

REPUBLIQUE DU SENEGAL

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP



Gm. 0655

ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE

GENIE ELECTROMECHANIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur de conception

TITRE:

**PROCEDURE D'OPTIMISATION DES
OPERATIONS DE MONTAGE ET
DEMONTAGE DES MOULES DES
SOUFFLEUSES DE LA FUMOA**

Auteur : Seydina Mandione Ciss

Directeur interne: Fadel Niang

Directeur externe : Amar Dieng

Juillet 2000

Année universitaire: 1999-2000

A mon regretté grand-père **GUIBRIL DIOP**
à qui je dois pour une partie tout ce je suis devenu aujourd'hui

A ma grand-mère **SIGA NDIAYE**
pour ses conseils et pour tous les sacrifices consentis à mon endroit



REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail . Nous voulons citer:

- Monsieur Fadel Niang professeur à l'ESP centre de Thiés pour sa disponibilité et ses conseils.
- Monsieur Ngor Sarr professeur à l'ESP centre de Thiés
- Monsieur Chaupin Directeur administratif et financier de la FUMOA
- Monsieur Ndiawar Touré Ministre du tourisme qui est l'initiateur du projet.
- Monsieur Amar Dieng Chef d'atelier département plastique
- Tout le personnel de la FUMOA plus particulièrement à Monsieur Cissé .

Enfin nous remercions tous nos camarades de promotion pour la bonne entente durant toutes ces années plus particulièrement les roots. .

SOMMAIRE

Le but de ce travail était d'élaborer une procédure permettant la réalisation de toutes les tâches nécessaires au montage et démontage de moules des souffleuses dans un intervalle de temps bien défini et avec l'outillage approprié afin de permettre une exécution normale des différentes opérations dans les meilleures conditions de coût et de sécurité .

A cet égard ce manuel est essentiellement axé sur :

- une classification des souffleuses et des moules .
- une description des différentes opérations à réaliser lors d'un montage ou d'un démontage .
- les moyens utilisés durant la réalisation des opérations .
- un programme d'entretien des moules et accessoires visant à conserver toute pièce d'équipement dans un état de fonctionnement satisfaisant .
- l'élaboration de fiches de montage et démontage .

TABLE DES MATIERES

	PAGES
Dédicaces.....	I
Remerciements.....	II
Sommaire.....	III
Table des matières.....	IV
Tableaux et illustrations.....	VII
Introduction	1
I Présentation de la FUMOA.....	2
I.1 Historique.....	2
I.2 Organisation administrative.....	2
I.3 Description de la chaîne de production	3
I.3.1 Mode de fonctionnement des souffleuses ADS.....	3
I.3.2 Mode de fonctionnement des souffleuses SERTA	4
I.3.3 Mode de fonctionnement des souffleuses HESTA.....	4
I.3.4 Mode de fonctionnement des souffleuses BEKUM.....	5
II Présentation du procédé d'extrusion soufflage.....	6
II.1 Principe.....	6
II.2 Processus d'extrusion soufflage.....	6
II.2.1 Extrusion de la paraison.....	6
II.2.1.1 Extrusion discontinue.....	6
II.2.1.2 Extrusion continue.....	6
II.2.2 Mise en place de la paraison dans le moule.....	7
II.2.3 Soufflage de la paraison.....	7
II.2.3.1 Soufflage par aiguille.....	7
II.2.3.2 Soufflage par buse.....	8
II.2.3.3 Soufflage par mandrin de calibrage.....	8
II.3 Les moules.....	8
II.4 Ligne d'extrusion.....	9
II.5 Effets des variables du processus.....	10
II.5.1 Précision dimensionnelle.....	10
II.5.2 Résistance mécanique et tenue au choc.....	11

II.5.2.1 Rigidité.....	11
II.5.2.2 Tenue au choc.....	11
II.5.3 Résistance de la soudure.....	11
III Classification des moules et machines.....	13
III.1 Principe.....	13
III.2 Classification des machines.....	14
III.3 Classification des moules.....	15
IV Etude des opérations de montage et démontage.....	21
IV.1 Analyse de la situation actuelle.....	21
IV.2 Etude des méthodes.....	21
IV.3 Mesure du travail.....	23
IV.4 Réduction des temps de montage et démontage.....	24
IV.4.1 Réduction des temps de préparation.....	24
IV.4.2 Réduction des temps d'attente.....	25
IV.4.3 Amélioration des opérations de transport.....	26
V Procédures de montage et démontage.....	27
V.1 Principes et fondements des procédures.....	27
V.2 Les accessoires des moules.....	28
V.3 Procédures de montage et démontage.....	29
V.3.1 Procédure de démontage des souffleuses ADS.....	29
V.3.2 Procédure de montage des souffleuses ADS.....	29
V.3.3 Procédure de démontage des souffleuses SERTA.....	32
V.3.4 Procédure de montage des souffleuses SERTA.....	34
V.3.5 Procédure de démontage des souffleuses BEKUM.....	36
V.3.6 Procédure de montage des souffleuses BEKUM.....	37
V.3.7 Procédure de démontage des souffleuses HESTA.....	38
V.3.8 Procédure de montage des souffleuses HESTA.....	40
V.4 Gestion des accessoires et outillages.....	42
V.5 Diagnostic des souffleuses après montage.....	42
V.6 Entretien des moules et accessoires.....	43
V.6.1 Entretien de la moulure.....	44
V.6.2 Entretien du jeu de poinçon et filière.....	44
V.6.3 Entretien des cannes de soufflage.....	44

V.6.4 Entretien du circuit de refroidissement.....	45
VI Élaboration de fiches de montage et démontage.....	46
VI.1 Principes et objectifs.....	46
VI.2 Élaboration des fiches.....	46
CONCLUSION.....	55

LISTE DES TABLEAUX

	PAGES
Tableau 1 : Listing des moules de la B33.	15
Tableau 2 : Listing des moules de la B40.	16
Tableau 3 : Listing des moules de la B50.	17
Tableau 4 : Listing des moules de la S109.	18
Tableau 5 : Listing des moules de la S135.	18
Tableau 6 : Listing des moules de la S24.	19
Tableau 7 : Listing des moules de la KAUTEX.	19
Tableau 8 : Listing des moules de la BA7.	19
Tableau 9 : Listing des moules de l'ADS	20

INTRODUCTION

De nos jours dans l'industrie, on cherche à optimiser les coûts, à rentabiliser les services matériels, à augmenter la disponibilité des équipements. L'atteinte de ces objectifs ne peut se faire sans la maîtrise des différents paramètres des chaînes de production comme le montage et le démontage de moule d'une souffleuse.

Les actions de montage et démontage de moule constituent une très grande source de temps morts, impliquant l'urgence d'améliorer les conditions de montage et démontage. Dans notre cas nous sommes en production sérielle ce qui veut dire que nous pouvons passer d'un moment à l'autre à d'autres types de produits.

Après une présentation de la FUMOA et du procédé d'extrusion soufflage, nous procéderons à une classification des souffleuses et des différents types de moules, nous ferons une étude des méthodes pour simplifier le travail et mettre au point d'autres méthodes plus efficaces, une mesure du travail pour déterminer le temps nécessaire pour l'exécution d'une tâche donnée . Après nous proposerons des procédures pour les différents types de machines et des fiches de montage et démontage.

I PRÉSENTATION DE LA FUMOA

I.1 Historique

Créée en 1946 par la société Petersen (industrie huilière) et la société Gallay (premier fabricant français de fûts métalliques), la FUMOA était destinée à la fabrication des fûts métalliques de grande contenance permettant le transport des huiles des huileries de l'époque. Cette activité s'est étendue au secteur pétrolier (Elf, Total, Mobil, Shell) pour le transport des huiles et carburants. La FUMOA se dotera plus tard de deux petites chaînes de fabrication de tonnelets et pails pour l'industrie locale de fabrication de peinture.

Pour satisfaire le secteur pétrolier en emballage plastique, la FUMOA a créé un département de fabrication de bidons et jerrycans plastiques par extrusion soufflage en 1972. Cette activité se développera pour répondre au besoin d'emballage du secteur des cosmétiques (flaconnage), du secteur alimentaire et chimique (bouteilles).

Le groupe IPS-CI qui ne détenait que 10% des actions va prendre le contrôle de la FUMOA par l'intermédiaire de la CSTM qui accaparait 70% des actions, les deux sociétés mères n'ont conservé que 10% du capital.

I.2 Organisation administrative

La FUMOA est dirigée par un directeur général secondé par un directeur administratif et financier. Elle est composée de deux départements que sont :

- le département métal qui s'occupe de la fabrication de fûts métalliques pour le secteur pétrolier.
- le département plastique qui s'occupe des emballages plastiques pour les secteurs cosmétiques, alimentaire, et chimique.

Avec un capital de 300 millions, la FUMOA a un effectif de 102 travailleurs (60 pour le département plastique, 32 pour le département métal, 10 pour

pour l'administration) pour un chiffre d'affaire de 3,3 milliards en 1999.

I.3 Description de la chaîne de fabrication

La matière première livrée en sac de 25kg est convoyée vers la trémie d'alimentation de l'extrudeuse par une pompe. Un ensemble agitateur permet l'homogénéisation finale du mélange vierge et broyé tout en assurant un écoulement matière régulier entre la trémie et le fourreau. Un déflecteur anti poussière évite à la poudre qui peut tomber sur le dessus du châssis de s'introduire à l'intérieur du carénage machine. La tête d'extrusion récupère la matière à l'état plastique sortant de l'ensemble vis fourreau qui est parcouru de résistances chauffantes, pour donner la paraison. Pour la suite du process, elle varie suivant le type de machine considéré , nous nous proposons de décrire le mode de fonctionnement des différents types de machines .

I.3.1 Mode de fonctionnement des souffleuses ADS

La paraison fermée à son extrémité par le cycle précédent et sortant de la filière sous une longueur prédéterminée par le temps du cycle et la vitesse d'extrusion, se présente devant le moule qui est en position ouverte. La paraison est prise dans le moule, cette fonction ayant pour but simultanément de couper et de souder la paraison avant le cycle descente. Pendant la descente du moule une aiguille portée par un vérin pneumatique perce la paraison pincée à la partie haute du moule. Un débit d'air réglé en pression passe par l'intérieur de cette aiguille et permet de gonfler la paraison. La forme de l'article est obtenue par distension de la matière et application sur les parois internes du moule. La pression d'air de soufflage est maintenue pendant le temps nécessaire au refroidissement de la matière passant de la phase plastique à la phase rigide.

Ce temps est variable suivant la matière, le poids et la géométrie de l'article obtenu. Les calories transmises au moule sont éliminées grâce à un circuit d'eau interne enveloppant judicieusement la totalité de l'empreinte. Un

décolletage automatique par couteau permet de séparer le déchet supérieur ayant servi au piquage et soufflage de l'emballage définitif.

Après décompression de l'article, ouverture du moule, les éjecteurs de col servent à tenir le flacon pendant cette fonction. En fin d'ouverture, éjection de l'article par dépincement des éjecteurs, l'éjecteur de fond servant à maintenir le flacon en position verticale. L'article est entièrement terminé et prêt au conditionnement.

I.3.2 Mode de fonctionnement des souffleuses SERTA

La paraison sortant de la filière se présente dans le moule en position ouverture sous une longueur adéquate, elle est prise dans ce dernier. Le moule fermé se dirige ensuite vers le poste de soufflage, dans cette position la paraison gonflée vient épouser les formes intérieures du moule pour donner le bidon. Le moule s'ouvre et retourne vers la tête, pendant ce temps le bidon est retenu par les griffes de reprise avant d'être libéré.

I.3.3 Mode de fonctionnement des souffleuses HESTA

Une paraison sous forme d'un tube plastique est extrudée à la longueur requise en sortie de buse de l'extrudeuse. Les moitiés du moule sont ensuite fermées autour de la paraison qui est sectionnée par un couteau chauffant au-dessus de la buse de l'extrudeuse. Le moule en position fermée pivote ensuite jusqu'au poste de soufflage. La tête de soufflage descend alors contre le moule, le noyau de soufflage calibre le goulot de la bouteille et la paraison est transformée en bouteille par soufflage. Simultanément les poinçons de la tête d'ébavurage pénètrent dans le moule par leurs faces inférieures et s'accrochent dans le déchet découpé. La bague d'ébavurage du noyau de soufflage sépare l'extrémité dépassante de la paraison de façon à obtenir une surface circulaire sur la face frontale du goulot. A la fin du temps de refroidissement, la tête de soufflage et la tête d'extraction des chutes sont respectivement soulevées et abaissées légèrement, tout en permettant le dégazage simultané de la bouteille.

Peu après le moule s'ouvre, la bouteille est démoulée du noyau de soufflage par l'intermédiaire d'éjecteurs et dirigée vers le côté d'évacuation par un jet d'air correctement orienté. L'ensemble porte moule pivote ensuite à nouveau pour se placer sous la buse d'extrusion et saisir la paraison suivante.

I.3.4 Mode de fonctionnement des souffleuses BEKUM

Lorsque la longueur de paraison est atteinte, le système de fermeture vient se placer à moule ouvert sous la tête d'extrusion et se ferme sur la paraison. Un ruban de coupe tranche la paraison juste au-dessus du moule puis le chariot descend en position de calibrage et de soufflage. Dans cette position le mandrin s'enfonce dans la paraison enfermée dans le goulot du moule, qui est calibré. Le manchon de coupe élimine les déchets du décarottage, puis la paraison est gonflée et vient épouser la forme du corps creux. Après le gonflage du corps creux désaéré, le moule s'ouvre et le corps creux, ainsi que les déchets de décarottage du goulot sont démoulés au passage du plateau de graissage du mandrin. Le système de fermeture est prêt pour un nouveau cycle.

II PRESENTATION DU PROCEDE EXTRUSION SOUFFLAGE

II.1 Principe

L'extrusion soufflage est un processus qui, utilisant plusieurs types de matériels plus ou moins sophistiqués, permet la production de récipients ou de corps creux, en matériaux thermoplastiques, dans une gamme de capacités pouvant s'étendre de quelques centimètres cubes à 1000 litres et plus. Trois étapes peuvent être distinguées dans le processus d'extrusion soufflage :

- extrusion d'un tube de résine fondue appelé paraison.
- mise en place de la paraison entre les deux moitiés d'un moule.
- soufflage de la paraison pour lui faire prendre la forme du moule.

II.2 Processus d'extrusion-soufflage

II.2.1 Extrusion de la paraison

Un matériau fondu homogène, à température convenable, est délivré par une extrudeuse qui peut produire la paraison selon deux méthodes de base : extrusion discontinue et extrusion continue.

II.2.1.1 Extrusion discontinue

Dans ce type d'extrusion, la vis tourne jusqu'à ce que la longueur voulue de paraison soit extrudée, puis elle s'arrête. Le moule se ferme sur la paraison et s'éloigne de la tête d'extrusion. La vis redémarre et extrude une nouvelle paraison.

II.2.1.2 Extrusion continue

L'extrudeuse dont la vis tourne en permanence fournit sans arrêt une paraison qui est reçue dans un moule mobile, et coupé à la filière. Là le

moule est placé pour le soufflage et l'éjection. Dans une autre variante, la paraison peut être prise par un mécanisme de transfert, coupée à la filière et transportée dans un moule fixe pour le soufflage.

I.2.2 Mise en place de la paraison dans le moule

Dans les processus d'extrusion discontinue, la paraison se place par gravité entre les deux moitiés de moule qui se rapprochent dès l'arrêt de l'extrusion. Après soufflage, refroidissement et éjection de la pièce, l'extrusion recommence. La durée du cycle soufflage refroidissement est souvent plus longue que l'accumulation de la charge par l'extrudeuse et l'on utilise alors un double jeu de moule. La paraison est ainsi extrudée alternativement dans un moule tandis que l'autre est en cours de refroidissement.

Dans le processus d'extrusion continue, la paraison doit être éloignée du voisinage de la filière ce qui est réalisées par diverses méthodes. Pour notre cas nous avons un déplacement vertical vers le haut et vers le bas. Lorsque les demi-moules atteignent la paraison, ils se referment sur elle, un couteau chaud la coupe et le moule repart pour permettre la poursuite de l'extrusion.

