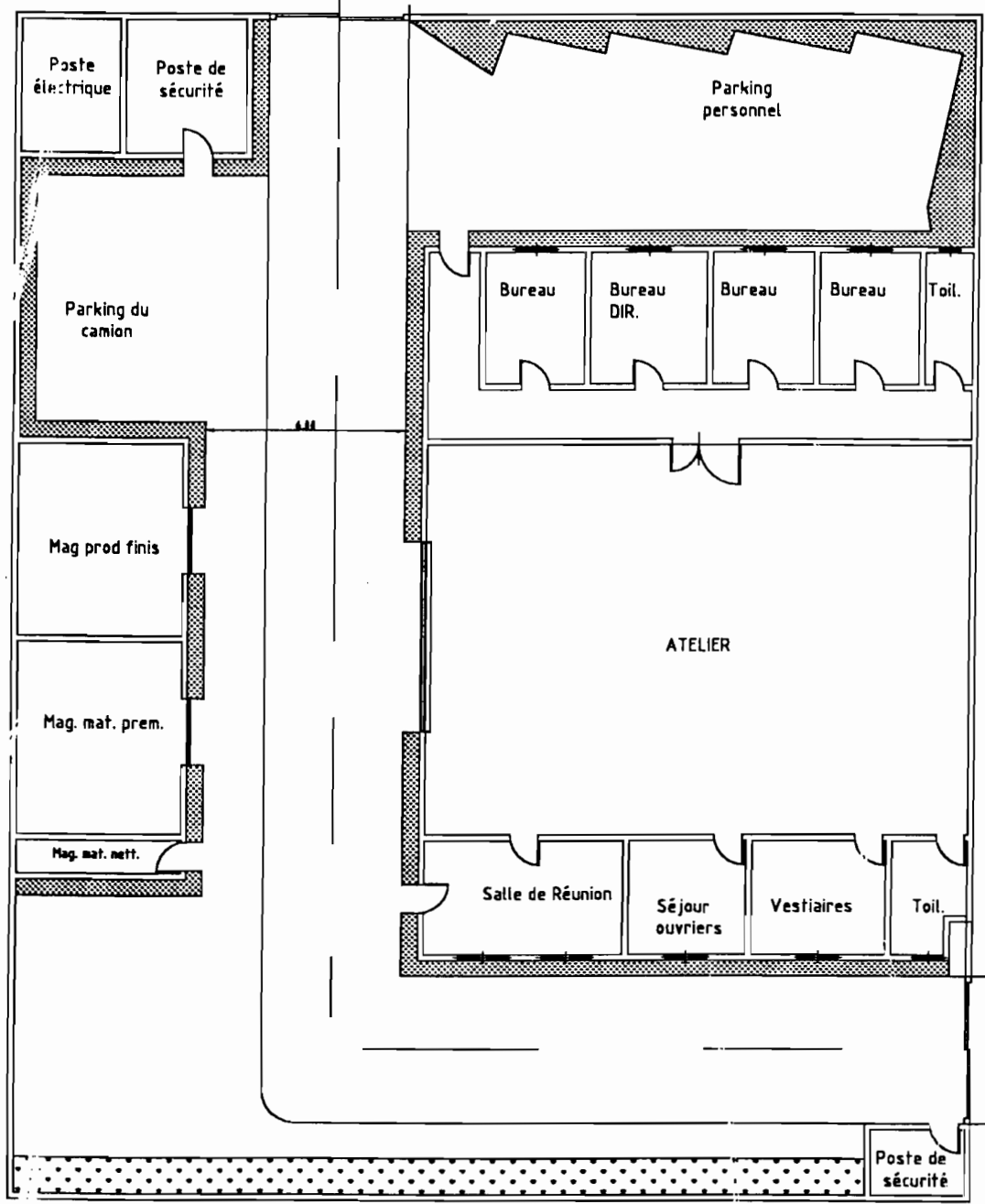
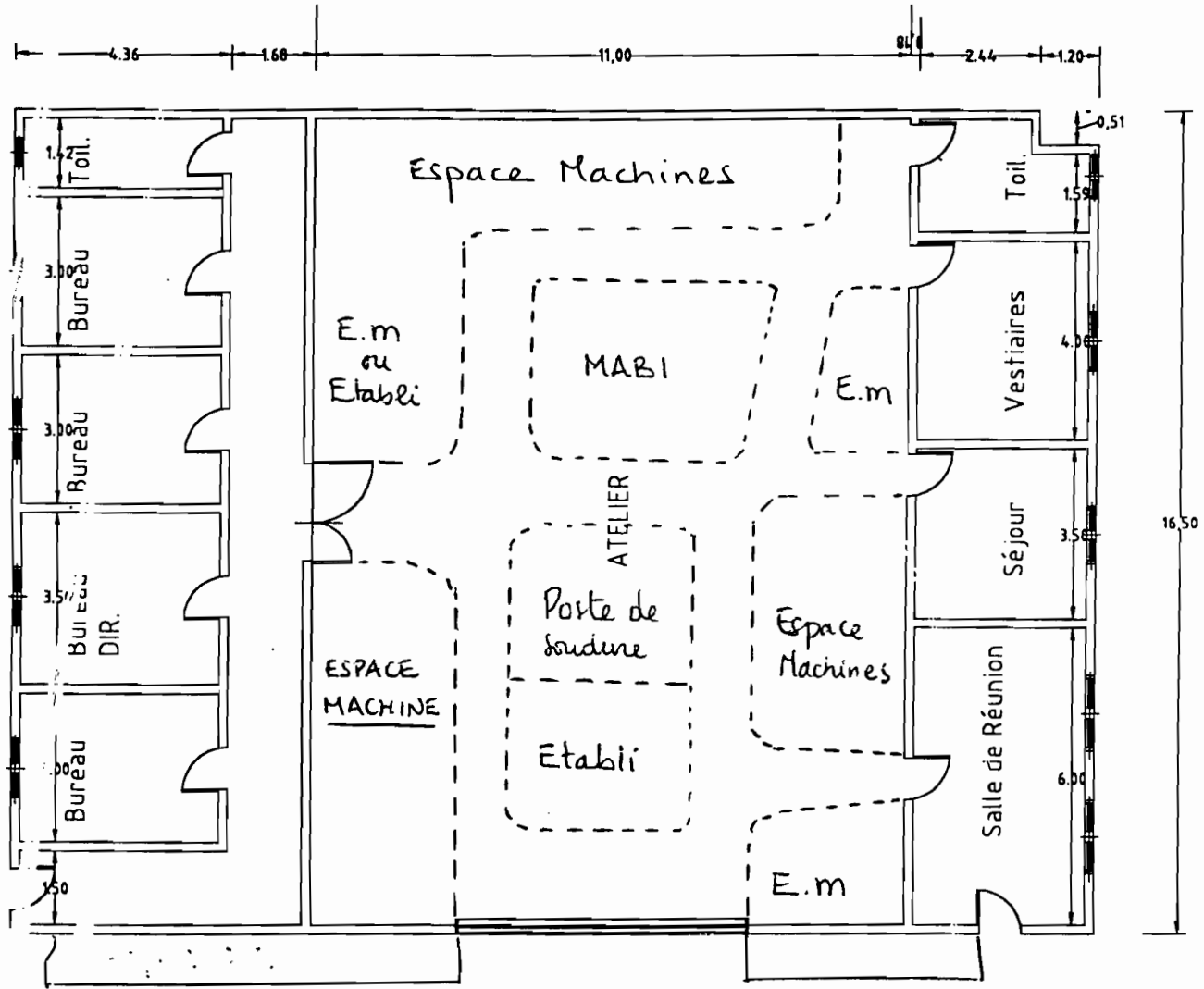


FIGURE 3-2

Dessiné par A.TOURE/C.TIEMTORE	Vérifié par PROF	Appréciation :	Date 03/07/2000
E.S.P./THIES		PLAN-DE-MASSE	
			Feuille No. 2

1

4



route

Espace produits.

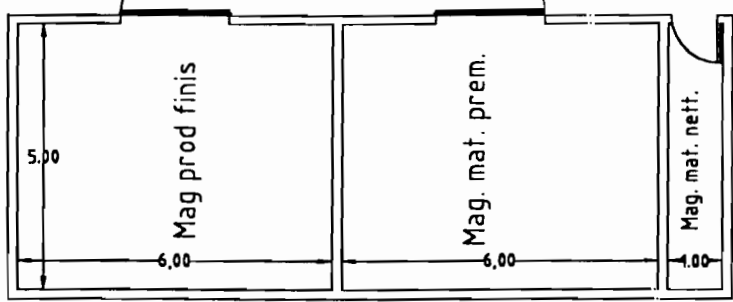
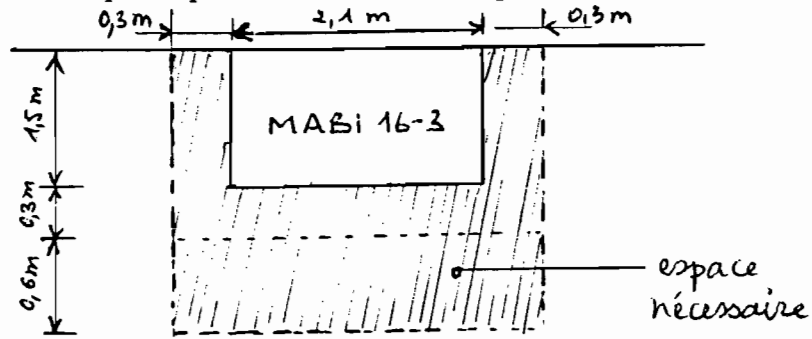


Figure 3.3

Dessiné par C.TIEMTORE/A.TOURE PROF	Vérifié par PROF	Appréciation :	Date 10/04/2000
E.S.P./THIES		PLAN-ARCHITECTURAL	
		MANLITENTION	Feuille No.

