



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

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



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

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

## FAIR USE POLICY

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

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

20195

50  
T-123  
2/23/10

Distr. RESTREINTE

DP/ID/SER.A/1580  
27 avril 1992  
Original : FRANCAIS

MISE EN OEUVRE DU PLAN DE DEVELOPPEMENT  
DE L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE

DP/ALG/86/010

ALGERIE

Rapport technique : mission de courte durée pour modernisation  
et climatisation de l'unité PHARMAL à DAR EL BEIDA\*

établi pour le Gouvernement de la République algérienne  
démocratique et populaire

par

l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel,  
organisation chargée de l'exécution pour le compte  
du Programme des Nations Unies pour le développement

D'après l'étude de M. J. P. Cordier,  
ingénieur industriel

Fonctionnaire chargé de l'appui du projet : Mme M. Sanchez  
Groupe des industries pharmaceutiques

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel  
Vienne

---

\* Document n'ayant fait l'objet d'aucune mise au point rédactionnelle.

## 1. OBJECTIF DE LA MISSION

De 1988 à 1991, l'ONUDI a mis en place une équipe d'experts internationaux pour aider à la mise en place du plan de développement de l'industrie pharmaceutique qui avait été défini dans un projet de Plan de Directeur pour le Développement de l'industrie pharmaceutique en 1985. Un des aspects le plus important de ce plan est la "RATIONALISATION" des unités existantes.

Cette RATIONALISATION concerne les unités de production de SAIDAL SpA : complexe antibiotiques de MEDEA, les usines de spécialités pharmaceutiques de BIOTIC, EL HARRACH et PHARMAL. La présente mission concerne cette dernière unité.

La RATIONALISATION de l'unité PHARMAL consiste en :

- augmentation de la production suivant les plans établis par la Direction Générale et le Département de Planification
- amélioration des conditions de production pour se rapprocher des bonnes pratiques de fabrication

Au début de cette étude, certaines actions étaient déjà avancées. Pour l'augmentation de la production, les équipements de conditionnement des produits secs à haute cadence sont en exploitation ; des équipements de fabrication comme le granulater GLATT sont en commande. Par contre l'amélioration des conditions d'environnement de la production sont à peine conçus. Le but de la présente étude est de préciser ces conditions.

Le but du projet décrit dans la "JOB DESCRIPTION" de la mission a donc été élargi. Au lieu de se contenter d'étudier l'implantation et la climatisation de l'atelier formes sèches", on a, avec l'accord du Directeur de Projet et du C.T.P., étudié l'ensemble des actions à mener pour améliorer l'usine et la rapprocher de ce que doit être une usine pharmaceutique moderne.

Deux documents ont été établis :

- un "rapport technique" résumant et justifiant les actions à entreprendre
- un "appel d'offre" du lot chauffage, ventilation et climatisation pour tous les ateliers concernés (et non seulement de celui des formes sèches).

Ils sont donnés ci-après en annexe.

## 2. ACTIVITES

La mission s'est déroulée du 9 Septembre au 23 Octobre 1991 à Alger (DAR EL BEIDA), à l'usine PHARMAL, avec quelques visites à MEDEA, au siège de SAIDAL SpA, pour des réunions avec le Département du Développement de l'entreprise.

Pour arriver à la rédaction des deux rapports, les activités suivantes ont été développées :

- programme de production

établissement avec la direction de l'usine et le département de planification du plan de production actuel et futur ; adaptation des moyens existants et prévus

- équipements

revue des équipements existants, prévus, analyse du rapport précédent "Rapport technique de maintenance" établi en 1989 par R. DETILLEUX sur l'état des équipements

- process

étude, avec les chargés de la production (directeur, pharmaciens, ingénieur, ouvriers) des process utilisés et de leur adaptation aux modifications envisagées influence sur les bonnes pratiques de fabrication

- flux matière

ce fut le point le plus important et le plus difficile à traiter, car la création d'un flux de matière satisfaisant dans une usine existante et produisant, soulève de nombreux problèmes, voire des impossibilités, que seule une réflexion approfondie, avec la participation des tous les intervenants, a permis de résoudre

- flux personnes

problème résolu par la construction d'un bâtiment vestiaires et salle de détente

- liste des locaux

établissement de la liste complète des locaux avec les travaux ou modifications à entreprendre : locaux à laisser en l'état, locaux à améliorer au point de vue finitions, locaux à aménager et à modifier, locaux à entièrement démolir, reconstruire et adapter

- descriptif

descriptif sommaire et non exhaustif des travaux à entreprendre en indiquant les quelques points importants au point de vue pharmaceutique destiné à aider les consultations ultérieures

- climatisation

PHARMAL produisant de nombreuses formes pharmaceutiques ayant des besoins de climatisation différentes, la première tâche a été la création de zones de climatisation homogènes et simples ; puis, pour chaque zone et chaque pièce, a été définie : débits d'air minimum, taux de brassage, taux de renouvellement, filtration, température été, température hiver, humidité relative, extractions, charges calorifiques,...; enfin des principes d'implantation des centrales de traitement, des groupes frigorifiques, des gaines, des extracteurs, des bouches de soufflage et de reprise ont été établis

de plus, une étude de modification et d'amélioration d'installations existantes pour la climatisation du hall de conditionnement a été menée à bien

- bureau d'étude

collaboration et coordination avec le bureau d'étude susceptible d'exécuter ultérieurement les études de détail des modifications

- rédaction d'un rapport technique

résumant les activités ci-dessus

- rédaction d'un cahier des charges techniques pour le lot chauffage, ventilation et climatisation

ce cahier des charges est purement technique, PHARMAL se chargeant des aspects contractuels, financiers et commerciaux

La deuxième phase du projet : analyse et comparatif des offres, rapport et proposition de choix, ne pourra se faire qu'après envoi des appels d'offre, discussions et envoi des propositions par les entrepreneurs ; les conditions locales font que cette phase ne pourra se dérouler qu'après plusieurs mois suivant l'envoi des appels d'offre ; il a été rédigé en tenant compte des capacités locales et des possibilités d'intervention nationales et internationales.

### 3. REALISATION DES OBJECTIFS

Les objectifs ont été réalisés, soit:

- établissement d'un plan permettant un flux des matières rationnel et pharmaceutique dans l'usine PHARMAL
- établissement d'un plan permettant un flux des personnes rationnel, confortable et pharmaceutique
- intégration de la production actuelle et future dans ces programmes
- implantation des ateliers cohérente
- liste des travaux à entreprendre
- établissement d'un programme guide de déroulement des opérations (planning sommaire)
- rédaction d'un rapport technique
- rédaction d'un document d'appel d'offre pour le lot chauffage, ventilation et climatisation
- motivation du personnel de PHARMAL à l'importance de l'opération et formation à la méthodologie à suivre

#### 4. CONCLUSION

La mission s'est déroulée dans d'excellentes conditions, avec un grand souci d'efficacité de la part de tous les intervenants. Les résultats concrets obtenus laissent penser que PHARMAL profitera largement de ces études.

Une telle prestation a permis de rattraper une partie du retard qui avait constaté dans le produit "RATIONALISATION" du projet DP/ALG/86/010, retard qui avait été noté dans les différents rapports d'évaluation.

D'autres missions du même genre pourraient être fort utiles :

pour le suivi de cette opération à PHARMAL

pour des études similaires dans les autres unités de SAIDAL

---

## TABLE DES MATIERES

	PAGE
INTRODUCTION	2
PRODUCTION	3
DIAGRAMME DE PRODUCTION	6
FLUX MATIERES	11
FLUX PERSONNES	21
LAY OUT GENERAL. LISTE DES LOCAUX	22
DESCRIPTION SOMMAIRE DES LOCAUX ET TRAVAUX	25
DEROULEMENT DES OPERATIONS	35
ANNEXES	
I. Rationalisation et modernisation des locaux de fabrication. Appel d'offre du lot	41
II. Conditions climatiques	111
III. Hauteurs sous faux-plafond	115
IV. Reperage des differents systemes de climatisation	116
V. Plans	
1. Systeme S1 - Schéma des gaines avec modifications	119
2. Schéma de principe: cheminement des gaines de climatisation	121
3. Plan des vestiaires sanitaires - vue en plan	123
VI. UNIDO comments on report	125

## I N T R O D U C T I O N

---

Le plan de développement de l'industrie pharmaceutique prévoit la rationalisation des unités existantes de SAIDAL SpA. Les objectifs de production sont définis au niveau du siège de SAIDAL SpA ; les unités réalisent les investissements et modifications nécessaires pour atteindre ces objectifs.

PHARMAL est une usine construite en 1962 qui n'a, depuis cette date, cessé d'augmenter sa production. Les 3000 m<sup>2</sup> actuellement dévolus à la fabrication et au conditionnement sont saturés ; l'installation de chaînes de conditionnement performantes pour les comprimés et gélules nécessite, pour leur alimentation, une révision de la fabrication des produits secs. Enfin, et surtout, l'implantation actuelle des ateliers, reflet des modifications faites depuis des décennies, n'est pas conforme aux règles de bonne pratique et n'est pas au niveau que l'on peut attendre d'une usine pharmaceutique moderne.

La présente étude a pour but :

- de préciser le programme de production,
- sur la base du process défini, d'établir un flux matières amélioré,
- d'améliorer le flux personnes,
- de définir les caractéristiques nécessaires pour se rapprocher des conditions de travail en bonne pratique de fabrication,
- de lister les travaux d'aménagement et un ordre de déroulement,
- d'établir le cahier des charges du lot ventilation et climatisation.

## 1. Production

L'étude est basée sur l'évolution programmée de la production, de 1991 à 1994. Le tableau n° 1 donne la production 1991 en différentes formes. On a supposé que la production des formes : sirops, pommades, solutions, sels, dentifrices, varierait peu et, en tout cas, sans modification notable des installations. Par contre, la production des formes sèches (comprimés) évoluera suivant les chiffres donnés par le tableau N° 2.

TABLEAU N° 1  
 PRODUCTION 1991

COMPRIMES

NUMEROS DE LOTS	DESIGNATIONS	SECT.	QUANTITE
13	ASPIRINE 0,32 G 20 CPS	OFF	500.000
22	ASPIRINE 0,50 G 20 CPS	OFF	440.000
08	ASPIRINE 0,50 G 200 CPS	HOP	15.000
87	FUMARATE FERREUX 80 CPS	OFF	1.000.000
04	FUMARATE FERREUX 400 CPS	HOP	7.500
14	FUROSEMIDE 20 CPS	OFF	410.000
12	FUROSEMIDE 200 CPS	HOP	35.000
14	GRISEOFULVINE 125 MG 32	OFF	255.000
01	GRISEOFULVINE 125 MG 160	HOP	4.500
20	GRISEOFULVINE 250 MG 30	OFF	240.000
03	GRISEOFULVINE 250 MG 200	HOP	4.500
07	GRISEOFULVINE 500 MG 20	OFF	80.000
02	GRISEOFULVINE 500 MG 200	HOP	2.500
03	PREDNISONE 1 MG 30 CPS	OFF	27.700
-	PREDNISONE 1 MG 30 CPS	HOP	3.000
11	PREDNISONE 5 MG 30 CPS	OFF	410.000
03	PREDNISONE 5 MG 200 CPS	HOP	16.500
195	PARACETAMOL 20 CPS	OFF	3.500.000
14	PYRIDOXINE 250 MG 20 CPS	OFF	350.000
06	PYRIDOXINE 250 MG 100 CPS	HOP	26.000
01	TRIAMCINOLONE 1 MG 24CPS	OFF	10.000
03	TRIAMCINOLONE 4 MG 24CPS	OFF	66.000
-	TRIAMCINOLONE 4 MG 24CPS	HOP	1.500
38	VITAMINE B1+B6 20 CPS	OFF	750.000
38	VITAMINE C.500 MG 20CPS	OFF	750.000
11	VITAMINE C.500 MG 100CPS	HOP	41.000
T O T A L			8.945.300