II.2.3 soufflage de la paraison

La paraison dans le moule est gonflée à sa forme finale par introduction d'air comprimé. Trois méthodes permettent l'introduction d'air comprimé dans la paraison :

- soufflage par aiguille
- soufflage par buse
- soufflage par un mandrin de calibrage

II.2.3.1 Soufflage par aiguille

Une aiguille creuse est insérée à travers la paroi dans la paraison. Cette insertion est faite au-dessus du col du corps creux de façon à ce qu'il ne reste pas de trous dans le récipient terminé. Cette zone d'insertion est en effet éliminée dans les opérations de finition (sciage, alésage du col).

II.2.3.2 Soufflage par buse

La paraison vient coiffer une buse de soufflage, ou bien la buse peut venir se placer sur l'une ou l'autre extrémité du moule fermé. Dans ce dernier cas il n'est pas nécessaire de mandriner le col du récipient.

II.2.3.3 Soufflage par mandrin de calibrage

Une partie de la filière, appelée mandrin de calibrage est forcée à grande vitesse dans la zone du col du moule fermé sur la paraison. Sous l'effet de la compression, il se produit un moulage et une finition complète de la zone du col. Après ce moulage, l'air est soufflé à travers le mandrin pour former le récipient.

II.3 Les moules

Les contraintes subies par les moules de soufflage sont beaucoup plus faibles que dans le cas des moules d'injection car la pression de soufflage ne dépasse pas 10 bars, alors que les pressions d'injection atteignent 1000 à 1500 bars. L'utilisation optimale de l'extrudeuse nécessite une conception des moules permettant la production de pièce de qualité avec un cycle aussi court que possible.

L'aluminium et les alliages d'aluminium sont souvent choisis pour la construction de moules pour extrusion-soufflage à cause de leurs qualités de conductivité thermique qui permettent un refroidissement rapide.

Dans les zones d'usure importante : pincement du col et du fond, on insère dans l'aluminium des pièces en acier ou en bronze au béryllium. On utilise aussi des moules en laiton, en cuivre béryllium, en alliage à base de zinc du type kirksite ou kayem et même en acier ordinaire ou inoxydable.

Les moules comportent des canaux permettant la circulation d'eau le plus près possible de l'empreinte pour accélérer le refroidissement, en agissant d'autant plus sur les zones où l'objet moulé présente les parois les plus épaisses.

Des goujons et trous de cintrage sont prévus en nombre suffisant pour assurer à chaque manœuvre un assemblage correct des deux parties du moule. Les éléments servant à pincer les deux extrémités de la paraison sont prévus pour effectuer une soudure sûre, tout en permettant le découpage aisé de la matière en excès.

L'état de surface de l'empreinte des moules est variable suivant la nature du métal le constituant et sa finition est fonction de l'état de surface recherché pour le corps creux moulé.

Une surface sablée acceptable pour certains produits offre la possibilité à l'air emprisonné entre les parois du moule et le front de la paraison en cours de gonflage de s'échapper. Si une surface polie est indispensable on devra permettre à l'air emprisonné de fuir par des événements de petits diamètres débouchant aux points les plus creux de l'empreinte.

II.4 Ligne d'extrusion soufflage

Quoique l'unité d'extrusion soufflage constitue le cœur de l'installation, elle doit être complétée par toute une série de matériels auxiliaires dont l'importance varie suivant le type de production envisagé. La ligne peut comporter des équipements de finition, tels que :

- découpe de chute de paraison

- découpage et mandrinage des goulots pour les récipients qui ont été soufflés par aiguille ou buse
- traitement de surface physique (à la flamme), chimique, mécanique ou électrique (décharge corona) pour des opérations ultérieures d'impression, décoration, collage.

II.5 Effets des variables du processus

Pour qu'un corps creux obtenu par extrusion soufflage puisse répondre correctement aux fonctions pour lesquelles il a été conçu, on recherche surtout les propriétés de :

- précision dimensionnelle .
- résistance mécanique et tenue au choc .
- fini de surface et bon aspect général .

Ces caractéristiques doivent être maintenues pendant toute la durée de la production dans des limites étroites de tolérance. Les réponses à ses exigences dépendent à la fois d'un choix correct du matériau, de la conception du moule et de l'outillage et en général des paramètres de mise en œuvre : température du matériau en sortie, vitesse et pression de soufflage, vitesse de refroidissement.

II.5.1 Précision dimensionnelle

Le moule est construit pour fabriquer un produit de dimension et d'aspect déterminés en tenant compte du retrait du moulage du matériau considéré dans des conditions de mise en œuvre. De nombreux facteurs peuvent intervenir conduisant à des produits hors tolérance.

- variation de la température du matériau fondu, en sortie de filière pouvant conduire à des valeurs de retrait différentes et à une modification de la répartition des épaisseurs de parois de la paraison et donc de l'objet moulé.

- variation de la vitesse de gonflage pouvant conduire à des contraintes différentes dans les parois dont la relaxation à terme peut déformer le corps creux.

Les contraintes sont également influencées par la pression en tête de l'extrudeuse et le débit d'extrusion.

Le phénomène de relaxation des contraintes peut être aggravé par un traitement ultérieur de l'objet (par exemple : passage à la flamme de flacons en polyéthylène pour impression).

II.5.2 Résistance mécanique et tenue aux chocs

II.5.2.1 Rigidité

La rigidité de produits semi-cristallins (polyéthylène, polypropylène) est influencée par la vitesse de refroidissement, la première étant beaucoup plus élevée que la seconde qui est lente. Les conditions économiques imposent une limitation de la durée du cycle, tandis qu'une rigidité plus élevée permet éventuellement de diminuer l'épaisseur.

II.5.2.2 Tenue au choc

Certaines matières plastiques sont susceptibles de se fragiliser au contact de divers produits, c'est le phénomène de la fissuration sous contrainte (stress-cracking). Ce phénomène peut être accéléré par la présence de défauts de surface sur les objets moulés, et il convient donc de rechercher un haut degré de finition de la surface.

La résistance au choc est également liée à la nature du polymère mais également à la qualité de l'état de surface et à l'importance des tensions internes, développées par le processus de mise en œuvre.

Un faible rapport d'expansion limite les contraintes en réduisant l'orientation due à un étirement inégal dans les zones de changement rapide de forme ou de section, ce qui améliore la résistance à la fissuration sous contrainte et la tenue au choc. Mais une telle solution n'est pas toujours compatible avec les meilleures conditions économiques.

II.5.2.3 Résistance de la soudure

Dans une pièce réalisée par extrusion soufflage, on rencontre d'une part des lignes de soudure longitudinal provenant de la filière et d'autre part la soudure due au pincement du moule.

La tenue d'un récipient est donc conditionnée par une conception correcte de l'ensemble tête filière donnant une bonne homogénéité de la paraison. Un dessin convenable du moule et de son dispositif de pincement et un réglage de la machine permettent d'assurer une température constante à un niveau suffisant du matériau fondu au moment de la conception du moule.

De nombreuses variables réagissant individuellement ou l'une par rapport à l'autre peut contribuer à la qualité de la soudure : température du matériau, température du moule, vitesse de fermeture du moule, vitesse de soufflage, forme des lames de pincement et leur détermination est usuellement faite par tâtonnement ou par analogie avec d'autres réalisations d'objets de formes similaires .

III CLASSIFICATION DES MOULES ET DES MACHINES

III.1 Principe

La classification a un double objet :

D'une part, elle analyse les objets à classer, et cette fois non seulement d'après leur aspect, mais encore et surtout d'après leur contenu : il ne s'agit plus d'un tri destiné à faciliter le travail, mais d'une analyse en profondeur. Savoir leur origine, leur date de fabrication, leur utilité, le rôle qu'ils jouent dans la vie de l'entreprise, à quel service ils s'adressent.

D'autre part, elle synthétise car elle regroupe les objets ainsi analysés d'après leurs caractères communs et de la manière la plus avantageuse, ce faisant d'après les caractères communs retenus, elle définit les classes, sous classes, groupes et sous-groupes entre lesquels on répartit les objets, documents qui sont à classer.

L'analyse à laquelle elle procède conduit à donner un nom, une identité à chaque objet examiné : on opère une dissociation des termes avant de les regrouper selon l'ordre choisi.

Le choix doit être tel que chaque classe, chaque groupe rassemble effectivement les éléments se rapprochant le plus, et différent le plus possible des éléments constituant les classes voisines : il est impératif qu'il n'y ait aucune ambiguïté possible ni dans le choix des classes ni dans la terminologie employée ; pour cela les critères de différenciation doivent être établis avec précision sous cet angle l'utilisateur se rendra aisément compte que les opérations de préparation de tri, de première sélection du classement et de détermination des grandes catégories de la classification doivent être faites avec le plus grand soin. De cette analyse et de cette synthèse dépend l'efficacité des recherches effectuées par la suite.

Les classes choisies sont subdivisées en groupes homogènes ayant eux-mêmes, chacun plus de critères communs : tout groupe, sous-groupe, subdivision supplémentaire créé doit correspondre à une ou plusieurs caractéristiques précises et choisies justement en fonction des précisions

supplémentaires qu'elles apportent sur le sujet. Si la classification doit comporter des divisions précises, par contre, il n'est pas nécessaire, et il n'est pas toujours bon de créer plus de subdivisions qu'il ne faut. La classification consiste donc en l'analyse et le repérage des éléments dont dispose pour établir un classement, puis en la répartition méthodique de ces éléments par classes selon un plan établi à l'avance.

III.2 Classification des machines

Cette classification se portera essentiellement sur les marques des différents types de machines ce qui a conduit aux quatre classes suivantes :

- classe 1 : qui regroupe les souffleuses HESTA dont les principales machines sont :

- B33

- B40

- B50

- classe 2 : qui regroupe les souffleuses SERTA dont les principales machines sont :

- S109

- S24

- S135

- classe 3 : qui regroupe les souffleuses BEKUM dont les principales machines sont :

- BA7

- KAUTEX

- classe 4 : qui regroupe les souffleuses ADS, dont une seule est utilisée

III.3 Classification des moules

Nous allons classer les moules suivant les machines sur lesquelles nous pouvons les utiliser, nous aboutissons ainsi à neuf groupes de moules correspondant aux différentes classes déjà obtenues lors de la classification des machines.

- groupe 1 regroupant les moules pouvant être utilisés par la B33
- groupe 2 regroupant les moules pouvant être utilisés par la B40.
- groupe 3 regroupant les moules pouvant être utilisés par la B50.
- groupe 4 regroupant les moules pouvant être utilisés par la S109.
- groupe 5 regroupant les moules pouvant être utilisés par la S135.
- groupe 6 regroupant les moules pouvant être utilisés par la S24.
- groupe 7 regroupant les moules pouvant être utilisés par la KAUTEX
- groupe 8 regroupant les moules pouvant être utilisés par la BA7
- groupe 9 regroupant les moules pouvant être utilisés par l'ADS.

Désignation	Nombre d'empreintes
93 ml fleur d'oranger	2
25 cl Marcellin	1
25 cl Sotramap	1
200 cc	1
Style 100	1
140 ml pvc (sybel)	1
burette	1
bien aisé	1

TABLEAU 1 : Listing des moules pouvant être utilisés sur la B33

Désignation	Nombre d'empreintes
1L sochim	1
1/2L sochim	1
Style 250	1
200 cc	1
500 ml aquasun	1
200 cc pot à colle	2
200 cc Fackry	2
white cross 250	1
white cross 500	1
25 cl rond sybel	2
30 cl divers	2
350 ml sivop	1
500 ml sivop	1
chevalier	1
25 cl fackry	2
500 ml india sochim	1
500 ml india divers	1
500 cc conique	1
flash	1
E.S.D.I	1
500 ml sybel	2
200 ml cosmeto	1
250 cc conique	1
100 cc vinaigre	2

TABLEAU 2 : Listing des moules pouvant être utilisés sur la B40

Désignation	Nombre d'empreintes
200 cc	1
500 ml aquasun	1
250 cc conique	1
200 ml cosmeto	1
200 cc pot à colle sochim	2
200 cc pot à colle isenco	2
200 cc fackry	2
white cross 250	1
white cross 500	1
100 cc vinaigre	2
25 cl rond sybel	2
30 cl divers	2
350 ml sivop	1
500 ml sivop	1
chevalier	1
1L rectangulaire	1
1L à poignée	1
75 cl sybel	2
650 cc ajax	1
25 cl fackry	2
500 ml india divers	1
500 cc conique	1
Flash	1
E.S.D.I	1
500 ml	1

TABLEAU 3 : Listing des moules pouvant être utilisés sur la B50

Désignation	Nombre d'empreintes
2L elf	2
4L elf	2
5L elf	2
1L shell	3
4L shell	2
1L mobil	3
4L mobil	2

TABLEAU 4 : Listing des moules pouvant être utilisés sur la S109

Désignation	Nombre d'empreintes
20L divers	1
2L elf	2
4L elf	2
5L elf	2
1L shell	3
4L shell	2
1L mobil	3
4L mobil	2

TABLEAU 5 : Listing des moules pouvant être utilisés sur la S135

Désignation	Nombre d'empreintes
4L quartz	2
5L sonacos	1
5L carré	2

TABLEAU 6 : Listing des moules pouvant être utilisés sur la S24

Désignation	Nombre d'empreintes
1L rectangulaire	1
1L à poignée	1
Flash	1
1L axol	1
0,88 sotramap	1

TABLEAU 7 : Listing des moules pouvant être utilisés sur la KAUTEX

Désignation	Nombre d'empreintes
4L commercial	1
2Lcommercial	1
2L quartz	1
5L rond	1

TABLEAU 8 : Listing des moules pouvant être utilisés par la BA7

Désignation	Nombre d'empreintes
90 cl fackry	1
75 cl Kebe	1
75 cl sybel	1
70 cl fackry	1
1L rond	1
1L barex	1
1/2L T.C.D	1

TABLEAU 9 : Listing des moules pouvant être utilisés sur l'ADS

IV ETUDE DES OPÉRATIONS DE MONTAGE ET DÉMONTAGE

IV.1 Analyse de la situation actuelle

Les opérations de montage et démontage de moule constituent actuellement une très grande source de temps morts, ceci est lié à plusieurs problèmes :

- organisationnels : il y a un manque considérable d'organisation durant l'exécution des différentes tâches. Les ouvriers sont obligés, de retourner parfois au magasin parce qu'ils ont oublié une clé ou d'interrompre les opérations parce que la vanne d'alimentation d'eau de refroidissement n'a été fermée au préalable , en débranchant les raccords, l'eau envahit la machine, ainsi ils seront obligés d'attendre que le service de nettoyage finisse pour poursuivre les travaux.

- méthodologiques : la succession des différentes étapes se fait de façon aléatoire. Les ordres de montage et de démontage ne sont pas respectés.

- insuffisance des moyens de travail : pour les opérations qui peuvent être exécutées simultanément les ouvriers ont du mal à les réaliser.

Pour améliorer ces conditions, une étude du travail s'impose pour pouvoir déceler les forces et les faiblesses et essayer en fin d'étude d'y apporter des modifications visant à minimiser les temps perdus. Elle sera axée sur une étude des méthodes en vue de simplifier le travail et de mettre au point des méthodes beaucoup plus économiques, et une mesure du travail en vue de déterminer le temps nécessaire pour accomplir les différentes opérations. Et enfin nous proposerons des méthodes de réduction de temps morts.

IV.2 Etude des méthodes

L'étude des méthodes comprend six étapes : Choisir, enregistrer, examiner, établir, mettre en application, surveiller l'application.

- Choisir : c'est la phase de reconnaissance et d'évaluation de l'importance d'un problème.
- Enregistrer : c'est la cueillette des données liées au projet. Elle constitue l'étape la plus importante et la plus longue du projet ; l'échec ou la réussite du projet en dépendent.
- Examiner : une fois que les données relatives au travail à étudier sont enregistrées, il faut passer à l'examen critique de ces données. La méthode interrogative est un moyen d'examen critique qui consiste à poser, sur chaque activité une série de questions.
 - objet : que fait-on ? pourquoi l'activité est-elle nécessaire ? que pourrait-on faire d'autre ? que devrait-on faire ?
 - endroit : où le fait-on ? pourquoi le fait on à cet endroit ? à quel autre endroit pourrait-on le faire ? où devrait-on le faire
 - moment : quand le fait-on ? pourquoi le fait-on à ce moment ? à quel autre moment pourrait-on le faire ? quand devrait-on le faire ?
 - personne et équipement : qui le fait ? avec quoi le fait-on? pourquoi est-ce fait par cette personne ou cet équipement? qui d'autre pourrait le faire? avec quoi d'autre pourrait-on le faire ? qui devrait le faire ? avec quoi devrait-on le faire ?
 - moyens : comment est-ce fait ? pourquoi le fait-on de cette manière ? de quelle autre manière pourrait-on le faire ? comment devrait-on le faire ?
- Etablir : une meilleure méthode de travail, problème bien posé est à moitié résolu, après avoir trouvé les réponses aux questions :
 - que devrait-on faire?
 - où devrait-on le faire ?
 - quand devrait-on le faire ?
 - avec quoi devrait-on le faire ?
 - comment devrait-on le faire ?