Détermination de l'espace pour la MABI 16-3 par calcul



L'estimation des besoins en espace tient compte des possibilités d'extension future (ajout de nouvelles machines, etc.) il y existe des aires d'entreposage. Voir le plan d'implantation des équipements et le plan de manutention sur la figure 3-3.

Pour les bureaux, la détermination des espaces a été faite arbitrairement mais est du type des bureaux classiques rencontré dans les services du genre. Le bureau du responsable de l'unité a une surface plus grande que celle des autres.

La surface totale de l'unité est de 1011.75 m² .Nous disposons de 3000 m².

3-5 Besoins en ressources humaines

3-5-1 Le personnel

Il sera composé :

- ☐ D'un ingénieur de conception électromécanicien (DIC GEM)
- ☐ D'un technicien supérieur en Génie Mécanique (DUT GM)
- ☐ D'un technicien supérieur en Finance – Comptabilité (DUT)
- ☐ D'une secrétaire de direction (BAC G1, Ecole de formation)
- ☐ De deux gardiens (Société de gardiennage)
- ☐ D'un chauffeur planton (permis C, BEFM)
- ☐ De trois ouvriers

3-5-2 Organisation des tâches

Ingénieur électromécanicien :

Il sera le responsable de l'unité et aura pour charge d'en assurer la marche efficiente. Il est l'interlocuteur direct des techniciens supérieurs et supervise leurs travaux. Il assure la bonne gestion des ressources humaines et préside le cercle de qualité. En outre, il propose et étudie la faisabilité ou l'acceptation de tel ou tel projet d'autres produits à fabriquer. Il cible les opportunités du marché, anticipe au possible ceux-ci. Il représente aussi l'unité aux hautes instances dirigeantes (conseil d'administration), contrôle la rentabilité d'une production, et suit de près la gestion financière de l'unité.

Technicien supérieur Génie Mécanique (DUT GM)

Jeune, dynamique, il sera chef d'atelier et le responsable technique de l'atelier. Il assure la bonne marche des équipements de production. IL gère la maintenance de ceux-ci (maintenance préventive, corrective) et s'assure de la salubrité et l'ordre dans l'unité. Il propose et conçoit de nouveaux produits qu'il soumet au Directeur de l'unité. Il applique une bonne politique de gestion des stocks et s'assure du respect des délais de livraison aux clients. Il est le chef de l'équipe exécutive dans l'atelier et les ouvriers s'adressent directement à lui.

Technicien supérieur en finances – comptabilité (DUT FC)

Il ou elle s'occupera des salaires, de la gestion courante de l'atelier. Il tient à jour les divers documents comptables de l'unité, gère le compte bancaire de la société, fait de la gestion prévisionnelle, négocie les contrats avec les partenaires, effectue les dépenses et achats nouveaux de l'unité, établit les comptes de résultats comptables, maintient le contact et discute

avec les éventuels partenaires stratégiques ou autres associés (envisage les investissements pour l'extension, etc.), s'occupe du marketing et de la promotion des produits.

Secrétaire de direction BAC G1/Ecole de formation

Elle s'occupe du traitement du courrier « arrivée et départ » ; classe les documents, reçoit les appels téléphoniques, les fax, joue le rôle de standardiste , etc. Elle maintient le contact avec les fournisseurs et les clients. Elle saisit les documents (lettre circulaire, note de service, rapport, etc.) administratifs et informe les clients des nouvelles opportunités de l'unité.

Ouvriers

Profil : BEP technique, (chaudronnerie, ouvrage métallique), jeunes. Ils subiront une petite formation interne à la conduite de la MABI car ils devront être polyvalents dans l'atelier. Le choix des trois ouvriers est basé sur la répartition et la chronologie des différents travaux opérés dans l'atelier.

Gardiens

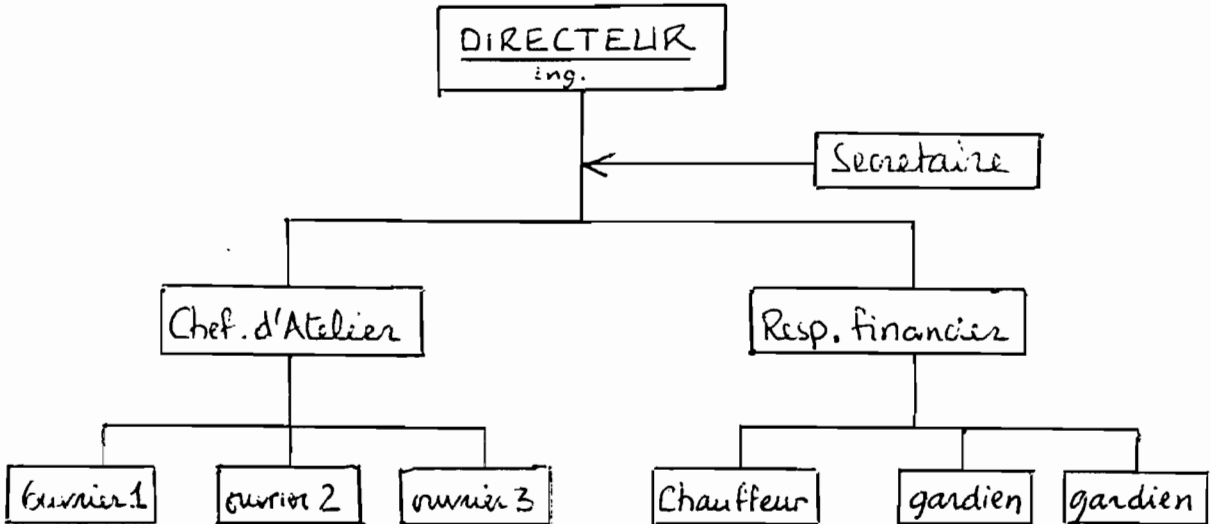
Ce seront des agents des sociétés de gardiennage de la place. Il seront postés aux deux postes prévus et s'occuperont de la sécurité de l'unité et de l'accueil des visiteurs avant leur intronisation dans l'atelier ;ils relèveront les entrées et sorties du camion de liaison et l'identité et les horaires des visiteurs.

Chauffeur - planton - mécanicien (BEFM)

Jeune et titulaire d'un permis catégorie C, il conduira et entretiendra le camion de liaison Il assurera l'acheminement des produits finis sur le chantier

ou auprès des clients ; il s'occupera de l'approvisionnement en matières premières de l'unité. Enfin, il se chargera d'effectuer les petits achats de l'unité, du dépôt et de la levée du courrier à la poste, du règlement des différentes factures.

Organigramme de l'unité



3-6 ETUDE DES COÛTS

Avant de faire une analyse de rentabilité, il faut d'abord avoir une idée sur les coûts et les recettes. Pour les recettes, elles ont été traitées au chapitre 2. Les études techniques et les études coûts sont intimement liées ; ainsi donc les coûts des divers éléments ont été obtenus auprès des fournisseurs éventuels et après un métré (Cf. Annexe 3-1) pour ce qui est de la construction Génie Civil. Les prix affectés aux produits tiennent compte des prix pratiqués par nos concurrents et des coûts de fabrication des produits. Ils pourront faire l'objet d'un ajustement (rabais, politique de marketing) au cours de notre production.

3-6-1 Détermination des coûts des facteurs de production

(Voir annexe 3-2 pour les prix des équipements MABI)

- Montage et mise en service	2.000.000 FCFA
- MABI 16-3 Rohrblitz	103.740.000 FCFA
- Une poinçonneuse MABI	4.140.000 FCFA
- Deux dérouleurs MABI 5 A	2*720.000 FCFA
- MABI- Clips	100.000 FCFA
- Un compresseur 12 bars,500 l	1.210.000 FCFA
- Un poste de soudure	1.879.000 FCFA
- Outillage d'entretien	1.000.000 FCFA
- Une tronçonneuse à butées	<u>2.000.000 FCFA</u>
	117.213.000 FCFA
- Frais de construction Génie Civil	<u>60.000.000 FCFA</u>
	177.213.000 FCFA

☐ Frais de personnel

Ingénieur	370.000 F
Techniciens	2* 200.000 F
Secrétaire	120.000 F
Gardiens	2*75.000 F
Ouvriers	3*75.000 F
Chauffeur	<u>80.000 F</u>
	1.420.000 F / mois
	<u>+ 30% Charges et retenues</u>
	1.846.000 F/ mois

On a une masse salariale annuelle de 22.152.000 FCFA

- Camion de liaison (coût de revient) 10.000.000 FCFA

□ Carburant du camion de liaison

On considère que le camion fera au maximum 100 km/j
avec une consommation moyenne de 0.13 l/ km

Pendant 5 jours / semaine durant 52 semaines à un prix du litre de
gasoil à 350 F ;

$$350 \times 100 \times 0.13 \times 5 \times 52 = 1.183.000 \text{ FCFA par an.}$$

□ Puissance électrique installée

* MABI 16-3 Rohrblitz 5 kW ; coef d'utilisation = 0.8

$$\text{Puissance réelle } 5 \times 0.8 = 4 \text{ kW}$$

* Poste de soudure

$$\text{Puissance d'utilisation maximale} = 5.85 \text{ kW}$$

$$\text{Puissance installée} : 300 \times 32.5 = 9.775 \text{ kW}$$

* Compresseur 3 kW

* Tronçonneuse 2 kW

$$\text{Puissance totale installée} : 9.75 + 5 + 3 + 2 = 19.75 \text{ kW}$$

Temps de fonctionnement de l'unité : 8 heures par jour ouvrable.