GELULES

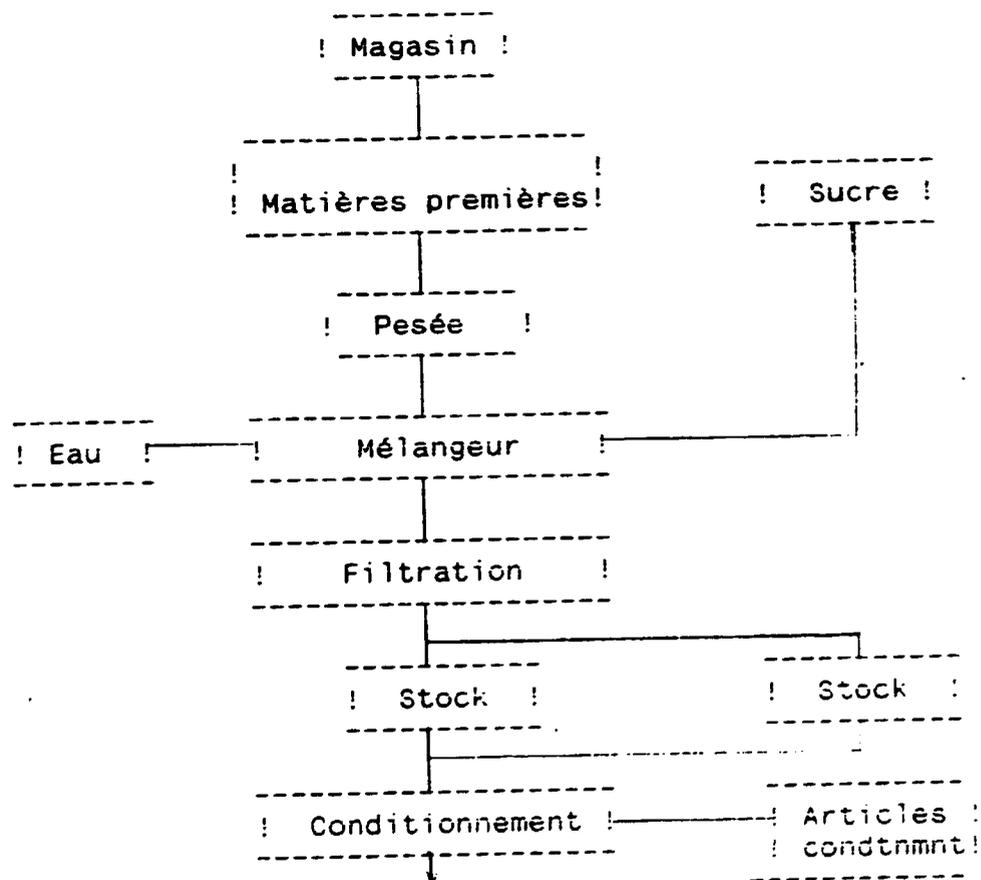
02	DICLOXACILLINE 250.12 GEL.	OFF	29.600
11	INDOMETACINE 30 GEL.	OFF	320.000
03	INDOMETACINE 200 GEL.	HOP	10.200
32	SULPIRIDE 30 GEL.	OFF	1.600.000
T O T A L			1.959.800

## TABLEAU 2

PRODUCTION 1994

## PRODUITS SECS

Production en Unités-Vente	
Comprimés nus	14 189 600
Gélules	3 604 300
Total	17 793 900

2. Diagramme de production2.1. Sirops

Nombre de produits	:	6
Nombre de lots par an	:	283
Lots par jour	:	1 ou 2
Volume du lot	:	3 000 litres
Nombre de flacons	:	17 000 flacons par lot
Nombre de sacs de 50 kg de sucre maximum	:	60 par jour

2.2. Solutions

Nombre de produits	:	1
Nombre de lots/an	:	119
Nombre de lots/jour	:	1
Volume du lot	:	800 litres
Nombre de flacons	:	4 500 flacons par lot

2.3. Pommades

Nombre de produits	:	2
Nombre de lots/an	:	302
Nombre de lots/jour	:	1 ou 2
Masse du lot	:	350 kg ou 850 kg
Nombre de tubes	:	17 500 tubes par lot ou 8 800 tubes par lot

2.4. Dentifrices

Nombre de produits	:	2
Nombre de lots/an	:	280
Nombre de lots/jour	:	1 ou 2
Masse du lot	:	800 kg
Nombre de tubes	:	8 000 tubes par lot

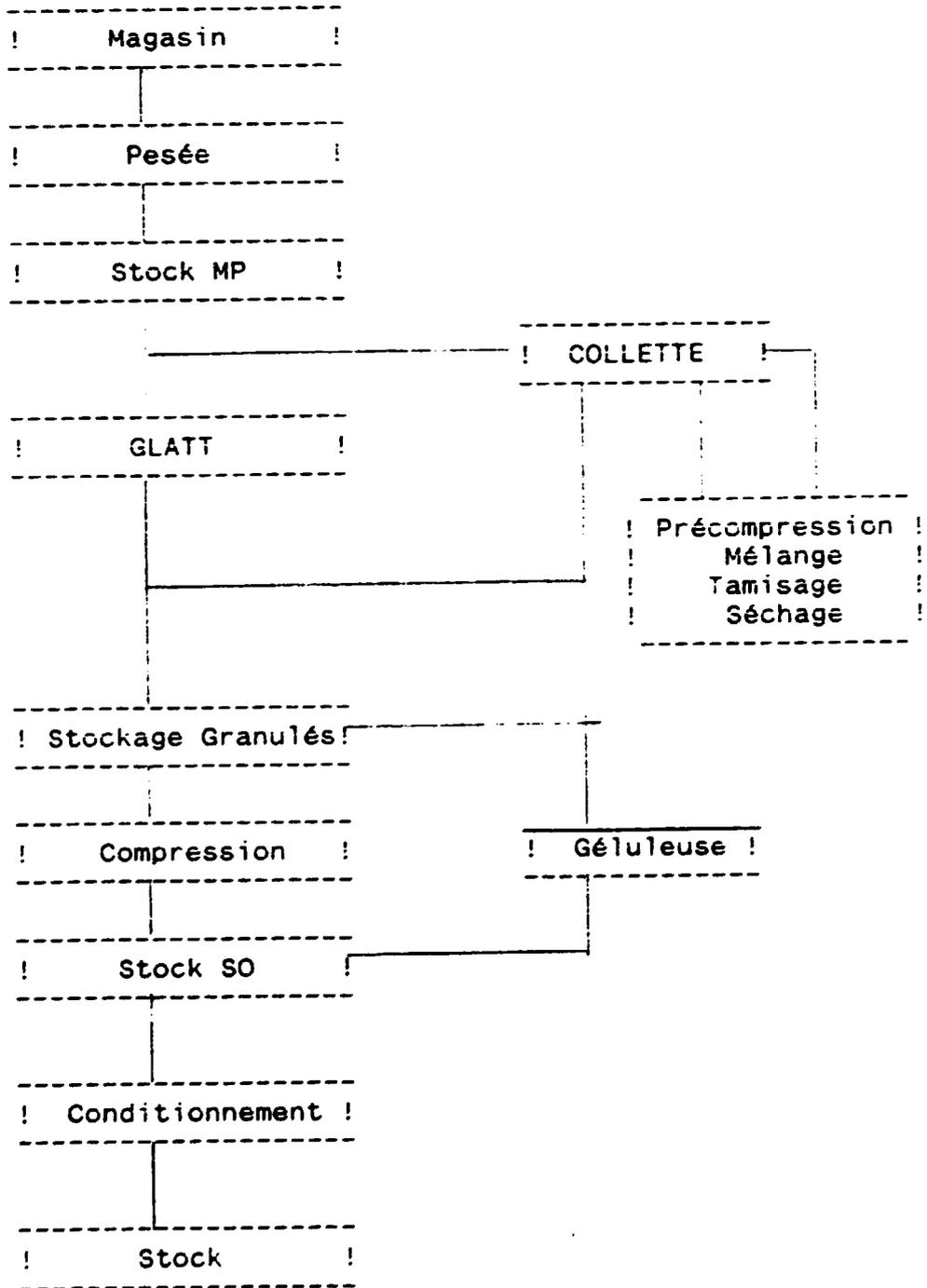
2.5. Sels

Débit annuel	:	270 000 kg
Débit journalier	:	1 350 kg

2.6. Poudre

Pour mémoire, car cette fabrication doit être abandonnée incessamment.

2.7. Produits secs (comprimés)



Comprimés

Nombre de produits	:	10
Nombre de présentations	:	20
Nombre de lots/an	:	850
Masse d'un lot	:	200 kg

Gélules

Nombre de produits	:	3
Nombre de lots/an	:	108
Masse d'un lot	:	200 kg

Granulés

Nombre de lots : 108 + 850 =		958
Granulation sur GLATT	:	600 lots/an 3 lots/jour
Granulation sur COLLETTE	:	400 lots/an 2 lots/jour

Bilan produits secs

Débit total	:	191 600 Kg/an
Nombre de lots pour comprimés		850
Nombre de lots pour gélules		108
Total lots de granulation:		958

Production du GLATT ( 6 produits)

Produit A :	85 jours x 3 lots/j	255
Produit C :	29 jours x 3 lots/j	87
Produit D :	20 jours x 3 lots/j	60
Produit E :	20 jours x 3 lots/j	60
Produit F :	20 jours x 3 lots/j	60
Produit GA:	29 jours x 3 lots/j	87

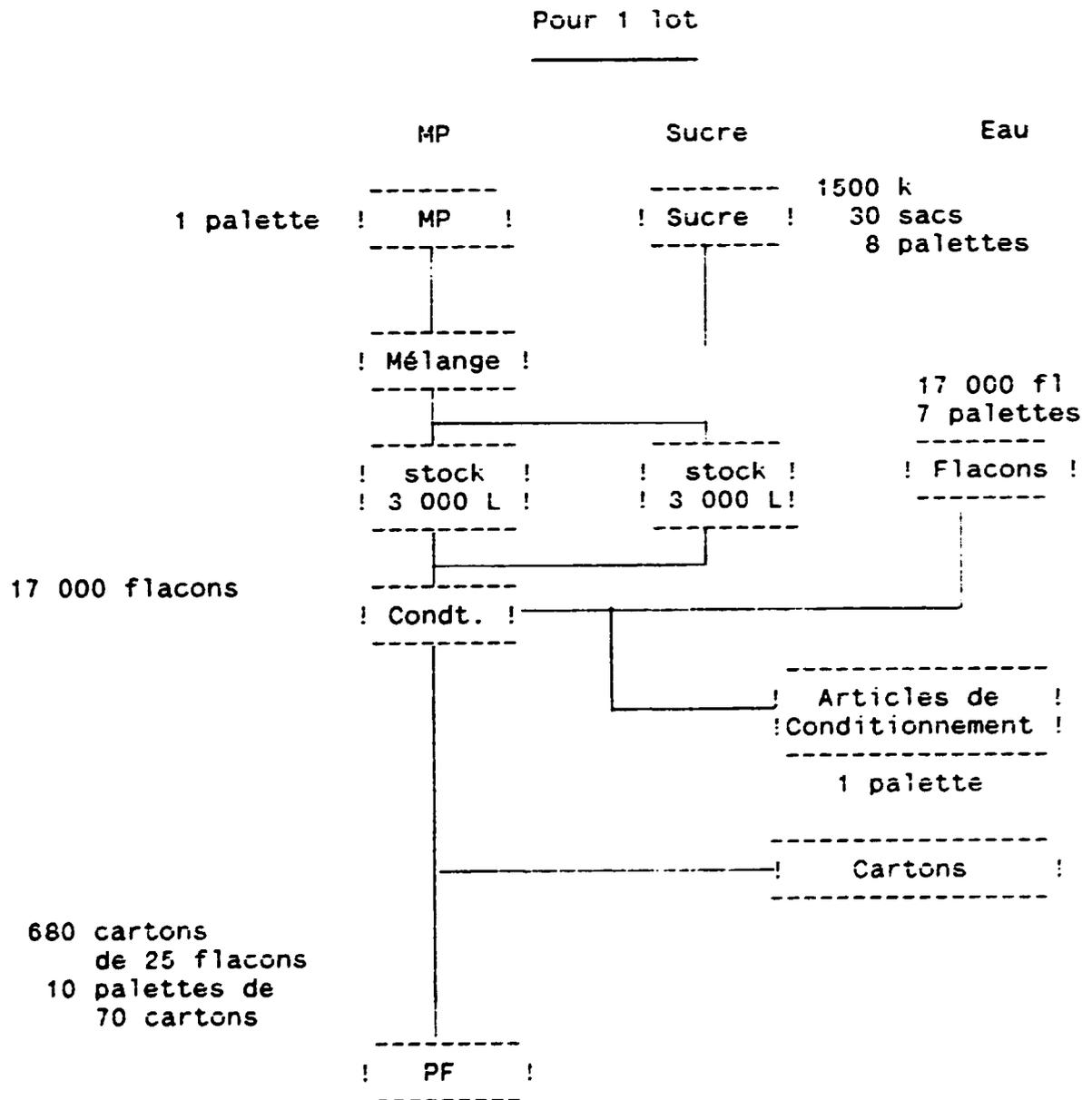
---

 193 jours

586 lots

Production du COLLETTE ( 7 produits)