IV.3 Mesure du travail

La mesure du travail est l'application de certaines techniques visant à déterminer le temps que demande à un ouvrier qualifié l'exécution d'une tâche donnée à un niveau de rendement bien défini.

L'étude des méthodes nous a permis de diminuer le contenu de travail en éliminant les mouvements inutiles des ouvriers et en remplaçant des méthodes médiocres par de meilleurs systèmes, la mesure du travail quant à elle nous permettra de réduire et d'éliminer le plus possible les temps improductifs à savoir ceux pendant lesquels, pour un motif quelconque aucun travail effectif n'est fourni.

Elle comprend quatre étapes que sont :

- Choisir le travail à étudier : le choix se fait de la même façon que dans le cas de l'étude des méthodes mais ici non pas dans le but d'améliorer la méthode actuelle mais de recueillir des données relatives au temps de montage.
 - Enregistrer toutes les données pertinentes relatives aux conditions dans lesquelles le travail est effectué aux méthodes et aux éléments d'activité.
 - Examiner de façon critique les données enregistrées et la ventilation détaillée du processus de manière à s'assurer qu'on utilise bien la méthode la plus efficace, que les mouvements accomplis sont les plus appropriés et les éléments improductifs ou étrangers sont bien distingués des éléments productifs.
 - Mesurer en terme de temps la quantité de travail inhérente à chaque élément en employant la technique de mesure de travail la plus approprié.
- Pour notre cas nous avons utilisé le chronométrage, nous avons obtenu 47 minutes pour le démontage en moyenne et 79 minutes pour le montage. Ces temps ne sont que des moyennes, il varient suivant la machine considérée et de la nature du moule (mono, double, triple empreintes).

IV.4 Réduction des temps de montage et démontage

Dans l'ordre pour diminuer les temps de montage et démontage il nous faut :

- minimiser les temps de préparation des moules et accessoires
- minimiser les temps d'attente des outils
- améliorer les opérations de transport

IV.4.1 Réduction des temps de préparation des moules et accessoires

Quatre concepts importants sont utilisés dans la diminution des temps de préparation et six techniques pour l'application de ces différents concepts :

Concept 1 : séparer les actions de préparation interne de celles qui sont externes. La préparation interne regroupe toutes les opérations qui nécessitent inévitablement un arrêt de la machine. La préparation externe celles pouvant être exécutées en plein fonctionnement. Ces deux types d'opérations doivent être rigoureusement séparés.

Concept 2 : convertir le plus possible les préparations internes qui sont une très grande source de temps morts en préparations externes.

Concept 3 : éliminer les temps de réglage, qui en général prennent 50 à 70% du temps de préparation total ce qui constitue une phase très importante pour la minimisation de ces temps.

Concept 4 : abolir les étapes de préparation par elles-mêmes pour supprimer complètement les intervalles de temps entre les différentes étapes.

Les six techniques suivantes sont pour l'application des quatre concepts présentés ci dessus.

Technique 1 : standardiser les opérations de préparation externe et celles-ci doivent être manuscrites et collées aux murs pour la vigilance des travailleurs qui feront leur propre initiation.

Technique 2 : les opérations relatives aux plus importantes parties des machines seulement doivent être standardisées.

Technique 3 : utiliser des moyens de fixation très rapides pour minimiser le plus possible les temps de serrage et de desserrage.

Technique 4 : Utiliser des outils supplémentaires pour assembler certains éléments au lieu de le faire directement sur la machine, une fois devant la machine on insère l'ensemble.

Technique 5 : exécuter des tâches différentes simultanément si possible en augmentant le nombre d'ouvriers car certaines opérations peuvent demander beaucoup plus de temps pour un seul ouvrier de telle sorte avec plusieurs ouvriers les mouvements improductifs peuvent être minimisés.

IV.4.2 Réduction des temps d'attente

Le temps d'attente est le temps consacré à chaque étape de la procédure pour l'attente d'outil par exemple ; il exclut le temps de transport. Parmi les deux types de temps de transport, le premier est lié à un mauvais balancement du processus et le second à la différence entre le processus actuel et le précédent.

Pour minimiser le premier type un balancement des différentes opérations est nécessaire, le temps de montage pour un moule donné doit

être le même pour deux montages différents. Pour le second nous devons optimiser les opérations de transport.

IV.4.3 Amélioration des opérations de transport

Elle peut être atteinte en deux étapes : la disposition des outils et le choix de moyens de transport très rapides. La disposition des différents types d'outils doit favoriser de très bonnes conditions de montage et de démontage.

V PROCÉDURES DE MONTAGE ET DE DÉMONTAGE

V.1 Principes et fondements des procédures

Les procédures décrivent les différentes actions à effectuer pour un montage ou un démontage. Les procédures varient suivant le type de machine considéré ou le moule à monter ou démonter. Les actions doivent être exécutées dans l'ordre ou elles sont présentées, il ne faut pas inverser deux actions successives même si cela est possible. Ces procédures ont été établies en tenant compte de la succession des tâches qui nous donnaient un temps minimal de montage ou de démontage. A l'exception de la machine ADS ou nous avons une aiguille de soufflage au lieu de cannes, les procédures sont composées essentiellement de trois grandes parties :

- montage/démontage de moule
- montage/démontage cannes de soufflage ou aiguille de soufflage
- montage/démontage jeu de poinçons et filières

Nous avons des opérations préliminaires qui sont nécessaires avant toute intervention. Elles nous renseignent aussi sur les moyens à utiliser pour l'exécution d'une tâche donnée et les conditions de sécurité. Nous avons ainsi obtenu neuf procédures correspondant aux différents types de machines. Pour les opérations de démontage, la première opération consiste à enlever le moule tandis que pour le montage on commence par monter d'abord le jeu de poinçon filière. Ainsi en montant en premier lieu le poinçon et la filière nous allons faire un gain sur le temps d'attente de chauffe de la machine ce qui permet de réduire considérablement le temps d'attente post montage. Aucune opération ne doit être débutée si nous n'avons pas à notre disposition tous les éléments indispensables à l'exécution des tâches pour minimiser les temps d'attente lors du montage ou du démontage.

V.2 Les accessoires des moules

Lors du montage ou démontage, l'intervention portera sur les éléments suivants :

- les deux demi-moules : le moule est l'organe mécanique destiné à former et façonner le corps creux .Toutes les parties du moule sont en général réalisées en matériaux inoxydables, ayant subi divers traitements thermiques.

- le jeu de poinçons et filières : il donne au flot de matière qui sort de la tête la forme voulue, il nous permet d'avoir la paraison adéquate pour un article donné.

- les cannes de soufflage : se plaçant à l'extrémité du moule fermé, elles procurent à la paraison l'air comprimé nécessaire pour sa mise en forme.

- griffes de reprise : elles servent à reprendre les bouteilles pour éviter qu'elles ne tombent lors du transfert du moule.

- aiguille de piquage : elle permet de reprendre la carotte supérieure pour éviter qu'il ne tombe dans le moule lors de l'ouverture de ce dernier.

- aiguille de soufflage : elle sert à souffler l'air nécessaire à la mise en forme de la bouteille pour les ADS.

- plaque de dégazage : elle sert à éjecter les flacons au moment de la remontée de la canne.

V.3 Procédures de montage et de démontage

V.3.1 Procédure de démontage de moule des souffleuses ADS

1°/ Opérations préliminaires

- 1.1 Laisser le moule en position ouverture.
- 1.2 Fermer la vanne d'arrivée d'air.
- 1.3 Fermer la vanne d'arrivée d'eau.

2°/ Démontage moule

- 2.1 Enlever les raccords au niveau des vérins des portières, couteau, et aiguille de soufflage avec la main.
- 2.2 Enlever le bras support éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.3 Enlever le vérin de piquage carotte supérieure sur le bras support éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.4 Enlever l'éjecteur sur le bras porte éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.5 Enlever tous les raccords du circuit de refroidissement des moules avec une clé plate de 32.
- 2.6 Desserrer les vis de fixation du demi-moule avant en prenant la précaution de le supporter.
- 2.7 Fermer le moule pour faciliter le démontage du demi-moule arrière.
- 2.8 Desserrer les vis de fixation du demi moule arrière avec une clé Allen de 6.
- 2.9 S'assurer qu'il n'y a plus d'eau dans le circuit de refroidissement du moule en prenant la précaution de le souffler avec de l'air comprimé.

3°/ Démontage jeu de poinçon filière

- 3.1 Desserrer les vis de réglage de la paraison avec une clé Allen de 8.
- 3.2 Desserrer les vis de fixation de la filière avec une clé Allen de 6.
- 3.3 Pour plus de rapidité envoyer de la matière pour recueillir la filière.
- 3.4 Nettoyer proprement la filière avant qu'elle ne refroidisse

V.3.2 Procédure de montage de moule des souffleuses ADS

1°/ Montage jeu de poinçon filière

- 1.1 Insérer la filière dans le poinçon.
- 1.2 Serrer les vis de fixation de la filière avec une clé Allen de 6.

2°/ Montage moule

- 2.1 Mettre les plateaux porte moule en position ouverture.
- 2.2 Monter le demi-moule avant à l'aide des vis de fixation.
- 2.3 Introduire le demi moule arrière en le plaquant contre le demi-moule avant.
- 2.4 Fermer les plateaux porte moule.
- 2.5 Serrer les vis de fixation du demi-moule arrière.
- 2.6 Monter le bras support éjecteur du demi moule avant avec une clé Allen de 6.
- 2.7 Monter le vérin de piquage carotte supérieure sur le bras support éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.8 Monter l'éjecteur sur le bras porte éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.9 Brancher avec une clé plate de 32 les circuits de refroidissement moule.
- 2.10 Brancher à la main les raccords d'arrivée d'air des vérins : piquage carotte supérieure, soufflage, portières et couteau.

3°/ Réglage pour avoir une bonne hauteur de paraison

Les moules ont des hauteurs différentes, pour avoir une bonne coupe de la paraison, il faut régler la hauteur de l'ensemble porte moule par rapport à la tête.

- 3.1 Soulever le bâti avec un palan.
- 3.2 Desserrer les deux écrous(pas en même temps) avec une clé plate de 30
- 3.3 Ajouter ou retrancher les cales nécessaires (cale de 5,10,20).
- 3.4 S'assurer que vous avez les mêmes cales de part et d'autre.
- 3.5 Serrer les écrous avec une clé plate de 30.

V.3.3 Procédure de démontage de moule des souffleuses

SERTA

1°/ Opérations préliminaires

- 1.1 Fermer la vanne d'arrivée d'air.
- 1.2 Fermer la vanne d'arrivée d'eau.
- 1.3 Enlever tous les raccords du circuit de refroidissement moule avec une clé plate de 14.
- 1.4 Enlever les raccords de l'air de gonflage avec une clé plate de 22.
- 1.5 Enlever les raccords du circuit hydraulique des vérins avec la clé plate de 24.
- 1.6 Débrancher les fiches électriques à la main.
- 1.7 Démontez les goulottes avec une clé 6 Allen.
- 1.8 Démontez les griffes de reprise avec une clé 8 Allen.

2°/ Démontage cannes de soufflage

- 2.1 Libérer les vis de réglage.
- 2.2 Démontez les cannes de soufflage avec une clé haleine de 6.
- 2.3 Utilisez un palan pour descendre le bloc de soufflage.

3°/ Démontage du moule

- 3.1 Fermer les deux demi-moules .
- 3.2 Monter la barre de liaison avec un anneau.
- 3.3 Supporter le moule avec un palan.
- 3.4 Desserrer les vis de fixation du moule sur les plateaux porte moule
- 3.5 Descendre le moule avec un palan.
- 3.6 Souffler le moule pour éviter qu'il ne reste d'eau dans le circuit de refroidissement du moule.

4° / Démontage jeu de poinçon filière

- 4.1 S'assurer que la machine est chauffée.
- 4.2 Démontez le poinçon avec la clé plate 14 en prenant la précaution d'immobiliser la tige porte poinçon avec une clé plate de 32.
- 4.3 Nettoyer proprement le poinçon avant qu'il ne refroidisse.
- 4.4 Libérer les vis de réglage de la paraison .
- 4.5 Démontez la filière en la tournant de 45° avec la main en prenant la précaution de bien l'amortir .
- 4.6 Nettoyer proprement la filière avant qu'elle ne refroidisse .

V.3.4 Procédure de montage de moule des souffleuses SERTA

1°/ Montage jeu de poinçon filière

- 1.1 Monter les tiges de liaison de l'entraxe adéquat.
- 1.2 Monter l'entretoise.
- 1.3 Remettre la partie aval.
- 1.4 Serrer les écrous sur les tiges de liaison.
- 1.5 Monter les résistances.
- 1.6 Brancher les circuits électriques, hydrauliques, air de maintien, et des fiches servo-vannes du MOOG.
- 1.7 Monter les filières à la main.
- 1.8 Monter les poinçons avec une clé plate de 14.

2°/ Montage du moule

- 2.1 Mettre les plateaux porte moule en position ouverture en utilisant la commande manuelle.
- 2.2 Mettre en place la prise de court-circuitage électrique des cannes.
- 2.3 Faire tenir les joints toriques du circuit d'eau de refroidissement à l'aide de graisse contre les plateaux.
- 2.4 Faire glisser le moule entre les deux plateaux.
- 2.5 Refermer progressivement les plateaux au coup par coup sans bloquer complètement le moule.
- 2.6 Mettre en place les vis de fixation du moule.
- 2.7 Faire verrouiller les plateaux porte moule.
- 2.8 Bloquer complètement les vis de fixation avec une clé Allen de 12 .

3°/ Montage des cannes

- 3.1 Desserrer les vis de réglage.
- 3.2 Monter les cannes avec une clé Allen de 8
- 3.3 Monter l'ensemble bloc de soufflage sur la machine avec un palan.
- 3.4 Serrer les vis avec une clé Allen de 8.
- 3.5 Remettre les raccords et les fiches.

- 3.6 Centrer les cannes dans le moule en position arrière.
- 3.7 Monter les griffes de reprise avec une clé Allen de 8.
- 3.8 Régler la hauteur des goulottes.
- 3.8 Monter les goulottes avec une clé 6 Allen.

4°/ Réglage de l'entraxe entre les deux parties de la tête

Les moules ont des entraxes différentes, après montage il faut le régler si le moule à monter et le précédent n'ont pas la même entraxe.

- 4.1 Enlever la partie aval de la tête .
- 4.2 Enlever tous les raccords du circuit hydraulique du MOOG.
- 4.3 Enlever les raccords du circuit de refroidissement du MOOG.
- 4.4 Enlever les raccords du circuit de maintien.
- 4.5 Démonter l'entraxe des deux couteaux avec une clé Allen de 6.
- 4.6 Démonter tous les fiches du circuit électrique et les fiches des servo-vannes
- 4.7 Enlever la résistance qui se trouve sur la partie aval avec une clé Allen de 5
- 4.8 Enlever les écrous avec une clé à pipe de 27.
- 4.9 Détacher la partie aval de la tête complètement à l'aide d'un palan.
- 4.10 Enlever l'entretoise puis les tiges de liaison des deux parties(amont et aval) avec une pince à étau.

V.2.5 Procédure de démontage de moule des souffleuses

BEKUM

1°/ Opérations préliminaires

- 1.1 Fermer la vanne d'arrivée d'air.
- 1.2 Fermer la vanne d'arrivée d'eau.
- 1.3 Enlever les raccords du circuit de refroidissement du moule et des cannes avec la clé à pipe de 6.