On a une consommation quotidienne de $19.75 \times 8 = 158 \text{ kW}$

Le tarif appliqué par la SENELEC pour les industries est de 119.49 F/kwh.

Taxe communale : 2.5 %

TVA : 10 %

On considérera 22 jours ouvrables par mois

Coût annuel de l'électricité :

$$158 \times 119.49 \times 12 \times 22 \times 1.125 = 5.607.187 \text{ FCFA}$$

La puissance électrique pourrait augmenter lors de l'annexion d'autres équipements tels les conditionneurs d'air pour les bureaux et la salle de réunion ou d'autres appareils de fonction. Ce paramètre d'extension future sera pris en compte lors du Dimensionnement des installations électriques.

3-7. Détermination de la capacité de l'unité

Dans notre cas, «la capacité de production » peut être définie comme le volume ou le nombre d'unités qu'il est possible de produire pendant une période donnée (une année). Cette capacité anticipera la production escomptée de l'exploitation de l'usine.

3-8. Commercialisation

Étant donné la différence de la nature des produits (pots d'échappement, gaine, etc.) la commercialisation variera d'un produit à un autre. Ainsi donc, pour les gaines, elle se fera sur devis car le client devra émettre une commande qui sera étudiée et le responsable financier livrera les conditions de paiement, le montant des devis, le délai de livraison de concert avec son collègue mécanicien. En ce qui concerne les pots d'échappement, nous vendrions aux grossistes qui viendront s'approvisionner directement à l'usine ou se feront livrer chez eux par nos soins. Il n'est pas exclu que nous recherchions des représentants dans les grandes villes du pays pour assurer la vente au détail.

Ce principe de vente est applicable à tous les autres produits exceptés les gaines et les boîtiers pour ordinateur. Ces derniers se vendront à des clients spécialisés (montage d'ordinateurs, etc.). Pour finir, il est à préciser que le responsable financier devra développer une véritable politique de promotion

de nos produits à travers un bon marketing (garantie de relation harmonieuse avec nos clients dans un contexte de rude concurrence) avec nos partenaires.

Aussi, il est à préciser que les rebuts de tôle seront collectés et vendus aux acheteurs de tôle tels la « SOSETRA » ou « Recuver Sénégal ». Cela est à notre avantage en augmentant nos recettes d'exploitation.

3-9. Sécurité et Environnement

Pour ce qui de la sécurité du personnel, l'unité disposera d'extincteurs, d'une aération suffisante et d'autres dispositions qui la mettent aux normes de sécurité industrielle.

Elle pourrait prétendre à un agrément de qualité. L'unité n'est pas polluante.

En matière d'environnement, ici au Sénégal il n'y a pas de restrictions relatives aux pots d'échappement comme en Europe où le pot catalytique est obligatoire. Nous mesurons bien les impacts qu'ont ces deux types de produits : les pots courants injectant du plomb dans l'atmosphère alors que les pots catalytiques réduisent considérablement cette émission (diminution de l'indice d'octane) destructrice de la couche d'ozone. Nous pourrions mener une étude qui portera sur la fabrication de pots catalytiques avec l'appui des autorités environnementales (protection de l'environnement).

CHAPITRE IV ETUDE FINANCIERE ET ECONOMIQUE

4-1. ETUDE FINANCIERE

4-1-1. BUT DE L'ETUDE FINANCIERE

L'étude financière a pour but de veiller à la rentabilité des capitaux investis et à l'équilibre financier des services chargés de gérer le projet.

Sur la base des informations disponibles, l'analyse financière cherchera à savoir si l'entreprise peut recouvrer les fonds investis à partir des recettes générées par le projet.

4-1-2 LES INVESTISSEMENTS

Un investissement est un engagement des ressources d'une organisation fait immédiatement dans l'espoir de réaliser des bénéfices pour plusieurs années à venir.

Avant tout investissement dans un projet il faut s'assurer de la rentabilité et de la faisabilité de ce projet.

Pour ce qui est de notre projet, cette rubrique se présente comme suit :

- Frais de construction Génie civil.	60 000 000 FCFA
- Equipement d'exploitation.	117 509 000 FCFA
- Matériel roulant.	10 000 000 FCFA
- Matériel et mobilier de bureau.	3 000 000 FCFA
- Equipements divers et imprévus.	10 000 000 FCFA
- Fond de roulement.	<u>13 533 567.75 FCFA (cf. Annexe 4.3)</u>

Total investissement = 214 042 567,8 FCFA

Pour ce qui est du plan de financement du projet ou du montage financier on considère que la CGE prendra en charge l'ensemble du projet sur fonds propres.

4-1-3 PROJECTIONS FINANCIERES

Le taux d'imposition en vigueur à la CGE est de 40% et le taux d'actualisation y est de 12%. Nous les utiliserons pour les calculs financiers.

4-1-3-1 LES CHARGES D'EXPLOITATION (cf. annexe 4-1)

Ces charges sont liées au cycle d'exploitation de l'entreprise. Elles concernent les matières premières, les fournitures et services consommés, les frais de personnel, les impôts et taxes, les amortissements.

4-1-3-1-1 Les matières premières

- Matières premières pour les gaines de climatisation

Pour la matière première, en 1997, la sous-traitance des gaines de climatisation avait coûté 36 000 000 FCFA à la CGE facturé par PINTO.

On peut ainsi estimer le coût de la matière première (acier galvanisé) 52% du chiffre d'affaires comme expliqué ci-dessous ; ce qui nous permet d'obtenir directement le coût de la matière première pour un chiffre d'affaires en gaine de climatisation donné. Détermination du coût de la matière première : (cas général pour les projets industriels)

Bénéfice avant impôt = 30% du Chiffre d'affaires(CA)

Bénéfice net = 30%(1-40%) = 18% du CA

Coût de fabrication, fonctionnement = 30% du CA

Donc le coût de la matière première = 100%-18%-30% = 52% du CA

Par exemple, en 1997, sur le CA des gaines, la matière première aurait coûté : 52%* 36.000.000 = 18.720.000 Fcfa à Pinto.

- Matière première Boîtier

On utilisera de l'acier galvanisé ; un boîtier nécessitera au maximum 0.5 m² de tôle d'épaisseur 1mm, soit le quart de la feuille 1m *2 m qui coûte 14 000 Fcfa dans le commerce. D'où un coût matière de 0.25*14 000 = 3500 Fcfa.

• **Matière première pot d'échappement**

Les pots d'échappement seront fabriqués en acier noir puis peints en peinture aluminium ou directement en acier galvanisé. Nous utiliserons l'acier noir pour notre étude. Un pot nécessitera au maximum 0.5 m² de tôle, soit le quart d'une feuille de 1m * 2m vendue sur le marché et coûtant 5000 Fcfa. On utilisera de la tôle perforée pour la fabrication des chicanes. La tôle perforée coûte 7000 Fcfa les 2 m². Un pot nécessite 0.13 m² de tôle perforée, d'où un coût par pot de $(0.13 \times 0.5 \times 7000) = 455$ Fcfa. On obtient un coût matière de $0.25 \times 5000 + 455 = 1705$ Fcfa.

• **Matière première table**

Une table pourra être confectionnée en acier galvanisé en acier noir ou en inox. Nous considérons pour cette étude l'acier noir. Une table nécessite une feuille de tôle. On utilisera pour les supports de table 8 tubes carrés de 40 à 400 F l'unité, d'où un coût matière de $(8 \times 400 + 5000) = 8200$ F

* **Matière première armoire**

On considère qu'une armoire nécessitera une feuille et demie d'acier noir qui coûte 5000 Fcfa. Il faudra en plus 13 tubes pour les supports d'où un coût matière de : $(13 \times 400 + 7500) = 12700$ F cfa par armoire.

Une synthèse des coûts de la matière première est donnée au tableau 4-1.

	Gaine	Pot d'échapp	Armoire	Boîtier	Table
Prix (Fcfa)	52 % CA	1705	12700	3500	8200

Tableau 4-1: Récapitulatif des coûts en matières premières.

Les impôts et taxes représentent la portion des revenus que l'entreprise doit payer au gouvernement.

4 -1-3-12. Les amortissements (Cf. annexe 4-3)

L'amortissement est une constatation comptable de la perte subie sur la valeur d'actif des immobilisations qui se déprécient par l'effet du temps de l'usage et du changement technologique.

L'amortissement fiscal est une écriture comptable qui permet de répartir les coûts d'acquisition d'un actif sur sa durée de vie afin de mieux faire coïncider les revenus et les dépenses encourues.

L'amortissement est une dépense qui n'entraîne aucune sortie de fond ; elle est donc déductible d'impôts ; elle influence les flux monétaires en réduisant l'impôt payé. Il existe 3 modes de calcul des amortissements.

a) L'amortissement linéaire ou constant

$$= \frac{\text{Valeurd' origine}}{\text{Duréenormaled'utilisation}}$$

L'amortissement de la première année est calculé prorata temporis, celui de la dernière année est égal à la valeur résiduelle si ce dernier est inférieur à l'annuité de l'amortissement.

b) L'amortissement accéléré

La première annuité sera augmentée d'une annuité réduite prorata temporis.

c) L'amortissement dégressif

Ici, la première annuité doit être réduite prorata temporis en partant du mois de mise en service.

L'amortissement dégressif peut être utilisé pour les biens d'équipements neufs et autres sauf les immeubles d'habitation, les chantiers et les locaux servant à l'exploitation de la profession acquis ou fabriqués depuis le 1^{er} janvier 1987 par les entreprises industrielles.