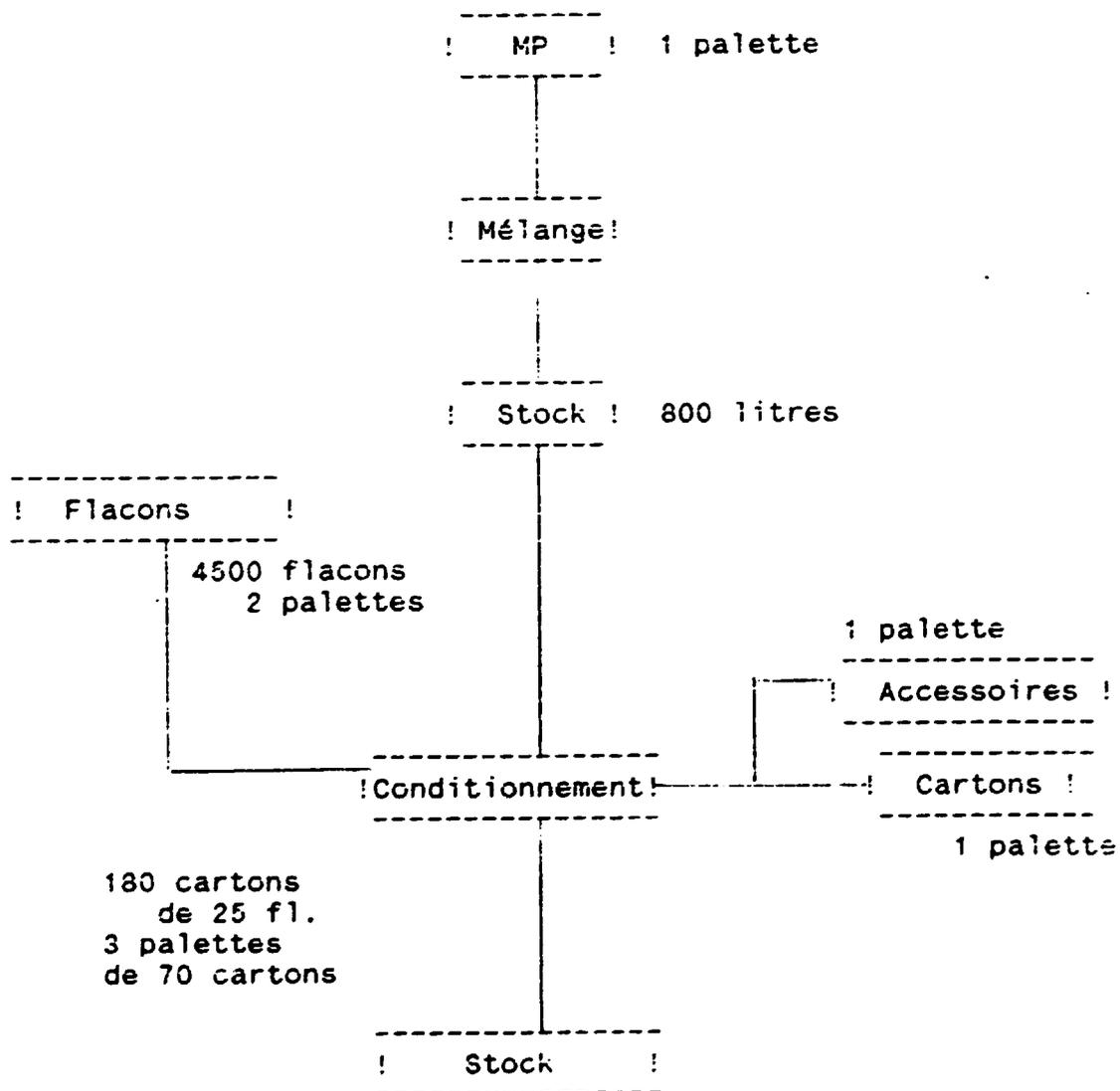
Produit B :	43 jours x 2 litres/j	85
Produit G :	30 jours x 2 litres/j	60
Produit H :	30 jours x 2 litres/j	60
Produit I :	30 jours x 2 litres/j	60
Produit J :	30 jours x 2 litres/j	60
Produit GB:	6 jours x 2 litres/j	11
Produit GC:	6 jours x 2 litres/j	11
	<hr/>	
	178 jours	352 lots
TOTAL		938 lots

3. Flux Matières3.1. Sirops

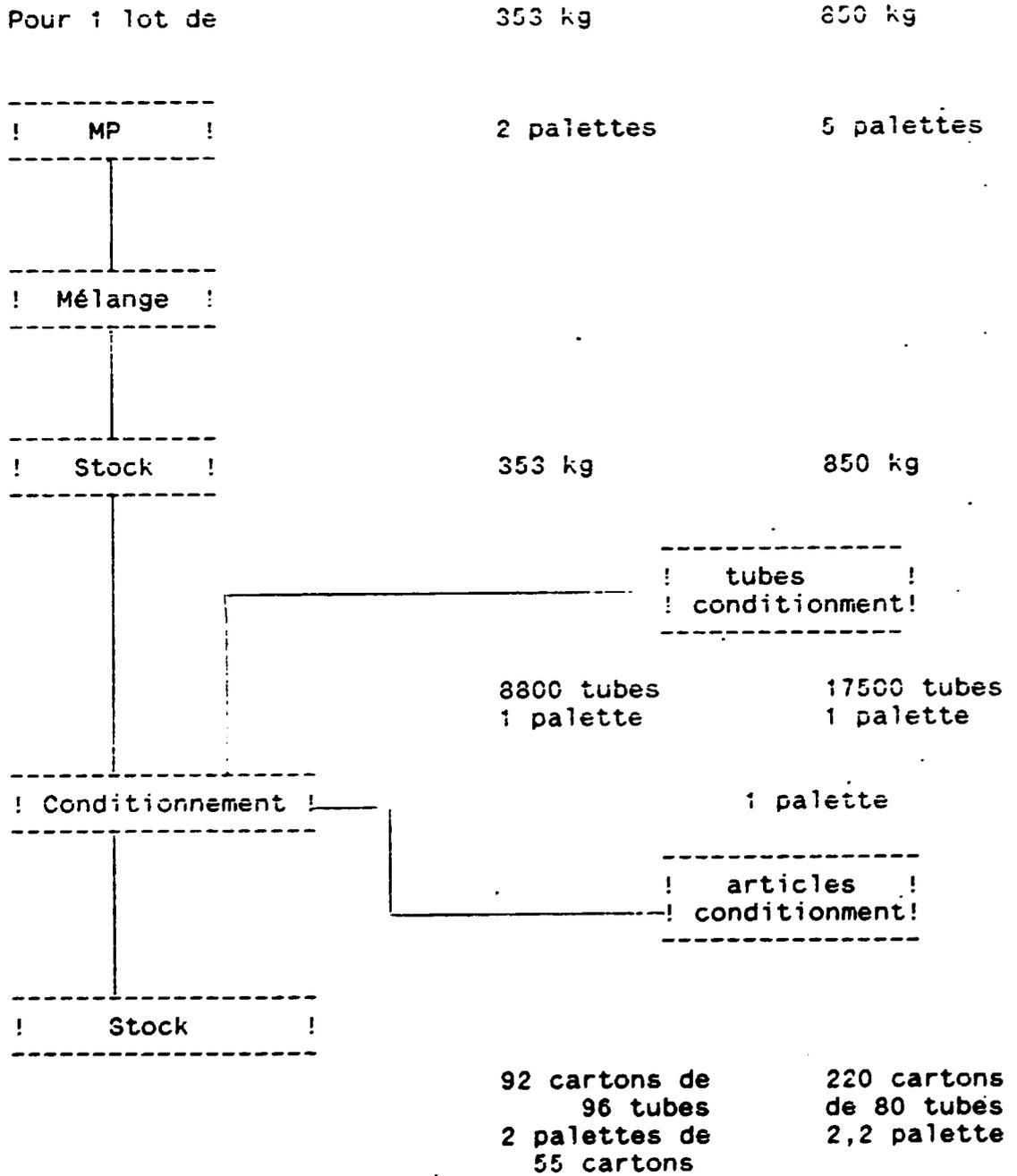
3.2. Solutions

Pour 1 lot

---

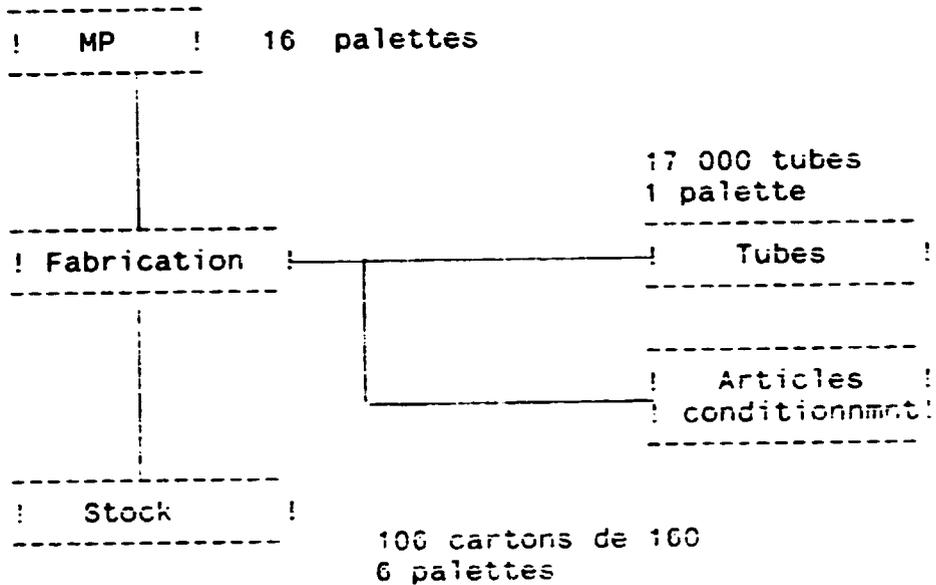
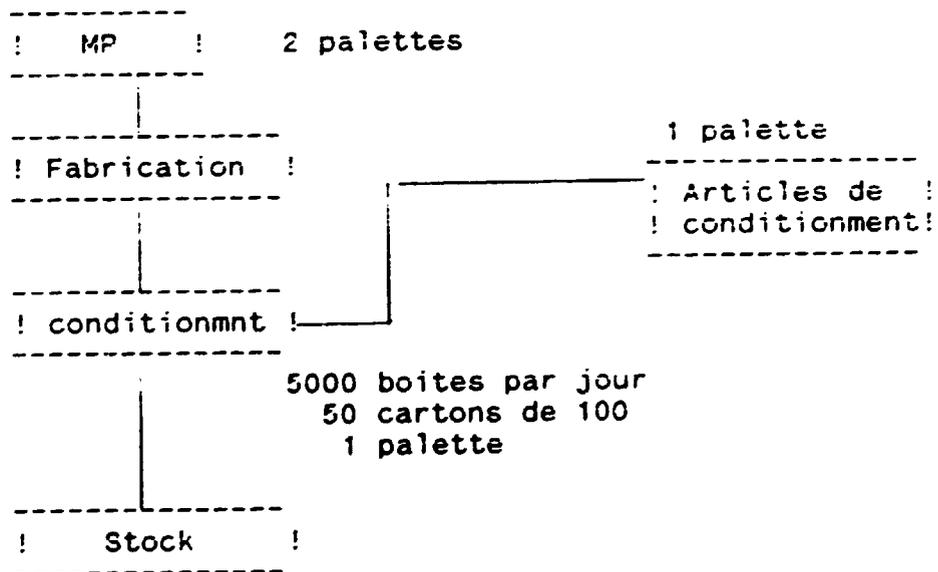