2°/ Démontage moule

- 2.1 Mettre le moule en position fermeture.
- 2.2 Monter la barre de liaison avec un anneau.
- 2.3 Enlever les vis de fixation du moule sur le plateau porte moule avec une clé Allen de 10.
- 2.4 Utiliser un palan pour descendre le moule.
- 2.5 S'assurer qu'il n'y a plus d'eau dans le circuit de refroidissement.

3°/ Démontage cannes de soufflage

- 3.1 Démonter la canne avec une clé plate de 27.
- 3.2 Démonter le plateau de dégazage avec une clé haleine de 5 et une clé plate de 10.
- 3.3 Souffler la canne.
- 3.4 Contrôler l'état de surface de la rondelle de la canne.

4°/ Démontage jeu de poinçon filière

- 4.1 Libérer les vis de réglage de la paraison avec une clé Allen de 14.
- 4.2 Démonter le poinçon en insérant deux vis dans les trous filetés de ce dernier et de le tirer à l'aide d'une rallonge.
- 4.3 Desserrer les vis de fixation de la filière avec une clé Allen de 14
- 4.4 Nettoyer la filière et le poinçon avant qu'ils ne refroidissent.

V.3.6 Procédure de montage de moule des souffleuses

BEKUM

1° / Montage jeu de poinçon filière

- 1.1 Monter la filière en serrant les vis de fixation avec une clé Allen de 14.
- 1.2 Insérer deux vis dans les trous filetés du poinçon.
- 1.3 Introduire le poinçon dans la filière et serrer le poinçon à l'aide tige.

2° / Montage moule

- 2.1 Mettre les plateaux porte moule en position ouverture.
- 2.2 Introduire entre les plateaux à l'aide d'un palan.
- 2.3 Serrer les vis de fixation du moule sur le plateau porte moule avec une clé Allen de 10.
- 2.4 Brancher les raccords du circuit de refroidissement.

3° / Montage des cannes de soufflage

- 3.1 Monter la canne avec une clé plate de 27.
- 3.2 Monter le plateau de dégazage avec une clé Allen de 5.
- 3.3 Régler la paraison en serrant ou desserrant le vis de réglage au besoin.

V.3.7 Procédure de démontage de moule des souffleuses

HESTA

1°/ Opérations préliminaires

- 1.1 Mettre le moule en position ouverture.
- 1.2 Fermer la vanne d'arrivée d'air.
- 1.3 Fermer la vanne d'arrivée d'eau.

2°/ Démontage moule

- 2.1 Enlever tous les raccords du circuit de refroidissement.
- 2.2 Démontez le demi-moule avant en desserrant les vis de fixation avec une clé Allen de 6.
- 2.3 Refermez les plateaux porte moule.
- 2.4 Démontez le demi moule arrière à l'aide d'une clé Allen de 6.
- 2.5 S'assurer qu'il ne reste plus d'eau dans le circuit de refroidissement du moule en le soufflant .

3°/ Démontage des cannes de soufflage

- 3.1 Descendez le bloc de soufflage.
- 3.2 Démontez la plaque de dégazage avec une clé plate de 10.
- 3.3 Démontez les deux cannes et leurs entretoises avec une clé Allen de 6.

4°/ Démontage jeu de poinçon filière

- 4.1 Démontez les résistances des filières avec une clé Allen de 4.
- 4.2 Libérez les vis de réglage de la paraison avec une clé plate de 13.
- 4.3 Desserrer l'écrou de blocage de la filière avec une clé à ergot.
- 4.4 Récupérez la filière.
- 4.5 Nettoyez proprement la filière avant qu'elle ne refroidisse.
- 4.6 Desserrer le poinçon avec une clé Allen de 6.
- 4.7 Nettoyez proprement le poinçon avant qu'il ne refroidisse.

4.8 Nettoyer l'intérieur de la tête.

V.3.8 Procédure de montage de moule des souffleuses HESTA

1° / Montage jeu de poinçon filière

- 1.1 Monter le poinçon à l'aide d'une clé Allen de 6.
- 1.2 Monter la filière à l'aide de la clé à ergot.
- 1.3 Monter les résistances des filières avec une clé Allen de 4.
- 1.4 Orienter les résistances dans la bonne direction pour éviter leur contact avec couteau.

2° / Montage moule

- 2.1 Mettre les joints convenables au niveau des circuits de refroidissement.
- 2.2 Mettre les plateaux porte moule en position ouverture.
- 2.3 Introduire le demi-moule avant entre les plateaux et serrer les vis de fixation avec une clé allen de 6.
- 2.4 Vérifier si le demi moule est bien nivelé.
- 2.5 Plaquer l'autre demi moule contre le premier.
- 2.6 Fermer les plateaux porte moule.
- 2.7 Serrer les vis de fixation du demi-moule arrière avec une clé Allen 6.
- 2.8 Centrer le moule par rapport à la tête d'extrusion.

3° / Montage cannes de soufflage

- 3.1 Mettre les joints convenables au niveau des cannes (joint 9 et 12 pour la B40 et la B51, joint 6 et 9 pour la B33).
- 3.2 Monter les cannes et leurs entretoises avec une clé Allen de 6 sur le bloc de soufflage.
- 3.3 Monter la plaque de dégazage avec une clé plate de 10.

4°/ Preréglage pour le centrage de la canne

- 4.1 Centrer les cannes dans le moule en transférant le moule vers les cannes puis fermer le moule.
- 4.2 Etrangler le vérin montée et descente canne.
- 4.3 Faire descendre les cannes manuellement.
- 4.4 Faire le réglage si nécessaire avec une clé plate de 17.

V.3 Gestion des accessoires et outillage

La gestion des accessoires et outillages vise à utiliser ces moyens durant au moins un pourcentage de temps prédéterminé et ce au coût le plus faible. Elle vise aussi faciliter la réalisation des différentes opérations de montage et de démontage en veillant à la disponibilité des équipements. Pour atteindre ces objectifs il faut :

- classer les accessoires et outils en trois groupes suivant leur importance :

- ceux que l'on utilise fréquemment.
- ceux que l'on utilise occasionnellement.
- retourner au magasin les outils que l'on utilise pratiquement pas

- mettre de l'ordre dans votre espace de travail

- mettre chaque élément à une place bien déterminée.
- prendre quelqu'un comme responsable de la localisation.
- chaque élément doit être prêt à l'utilisation.

- les différents éléments doivent être maintenus propres.

- maintenir une discipline : toute personne sera tenue de respecter ces règles d'organisation.

V.4 Diagnostic des souffleuses après montage

Après chaque opération de montage on doit veiller si les conditions suivantes sont bien respectées avant de lancer une nouvelle production.

- s'assurer que la machine est bien chauffée en contrôlant les différentes zones de chauffe.

- s'assurer de la présence de l'air comprimé en ouvrant la vanne d'arrivée d'air

- s'assurer de la présence de l'eau de refroidissement du moule et du circuit hydraulique.

- s'assurer que les réglages sont effectués conformément à la feuille de réglage de l'article considéré.

V.5 Entretien des moules et accessoires

Les ressources matérielles coûteuses, autres que les matières premières et les composants doivent être opérationnelles ou du moins utiles durant de nombreuses années. Toute installation négligée finit par subir des pannes et montrer d'autres signes de défaillance avant de devenir complètement inutilisable. Tant la qualité que le volume des biens ou des services sont alors affectés, ce qui entraîne de plus longs délais de livraison, des coûts plus élevés et finalement une baisse de la productivité et de la rentabilité de l'entreprise. Partant de tous ces facteurs un bon entretien des moules et accessoires est indispensable.

L'entretien vise à conserver toute pièce d'équipement dans un état de fonctionnement satisfaisant tant sur le plan technique que sur le plan économique. Il regroupe les moyens qui permettent l'atteinte de cet objectif. L'entretien est donc l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié en mesure d'assurer un service déterminé. Il se présente sous quatre formes que sont :

- l'entretien préventif qui sert à prévenir ou du moins à retarder les pannes, dans certains cas il tend même à diminuer la gravité des pannes qui surviennent malgré tout. On procède par des contrôles et des investigations périodiques qui intéressent une partie ou l'ensemble des organes d'un matériel en exploitation.

- l'entretien fortuit ou correctif pour réparer les appareils donnant des signes de défaillance ou se trouvant en avaries. Elle induit également la réparation et le dépannage.

- l'entretien courant qui consiste à effectuer des travaux répétitifs comme le graissage, le nettoyage et les vérifications journalières.

- la révision générale qui comprend une vérification approfondie de tous les organes d'une installation donnée et comporte notamment le remplacement et la remise en état de toutes les pièces jugées défectueuses.

V.5.1 Entretien de la moulerie

Les opérations suivantes doivent être réalisées toutes les semaines :

- nettoyer les événements du plan de joint.
- contrôler le libre passage de l'intérieur des bagues de centrage.
- contrôler la position des griffes de reprise des emballages par rapport à ces derniers.

Après chaque opération de montage ou de démontage il faut nettoyer totalement avec du pétrole et une brosse douce, graisser les parties susceptibles d'être attaquées par la corrosion et remettre à jour la fiche historique.

V.5.2 Entretien des poinçons et filières

- si la matière utilisée est du PVC il faut :
 - toutes les semaines nettoyer le poinçon et la filière .
 - tous les mois polir les poinçons et filières.
- si la matière utilisée est du polyéthylène il faut :
 - toutes les deux semaines nettoyer les poinçons et les filières.
 - tous les deux mois démonter la tige porte poinçon, la nettoyer et la graisser.

V.5.3 Entretien des cannes de soufflage

- remplacer les bagues de découpe par des bagues neuves ou réaffûtées en fonction des besoins.
- nettoyer chaque mois le circuit d'eau de chaque canne de soufflage.

- contrôler chaque mois le fonctionnement correct à vide des vérins pneumatiques de tous les accessoires (valves, purge rapide, silencieux).

V.5.4 Entretien du système de refroidissement

Le refroidissement à l'eau du moule entraîne inévitablement la formation de tartre dans le système de refroidissement de la machine. Avec le temps, la transmission de chaleur diminue ainsi que la puissance frigorifique. Il peut même se produire que les différents passages d'eau de refroidissement se bouchent. Suivant le taux de tartre de l'eau de refroidissement, le circuit devrait être détartré toutes les 4800 heures de fonctionnement.

VI Elaboration de fiches de montage et démontage

VI.1 Principes et objectifs

La fiche est par excellence le document de position ou encore dit artificiel, c'est à dire créé à partir de documents originaux plus complexes. La fiche est un extrait, un résumé, un moyen de mettre en relief certaines données. Elle constitue un document de position, dont la vie est assez longue, dans la mesure où il consigne le plus essentiel des documents de liaison. Une de ses principales caractéristiques est la spécificité des documents qu'elle contient, elle est un document avec une finalité bien précise créé en vue d'une certaine utilisation.

Les renseignements consignés sont analysés, scindés, répertoriés, simplifiés, débarrassés de tout ce qui n'est pas utile. L'intérêt de la fiche est l'extrême facilité de son emploi. Les qualités de la fiche sont :

- l'exiguïté des dimensions ce qui entraîne un faible encombrement, et par là même le rassemblement dans un espace limité d'un très grand nombre de renseignements.
- la maniabilité et la rapidité de l'utilisation du repérage et des sélections, la fiche évite de recourir à un répertoire ou à une table de matière.
- la sûreté et la sécurité
- l'extensibilité : le peu de place occupé par une documentation de ce type permet de traiter un nombre illimité de renseignements. Par ailleurs la fiche peut toujours être complétée par d'autres fiches qui prennent place à sa suite sans créer de discontinuité dans le classement.

VI.2 Elaboration des fiches

Les fiches contiennent la descriptions des différentes opérations à effectuer pour un montage ou un démontage. Elles nous indiquent aussi les moyens nécessaires à l'exécution des différentes tâches.

FUMOA PLASTQUE

FICHE DE MONTAGE MOULES SERTA

1°/ Montage jeu de poinçon filière

- 1.1 Monter les tiges de liaison de l'entraxe adéquat.
- 1.2 Monter l'entretoise.
- 1.3 Remettre la partie aval.
- 1.4 Serrer les écrous sur les tiges de liaison.
- 1.5 Monter les résistances.
- 1.6 Brancher les circuits électriques, hydrauliques, air de maintien, et des fiches servo-vannes du MOOG.
- 1.7 Monter les filières à la main.
- 1.8 Monter les poinçons avec une clé plate de 14.

2°/ Montage du moule

- 2.1 Mettre les plateaux porte moule en position ouverture .
- 2.2 Mettre en la prise de court-circuitage électrique des cannes.
- 2.3 Faire tenir les joints toriques du circuit d'eau de refroidissement à l'aide de graisse contre les plateaux.
- 2.4 Faire glisser le moule entre les deux plateaux.
- 2.5 Refermer progressivement les plateaux au coup par coup sans bloquer complètement le moule.
- 2.6 Mettre en place les vis de fixation du moule.
- 2.7 Faire verrouiller les plateaux porte moule.
- 2.8 Bloquer complètement les vis de fixation avec une clé Allen de 12

3°/ Montage des cannes

- 3.1 Desserrer les vis de réglage.
- 3.2 Monter les cannes avec une clé Allen de 8
- 3.3 Monter l'ensemble bloc de soufflage sur la machine avec un palan.
- 3.4 Serrer les vis avec une clé Allen de 8.
- 3.5 Remettre les raccords et les fiches.
- 3.6 Centrer les cannes dans le moule en position arrière.
- 3.7 Monter les griffes de reprise avec une clé Allen de 8.
- 3.8 Régler la hauteur des goulottes.
- 3.9 Monter les goulottes avec une clé 6 Allen.

4°/ Réglage de l'entraxe entre les deux parties de la tête

Les moules ont des entraxes différentes, après montage il faut le régler si le moule à monter et le précédent n'ont pas la même entraxe.

- 4.1 Enlever la partie aval de la tête .
- 4.2 Enlever tous les raccords du circuit hydraulique et refroidissement .
- 4.3 Enlever les raccords du circuit de maintien.
- 4.4 Démontez l'entraxe des deux couteaux avec une clé Allen de 6.
- 4.5 Démontez tous les fiches du circuit électrique et les fiches des servo-vannes
- 4.6 Enlever la résistance qui se trouve sur la partie aval avec une clé Allen de 5
- 4.7 Enlever les écrous avec une clé à pipe de 27.
- 4.8 Détacher la partie aval de la tête complètement à l'aide d'un palan.
- 4.9 Enlever l'entretoise puis les tiges de liaison des deux parties(amont et aval) avec une pince à étau.

FUMOA PLASTIQUE**FICHE DE DEMONTAGE MOULE SERTA****1°/ Opérations préliminaires**

- 1.1 Fermer la vanne d'arrivée d'air.
- 1.2 Fermer la vanne d'arrivée d'eau.
- 1.3 Enlever tous les raccords du circuit de refroidissement moule avec une clé plate de 14.
- 1.4 Enlever les raccords de l'air de gonflage avec une clé plate de 22.
- 1.5 Enlever les raccords du circuit hydraulique des vérins avec la clé plate de 24.
- 1.6 Débrancher les fiches électriques à la main.
- 1.7 Démontez les goulottes avec une clé 6 Allen.
- 1.8 Démontez les griffes de reprise avec une clé 8 Allen.

2°/ Démontage cannes de soufflage

- 2.1 Libérer les vis de réglage.
- 2.2 Démontez les cannes de soufflage avec une clé Allen de 6.
- 2.3 Utilisez un palan pour descendre le bloc de soufflage.

3°/ Démontage du moule

- 3.1 Fermer les deux demi-moules .
- 3.2 Monter la barre de liaison avec un anneau.
- 3.3 Supporter le moule avec un palan.
- 3.4 Desserrer les vis de fixation du moule sur les plateaux porte moule .
- 3.5 Descendre le moule avec un palan.
- 3.6 Souffler le moule pour éviter qu'il ne reste d'eau dans le circuit de refroidissement du moule.

4°/ Démontage jeu de poinçon filière

- 4.1 S'assurer que la machine est chauffée.
- 4.2 Démontez le poinçon avec la clé plate 14 en prenant la précaution d'immobiliser la tige porte poinçon avec une clé plate de 32.
- 4.3 Nettoyer proprement le poinçon avant qu'il ne refroidisse.
- 4.4 Libérer les vis de réglage de la paraison .
- 4.5 Démontez la filière en la tournant de 45° avec la main en prenant la précaution de bien l'amortir.
- 4.6 Nettoyer proprement la filière avant qu'elle ne refroidisse .