Dans le cadre de ce projet, nous allons utiliser **l'amortissement dégressif** car il varie avec le temps permettant de payer moins d'impôts lors des premières années où les recettes engendrées sont

faibles et plus d'impôts pendant les dernières années où les recettes sont plus substantielles.

Avec l'amortissement linéaire, on risque de payer beaucoup d'impôts lors des premières années alors que les recettes ne sont pas encore importantes.

Dans l'amortissement dégressif, le taux d'amortissement est obtenu à partir du taux linéaire affecté d'un coefficient égal à :

2 si la durée normale d'utilisation est inférieure ou égale à 5 ans.

2.5 si elle est supérieure à 5 ans.

Lorsque l'amortissement calculé à partir du taux devient inférieur au quotient de la valeur résiduelle sur le nombre d'années d'utilisation normale restant à courir, il convient de terminer le tableau d'amortissement en prenant des annuités constantes égales au quotient de la valeur résiduelle sur le nombre d'années d'utilisation restantes.

Par exemple, le tableau d'amortissement du matériel roulant est donné à l'annexe 4-2.

4-1-3-13 Le fond de roulement (cf. annexe 4-3)

Il est défini comme étant la part des capitaux permanents qui est affectée au cycle d'exploitation*.

Il est important de savoir que l'entrepreneur doit être en mesure de faire face à ses échéances sans faire appel à ses sources de financement de secours (découvert bancaire, escompte, apport en compte courant).

• Cycle d'exploitation : ensemble d'opérations courantes au travers desquelles, l'entreprise réalise son objectif.

La différence entre l'actif circulant et le passif circulant constitue les besoins du fond de roulement.

Les facteurs qui influencent le fond de roulement sont :

- le volume des ventes de l'entreprise.
- les aspects saisonniers des activités de l'entreprise.
- les changements de technologie.
- la politique de l'entreprise.

Pour les autres charges d'exploitation, elles ont été calculées et présentées au chapitre 3.

Nous avons les coûts suivants :

Masse salariale annuelle : 22 152 000 Fcfa

Camion de liaison : 10 000 000 Fcfa

Carburant : 1 183 000 Fcfa

Electricité : 5 607 187 FCfa

4-1-4 LES RECETTES D'EXPLOITATION (cf. annexe 4-2)

Elles ont été calculées sur la base du programme de production et des prix retenus après calculs.

Compte tenu des performances de la MABI, nous avons considéré qu'à la première année de production du projet, la CGE pourra acquérir au moins 10% du reste du marché national pour les gaines de climatisation, couvrir 50% du déficit en pot d'échappement prévu en l'an 2000, produire 75 armoires, 100 tables et 200 boîtiers pour ordinateur.

Le raisonnement est similaire pour les autres années.

4-1-4-1. Détermination des prix de vente des produits :

Partant des coûts de fabrication, nous allons établir les coûts de fabrication des produits. Nous avons évalué les temps de fabrication qui s'établissent sur le tableau suivant :

	Pot d'échapp	armoire	Table	Boîtier
Temps de fabrication	7 mn	80 mn	30 mn	10 mn

Tableau 4-2 : Temps de fabrication des produits

Les détails relatifs au calcul de ces temps figurent à l'annexe 4-7.

La charge horaire annuelle est calculée de la manière suivante :

8 heures/ jour de travail

5 jours/ semaine

52 semaines / an

d'où une **charge horaire annuelle** de $8*5*52 = 2080$ heures

La répartition de la charge horaire est estimée par ordre de priorité et figure sur le tableau suivant :

	Gaine	Pot	Armoire	Table	Boîtier
Taux annuel	60%	25%	5%	5%	5%
Temps	$0.6*2080$	$0.25*2080$	$0.05*2080$	$0.05*2080$	$0.05*2080$
correspondant	1248 h	520 h	104 h	104 h	104 h

Tableau 4-3 : Répartition de la charge horaire annuelle

Les **quantités de produits pouvant être fabriquées** conformément à la répartition du temps sont récapitulées au tableau qui suit :

	Pots	Armoires	Tables	Boîtiers
Quantité pouvant être fabriquée	520*(60/7)	104*(60/80)	104*(60/30)	104*(60/10)
	4457	78	208	624

Tableau 4-4 : Quantité des produits pouvant être fabriquée par l'unité.

Calcul des coûts de fabrication :

Nous utiliserons la relation suivante :

$$\text{Prix de revient} = T\% \left(\frac{CF}{Q} \right) + CV \quad \text{où}$$

T% = Pourcentage de la charge horaire du produit

CF = Total des coûts fixes (annuité, frais du personnel, coûts d'énergie, frais d'entretien).

CV = Coût variable unitaire.

Q = Quantité de produit à fabriquer en 2001

Les coûts fixes sont les suivants

- Amortissements(annuités linéaires) = 19.752.901 Fcfa
 - (cf. annexe 4-4)
 - Frais du personnel = 22.152.000 Fcfa
 - Coût d'énergie (électricité) = 5.607.187 Fcfa
 - Frais d'entretien (≅ 5% annuités) = 987.645 Fcfa
- Total = 48 499 733 Fcfa

Ainsi, en appliquant la relation donnée en haut, on obtient les coûts de revient calculés pour chaque produit et montrés au tableau 4-5.

	Pot d'échappement		Armoire	Table	Boîtier
	Acier noir	Ac galva			
Prix de revient	5077	7782	45033	32450	15625

Tableau 4-5 : Coût de fabrication de chaque produit

Exemple de calcul : Pot d'échappement

Exemple de calcul : Pot d'échappement

$$\text{PR (en acier noir)} = 0.25 * (48499733/3168) + 1705 = 5532 \text{ Fcfa}$$

$$\text{PR (en acier galvanisé)} = 0.25 * (48499733/3168) + 3500 = 7782 \text{ Fcfa}$$

On a adopté les prix de vente suivants(prix pratiqués) pour les produits afin d'établir les recettes annuelles d'exploitation libellées au tableau 2-7.

- ▢ Table : 35 000 FCFA l'unité.
- ▢ Armoire : 50 000 FCFA l'unité.
- ▢ Pot d'échappement : 20 000 FCFA l'unité.
- ▢ Boîtier pour ordinateur : 22 000 FCFA l'unité.
- ▢ Gaine de climatisation : (prévision par estimation de marché)

	Armoire	Table	Boîtier PC	TOTAL
1 ^{ère} année	75*50.000	100*35000	200*22.000	11.650.000
	3.750.000	3.500.000	4.400.000	
2 ^{ème} année	75*50000	150*35000	300*22.000	15.600.000
	3.750.000	5.250.000	6.600.000	
3 ^{ème} année	75*50.000	150*35.000	400*22.000	17.800.000
	3.750.000	5.250.000	8.800.000	
4 ^{ème} année	75*50.000	200*35.000	500*22.000	21.750.000
	3.750.000	7.000.000	11.000.000	
5 ^{ème} année	75*50.000	200*35.000	600*22.000	23.950.000
	3.750.000	7.000.000	13.200.000	

Tableau 2-7 : Recettes d'exploitation des produits autres que les gaines.

Ces recettes cumulées aux recettes prévues pour les gaines et les pots d'échappement nous ont permis d'obtenir les chiffres d'affaires annuels totaux figurant au tableau 2-8 relatif aux 5 premières années.

	Gaines de climatisation	Pots d'échappement	Autres produits Armoire, tables, boîtier, etc.	Chiffre d'affaires Total
1 ^{ère} année	67.848.000	63.360.000	11.650.000	142.858.000
2 ^{ème} année	86.352.000	65.200.000	15.600.000	171.152.000
3 ^{ème} année	106.912.000	76.040.000	17.800.000	200.752.000
4 ^{ème} année	129.528.000	82.380.000	21.750.000	233.658.000
5 ^{ème} année	154.200.000	88.720.000	28.950.000	266.870.000

Tableau 2-8 : Récapitulatif du plan de production prévisionnel en chiffres d'affaires annuels.

4-1-4 LE COMPTE D'EXPLOITATION PREVISIONNEL(Cf. annexe 4-4).

Il retrace les variations des dépenses de l'entreprise d'une année à une autre et les variations des ressources correspondantes. Le compte d'exploitation prévisionnel montre la façon dont les dépenses ont été effectuées en faisant apparaître notamment le montant d'autofinancement de l'année.

C'est le seul moyen qu'a l'entreprise de vérifier a priori que sa politique d'investissement et de financement est cohérente. La capacité d'autofinancement (CAF) de l'entreprise s'appelle cash-flow ; on le calcule comme suit :

Calcul du cash flow

Bénéfice imposable = Résultat brut

= Recettes d'exploitation - Charges d'exploitation - Amortissements

= Chiffre d'affaires - Ensemble des charges

Résultat net = Résultat brut - impôts = Résultat brut x (1-40%)

Cash-flow = Compte de Résultats = Résultat net + Amortissements

Où 40 % = taux d'imposition ⇒ impôt sur le bénéfice industriel et commercial

La capacité d'autofinancement mesure donc le montant des fonds engendrés au cours de l'exercice et qui reste à la disposition de l'entreprise après le versement des dividendes.

Tous les calculs ont été effectués et récapitulés annexe 4-5.

4-1-5 RENTABILITE FINANCIERE DU PROJET (Cf. ANNEXE 4-5)

Nous allons donner ici quelques critères de rentabilité des projets d'investissements industriels.

4-1-5-1 Délai de récupération du capital investi (payback ou DRC)

C'est le délai nécessaire pour que les recettes du projet équilibrent le montant des dépenses d'investissement.

DRC = Déboursés requis / Total des encaissements annuels nets.