3.3. Pommades



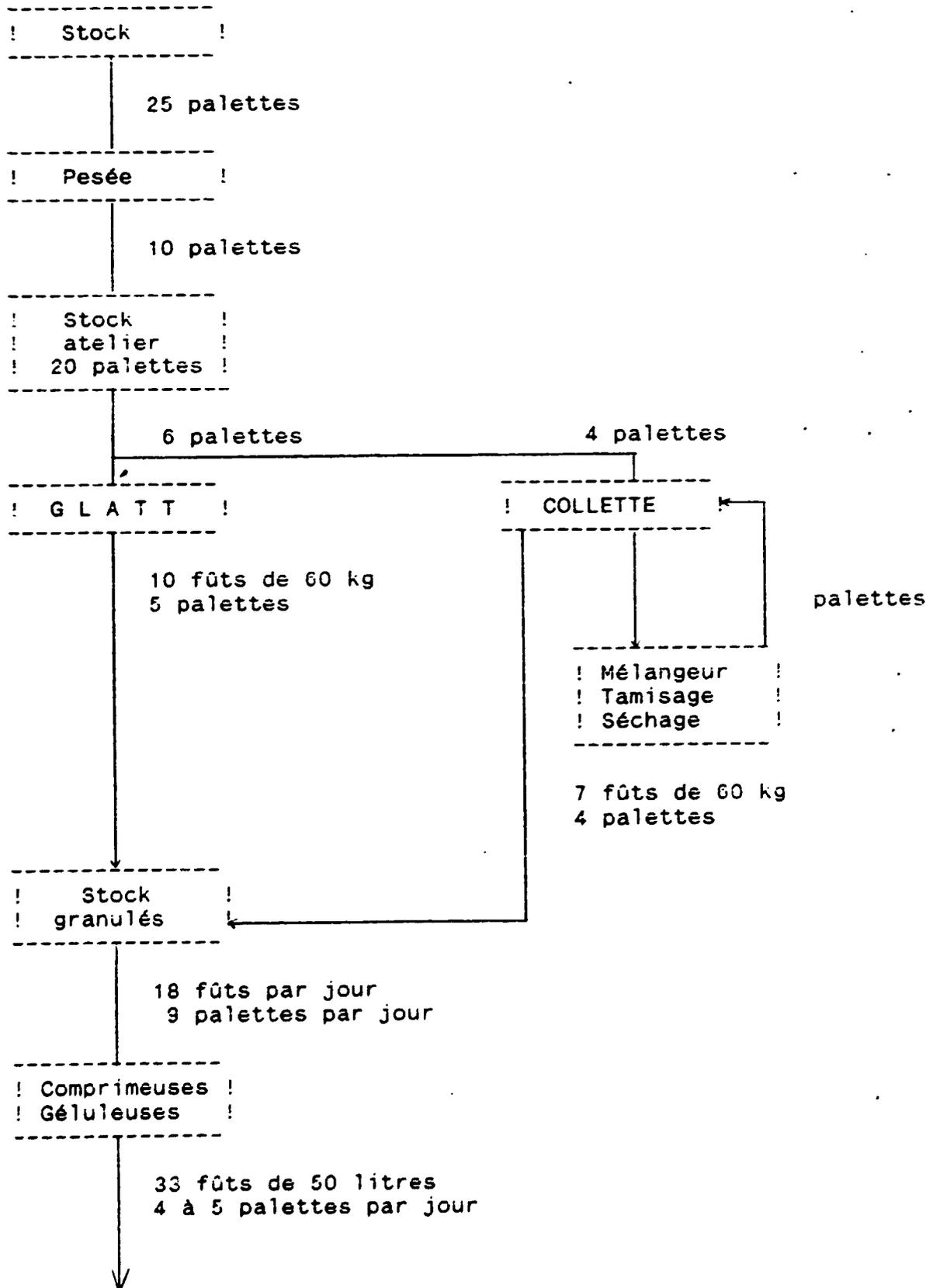
3.4. Dentifrices

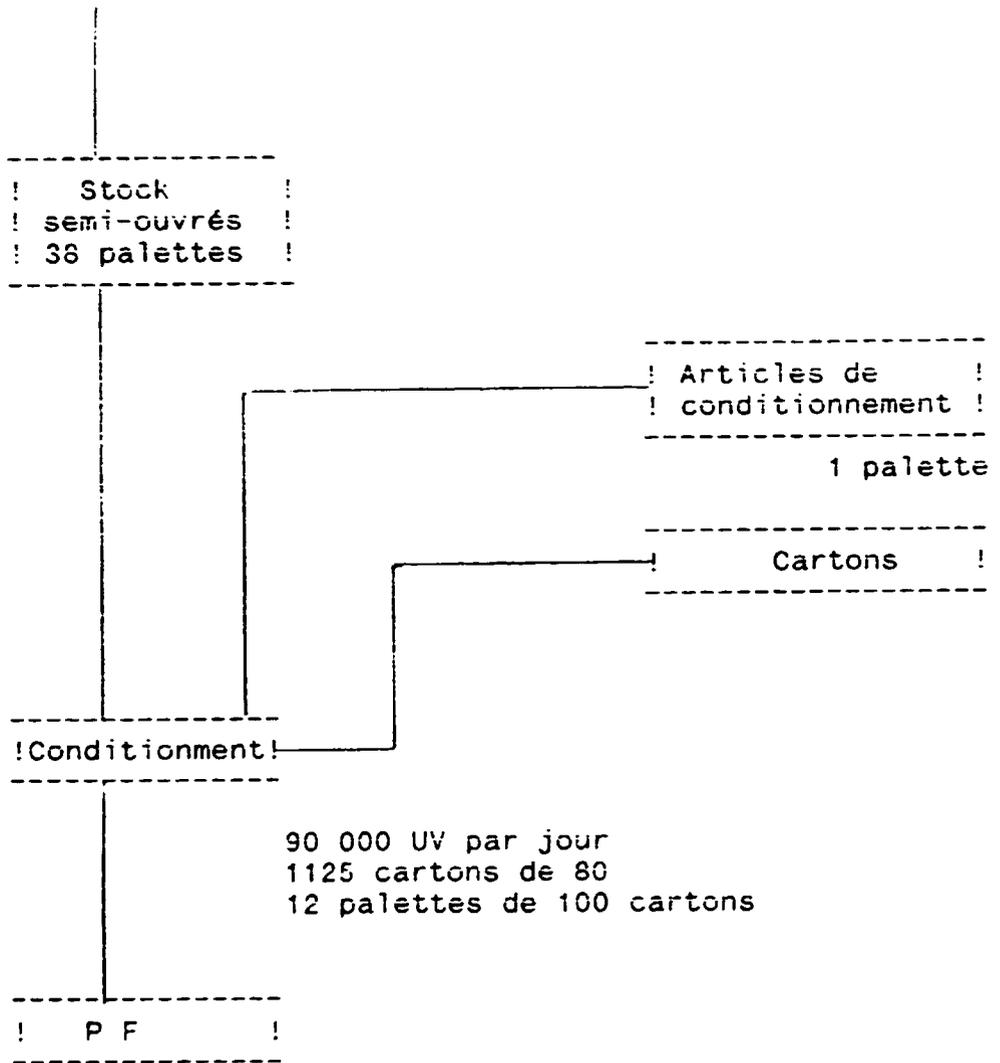
Pour une journée

3.5. Sels (par jour)



Flux matière des produits secs





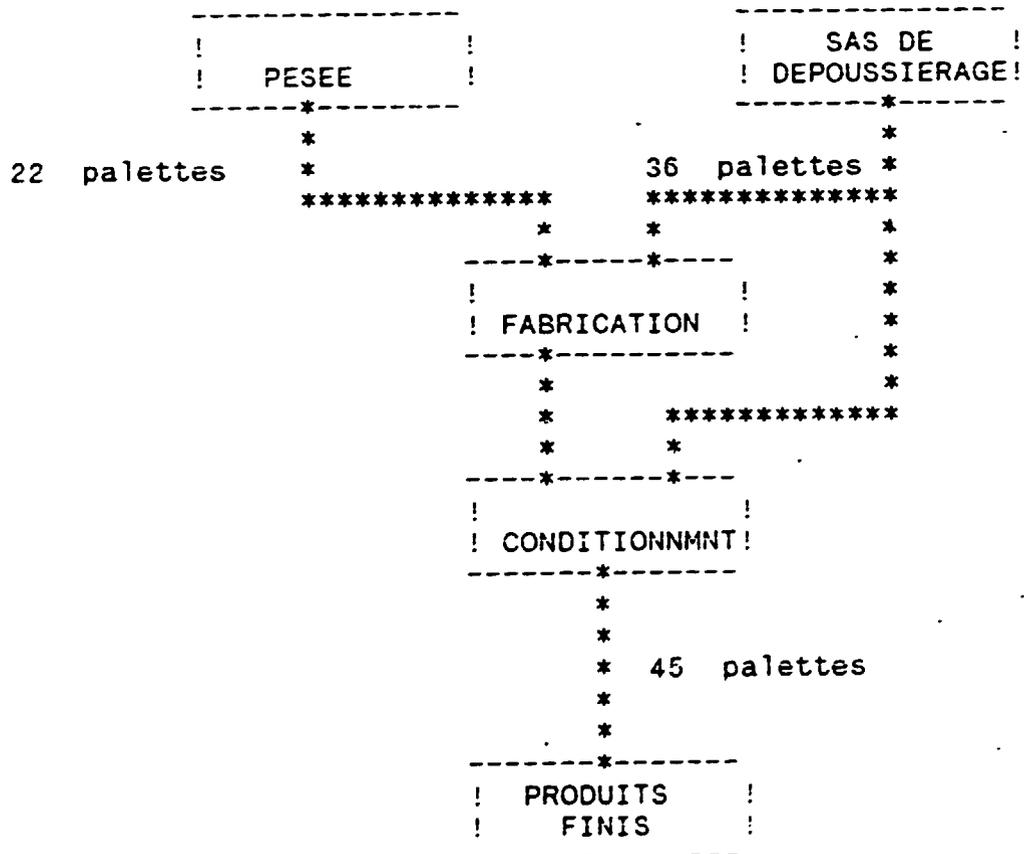
3.7. Flux matières total

## NOMBRE DE PALETTES

débits journaliers  
moyenne

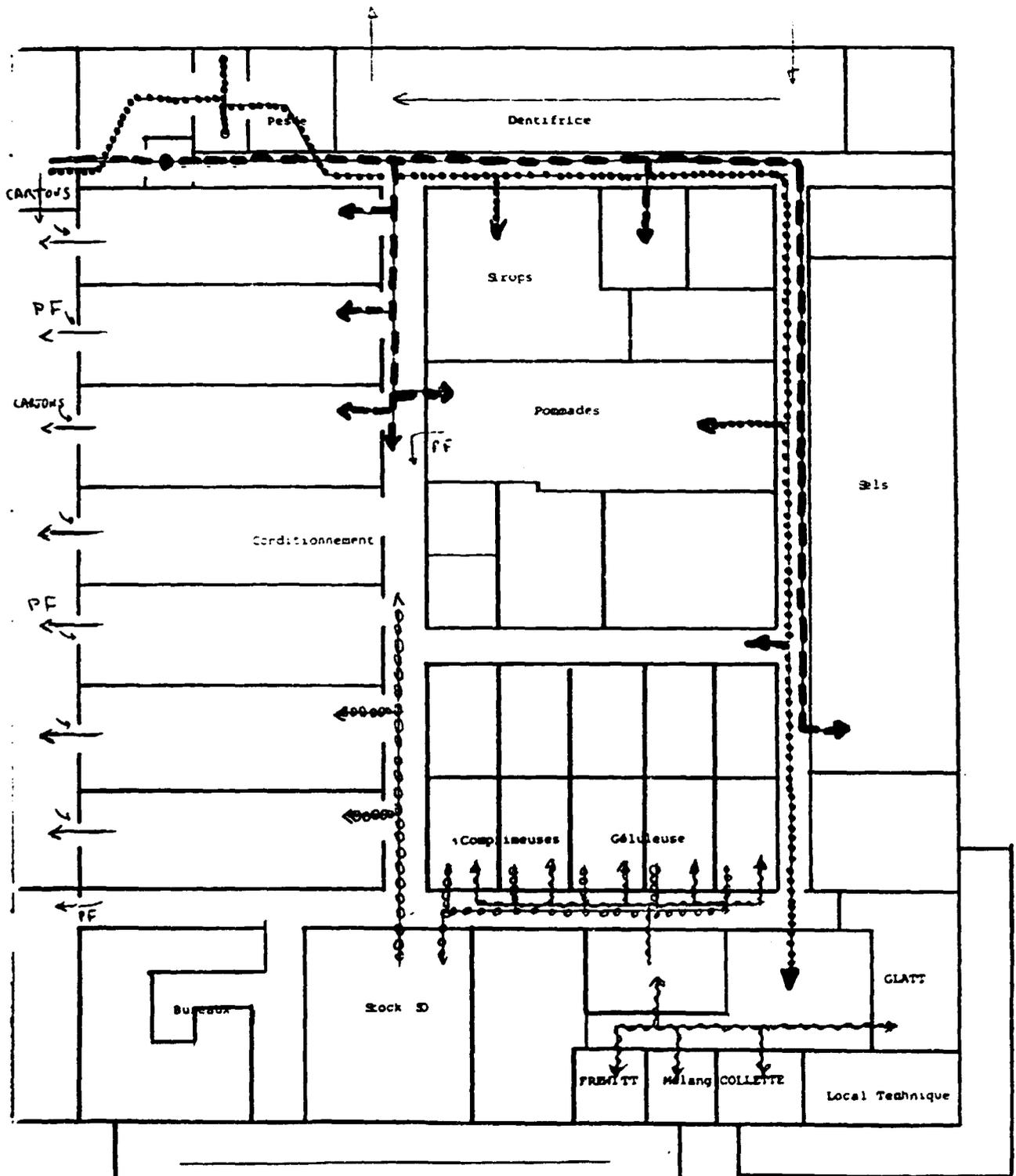
Nbre lot	Produits	Entrée pesée	Entrée sas	Produit fini
2	Sirop	2	21	20
1	Solution	1	2	3
2	Pommades	7	4	4
-	Dentifrice p.m.			
-	Sels		3	2
5	Produits secs	10	3	12
	Marge	2	3	4
	Total	22	36	45

## SCHEMA FLUX MATIERE

Note sur les dentifrices

La fabrication et le conditionnement des dentifrices n'est pas pris en compte dans les débits matières ci-dessus car il s'agit d'une fabrication quasi monoproduit et continue. L'alimentation de l'atelier et du conditionnement se fait donc par un circuit spécial à travers des ouvertures directes sur l'extérieur. Ces quantités de produits importantes ne pénètrent donc pas dans l'usine elle-même.