FUMOA PLASTIQUE**FICHE DE MONTAGE MOULES ADS****1°/ Montage jeu de poinçon filière**

- 1.1 Insérer la filière dans le poinçon.
- 1.2 Serrer les vis de fixation de la filière avec une clé Allen de 6.

2°/ Montage moule

- 2.1 Mettre les plateaux porte moule en position ouverture.
- 2.2 Monter le demi-moule avant à l'aide des vis de fixation.
- 2.3 Introduire le demi moule arrière en le plaquant contre le demi-moule avant.
- 2.4 Fermer les plateaux porte moule.
- 2.5 Serrer les vis de fixation du demi-moule arrière.
- 2.6 Monter le bras support éjecteur du demi moule avant avec une clé Allen de 6.
- 2.7 Monter le vérin de piquage carotte supérieure sur le bras support éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.8 Monter l'éjecteur sur le bras porte éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.9 Brancher avec une clé plate de 32 les circuits de refroidissement du moule.
- 2.10 Brancher à la main les raccords d'arrivée d'air des vérins : piquage carotte supérieure, soufflage, portières et couteau.

3°/ Réglage pour avoir une bonne hauteur de paraison

Les moules ont des hauteurs différentes, pour avoir une bonne coupe de la paraison, il faut régler la hauteur de l'ensemble porte moule par rapport à la tête.

- 3.1 Soulever le bâti avec un palan.
- 3.2 Desserrer les deux écrous(pas en même temps avec une clé plate de 30).
- 3.3 Ajouter ou retrancher les cales nécessaires (cale de 5,10,20).
- 3.4 S'assurer que vous avez les mêmes cales de part et d'autre.
- 3.5 Serrer les écrous avec une clé plate de 30.

FUMOA PLASTIQUE**FICHE DE DEMONTAGE MOULES ADS****1° / Opérations préliminaires**

- 1.1 Laisser le moule en position ouverture.
- 1.2 Fermer la vanne d'arrivée d'air.
- 1.3 Fermer la vanne d'arrivée d'eau.

2° / Démontage moule

- 2.1 Enlever les raccords au niveau des vérins des portières, couteau, et aiguille de soufflage avec la main.
- 2.2 Enlever le bras support éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.3 Enlever le vérin de piquage carotte supérieure sur le bras support éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.4 Enlever l'éjecteur sur le bras porte éjecteur avec une clé Allen de 6.
- 2.5 Enlever tous les raccords du circuit de refroidissement des moules avec une clé plate 32 .
- 2.6 Desserrer les vis de fixation du demi-moule avant en prenant la précaution de le supporter.
- 2.7 Fermer le moule pour faciliter le démontage du demi-moule arrière.
- 2.8 Desserrer les vis de fixation du demi moule arrière avec une clé Allen de 6.
- 2.9 S'assurer qu'il n'y a plus d'eau dans le circuit de refroidissement du moule en prenant la précaution de le souffler avec de l'air comprimé.

3° / Démontage jeu de poinçon filière

- 3.1 Desserrer les vis de réglage de la paraison avec une clé Allen de 8.
- 3.2 Desserrer les vis de fixation de la filière avec une clé Allen de 6.
- 3.3 Pour plus de rapidité envoyer de la matière pour recueillir la filière.
- 3.4 Nettoyer proprement la filière avant qu'elle ne refroidisse.

FUMOA PLASTIQUE**FICHE DE MONTAGE MOULES HESTA****1°/ Montage jeu de poinçon filière**

- 1.1 Monter le poinçon à l'aide d'une clé allen de 6.
- 1.2 Monter la filière à l'aide de la clé à ergot.
- 1.3 Monter les résistances des filières avec une clé Allen de 4.
- 1.4 Orienter les résistances dans la bonne direction pour éviter leur contact avec couteau.

2°/ Montage moule

- 2.1 Mettre les joints convenables au niveau des circuits de refroidissement.
- 2.2 Mettre les plateaux porte moule en position ouverture.
- 2.3 Introduire le demi moule avant entre les plateaux et serrer les vis de fixation avec une clé Allen de 6.
- 2.4 Vérifier si le demi moule est bien nivelé.
- 2.5 Plaquer l'autre demi moule contre le premier.
- 2.6 Fermer les plateaux porte moule.
- 2.7 Serrer les vis de fixation du demi moule arrière avec une clé Allen de 6.
- 2.8 Centrer le moule par rapport à la tête d'extrusion.

3°/ Montage cannes de soufflage

- 3.1 Mettre les joints convenables au niveau des cannes (joint 9 et 12 pour la B40 et la B51, joint 6 et 9 pour la B33).
- 3.2 Monter les cannes et leurs entretoises avec une clé Allen de 6 sur le bloc de soufflage.
- 3.3 Monter la plaque de dégazage avec une clé plate de 10.

4°/ Préréglage pour le centrage de la canne

- 4.1 Centrer les cannes dans le moule en transférant le moule vers les cannes puis fermer le moule.
- 4.2 Etrangler le vérin montée et descente canne.
- 4.3 Faire descendre les cannes manuellement.
- 4.4 Faire le réglage si nécessaire avec une clé plate de 17.

FUMOA PLASTIQUE**FICHE DE DEMONTAGE MOULE HESTA****1°/ Montage jeu de poinçon filière**

- 1.1 Monter le poinçon à l'aide d'une clé Allen de 6.
- 1.2 Monter la filière à l'aide de la clé à ergot.
- 1.3 Monter les résistances des filières avec une clé Allen de 4.
- 1.4 Orienter les résistances dans la bonne direction pour éviter leur contact avec couteau.

2°/ Montage moule

- 2.1 Mettre les joints convenables au niveau des circuits de refroidissement.
- 2.2 Mettre les plateaux porte moule en position ouverture.
- 2.3 Introduire le demi moule avant entre les plateaux et serrer les vis de fixation avec une clé Allen de 6.
- 2.4 Vérifier si le demi moule est bien nivelé.
- 2.5 Plaquer l'autre demi moule contre le premier.
- 2.6 Fermer les plateaux porte moule.
- 2.7 Serrer les vis de fixation du demi moule arrière avec une clé Allen de 6.
- 2.8 Centrer le moule par rapport à la tête d'extrusion.

3°/ Montage cannes de soufflage

- 3.1 Mettre les joints convenables au niveau des cannes (joint 9 et 12 pour la B40 et la B51, joint 6 et 9 pour la B33).
- 3.2 Monter les cannes et leurs entretoises avec une clé Allen de 6 sur le bloc de soufflage.
- 3.3 Monter la plaque de dégazage avec une clé plate de 10.

4°/ Preréglage pour le centrage de la canne

- 4.1 Centrer les cannes dans le moule en transférant le moule vers les cannes puis fermer le moule.
- 4.2 Etrangler le vérin montée et descente canne.
- 4.3 Faire descendre les cannes manuellement.
- 4.4 Faire le réglage si nécessaire avec une clé plate de 17.

FUMOA PLASTIQUE**FICHE DE MONTAGE MOULES BEKUM****1°/ Montage jeu de poinçon filière**

1.1 Monter la filière en serrant les vis de fixation avec une clé haleine de 14.

1.2 Insérer deux vis dans les trous filetés du poinçon.

1.3 Introduire le poinçon dans la filière et serrer le poinçon à l'aide tige.

2°/ Montage moule

2.1 Mettre les plateaux porte moule en position ouverture.

2.2 Introduire entre les plateaux à l'aide d'un palan.

2.3 Serrer les vis de fixation du moule sur le plateau porte moule avec une clé Allen de 10.

2.4 Brancher les raccords du circuit de refroidissement.

3°/ Montage des cannes de soufflage

3.1 Monter la canne avec une clé plate de 27.

3.2 Monter le plateau de dégazage avec une clé Allen de 5.

3.3 Régler la paraison en serrant ou desserrant le vis de réglage au besoin.

FUMOA PLASTIQUE**FICHE DE DEMONTAGE MOULES BEKUM****1°/ Opérations préliminaires**

- 1.1 Fermer la vanne d'arrivée d'air.
- 1.2 Fermer la vanne d'arrivée d'eau.
- 1.3 Enlever les raccords du circuit de refroidissement du moule et des cannes avec la clé à pipe de 6.

2°/ Démontage moule

- 2.1 Mettre le moule en position fermeture.
- 2.2 Monter la barre de liaison avec un anneau.
- 2.3 Enlever les vis de fixation du moule sur le plateau porte moule avec une clé Allen 10.
- 2.3 Utiliser un palan pour descendre le moule.
- 2.4 S'assurer qu'il n'y a plus d'eau dans le circuit de refroidissement.

3°/ Démontage cannes de soufflage

- 3.1 Démonter la canne avec une clé plate de 27.
- 3.2 Démonter le plateau de dégazage avec une clé Allen de 5 et une clé plate de 10.
- 3.3 Souffler la canne.
- 3.4 Contrôler l'état de surface de la rondelle de la canne.

4°/ Démontage jeu de poinçon filière

- 4.1 Libérer les vis de réglage de la paraison avec une clé Allen de 14.
- 4.2 Démonter le poinçon en insérant deux vis dans les trous filetés de ce dernier et de le tirer à l'aide d'une rallonge.
- 4.3 Desserrer les vis de fixation de la filière avec une clé Allen de 14.
- 4.4 Nettoyer la filière et le poinçon avant qu'ils ne refroidissent.

CONCLUSION

La compétitivité d'une entreprise et la prospérité d'un pays dépendent en grande partie de leur productivité. Par productivité on entend le rapport entre la production et les facteurs utilisés pour l'obtenir. La productivité montre donc avec quelle efficacité nous utilisons les ressources humaines et matérielles. Toutes sortes de paramètres ont une influence positive ou négative sur la productivité. Pour qu'une entreprise soit productive dans un environnement macro-économique, institutionnel et naturel donné, il faut qu'elle utilise au mieux les ressources à sa disposition pour produire des biens et des services.

Le classement des souffleuses et moules nous a permis de regrouper les éléments qu'on avait à analyser d'après leurs caractères communs ce qui a beaucoup facilité notre étude.

L'étude de travail quant à elle a fait apparaître tous les problèmes liés au montage et démontage et de trouver des solutions.

Les procédures ont été établies en se basant sur la succession des tâches donnant un temps minimal.

Les fiches de montage et démontage ont pour but de faciliter le travail des ouvriers, qui les auront sous les yeux lors du montage ou démontage.

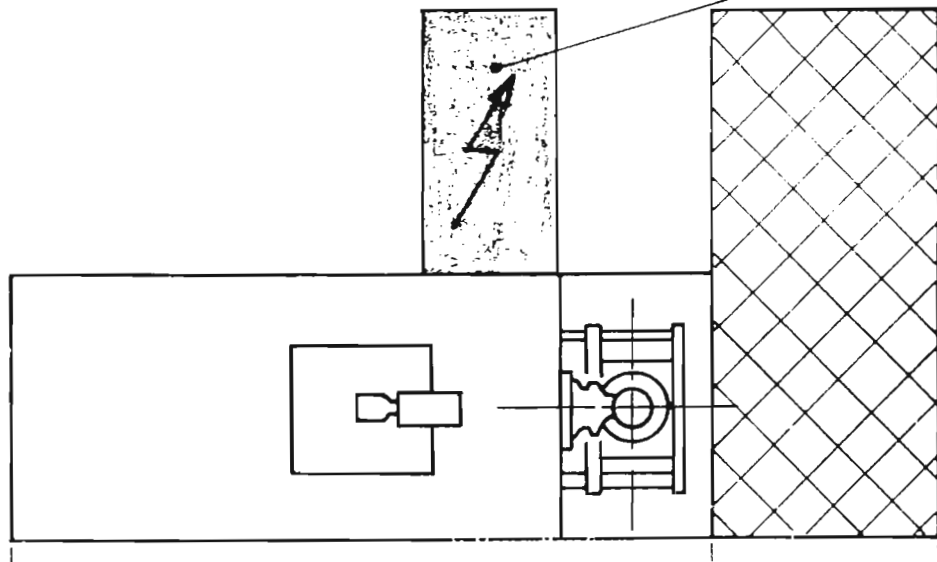
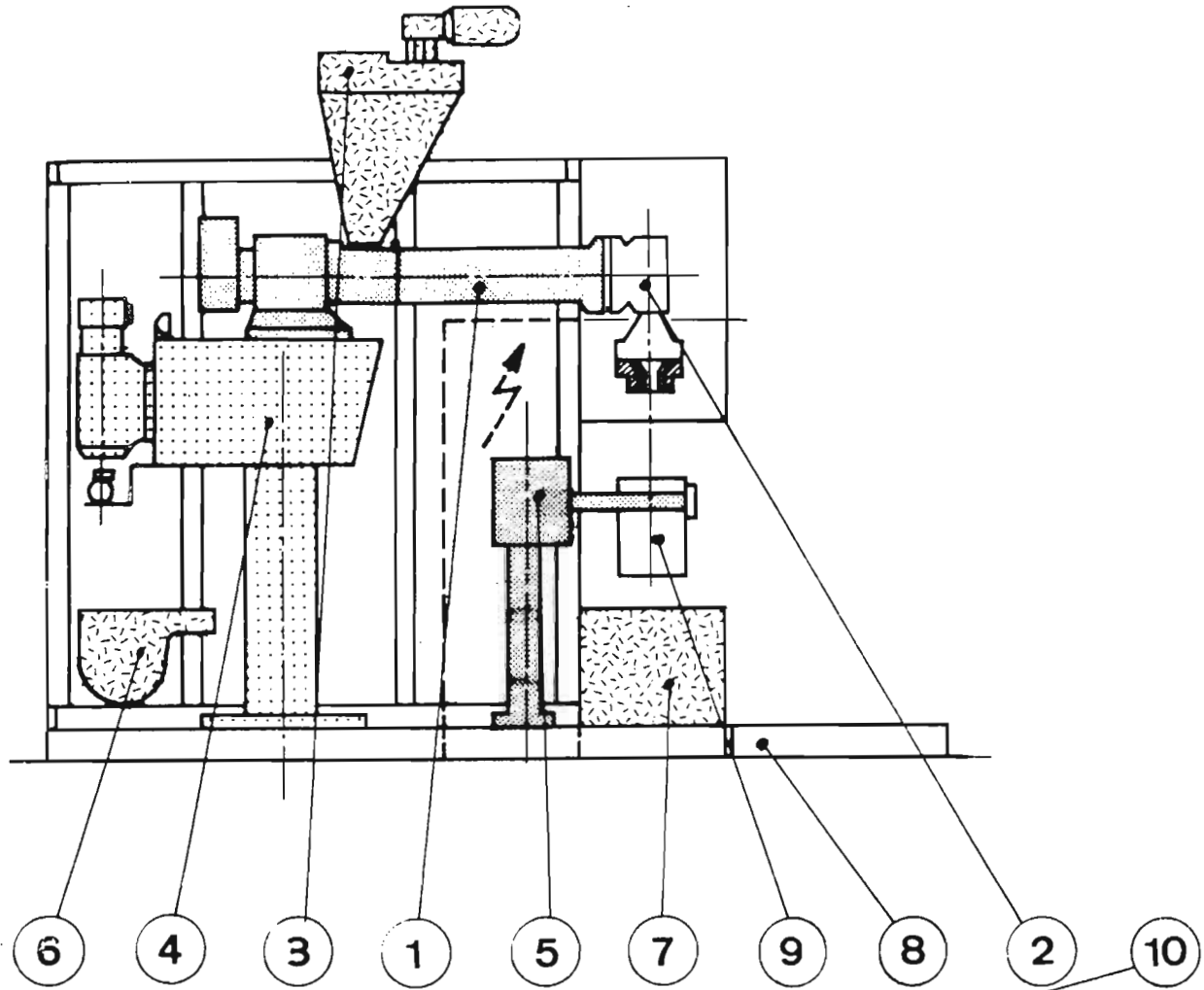
Les procédures proposées, comme toute conception, comporte des imperfections qui ne pourront être corrigées que dans l'avenir, La mise en œuvre de ces procédures permettra de déceler toutes leurs faiblesses.