Si les entrées de fonds ne sont pas constantes d'une année à une autre, on détermine la période de recouvrement en ajoutant aux montants encaissés durant l'année les montants encaissés précédemment jusqu'à ce que la somme égale l'investissement original. Nous avons tenu compte de la valeur de l'argent dans le temps en actualisant les flux monétaires. Ce critère tient compte de l'impact que peut avoir un projet sur la liquidité de l'entreprise. C'est aussi une façon de tenir compte du risque, si on accepte l'hypothèse que le risque augmente avec le temps.

Le temps requis pour que les montants deviennent égaux correspond au payback.

Pour notre présente unité, le capital investi est de 214.042.567.8 FCFA.

Au cours de l'année 6 le capital récupéré est de 196 463 322 FCFA.

Il reste donc à récupérer 17 579 245.8 FCFA.

Le temps requis pour récupérer cette somme est de

$(17\ 579\ 245.8) / 44\ 769\ 539 = 0.392$ ans

Le délai de récupération est ainsi de 6.39 ans. (Cf. Annexe 4-5)

4 -1-5-2 **VALEUR ACTUELLE NETTE DU PROJET (VAN)**

Elle s'évalue par la valeur actualisée des rentrées de moins la valeur actualisée des sorties de fonds pour la durée du projet. Elle traduit aussi la richesse supplémentaire apportée par le projet.

Avec la méthode fiscale elle est donnée par la formule

$$\text{VAN} = - \text{Investissements} + \sum \text{recettes nettes} * (P / Fn, i\%, n) - \sum \text{coûts nets} * (P / Fn, i\%, n) .$$

$i\%$ = 12% = taux d'actualisation \Rightarrow taux d'intérêt dont on se sert pour déterminer la valeur actuelle d'un montant futur en l'actualisant..

n = durée du projet = 10 ans

P = valeur actuelle

Fn = valeur future en l'année n .

$(P / Fn, i\%, n)$ = Valeur actuelle P du montant futur Fn à l'année n au taux de $i\%$.

$$(P / Fn, i\%, n) = 1 / (1+i)^n.$$

Le mode d'utilisation de ce critère est le suivant :

- Si $\text{VAN} \geq 0$, le projet est rentable ;
- Si $\text{VAN} < 0$, le projet est rejeté ;
- Si les projets sont exclusifs, choisir celui dont la VAN est la plus élevée même si elles sont négatives.

Il importe de noter que les amortissements engendrent des économies d'impôts dont il faut tenir compte dans le calcul de la VAN par la méthode fiscale.

La valeur actuelle des économies d'impôts est :

$$\text{VAEI} = \sum I dt * (1 - 1 / (1+i)^n) / i$$

I = coût du bien considéré

d = taux d'amortissement = 100/nombre d'années d'utilisation.

t = taux d'impôt = 40%

n = durée du projet = 10 ans .

Pour notre étude il est plus aisé voire intéressant d'utiliser la méthode des cash-flows :

$$\text{VAN} = - \text{Investissement} + \text{Valeur actuelle des cash-flows}$$

En appliquant cette la relation, **on trouve VAN = 207 559 660 FCFA**

4-1-5-3 Le Taux de Rendement Interne

Reconnu comme étant un critère fondamental dans le choix de projets d'investissement à caractère macro économique, le taux de rendement interne est le taux d'actualisation pour lequel la VAN est nulle. Autrement dit c'est le taux pour lequel la valeur actuelle des revenus futurs est égale au capital investi.

- Si TRI > au coût du capital = 12% , le projet est retenu

- Si TRI < 12%, le projet est rejeté.

Dans notre étude, **TRI = 32% > 12%** donc le projet est acceptable.

Précisons que le TRI n'est pas très significatif pour notre projet qui est à un caractère micro économique.

4-1-5-4 Taux de Rendement Externe (taux Baldwin) TRE

C'est un critère important dans les projets d'investissement privés en micro économie comme le nôtre. Il traduit le réinvestissement des recettes générées par ce projet et équivaut à :

$$TRE = i / [\Sigma VF(Recettesnettes) - \Sigma VF(Sortiesnettes)] \times (P/F, TRE, n) = I$$

Si $TRE > 12\%$, taux d'actualisation, alors le projet est rentable.

On a $TRE = 20,6\%$. Donc le projet est rentable.

4-1-6 Indice d'enrichissement (IR)

C'est la valeur actuelle des entrées divisée par la valeur actuelle des sorties. Il indique le rendement par CFA investi. On accepte tous les projets dont l'indice est supérieur ou égal à 1. Ce critère présente les résultats sous forme d'analyse coûts / bénéfices. C

$$IR = \frac{\Sigma Recettesnettes(Po/Fn, i\%, n)}{\Sigma Coûtsnets(Po/Fn, i\%, n)}$$

Nous avons $IR = 1,49$

Le projet est accepté

En économie, l'Indice d'enrichissement IR équivaut au rapport avantage sur coût.

$$IR = \frac{Avantages}{Coûts}$$

Cependant, il revêt une moindre signification dans notre projet.

4-2 ETUDE ECONOMIQUE

L'évaluation économique vise à apprécier la contribution du projet au développement économique du pays.

Pour ce qui est de l'effet du projet sur l'emploi et les salaires, 10 emplois sont créés avec une masse salariale au moins de 221 520 000 FCFA sur 10 ans.

Les finances enregistreront des recettes fiscales qui s'élèveront au montant de l'impôt BIC soit 425523466 sur 10 ans.

L'inconvénient est qu'il y aura une accentuation des importations due à la matière première.

En revanche, il y aura un accroissement des exportations vers les pays de la sous – région. Cet effet pourrait être sans conséquences puisqu'il n'existe plus de frais de douanes entre les pays de l'espace UEMOA.

4-3 Conclusion générale de l'étude financière

Au vu des résultats de cette analyse financière, il en ressort que le projet est rentable car tous les indicateurs fournis le confirment. Il pourrait encore mieux l'être en réaménageant la politique des prix, c'est à dire offrir des services et produits de bonne qualité à de prix modérés (augmentation du fond de commerce).

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au terme de cette étude de pré-investissement, nous espérons avoir atteint les objectifs visés par le projet dans la mesure où nous avons fait un design financier. Ce design nous permet d'apprécier qualitativement le comportement de l'usine pendant sa production.

Les déficits en pots et la réduction de l'offre confirment la contribution de ce projet dans le recouvrement de ces besoins. Aussi la liste des produits n'est pas close car la MABI pourra offrir d'autres possibilités en produits de genre et formes plus complexes.

La valeur actuelle nette de 207 559 660 Fcfa positive et le taux de rendement externe de 20,6 % nous permettent de confirmer la rentabilité du projet.

Le délai de récupération de 6.39 ans peut paraître long mais il est assez correct pour ce type d'investissement.

Il ne reste plus à la CGE qu'à débloquer les 214 042 568 F nécessaires à l'investissement pour rendre effectif l'implantation de cette unité, une de nos ambitions.

Toujours est-il que la CGE peut s'assurer de la rentabilité de ses fonds propres.

Notre recommandation porte sur la gestion de l'unité ; celle-ci sera bonne si autant que possible son responsable l'oriente vers le modèle que nous avons préconisé. Il y aura assurément des réajustements car les réalités du terrain sont parfois contraignantes, mais ceux-ci devront se ramener aux objectifs de l'unité. En plus Il sera exigé un dynamisme particulier de la part du personnel qui sera formé avant la mise en route de l'unité de sorte à la mettre en branle dans le concert des sociétés.

BIBLIOGRAPHIE

- 1/ M. SARR, Ngor. Cours de Gestion de la Production I et II, professeur à l'ESP de Thiès, octobre 1998, 500 p.

- 2/ M. DEROME, René. Economique de l'ingénieur, département génie industriel école polytechnique de Montréal, janvier 1986, 400 p.

- 3/ DARMON, René. LAROCHE, Michel. PETROF, John. Le marketing : fondements et applications, Montréal, 3^{icme} éd., McGRAW-HILL Editeurs, 1986, 865 p.

- 4/ Nations Unies, New- York. Manuel d'études de faisabilité des projets d'investissement. Genève, 1^e éd., ONUDI, 1992, 527 p.

- 5/ M. SARR, Ngor. Cours de Gestion des projets d'ingénierie, 2^e éd., professeur à l'ESP de Thiès, octobre 1998, 250 p.

- 6/ M. BERHO, Serge. M. GUEYE, Moctar. Projet de fin d'études titré «implantation d'une unité de fabrique de glace ». Ecole Polytechnique de Thiès , juillet 1994, 122 p.

- 7/ M. Amath, KEBE. Notes de cours de finances et comptabilité. professeur vacataire à l'ESP de Thiès, avril 1998, 210 p.