- ..... - matières premières
- ..... articles de conditionnement  
..... matières en sacs
- ..... granulés
- ..... produits semi-ouvrés



FLUX MATIERES

#### 4. Flux personnes

Le contrôle du flux matière décrit ce-dessus permet de s'assurer que toutes les matières pénétrant dans l'enceinte de l'usine ont été contrôlées et nettoyées. Pour être efficace et autoriser de bonnes conditions d'environnement pharmaceutique ce contrôle doit être accompagné de la maîtrise du flux des personnes.

Le circuit établi que devront suivre toutes les personnes pénétrant dans l'usine sera le suivant :

entrée dans le hall

sas femmes d'un côté, hommes de l'autre, dans ce sas ou dans le hall peut éventuellement être effectué un contrôle administratif

entrée dans le vestiaire ( homme ou femme ) où le personnel se débarrasse de ses habits de ville

passage dans la zone sanitaire où le personnel avec nettoyage possible

entrée dans le vestiaire propre où le personnel enfle l'équipement prévu pour la fabrication, le conditionnement, l'entretien

passage dans le sas propre et hall d'entrée dans l'usine

Les visiteurs extérieurs ou le personnel de PHARMAL des autres départements doivent suivre la même procédure.

L'installation de "shoe-barriers" à travers une porte est envisageable si on envisage de doter le personnel de chaussures propres.

Le personnel ne pourra évidemment pas sortir aux pauses ayant lieu durant les heures de travail. Pour la détente et pour les fumeurs des salles de détente sont prévues ; elles seront considérées comme "zones propres" et soumises aux mêmes impératifs que les zones de fabrication. Elles ne seront accessibles que depuis l'intérieur de l'usine? par un escalier.

La solution proposée est représentée sur le dessin 22/88/101 joint en annexe.

5. Liste des locaux - Lay-out général.5.1 Liste des locaux

Salle N°	Désignation	S m2	Sm2
01 04	Sas entrée matières première (50)		
01 05	Stock amont pesée	47	
01 06	Sas dépoussièrage	9	
01 07	Pesée	16	
01 08	Stock aval pesée	33	
01 09	Couloir pesée	21	
			126
02 01	Local technique	36	
02 02	Granulation GLATT	47	
02 03	Stock MP	56	
02 04	Couloir	40	
02 05	Granulation COLLETTE	20	
02 06	Couloir 8x2	10	
02 07	Mélangeur	16	
02 08	Tamisage FREWITT	10	
02 09	Stock granulés	40	
02 10 )			
02 11 )			
02 12 )	Comprimeuses Géluleuse	120	
02 13 )			
02 14 )			
02 15	Lavage	57	
02 16	Stock semi-ouvrés	105	
			575
02 30			
à	Atelier Sels de réhydratation		275
02 38			

03 01	Fabrication pommades		140
04 01	Sucre	28	
04 02	Fabrication sirops	95	
04 03	S	28	
04 04	S	28	
04 05	Couloir	44	
04 06	Maintenance	32	
04 11	Couloir	16	
04 07	Maintenance	40	
			311
04 08)			
à )	Dentifrices		280
04 10)			
05 A)			
à )	Lignes de conditionnement	657	
05 G)			
05 09	Couloir	101	
05 10	Couloir et sas	35	
			629
05 11	Sas bout de lignes	(180)	
06 01	Couloir	80	
06 02)			
à )	5 Salles de travail	120	
06 06)			
06 07	S	75	
06 08	S	45	
06 09	Bureau	14	
06 10	Bureau	14	

10 01)		
à )	Bureaux et couloir	150
10 08)		
	TOTAL	3 000

### 5.2. Lay-out

Le plan joint en annexe donne le lay-out général retenu. On distingue les différentes zones :

Pesée avec ses stocks amont et aval, son sas de dépeussièrement

Atelier dentifrices

Atelier Sirops

Atelier pommades

Autres fabrications

Atelier sels de réhydratation

Atelier produits secs

Conditionnement

Zone tampon entre fabrication et stockage

Bureaux

## 6. Description sommaire des locaux et des travaux

### 6.1. Généralités

#### 6.1.1. Catégories de travaux

Plusieurs types de travaux sont à entreprendre :

1. locaux existants à aménager
2. locaux à restructurer entièrement
3. locaux à construire
4. locaux non modifiés

#### 6.1.2. Prescriptions générales

Tous les travaux entrepris, qu'ils soient neufs ou de modification, doivent tendre à rendre l'usine conforme aux spécifications modernes de l'industrie pharmaceutique.

En particulier, on s'attachera à suivre les prescriptions suivantes dans toutes les salles :

- murs, sols, plafonds : finitions lisses, faciles à nettoyer, sans angle ressortant où risque de se déposer la poussière, pas d'étagères, ni de crochets, pas de surface granuleuse.
- plinthes et angles : tous les angles horizontaux de bas de mur ou de cloison doivent avoir des plinthes arrondies, avec un rayon de 5 cm.
- fenêtres extérieures : les fenêtres extérieures doivent être à double épaisseur, avec possibilité de nettoyage et tangentes au mur intérieur, sans renforcement ni débordement.
- cloisons vitrées intérieures : dans les salles de production pure de produits secs, les châssis vitrés doivent être tangents à la surface du mur intérieur. Dans les autres salles, des précautions doivent être prises pour éviter tout risque d'accumulation de poussière autour des châssis.
- faux-plafonds : doivent être lisses, étanches et totalement isolés par le dessus. La traversée des tuyauteries, gaines, câbles doit se faire avec dispositif d'étanchéité.
- portes : toutes les portes séparant les ateliers doivent être métalliques, lavables, solides ; elles doivent pouvoir être fermées et supporter la pression

différentielle due à la climatisation. Leur sens d'ouverture ne doit pas gêner la circulation des palettes. Les portes séparant des zones de systèmes de climatisation différents doivent être équipées d'un système de rappel les maintenant fermées. Toutes les portes fonctionnelles doivent avoir une largeur minimum de 1,80 m.

- tuyauteries et câbles : les tuyauteries et câbles doivent circuler au-dessus du faux plafond et venir alimenter les machines verticalement, protégés dans un tube de plastique solide.

gaines de climatisation : elles doivent circuler au-dessus du faux plafond. Les gaines d'aspiration au niveau du sol seront verticales et ne présenteront aucune partie horizontale, dans les salles de fabrication.

- égouts et évacuations : le nombre de siphons d'évacuation doit être réduit au minimum dans la zone de fabrication des produits secs.
- sous-sol technique : le sous-sol technique doit être accessible, maintenu propre et surveillé.

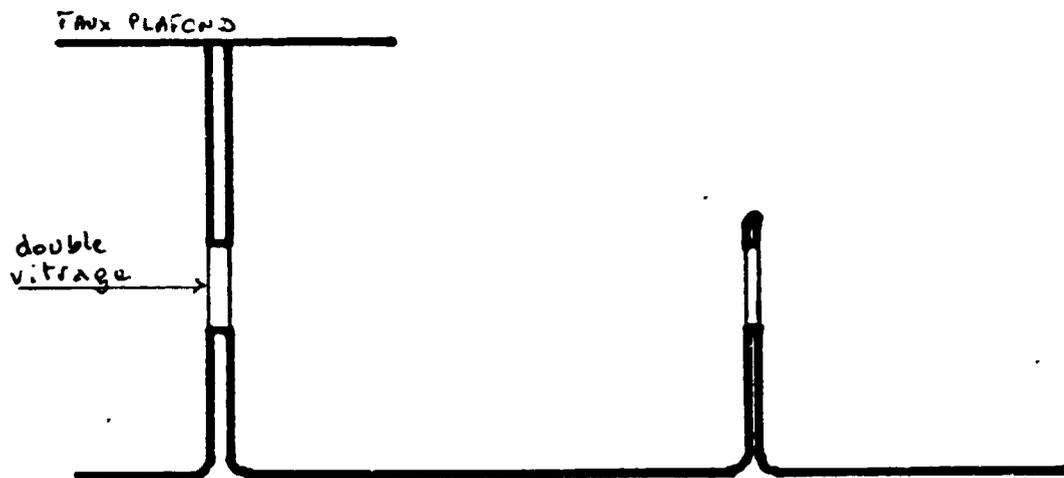
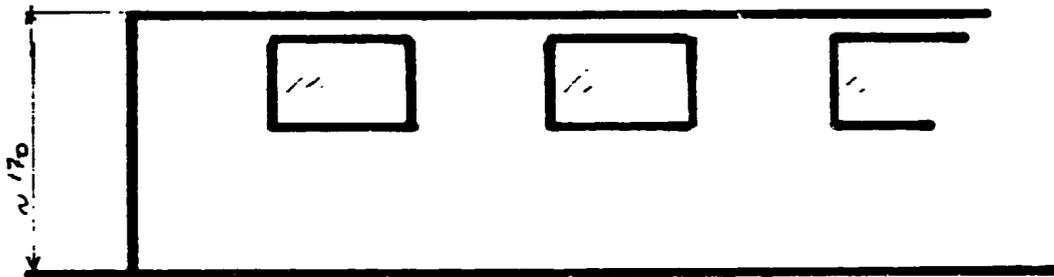
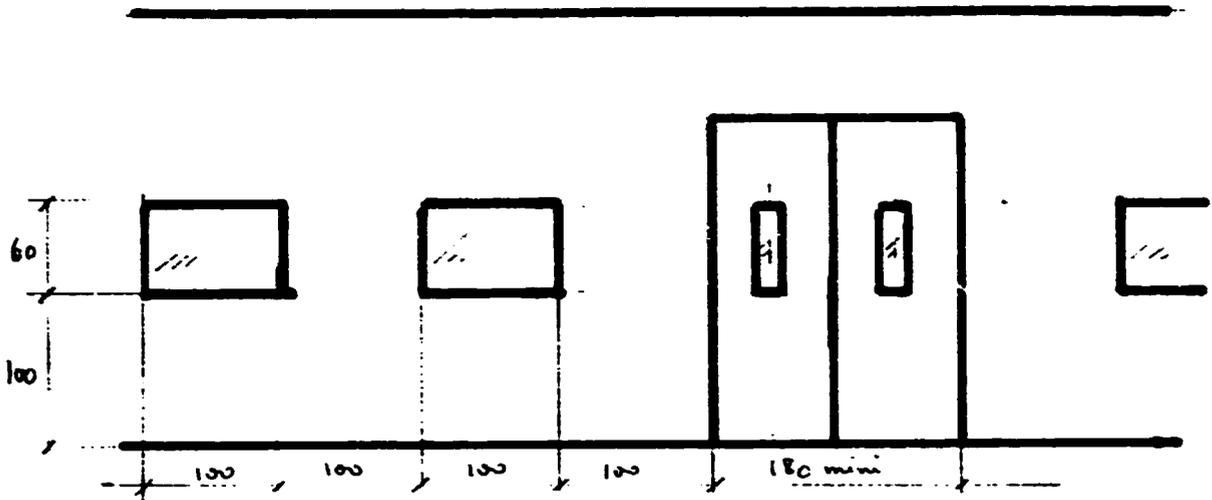
## 6.2. Locaux existants à aménager

### 6.2.1. Bureaux (locaux 1001 à 1008)

- reprise des faux plafonds pour aménagement de la nouvelle installation de climatisation
- installation de la porte de communication avec le hall de conditionnement
- reprise du mur extérieur

### 6.2.2. Hall de conditionnement

- création du sas 0508, avec ses deux portes
- construction des 7 cloisons de séparation des lignes de conditionnement
- ouverture de 7 communications entre les bouts de ligne de conditionnement et la salle de préparation des palettes
- construction du mur de séparation entre la ligne 05G et l'atelier de pesée
- modification de l'installation de ventilation climatisation (voir paragraphe 6.7.)
- pose de portes de communication avec les autres ateliers



MURS, PORTES, VITRAGES DANS ARELIERS ET CONDITIONNEMENT

6.2.3. Salles de fabrication (601 à 608), pommades (0301)

- amélioration des finitions
- pose de portes
- adaptation du faux plafond à la nouvelle installation de climatisation

6.2.4. Sirops (0401-0402)

- étude pour l'amélioration de l'implantation des équipements
- amélioration de l'alimentation en sucre
- transformation de l'atelier
- adaptation du faux plafond à la nouvelle installation de climatisation

6.2.5. Ateliers de maintenance (0406-0407)

Ces deux locaux sont transformés en ateliers de maintenance de l'intérieur de l'usine.