Je ne saurais terminer cette conclusion sans exprimer mon profond désir que ces travaux soient poursuivis pour aboutir à une certification.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Yasuhiro Monden : Toyota Production system Chapitre 6
1983
- 2- Robert W.Hall : Zero inventories page 99 #4 1983
- 3- Nollet, Kelada, Dioro : La gestion des opérations de production
1987
- 4- Bureau international du travail : Introduction à l'étude du travail 1981
- 5- Techniques de l'ingénieur.
- 6- Henri Rossilini ,Françoise Thibaut : Comment organiser le classement et la documentation 1972

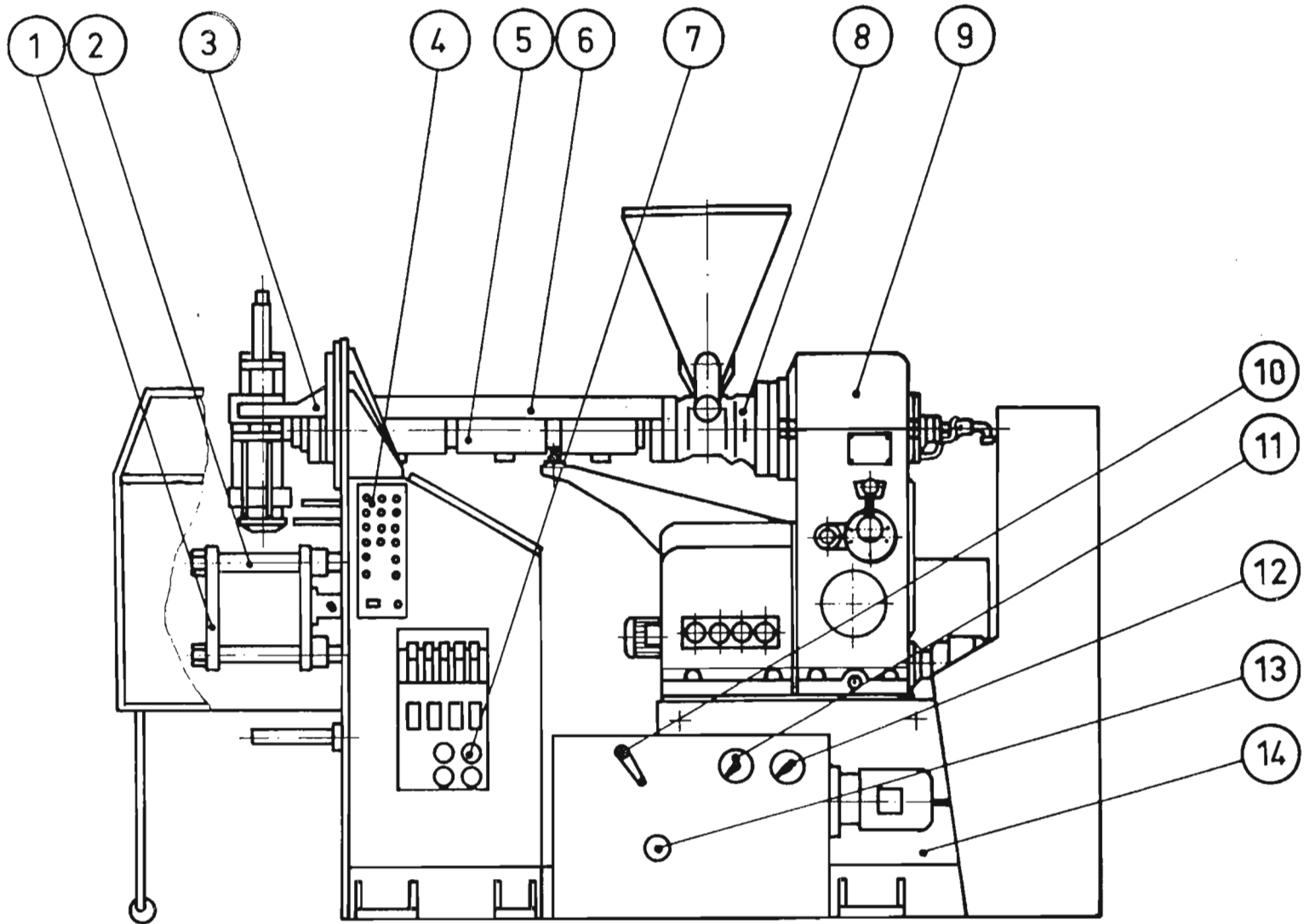
ANNEXES



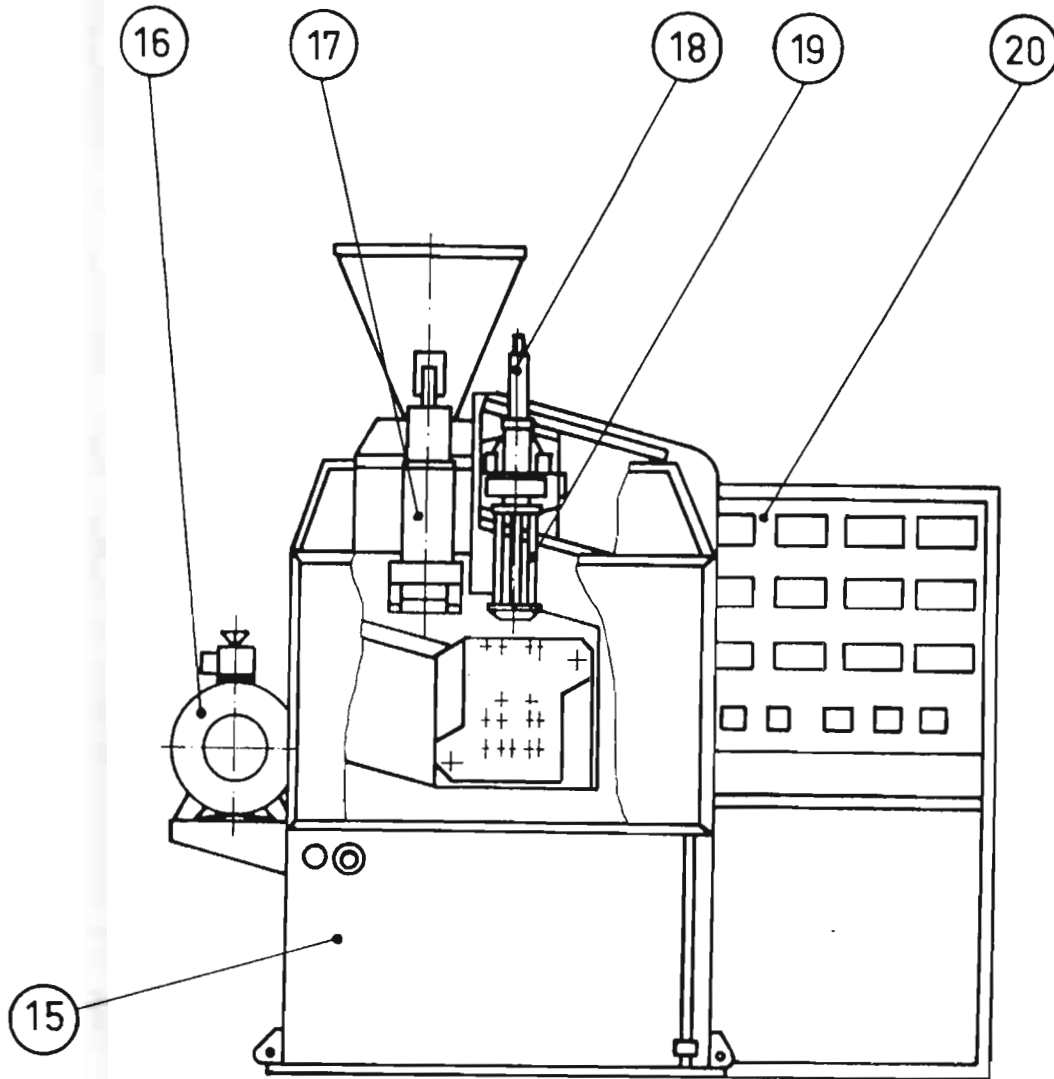
Annexes 1 : Dessin d'ensemble souffleuse ADS

Rep.	Designation	Fonction
1	Extrudeuse	Transformation matière plastique
2	Tête d'extrusion	Formation géométrique de la paraison
3	Trémie	Alimentation en matière première
4	Centrale hydraulique	Entraînement extrudeuse
5	Ensemble presse	Cinématique du moule
6	Ventilation	Refroidissement du corps extrudeuse
7	Platine pneumatique polyvalente	Commande des fonctions presse et moule
8	Châssis carrosserie	Habillage, protection
9	Moule	Formage de l'article
10	Armoire électrique	Régulation et cycles automatiques
2bis	Tête d'extrusion sans étoile) EN OPTION
2ter	Tête d'extrusion P.E) EN OPTION
11	Dispositif de contrôle de paraison) EN OPTION
12		