ANNEXES

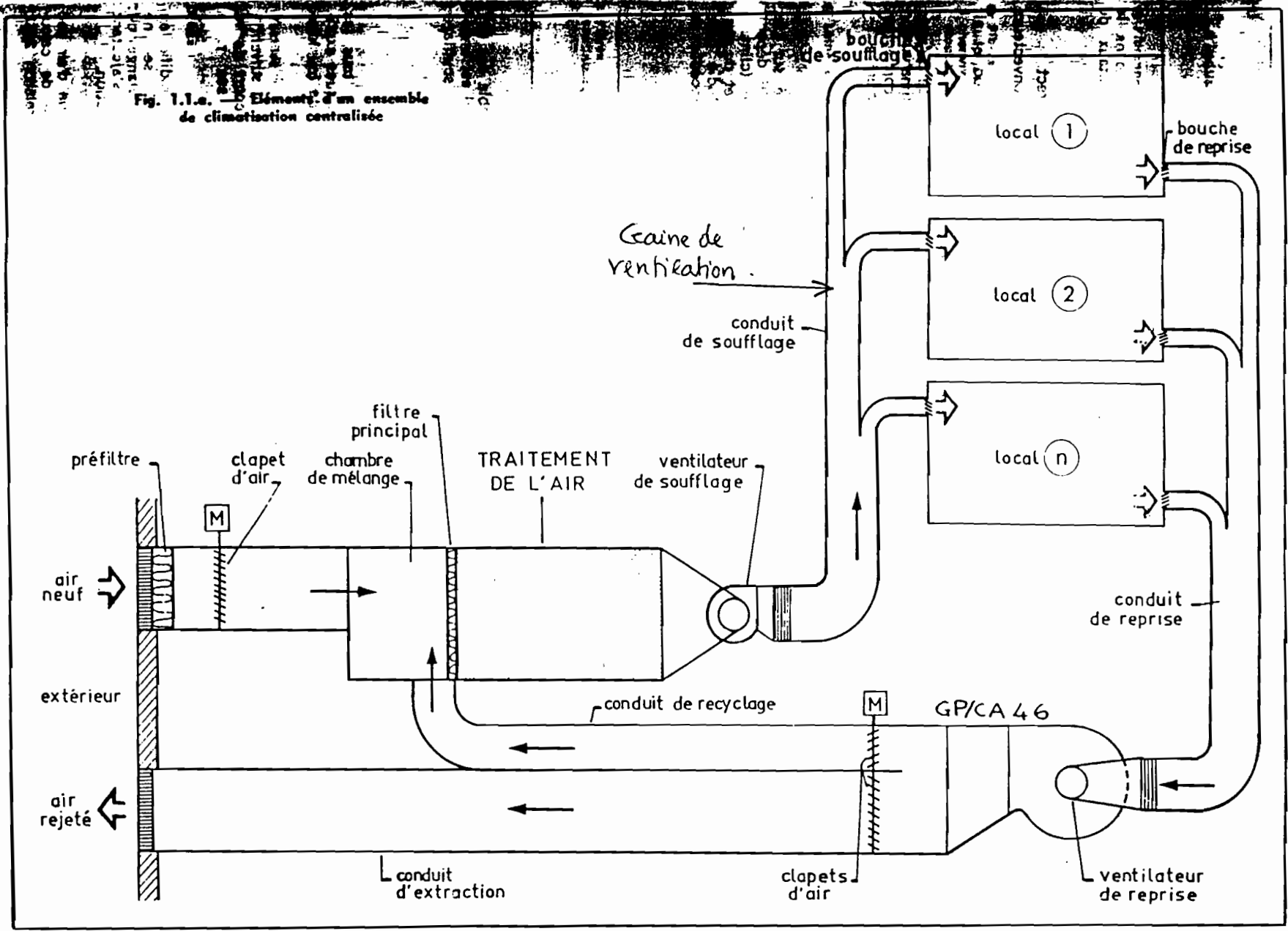
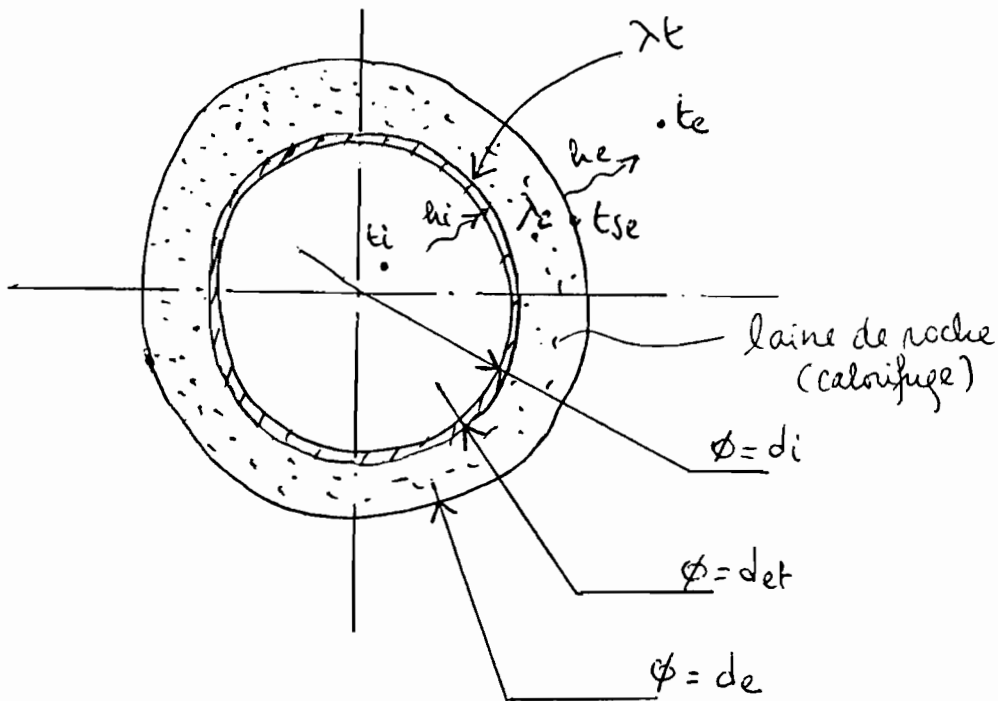


Fig. 1.1.a. — Élément d'un ensemble de climatisation centralisée

ANNEXE 2-2

Gaine d'isolation thermique

- λ_t = Coefficient de conductivité du matériau constituant le tube en $W/m^2 \cdot ^\circ C$
 h_i = Coeff. de transmission de chaleur entre le fluide intérieur et la paroi en $W/m^2 \cdot ^\circ C$
 h_e = Coeff. de transmission de chaleur entre la paroi extérieur et le fluide ext. en $W/m^2 \cdot ^\circ C$
 λ_c = Coeff de conductivité du calorifuge, en $W/m^2 \cdot ^\circ C$.
 d_i = ϕ intérieur
 d_e = ϕ extérieur du tube calorifugé
 d_{et} = ϕ extérieur du tube nu.

BINGOTubes (généralités)

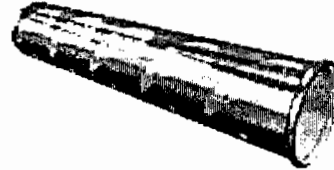


Modifications techniques réservées

Programme 32

Tubes prêts à monter

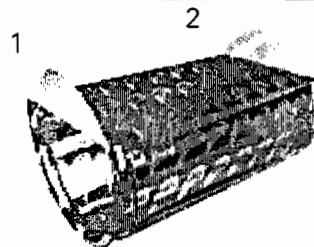
- Perforation à l'avant / à l'arrière (au choix)
- Moulure longitudinale (au choix)
- Moulure ronde (au choix)
- Facteur d'arrondi (réglable)



Programme 33

Adaptateur avec méplat

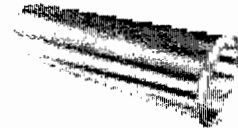
- perforé
- repérage des arêtes de pliage compris
- avec ou sans clapet de recouvrement



Programme 34

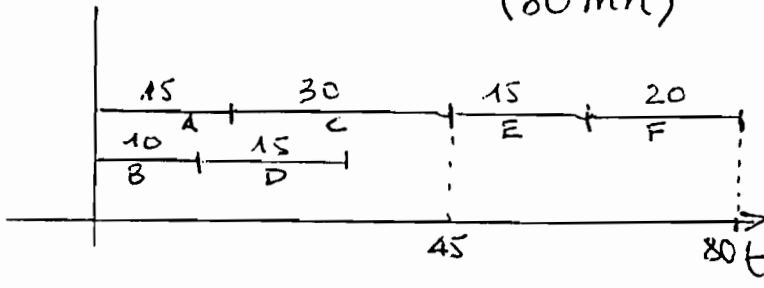
Adaptateurs

- perforés



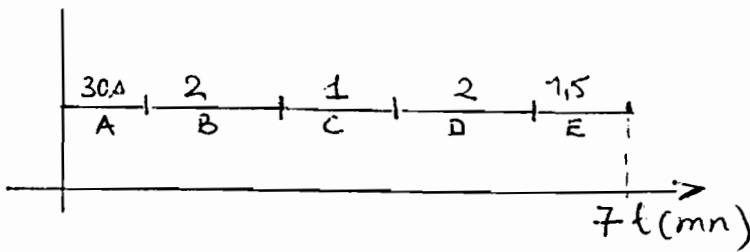
ANNEXE 2-3 : DETERMINATION DES TEMPS DE FABRICATION

→ ARMOIRE (Simulation d'un diagramme de GANTT)
(80 mn)



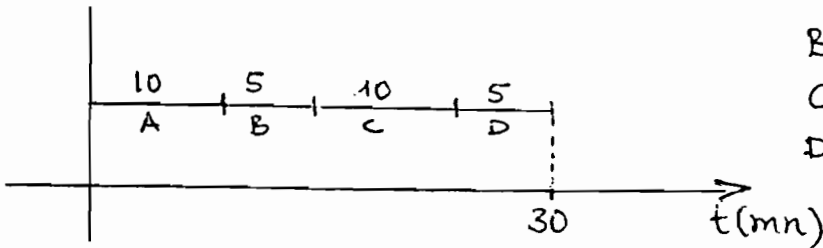
- A : Découpage des tubes
- B : Découpage de la tôle
- C : Assemblage des tubes
- D : Pliages de la tôle (mise en forme)
- E : Montage de la tôle
- F : Montage charnières, peinture.