- transformation de la salle 0406 en local adapté
- adaptation du faux plafond à la nouvelle installation de climatisation

6.3. Locaux à restructurer entièrement

Les travaux à effectuer sont ceux définis par le plan joint "lay-out" concernant :

- l'atelier de pesée
- l'atelier de fabrication des produits secs, avec son local technique
- la construction d'un mur coupe-feu, avec création de deux sas et d'une salle de préparation des palettes

6.3.1. Pesée

Le local de pesée et le sas de dépoussiérage est le passage obligé de toutes les matières entrant dans l'usine. Les deux locaux sont fortement ventilés. Comme ces locaux sont le lieu d'une très forte activité continue, il faut que leur construction et leurs finitions soient réalisés avec beaucoup de soin, avec des matériaux et des accessoires de qualité.

Les travaux à réaliser sont :

- pose d'une porte entre les locaux 0105 et 0104.
- construction du mur de séparation avec le hall de conditionnement.

- construction d'une dalle de 6m x 8,50m au-dessus des locaux 0108 et 0107, destinée à l'installation du système de climatisation. Hauteur libre sous dalle 3,10m.
- ouverture d'une porte dans le mur extérieur, pour accès sur la dalle de climatisation. Cette porte sera accessible par une échelle à crinoline et une passerelle commune avec la dalle supportant le système S1.
- construction des murs limitant la salle de pesée, le sas de dépoussiérage et les deux zones de stock.
- arrangement du mur extérieur.
- installation du système de climatisation S2.
- finitions.

#### 6.3.2. Atelier "produits secs"

La construction de l'atelier "produits secs" se fait en deux étapes distinctes :

Première étape : construction des locaux nécessaires à accueillir l'installation de granulation "GLATT" et ses accessoires. Il s'agit de la salle 002 et du local technique 021. L'accès dans la salle 002 pourra se faire provisoirement par le couloir 0206 jusqu'à l'exécution des travaux suivants.

Deuxième étape :

- réaménagement des locaux 0210 à 0214, destinés à recevoir les comprimeuses et la géluleuse
- démolition de la zone actuelle "produits secs"
- construction des murs
- installation des fluides et des énergies
- implantation du système de climatisation S3
- installation du faux plafond
- finitions

#### 6.3.3. Mur coupe-feu

- construction d'un mur coupe-feu avec ses 3 portes à l'intérieur du magasin, à une distance de 5m du mur existant
- construction de deux murs de refend avec leur porte
- aménagement et finitions

#### 6.4. Locaux à construire

Il s'agit de locaux entièrement neufs, à construire.

6.4.1. Vestiaires et salles de détente

Voir plan n°2263 /101

6.4.2. Système S6

- installation du système de climatisation S6 sur le toit terrasse du bâtiment des vestiaires

6.4.3. Local technique de la climatisation

Les appareils de climatisation (caissons, compresseurs, évaporateurs, réfrigérants) seront installés à l'extérieur sur le quai jouxtant l'atelier des produits secs (salles 0201-0202). Les appareils qui le nécessitent seront recouverts par un simple auvent.

6.5. Locaux non modifiés

6.5.1. Atelier des dentifrices : l'atelier est laissé en l'état. Néanmoins, l'ouverture d'une porte permettrait une évacuation plus facile des produits finis, et éviterait à ceux-ci de traverser l'usine propre.

6.5.2. Atelier des sels de réhydratation : l'atelier est laissé en l'état, avec son système de climatisation S5.

6.6. Note

Les indications et spécifications indiquées ci-dessus sont données à titre d'information. Toutes les constructions et modifications indiquées ci-dessus devront être précisées par l'étude d'un architecte et/ou bureau d'études spécialisé, en tenant compte d'une manière précise des existants. Une coordination précise doit être faite avec les travaux envisagés pour les modifications ou l'installation de systèmes de climatisation.

6.7. Chauffage, ventilation et climatisation du hall de conditionnement

Les modifications et améliorations apportées au local de conditionnement amènent à remodeler le système S 1 de climatisation. Celui-ci est actuellement composé de 4 sous systèmes S1A, S1B, S1C et S1D.

Les aménagements à effectuer sont indiqués sur le plan joint " aménagement des systèmes de climatisation du hall de conditionnement " .

#### Modifications du système S1A

Soufflage : limitation de la gaine de soufflage aux limites du hall de conditionnement

Reprise : déplacement de la bouche de reprise existante pour installation de deux bouches de reprises, situées au niveau du sol, à l'extrémité des deux salles de conditionnement 05A et 05B.

#### Modifications du système S1B

Soufflage : limitation de la gaine de soufflage aux limites du hall de conditionnement

Reprise : déplacement de la bouche de reprise existante pour installation de deux bouches de reprises, situées au niveau du sol, à l'extrémité des deux salles de conditionnement 05C et 05D.

#### Modification du système S1C

Soufflage : réglage des bouches de soufflage pour assurer une distribution de l'air uniforme et obturation des bouches qui ne soufflent pas dans les nouvelles limites du hall de conditionnement

Reprise : installation des trois bouches de reprises, situées au niveau du sol, à l'extrémité des trois salles de conditionnement 05E, 05F et 05G. Connexion de ces trois bouches à une gaine de reprise nouvelle à connecter sur la gaine d'aspiration du caisson S1C.

#### Modification du système S1D

Soufflage : limitation de la gaine de soufflage aux limites du hall de conditionnement en supprimant les branches distribuant l'air vers d'autres salles. Ouvertures de bouches de soufflage supplémentaires dans la gaine principale face aux salles de conditionnement 05E, 05F et 05G.

Reprise : sans modification

Ces travaux de modification doivent être l'occasion de revoir et rénover entièrement le système S1 : nettoyage des gaines, rénovation du calorifugeage, révision des caissons, ventilateurs, filtres, etc.

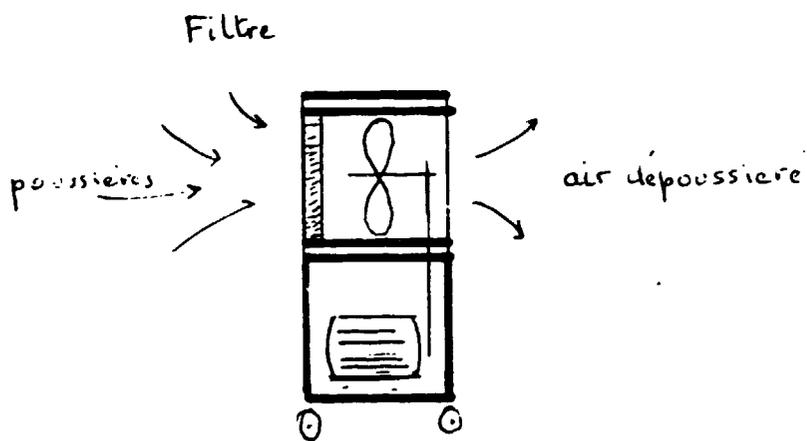
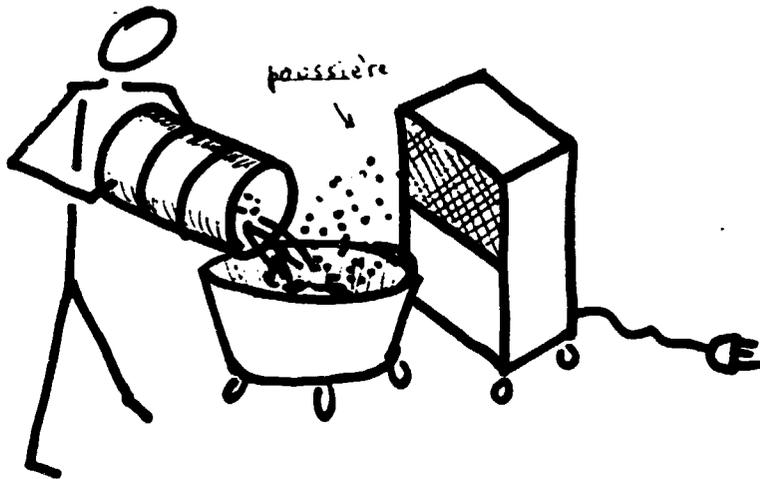
### Captage des poussières

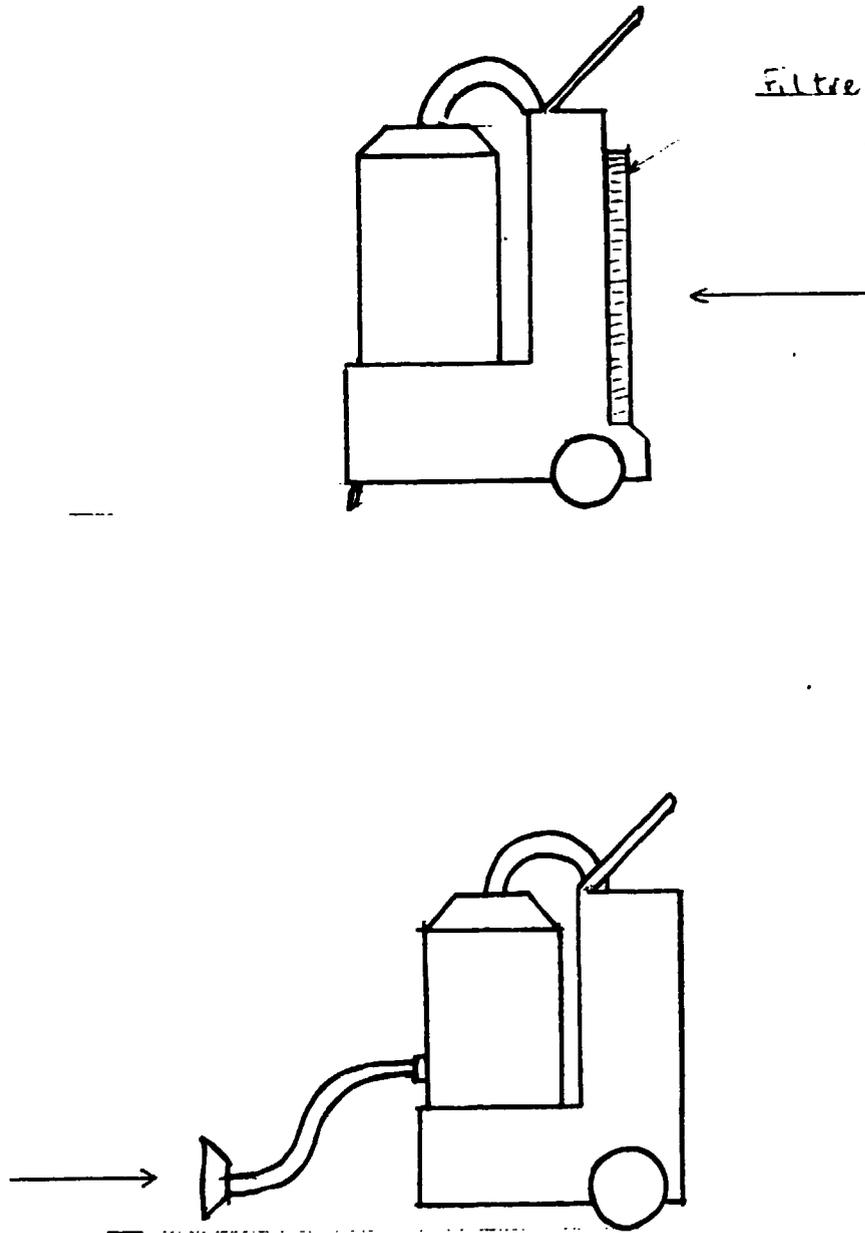
Le dégagement de poussières doit être limité au maximum dans toute l'installation. Si certains dégagements ne peuvent être absolument évités, on installera des dispositifs adéquats à proximité des dégagements, comme c'est déjà fait pour les compresseuses et autres appareillages. Les systèmes généraux de climatisation ne sont pas destinés à éliminer les poussières ; il faut, si c'est nécessaire installer des appareils spéciaux, déplaçables, lavables comme représenté sur le schéma joint.