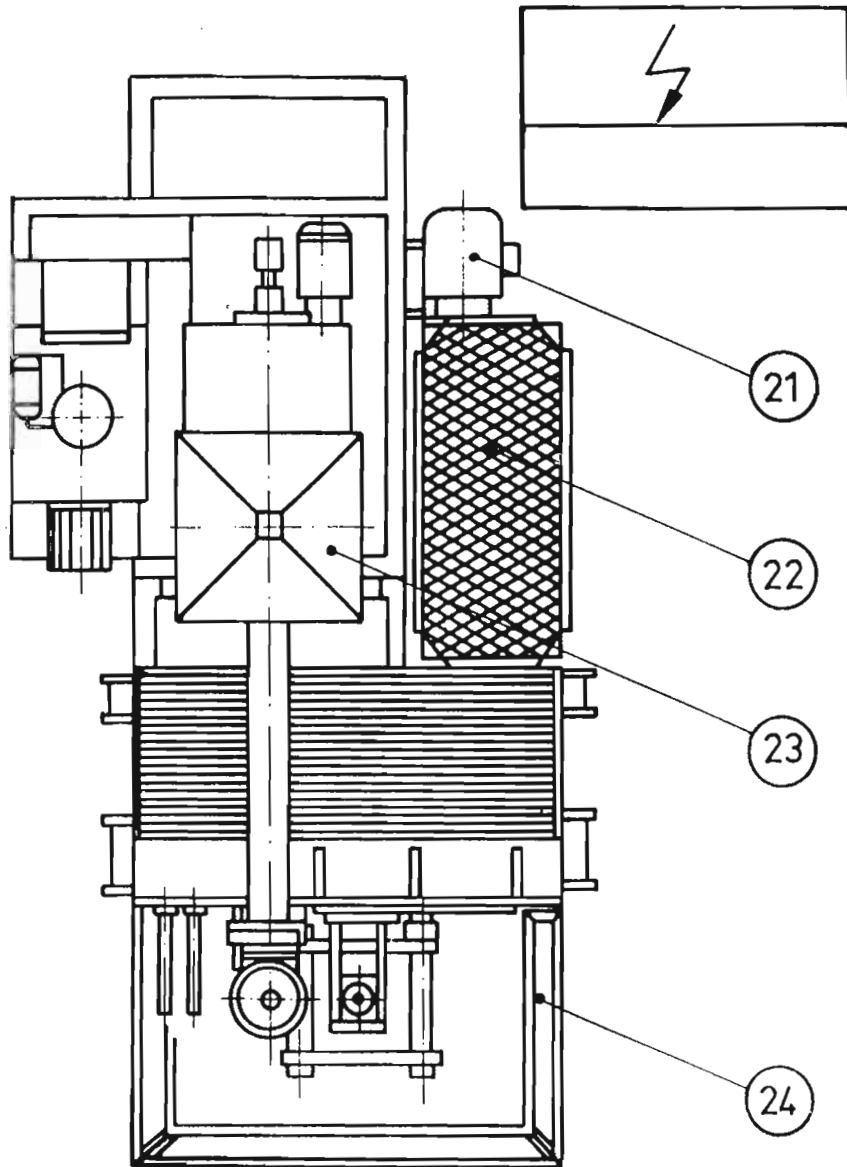
Annexe 2 : Nomenclature souffeuse ADS



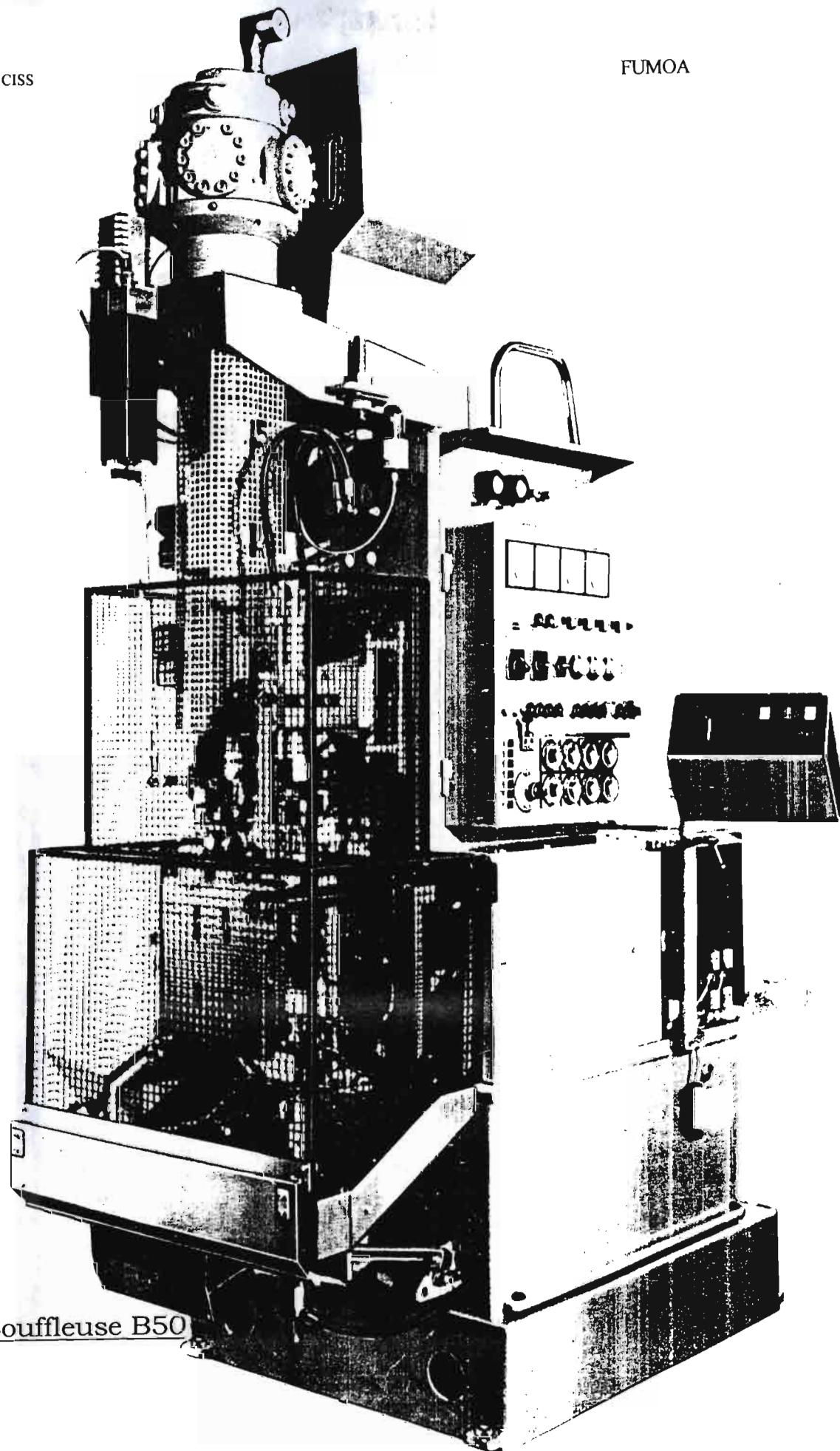
Annexe 3 : Vue de face souffleuse BEKUM



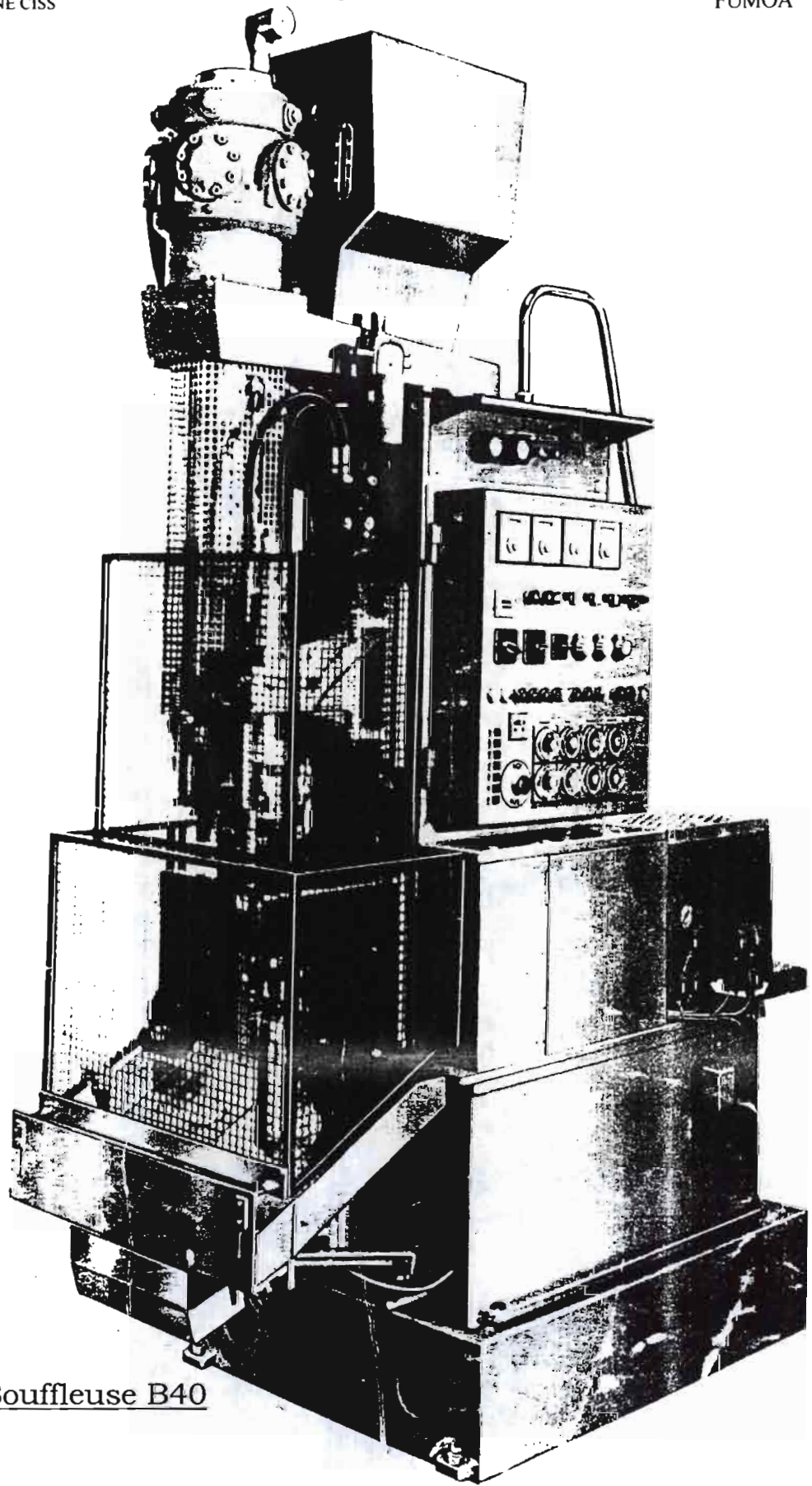
Annexe 4 : Vue de gauche Souffleuse BEKUM



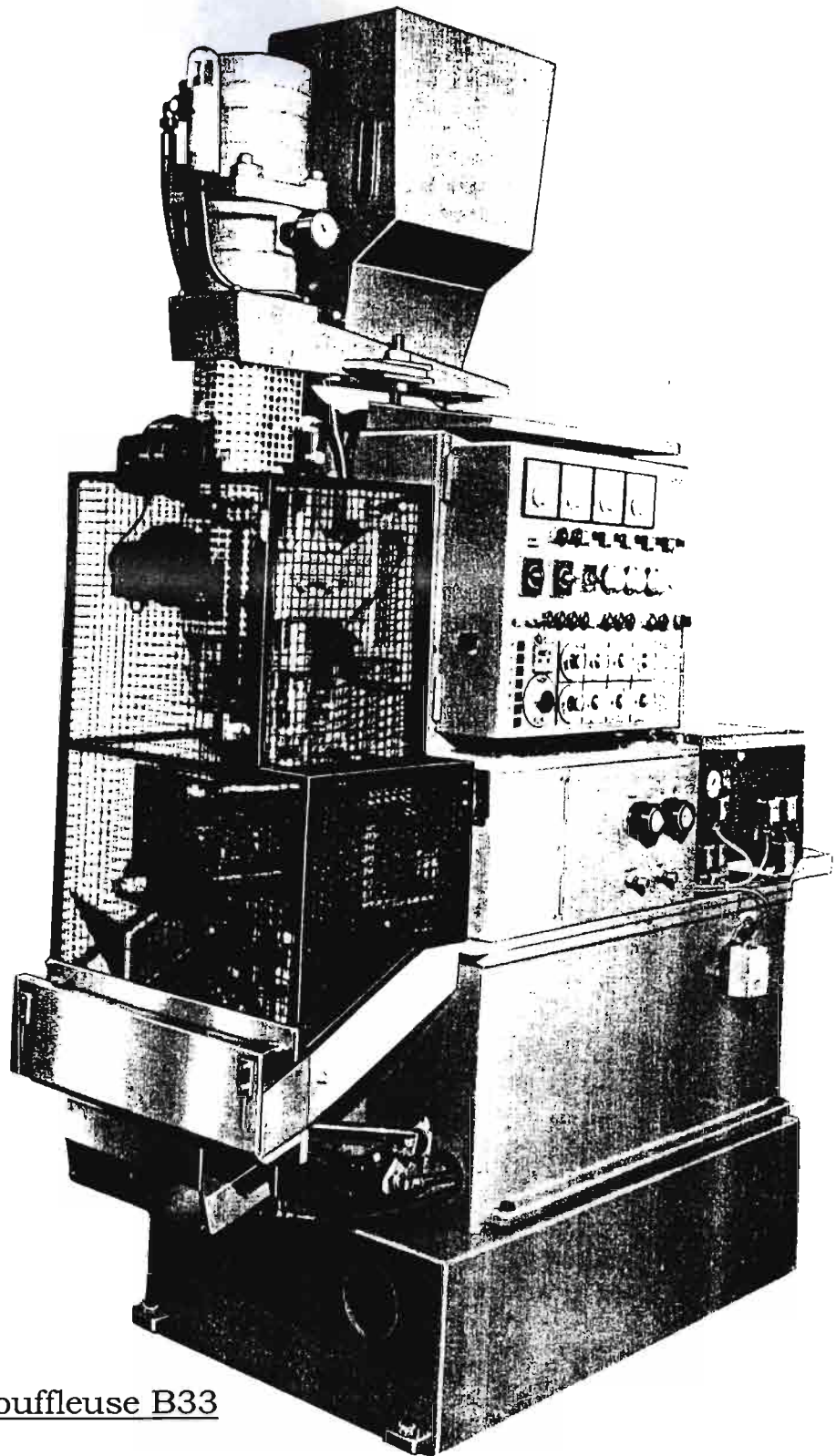
Annexe 5 : Vue de dessus souffleuse BEKUM



Annexe 7 : Souffleuse B50



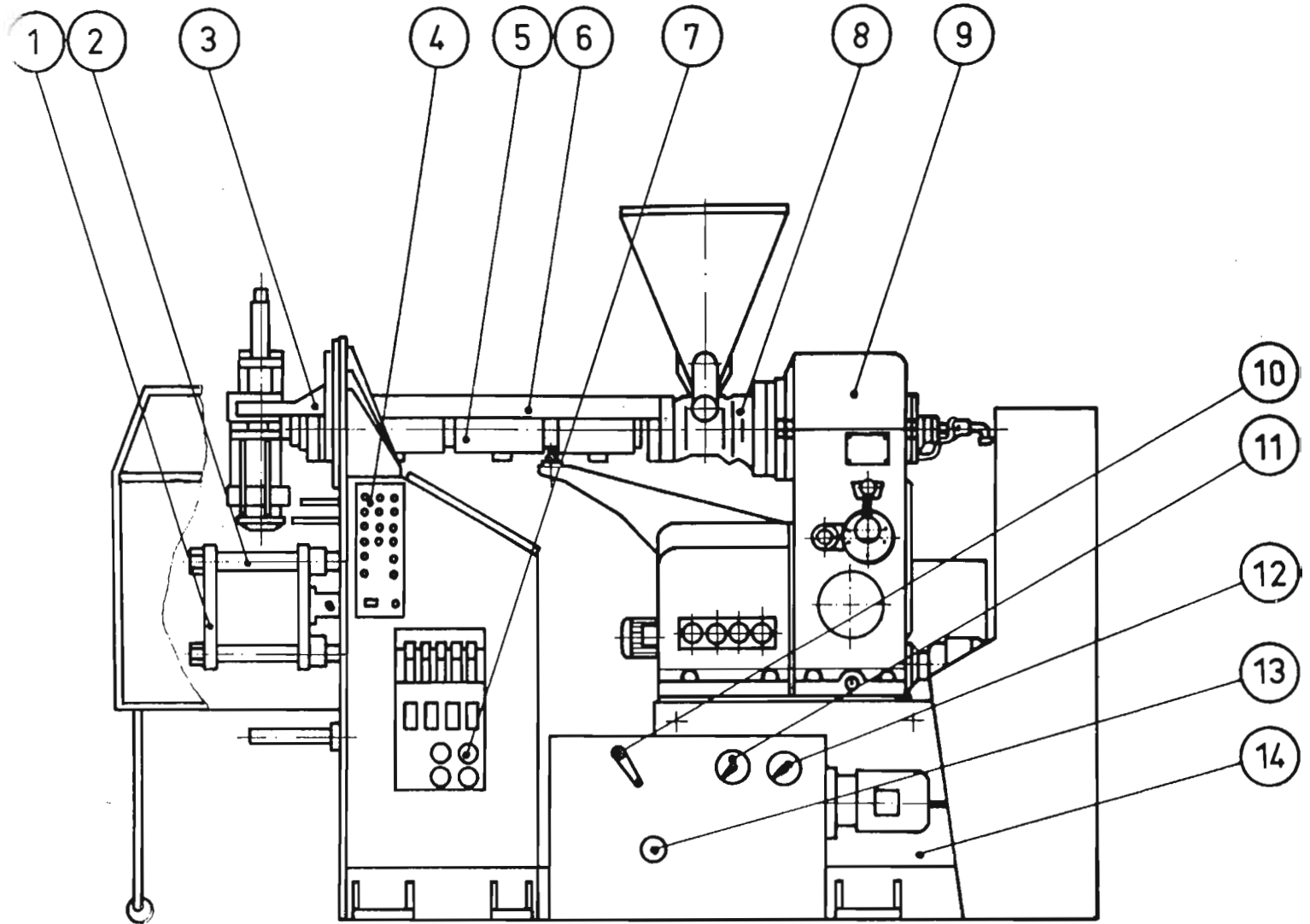
Annexe 8 : Souffleuse B40



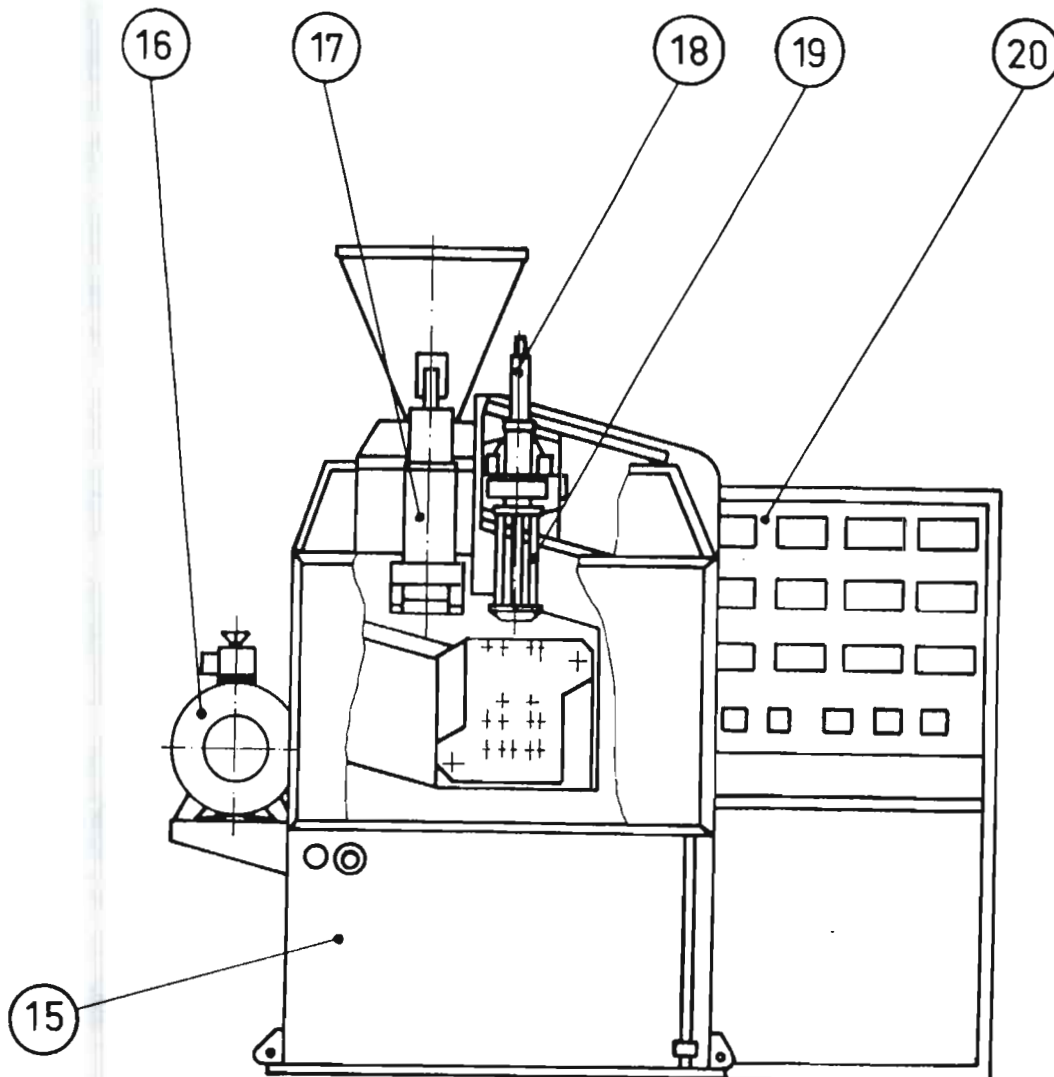
Annexes 9 : Souffleuse B33

Rep.	Designation	Fonction
1	Extrudeuse	Transformation matière plastique
2	Tête d'extrusion	Formation géométrique de la paraison
3	Trémie	Alimentation en matière première
4	Centrale hydraulique	Entraînement extrudeuse
5	Ensemble presse	Cinématique du moule
6	Ventilation	Refroidissement du corps extrudeuse
7	Platine pneumatique polyvalente	Commande des fonctions presse et moule
8	Châssis carrosserie	Habillage, protection
9	Moule	Formage de l'article
10	Armoire électrique	Régulation et cycles automatiques
2bis	Tête d'extrusion sans étoile) EN OPTION
2ter	Tête d'extrusion P.E) EN OPTION
11	Dispositif de contrôle de paraison) EN OPTION
12		