→ POTS D'ÉCHAPPEMENT (7 mn)



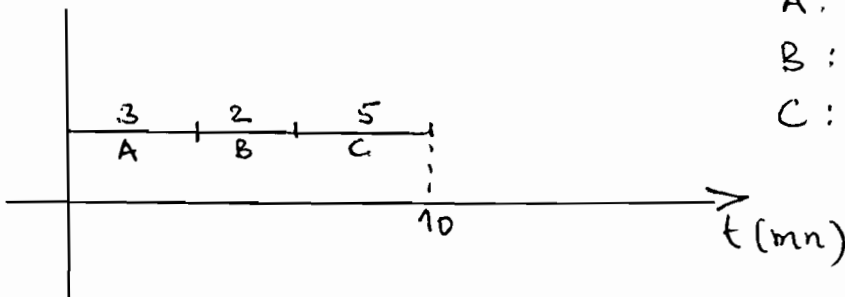
- A : Débit de la tôle (MAB1)
- B : Soudure clicanes
- C : Montage clicanes et fond (points de soudure)
- D : Soudure (laine de verre)
- E : finition et peinture

→ TABLE (30 mn)



- A : Débits des tubes aux côtes
- B : Découpe tôle et ébarbage
- C : Soudure des tubes et ézurrage
- D : Assemblage et peinture.

→ BOÎTIER POUR ORDINATEUR



- A : Débit tôle
- B : Mixe aux côtes
- C : série de pliage et finition (peinture)

ANNEXE IV-3

LES AMORTISSEMENTSTableau des annuités

Libellés	Montant	Durée(ans)	Annuités	Taux const	Taux dégres
Frais de const. Génie civil	60000000	20	3000000	0,05	0,125
Matériel de production	117509000	10	11750900	0,1	0,25
Matériel roulant	10000000	5	2000000	0,2	0,4
Equipements imprévus	10000000	5	2000000	0,2	0,4
Matériel de bureau	3000000	3	1000000	0,33	0,67

Tableau des amortissements annuels (methode dégressive)

Libellés	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Frais de Génie civil	3125000	7109375	6220703,13	5443115,23	4762725,83	4167385,101	3646462	3190654,22	2791822,44	2442844,64
Matériel de production	12240520,83	26317119,8	19737839,8	14803379,9	11102534,9	8326901,184	6245175,9	6245175,89	6245175,89	6245175,89
Matériel roulant	1666666,667	3333333,33	2000000	1500000	1500000					
Equipements imprévus	1666666,667	3333333,33	2000000	1500000	1500000					
Matériel de bureau	833333,3333	1444444,44	722222,222							
Total amortissements	19532187,5	41537605,9	30680765,2	23246495,1	18865260,7	12494286,29	9891637,9	9435830,11	9036998,33	8688020,52

Tableau du fond de roulement(actif circulant -passif circulant)

Libellés	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
LIQUIDITES(1 mois):										
salaires	0	1846000	1846000	1846000	1846000	1846000	1846000	1846000	1846000	1846000
Autres services consommés	0	250000	250000	250000	250000	250000	250000	250000	250000	250000
EFFETS A RECEVOIR:										
clients	0	11904833,3	14304333,3	16729333,3	19471500	22239166,67	23095833	23952500	24809166,7	25665833,3
ACTIF CIRCULANT	0	14000833,3	16400333,3	18825333,3	21567500	24335166,67	25191833	26048500	26905166,7	27761833,3
EFFETS A PAYER										
electricité (1mois)	0	467265,583	467265,583	467265,583	467265,583	467265,5833	467265,58	467265,583	467265,583	467265,583
PASSIF CIRCULANT	0	467265,583	467265,583	467265,583	467265,583	467265,5833	467265,58	467265,583	467265,583	467265,583
Fond de roulement	0	13533567,8	15933067,8	18358067,8	21100234,4	23867901,08	24724568	25581234,4	26437901,1	27294567,8
Variation du FDR	0	13533567,8	2399500	15958567,8	5141666,67	18726234,42	5998333,3	19582901,1	6855000	20439567,8

ANNEXE IV-4 ANALYSE DES COMPTES PREVISIONNELS (capacité d'autofinancement)

Désignation	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Matières et fournitures	0	52945087	63471402	75449337	88906392	102230067	107719447	112632797	117978397	123323997
Frais personnel	0	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000
Amortissements	19532187,5	41537605,9	30680765,2	23246495,1	18865260,7	12494286,29	9891637,9	9435830,11	9036998,33	8688020,52
Total charges	19532187,5	116634693	116304167	120847832	129923653	136876353,3	139763085	144220627	149167395	154164018
Chiffre d'affaire	0	142858000	171652000	200752000	233658000	266870000	277150000	287430000	297710000	307990000
Résultat brut	-19532187,5	26223307,1	55347832,8	79904167,9	103734347	129993646,7	137386915	143209373	148542605	153825982
Impots	0	10489322,8	22139133,1	31961667,2	41493738,9	51997458,69	54954766	57283749,2	59417041,9	61530393
Résultat net	-19532187,5	15733984,3	33208699,7	47942500,7	62240608,4	77996188,03	82432149	85925623,7	89125562,8	92295589,5
Cash-flow(result.Net+amort	0	57271590,2	63889464,9	71188995,8	81105869,1	90490474,31	92323787	95361453,8	98162561,1	100983610
Cumul	0	57271590,2	121161055	192350051	273455920	363946394,3	456270181	551631635	649794196	750777806

LA TRESORERIE PREVISIONNELLE

Libellé	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cash-flow	0	57271590,2	63889464,9	71188995,8	81105869,1	90490474,31	92323787	95361453,8	98162561,1	100983610
Investissement	200509000									
Total ressources	200509000	57271590,2	63889464,9	71188995,8	81105869,1	90490474,31	92323787	95361453,8	98162561,1	100983610
Immobil.et renouvellements	200509000			3000000		25000000	3000000			3000000
Variations du FDR	0	13533567,8	2399500	15958567,8	5141666,67	18726234,42	5998333,3	19582901,1	6855000	20439567,8
Total depenses	200509000	13533567,8	2399500	18958567,8	5141666,67	43726234,42	8998333,3	19582901,1	6855000	23439567,8
Flux net de trésorerie	0	43738022,4	61489964,9	52230428,1	75964202,4	46764239,9	83325454	75778552,8	91307561,1	77544042,3
cumul	0	43738022,4	105227987	157458415	233422618	280186857,7	363512311	439290864	530598425	608142467

ANNEXE IV-5

TABLEAU DES FLUX FINANCIERS

Libellé	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Investis.et renouvellement										
Frais genie civil	60000000									
Matériel de production	117509000									
Matériel roulant	10000000					10000000				
Equipements divers imprévu	10000000					10000000				
Matériel de bureau	3000000			3000000			3000000			3000000
Font de roulement	13533567,75									
Total investissement	214042567,8	0	0	3000000	0	20000000	3000000	0	0	3000000
Charges d'exploitation										
Frais de personnel	0	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000	22152000
Matières et fournitures	0	52945087	63471402	75449337	88906392	102230067	107719447	112632797	117978397	123323997
Total charges d'exploitat	0	75097087	85623402	100601337	111058392	144382067	129871447	134784797	140130397	145475997
Valeur actuelle		67050970,5	68258451,8	71606044,6	70579615,9	81926262,3	65796917	60969797,2	56596317,1	52460102,9
Recettes	0	142858000	171652000	200752000	233658000	266870000	277150000	287430000	297710000	307990000
Flux financiers	0	67760913	86028598	100150663	122599608	122487933	147278553	152645203	157579603	162514003
Flux financiers nets	0	40656547,8	51617158,8	60090397,8	73559764,8	73492759,8	88367132	91587121,8	94547761,8	97508401,8
cumul des flux nets	0	40656547,8	92273706,6	152364104	225923869	299416629	387783761	479370883	573918644	671427046
Valeur actuelle flux		36300489,1	41148883	42771158,2	46748560,4	41701765,61	44769539	41429362,7	38186255,2	35162507,2
Valeur actuelle des cumuls		36300489,1	73560034	108449760	143578703	169897036,3	196463322	216843043	231796115	242123324

VALEUR ACTUELLE NETTE DU PROJET : (Méthode des cash-flows)

VAN = 207559660 Fcfa

DELAI DE RECUPERATION DU CAPITAL INVESTI (payback)

Payback= 6,39 ans

Coût de la construction – Génie Civil

A partir des données fournies par l'Institut sénégalais de Normalisation, nous allons estimer le coût de la construction.

- Bâtiments industriels , m ² bati	120 000 F
- Batiments à usages domestiques.....	80 000 F
- Voirie (bitume).....	17 500 F

DEVIS ESTIMATIF

- Bâtiments industriels = 346.5 m² ⇒ 346.5*120000 = 41580000 F
(Atelier, bureaux, etc.)
- Bâtiments annexes = 96 m² ⇒ 96* 80000 = 7680000 F
(Magasins, postes de sécurité, etc.)
- Voirie = 395.75 ⇒ 395.75 *17500 = 6925625 F
(Parking, voies de dégagement)

Total = 56 185 625 F

- Réseaux Divers (5%) 2 809 281 F
- Aménagements divers 1 000 000 F

Total : 59 994 907 F

Nous avons retenu la somme **de 60 000 000 F** comme coût du Génie Civil
Cette méthode d'estimation prend en compte une majoration

BINGO Utilisation



Modifications techniques réservées

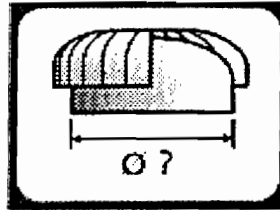
Clavier supprimé



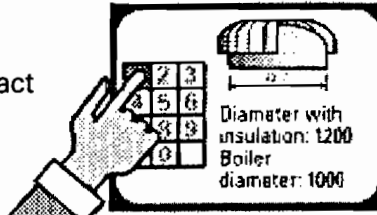
Utilisation très simple



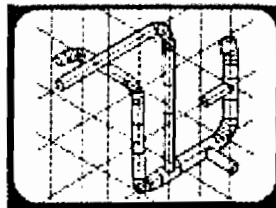
Représentation graphique et interrogation en dialogue.