## CAPTAGE DES POUSSIÈRES

Utilisation d'un aspirateur

déplaçable et nettoyable





DISPOSITIFS CAPTAGE DE POUSSIÈRES MOBILES

## 7. DEROULEMENT DES OPERATIONS

### 7.1. Organisation du projet

Pour mener à bien le projet et les travaux décrits dans ce document, PHARMAL doit se doter d'une organisation spéciale du type "task force", sous la forme d'une équipe de projet structurée et chargée d'une mission définie.

La composition, avec description de postes, de cette équipe pourrait être la suivante :

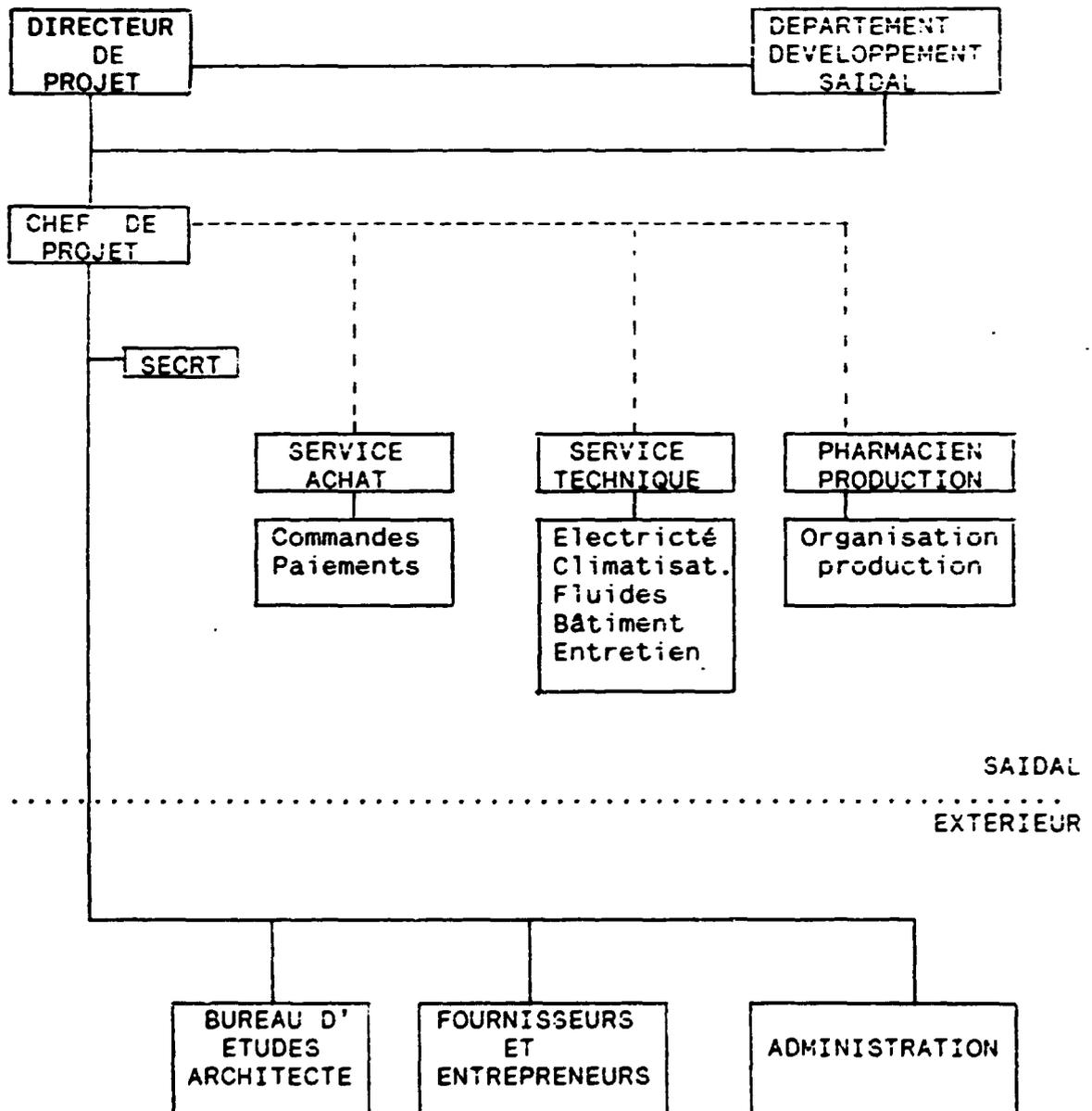
Directeur de projet: il est le responsable du projet devant la Direction Générale. Il nomme et définit tous les postes concernant le projet ; il donne à chacun les instructions de base pour l'exécution de sa tâche ; il rédige les descriptions de poste et les limites de responsabilité. Il contrôle l'activité et les résultats des principaux responsables. Il s'assure que les moyens nécessaires à l'exécution des tâches sont disponibles. Sur propositions du chef de projet, il prend les décisions concernant les commandes, achats, contrats importants. Il assure les contacts avec les autres départements de SAIDAL.

Chef de projet : il est le responsable du projet devant le Directeur du projet qu'il tient au courant de tous les événements, informations et évolution du projet. Il est le coordinateur de toutes les interventions et de tous les intervenants. Il travaille à temps plein ou en tous les cas, en continu et en priorité sur le projet. Il fait intervenir les responsables de PHARMAL suivant leurs spécialités. Il organise la collaboration avec les bureaux extérieurs, bureaux d'étude, architecte, fournisseurs, entreprises. Il vérifie l'application des règlements et des exigences de l'administration dans le cadre du projet. Son rôle le plus important est de tenir à jour le planning et le budget du projet, de vérifier qu'ils sont bien suivis et de proposer les actions à entreprendre pour éventuellement apporter les corrections nécessaires au bon déroulement.

Secrétaire : elle assiste le chef de projet. Elle est affectée au projet. Elle en assure le secrétariat général. Elle organise les réunions périodiques, enregistre la documentation reçue, établit la circulation des documents et fait les classements.

Achats : assiste le directeur et le chef de projet dans leurs opérations d'achat, de passation et de négociation de contrats, dans la comptabilité et la tenue du budget du projet.

EQUIPE DE PROJET  
 " MODERNISATION PHARMAL "



Services techniques : mettront leur personnel à la disposition du projet pour :

- fournir les informations de base sur l'usine existante, les disponibilités en fluides et énergie, les caractéristiques du bâtiment...
- participer dans leurs spécialités à l'appréciation des propositions, études et transformations
- suivre le montage et la mise en route
- en particulier, un technicien spécialiste en chauffage, ventilation et climatisation serait fort nécessaire dès le début de l'affaire et indispensable pour la future exploitation

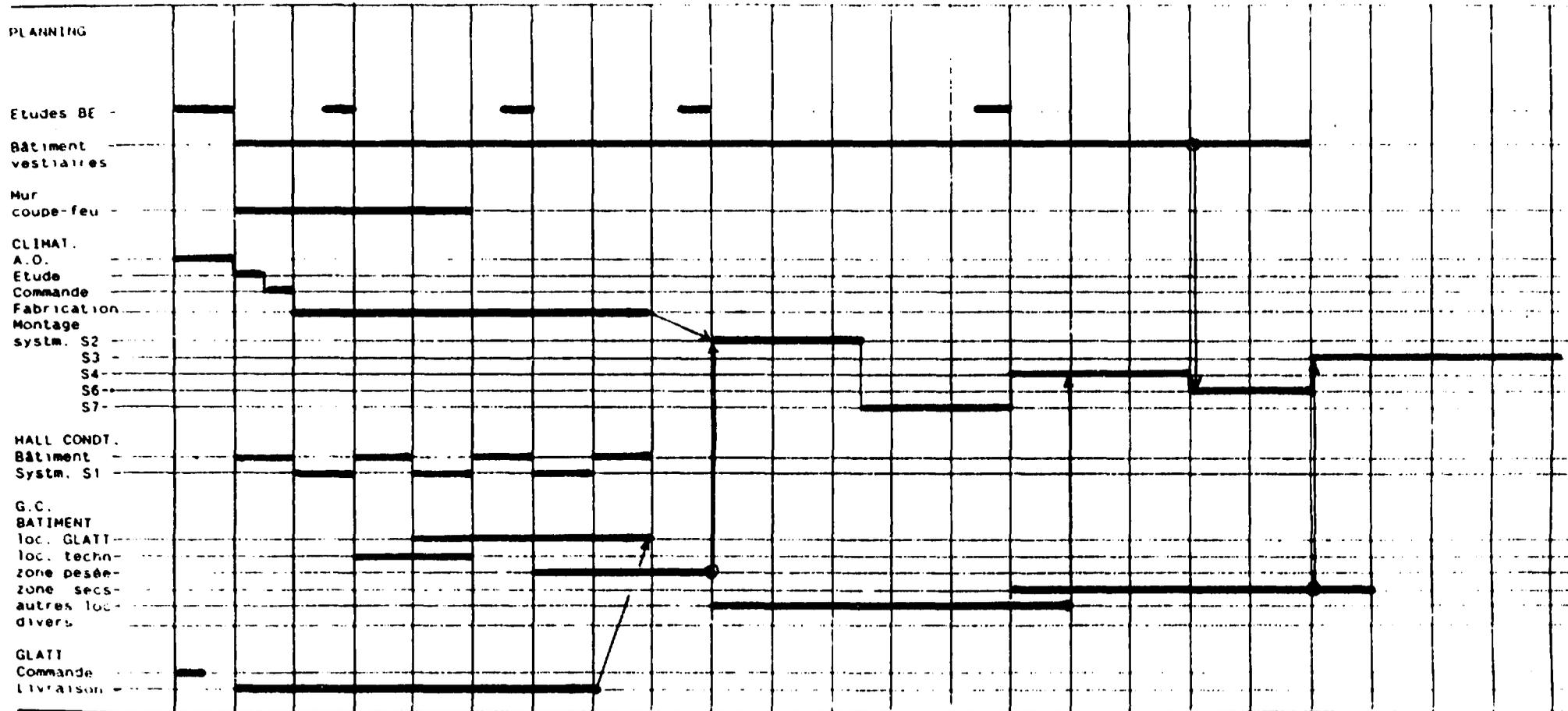
Pharmacien de production : s'assure de la conformité pharmaceutique des modifications et installations, il participe à l'élaboration détaillée du planning d'exécution des travaux pour pouvoir prévoir les implications sur la production (stock prévisionnel, changements de procédure et de procédés, formation du personnel,...).

## 7.2. Planning

Le planning joint montre l'articulation des principales opérations à mener. Il est purement indicatif car les durées prévisibles des opérations sont actuellement mal connues, n'ayant pas été fournies par les entreprises : durée de la construction du bâtiment vestiaires, délai d'approvisionnement et de montage des installations de climatisation,...

Néanmoins il indique l'ordre dans lequel doivent se faire les opérations :

- initier au plus tôt : études à terminer, appel d'offre de l'installation de climatisation, commande de l'installation de granulation
- les opérations : construction du mur coupe-feu, construction des vestiaires et aménagement du hall de conditionnement sont relativement indépendantes des autres et peuvent donc être entreprises dès maintenant au rythme convenant le mieux à l'organisation du travail chez PHARMAL
- par contre la construction des nouveaux locaux secs et l'aménagement des autres locaux doivent être fait en connexion avec les études, la construction, la



livraison et le montage des installations de climatisation ; en particulier on s'appliquera à rendre les opérations de montage des gaines et des équipements installés à l'intérieur de l'usine, continues et s'enchaînant les unes les autres suivant un plan défini à l'avance connecté aux travaux de génie civil.