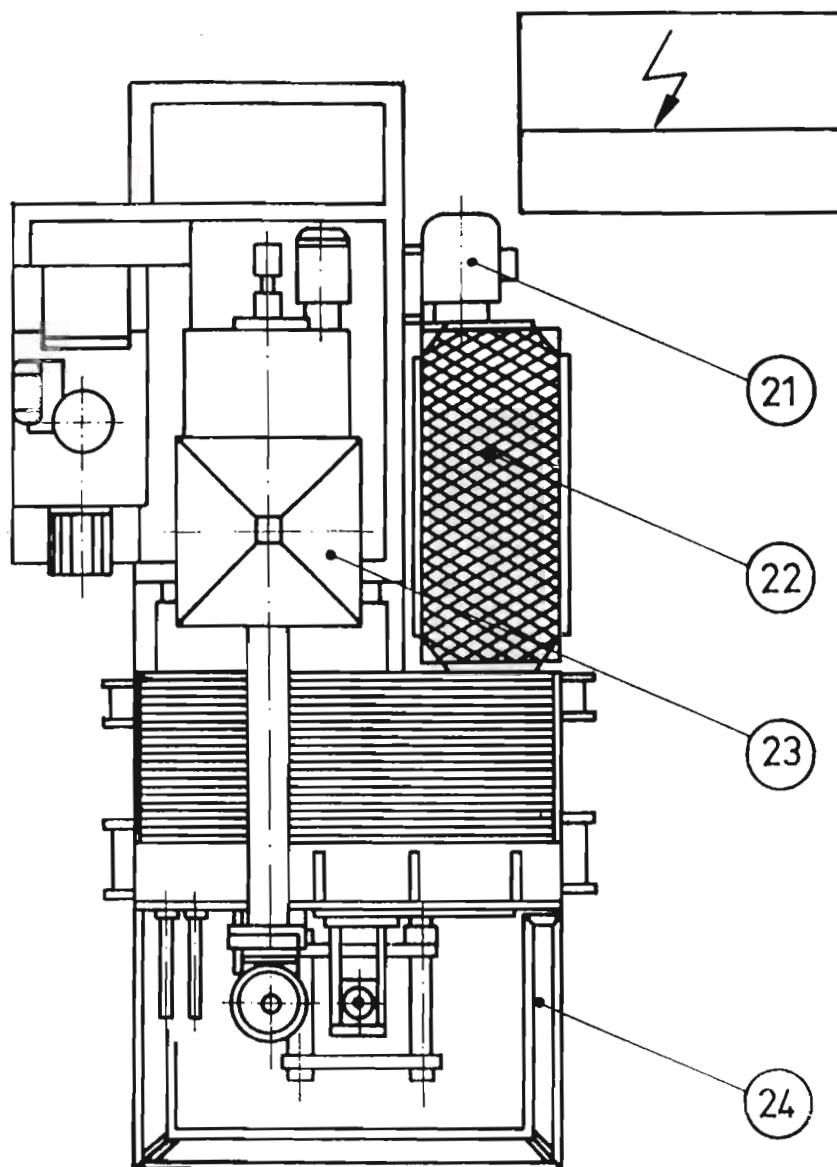
Annexe 2 : Nomenclature souffleuse ADS



Annexe 3 : Vue de face souffleuse BEKUM



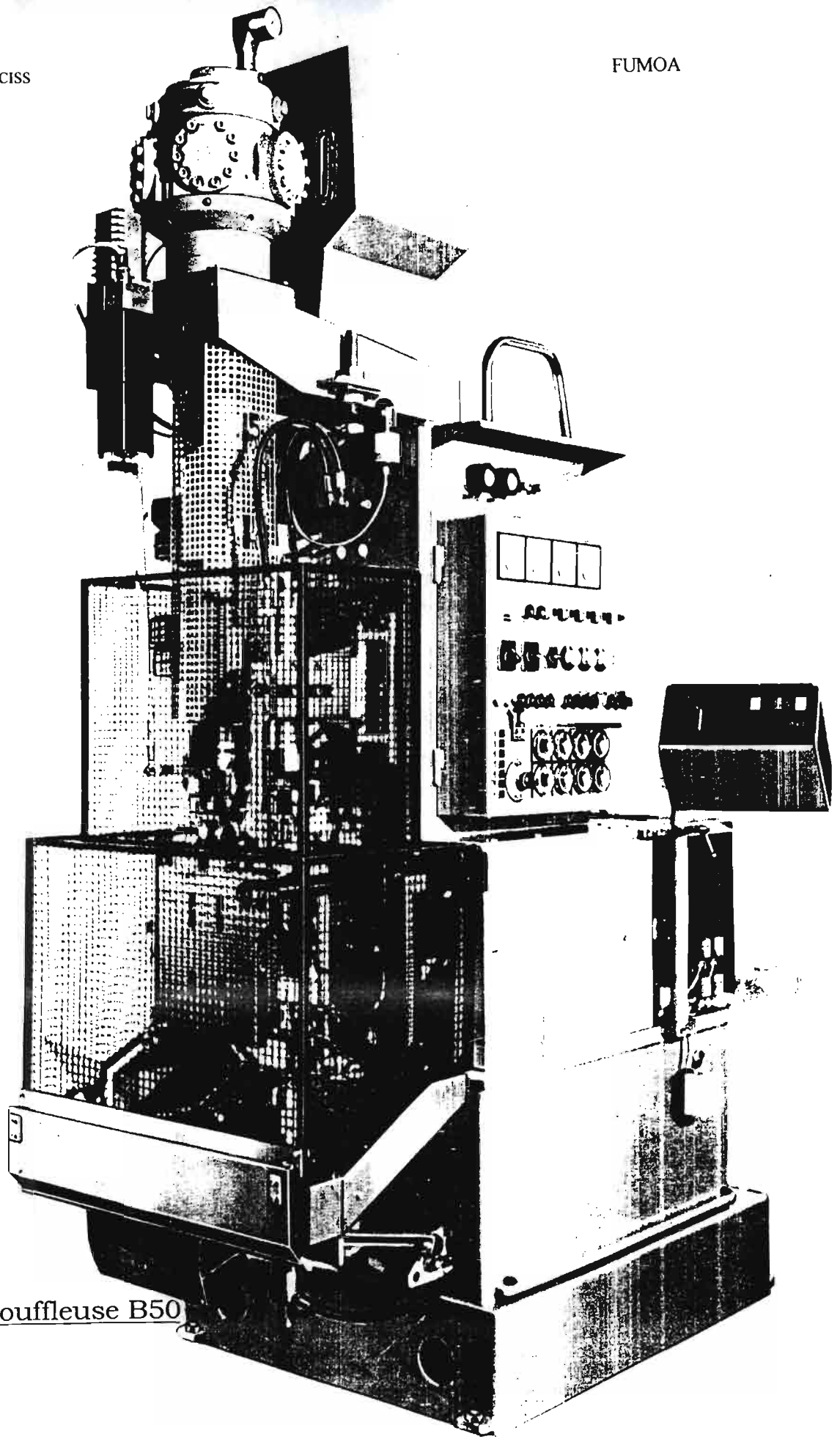
Annexe 4 : Vue de gauche Souffleuse BEKUM



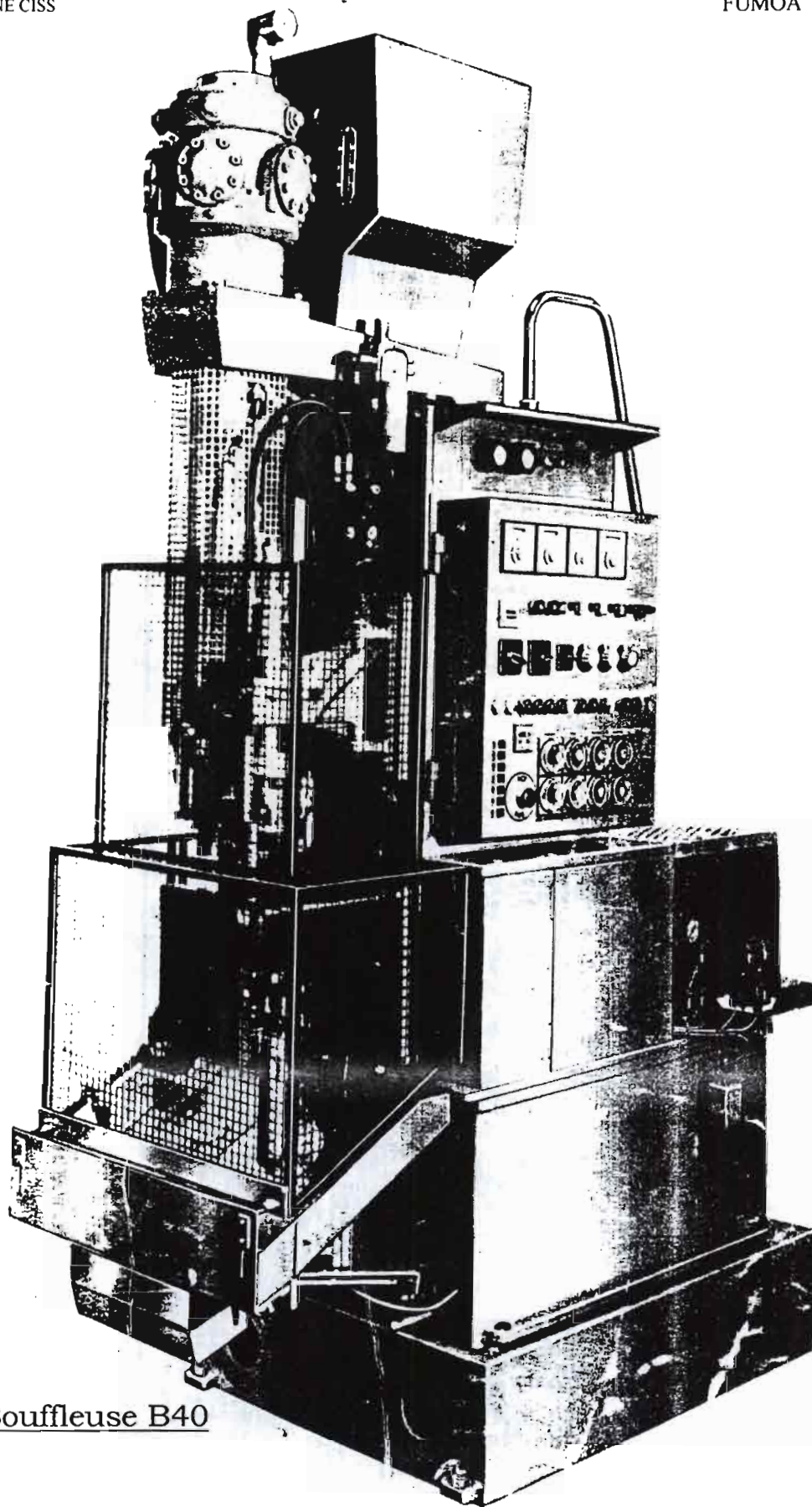
Annexe 5 : Vue de dessus souffleuse BEKUM

Repère	Désignation
1	plateau porte moule
2	barre de translation
3	fixation de la station de soufflage
4	tableau de commande
5	fourreau avec collier de chauffe
6	couvercle pour fourreau
7	système de pneumatique
8	carter de palier
9	engrenage
10	robinet d'arrêt du réservoir
11	manomètre pour haute pression
12	manomètre pour basse pression
13	voyant de niveau d'huile
14	socle de l'extrudeuse
15	bâti de machine
16	moteur de l'extrudeuse
17	tête d'extrusion
18	cylindre de calibrage
19	station de soufflage
20	armoire de commande
21	moteur pompe à huile
22	réservoir d'huile
23	trémie
24	grille de protection

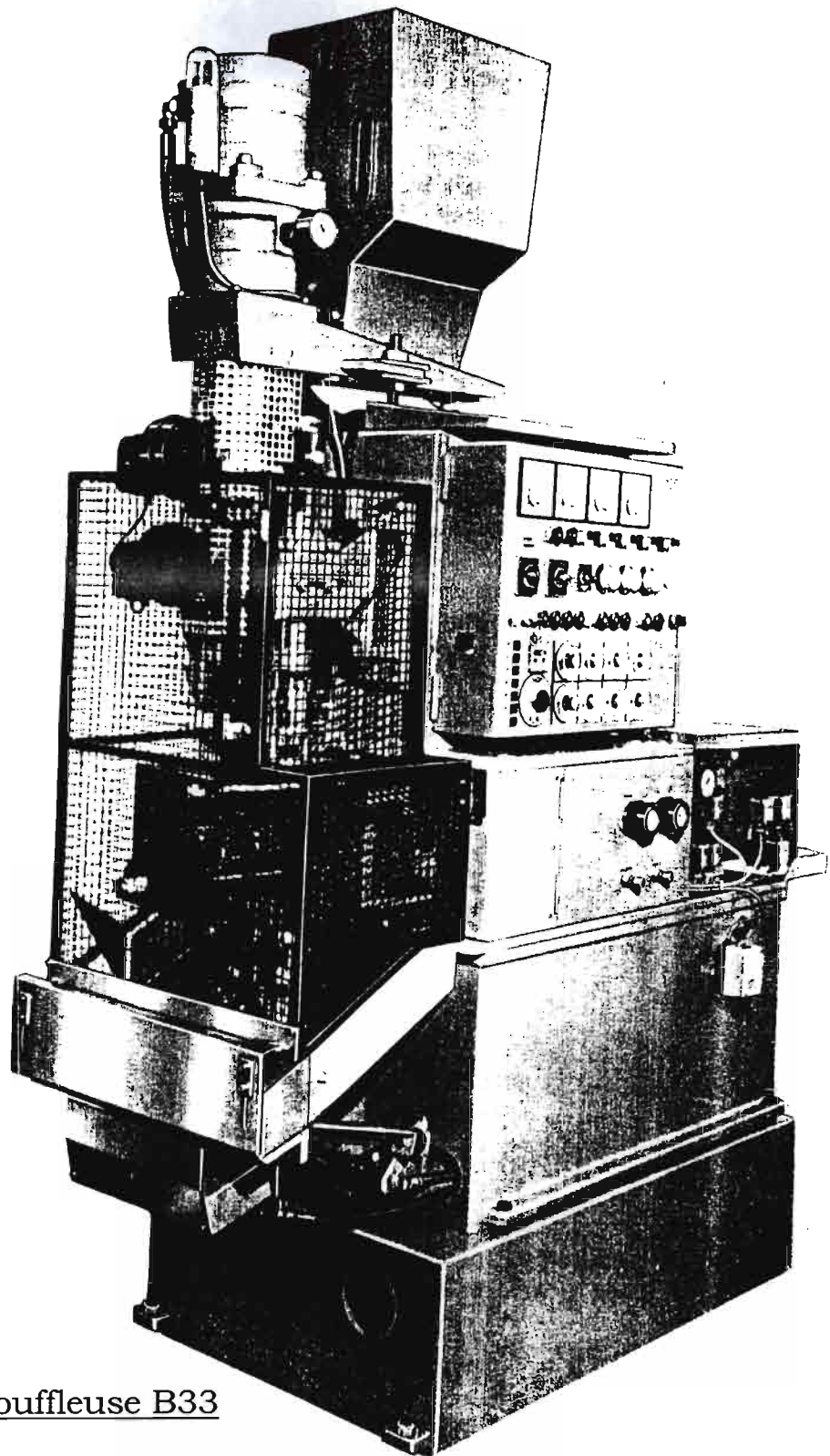
Annexe 6 : Nomenclature souffleuse BEKUM



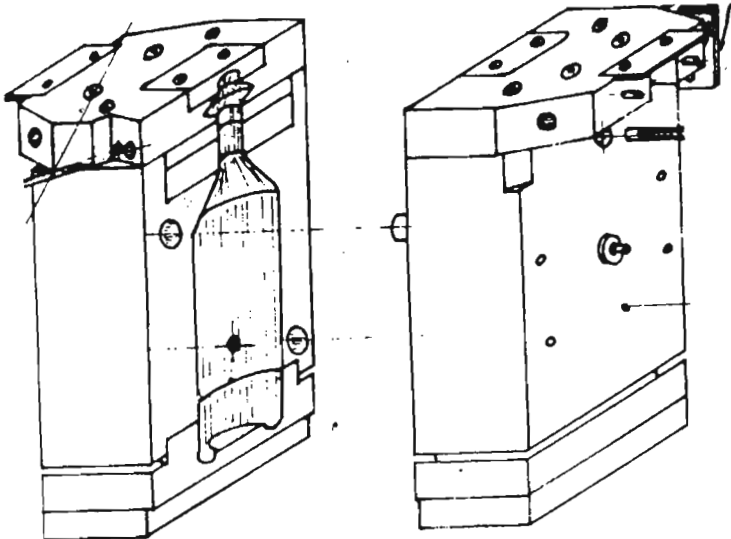
Annexe 7 : Souffleuse B50



Annexe 8 : Souffleuse B40



Annexes 9 : Souffleuse B33



Annexe 10 : Vue éclatée d'un moule