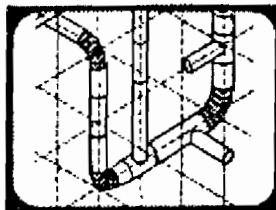
Saisie à l'écran par entrée en contact avec le moniteur (écran tactile).



La représentation de l'isométrie est aisément compréhensible pour tout un chacun.



Utilisation très simple sur l'écran couleur.

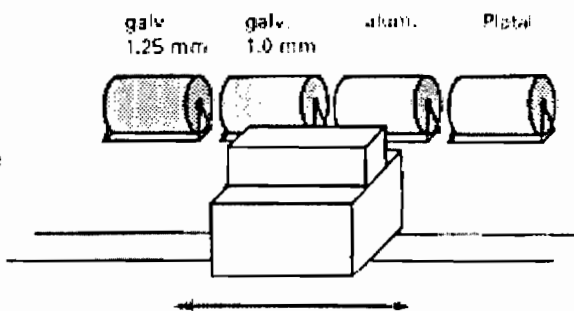


BINGO - Possibilités de réglage de la machine

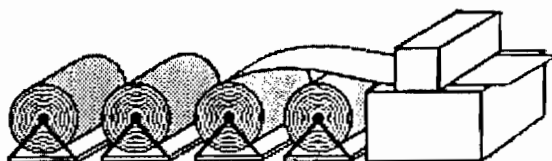


Modifications techniques réservées

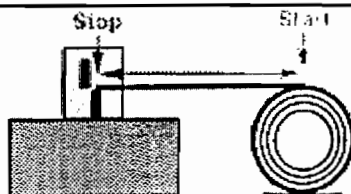
Changement de tôle rapide.
Exemple: Rouleaux côte à côte



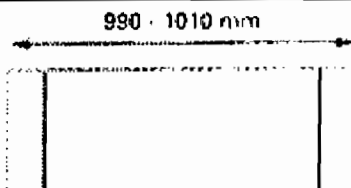
Changement de tôle rapide
Exemple: Rouleaux l'un
derrière l'autre



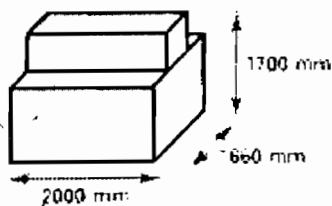
La tôle est amenée
automatiquement à la
bonne position.
Entièrement automatique.



Largeur de bande réglable
(990 - 1010 mm).



Encombrement réduit

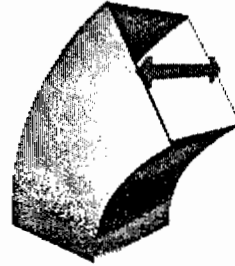


BINGO Isolation des gaines de ventilation (option)

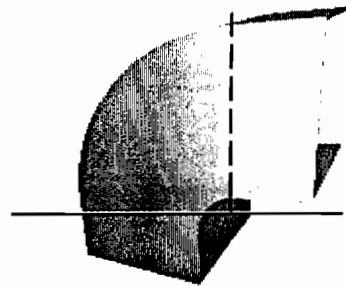


Modifications techniques réservées

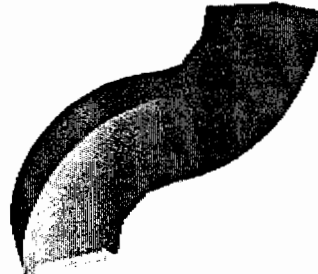
Equerre avec coude intérieur



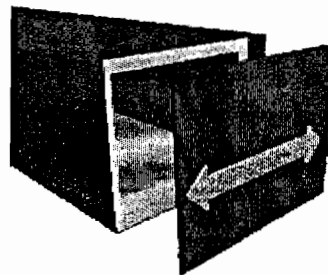
Equerre avec prolongation



Raccord avec rayon et arête intérieurs



Terminaison

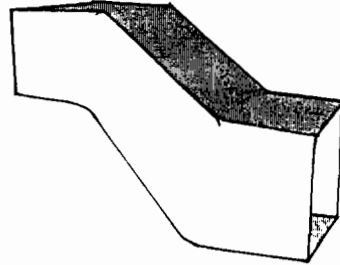


BINGO Isolation des gaines de ventilation (option)



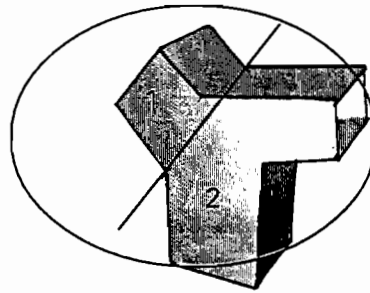
Modifications techniques réservées

Etage

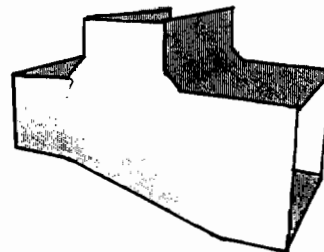


Upsilon

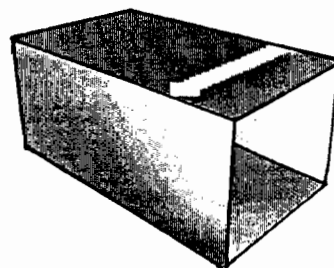
1/2 pouvant être découpés individuellement



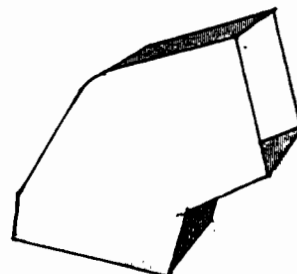
Élément en T



Conduit



Equerre irrégulière

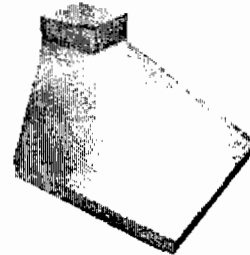


BINGO Isolation des gaines de ventilation (option)

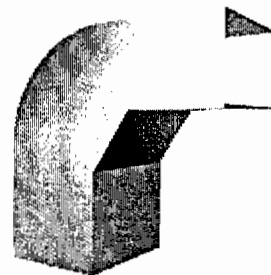


Modifications techniques réservées

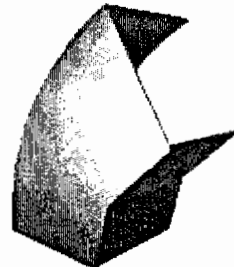
Raccord rectangulaire - rectangulaire



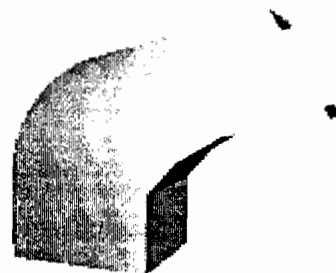
Raccord coudé



Equerre avec arête intérieure



Equerre arrondie irrégulière



Tous les programmes pour gaine de ventilation peuvent être découpés en une ou plusieurs pièces, y compris les trous de montage, le recouvrement, les ajouts avec isolation et repérage des lignes de pliage.

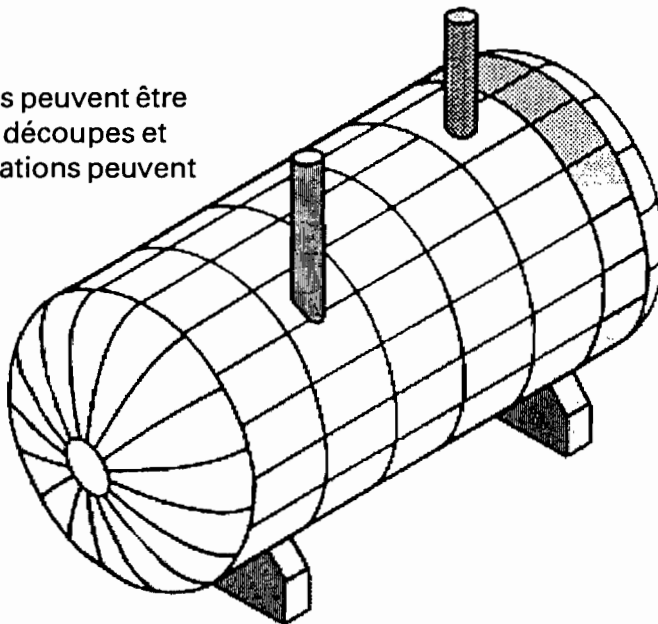
BINGO - Fonds de ballons **- Formes spéciales**



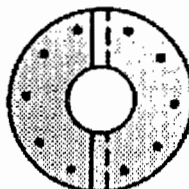
Modifications techniques réservées

Les habillages de réservoirs peuvent être découpés et perforés. Les découpes et évidements pour les évacuations peuvent être intégrées.

(Option)



Les rosettes pour les évacuations sont découpées avec les perforations.



FICHE SYNOPTIQUE

Projet : Implantation d'une unité de chaudronnerie
Promoteur : La Compagnie Général d'Energie
Forme juridique : S.A.R.L
Investissement : 214.042.568 F CFA
Fonds de roulement : 13.533.567,5 F CFA
Emplois créés : 10
Avantages sollicités : Loi 81/51 régissant le code des investissements Industriels

Indices de rentabilité de l'investissement

VAN = 207.559.660 F CFA

TRE = 20,6 %

DRC = 6,39 ans

Juillet 2000