- les responsables de la production et de la maintenance doivent participer de manière approfondie à l'élaboration du planning à cause des implications importantes que les travaux et les interruptions inévitables auront sur la production et le fonctionnement de l'usine

TABLEAU N° 1  
PRODUCTION 1991

## POUDRES

NUMERES DE LOTS	DESIGNATIONS	SECT.	QUANTITE
60	SORBITOL 20 SACHETS	OFF	300.000
180	S.R.O 100 SACHETS	OFF	9.000
1800	S.R.O 100 SACHETS	HOP	90.000
T O T A L			399.000

## SIROPS

80	HYDROSOL GOUTTES 20 ML	OFF	3.200.000
05	HYDROSOL GOUTTES 20 ML	HOP	183.000
37	OXELADINE 180 ML	OFF	600.000
41	PENTOKYVERINE 180 ML	OFF	670.000
01	PENTOKYVERINE 180 ML	HOP	20.000
100	SULPİRİDE SOLUTE 180 ML	OFF	1.550.000
05	SULPİRİDE SOLUTE 180 ML	HOP	80.000
12	PYRIDOXINE 180 ML	OFF	190.000
-	PYRIDOXINE 180 ML	HOP	3.000
02	TRIAMCINOLONE SUSP.60 ML	OFF	25.000
-	TRIAMCINOLONE SUSP.60 ML	HOP	3.000
T O T A L			6.624.000

## LOTIONS

98	LOTION ANTIPSORIQUE 180 ML	OFF	130.000
21	LOTION ANTIPSORIQUE 180 ML	HOP	90.000
T O T A L			520.000

## POMMADES

62	ALPHACHYMOTRYPSINE 20 G	OFF	1.080.000
06	ALPHACHYMOTRYPSINE 20 G	HOP	91.500
236	ALGESAL SURACTIVE 40 G	OFF	2.000.000
132	NATRI BIFLUOR 100 G	OFF	1.650.000
140	NATRI FLUOR 100 G	OFF	1.850.000
T O T A L			6.671.500

ANNEX I

RATIONALISATION ET MODERNISATION  
DES LOCAUX DE FABRICATION

Appel d'offre du lot  
CHAUFFAGE, VENTILATION, CLIMATISATION

## I - GENERALITES

### 1.01 But de l'opération

PHARMAL est une unité de fabrication de spécialités pharmaceutiques dépendant de SAIDAL SpA, principale société algérienne dans le domaine.

Les principales formes fabriquées sont .

- comprimés : la production actuelle doit être doublée dans les années à venir ;
- gélules ;
- poudres : dont la fabrication sera abandonnée prochainement ;
- sels de réhydratation : dont la fabrication se fait dans un atelier spécialisé ;
- sirops ;
- solutions ;
- pommades ;
- dentifrices : dont la fabrication se fait dans un atelier spécialisé ;

PHARMAL a entrepris la rationalisation et la modernisation de ces installations. En particulier, l'atelier des produits secs sera entièrement remodelé. Un atelier de pesée sera implanté. D'autres ateliers seront modernisés. Il sera créé des vestiaires hommes et femmes, ainsi que des salles de détente.

Le but de l'opération est l'installation des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation suivants :

- S2 local de pesée
- S3 atelier de fabrication de produits secs
- S4 autres ateliers, sirops, pommades
- S6 bureaux et salles de détente
- S7 dentifrices

Les systèmes S1 et S5, déjà existants dans l'usine pour la climatisation du hall de conditionnement et de l'atelier de sels de réhydratation, ne font pas partie de la présente étude.

#### 1.02 Reconnaissance des lieux

Compte tenu du caractère particulier de certaines prestations et de l'installation dans des locaux existants ou dans des locaux transformés, le soumissionnaire se rendra sur les lieux d'exécution des travaux, afin de se rendre compte des problèmes qu'il aura à résoudre au cours des travaux. Il ne pourra se prévaloir d'aucune plus-value au cours de l'exécution des travaux décrits.

#### 1.03 Etendue de la prestation

En plus des travaux décrits, seront également à prévoir tous les travaux non explicitement mentionnés dans le présent descriptif comme étant nécessaires au parfait achèvement de l'installation, ainsi qu'à son fonctionnement.

#### 1.04 Découpage du projet

Les systèmes S2-S3-S4-S6 et S7, objet de la présente proposition, sont à peu près indépendants les uns des autres et pourront faire l'objet de réalisations séparées.

#### 1.05 Organisation

L'entrepreneur communiquera une note dans laquelle il décrira l'organisation qu'il compte mettre en place pour la réalisation du projet (responsable des études, du chantier, installation de chantier, rendez-vous de chantier, planning, etc.).

#### 1.06 Délais

L'entrepreneur indiquera d'une manière précise les délais d'exécution des différentes phases :

- études
- commandes
- livraison des équipements
- montage
- mise en route

#### 1.07 Formation

L'entrepreneur proposera un programme de formation du personnel de PHARMAL.

## II. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

### 0 - SPECIFICATIONS GENERALES

#### 0.01 Objet du document

Les spécifications données ci-après seront à respecter par l'entrepreneur lors de la réalisation de ses travaux.

#### 0.02 Documents à fournir par l'entrepreneur

##### a) avec la proposition

L'entrepreneur devra fournir tous les documents permettant de juger son offre, et en particulier :

- la description des éléments et systèmes,
- les schémas d'installation,
- la marque des appareils principaux,
- leurs encombrements, poids, débits, puissance électrique,
- le devis estimatif et quantitatif à présenter, conformément aux stipulations contenues dans le cadre de ce document,
- pour les variantes éventuelles, une étude de l'incidence que peuvent avoir les solutions proposées.

Pour chaque variante, les pièces correspondantes seront regroupées dans un document unique, clair et succinct, récapitulant en outre les plus ou moins values, par chapitre et par système, avec indication du nouveau montant de tous les travaux.

Certaines indications sont données dans ce document concernant le bâtiment, les fluides, les surfaces et volumes des locaux techniques et de production. Dans le cas où ces prévisions seraient incompatibles avec ses installations, l'entrepreneur est tenu de fournir le détail de ses besoins, afin de permettre les adaptations nécessaires par PHARMAL.

Dans la négative, il sera admis que les documents qui lui sont fournis n'appellent pas d'observations de sa part et que toute adjonction ou modification est incluse dans son offre.

## b) avant le début des travaux

Lorsque les travaux relatifs au présent lot ont une incidence sur les travaux des autres lots, l'entrepreneur fournira en temps voulu les plans relatifs aux contraintes sur ces travaux, en particulier, les trous et scellements.

## c) en cours de travaux

L'entrepreneur sera tenu de remettre, en dehors des plans reçus, tous les croquis détaillés de montage, cotes des socles, schémas de tous les circuits hydrauliques et de régulation et, en général, tous les éléments graphiques, soit pour les modifications aux plans ayant servi de base à la consultation, soit pour les détails d'exécution.

Pour les travaux et les fournitures énumérés au devis descriptif et qui ne sont pas à la charge du présent lot, l'entrepreneur devra fournir à PHARMAL, et au plus tard 15 jours avant le début des travaux en cause, tous les plans et documents nécessaires.

Si l'entrepreneur du présent lot omet de fournir à temps ces indications, il devra, à ses frais, faire exécuter les travaux et fournitures par les entrepreneurs des lots concernés.

L'entrepreneur est entièrement responsable des plans et cotes qu'il doit vérifier ou fournir lui-même.

L'agrément d'un matériel autre que celui prévu au projet de base ne sera possible que si l'entrepreneur informe en temps utile PHARMAL, pour en recueillir son approbation.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur s'exposerait à refaire à ses frais les ouvrages non acceptés et prendrait, de ce fait, à sa charge toutes les sujétions entraînées par ses modifications.

## d) en fin de travaux

Au plus tard dans le mois qui suivra la réception des travaux, l'entrepreneur devra remettre :

- une note descriptive sur chacun des appareils,
- un tableau ou un carnet d'entretien indiquant, pour chaque partie de l'installation réalisée, le mode d'entretien et précautions à prendre,
- une note donnant les instructions concernant la bonne marche de l'installation, le contrôle journalier et l'entretien courant,

- les plans d'exécution des installations, en particulier pour les centrales et les locaux techniques,
- des schémas des différents circuits, permettant de comprendre leur fonctionnement et de les dépanner,
- éventuellement, des schémas de chacune des différentes parties de l'installation qui présentent des particularités marquées.

#### 0.03 Tracé d'implantation

L'entrepreneur aura à sa charge et sous sa seule responsabilité les tracés d'implantation de ses ouvrages, d'après les plans et les instructions fournis par PHARMAL.

#### 0.04 Isolation thermique

En aucun cas, un calorifugeage ne devra être susceptible de propager une combustion accidentelle en raison de ses caractères d'inflammabilité et de propagation de feu.

Tout calorifugeage devra être :

- soit incombustible par nature,
- soit revêtu d'une enveloppe protectrice pare-feu.

En l'absence de spécifications précises du devis descriptif, les appareils et canalisations ci-après seront calorifugés :

- tous les appareils ou canalisations contenant :
  - 1) de l'eau réfrigérée,
  - 2) de l'eau froide, lorsqu'il y a risque de condensation à la surface des canalisations.
- toutes les gaines distribuant de l'air traité,
- les centrales de traitement d'air et les ventilateurs transportant de l'air traité.

Les gaines d'air frais et les gaines d'évacuation transportant de l'air froid ou de l'air chaud peuvent être isolées, si nécessaire, pour éviter la condensation ou un transfert excessif de chaleur à l'espace traversé.

En outre, l'entrepreneur devra réaliser tous les calorifuges qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de ses installations et à la tenue des caractéristiques demandées.

Les ensembles froids recevront, avant l'isolant, un enduit ou une bande imprégnée évitant la condensation de la vapeur d'eau de l'air ambiant.

Les revêtements en tôle d'acier galvanisé ou tôle d'aluminium des ensembles particuliers calorifugés devront être aisément démontables.

Le calorifugeage des canalisations ne sera entrepris que lorsque les différentes épreuves et contrôles effectués sur ces canalisations en cours de chantier auront été reconnus satisfaisants.

En aucun cas, le calorifugeage ne devra recouvrir les supports. Il sera exécuté de façon que le jeu normal des dilatations des tuyauteries et des appareils ne puisse le détériorer.

Chaque tuyauterie sera calorifugée individuellement.

Lorsque le calorifuge sera à un emplacement tel qu'il puisse être détérioré (en particulier du fait de l'exploitation et de l'entretien de l'installation), l'entrepreneur devra fournir une protection mécanique supérieure à la normale.

Lorsque l'isolation thermique est fixée à l'intérieur de la gaine, la surface de l'isolation exposée au flux d'air doit être à l'épreuve de la formation de charpie et de l'érosion.

## 0.05 Bruit - Niveau sonore - Isolation acoustique

### Généralités

a) L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'isolation acoustique à prévoir pour ses installations.

Il devra notamment :

- la fermeture et le calfeutrement à chaque traversée de murs, cloisons et dalles,
- les passages dans les faux plafonds, qui devront être particulièrement soignés,
- des pièges à son à chaque fois qu'ils seront nécessaires, de façon à ne pas dépasser les niveaux de pression sonore indiqués ci-dessous.

Les supports de gaines et tuyauteries ne devront en aucun cas transmettre les vibrations, bruits d'impact, etc...

Toutes les masses tournantes ou en mouvement devront être isolées des parois et dalles (socles antivibratiles, joints spéciaux, etc...)

Les matériels bruyants seront recouverts d'un capotage spécial, en particulier les compresseurs des groupes frigorifiques situés à l'intérieur des bâtiments.

Toutes les dispositions seront prises pour que, dans les locaux, les niveaux de pression sonore par bande d'octave, toutes les installations de chauffage, ventilation et climatisation, étant en fonctionnement, en période calme, c'est-à-dire hors du bruit perturbateur et pendant les heures d'occupations effectives des locaux, ne dépassent pas les valeurs limites indiquées dans le tableau ci-dessous.

- b) Si, dans certains locaux, le bruit ambiant est trop fort pour que les valeurs limites indiquées dans ce tableau puissent être respectées, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour que les niveaux de pression sonore définis ne dépassent pas de plus de trois décibels (3dB) le niveau de bruit ambiant, lorsque les installations de conditionnement d'air sont arrêtées.
- c) Si, dans certains locaux, le bruit ambiant est particulièrement faible, PHARMAL pourra demander à l'entrepreneur d'effectuer les corrections acoustiques complémentaires nécessaires pour que les niveaux de pression sonore, définis dans le tableau ci-après, ne dépassent pas de plus de trois décibels (3dB) le niveau de bruit ambiant, lorsque les installations de conditionnement d'air son arrêtées.

NIVEAU DE PRESSION SONORE			
COURBE NC - COURBE ISO NC	35	40	45
Ateliers, magasins			X
Bureaux		X	

Sauf prescriptions spéciales du descriptif.

Dans tous les cas, le spectre sonore, en analyse fine par fréquence, ne devra présenter de "raie".

Pour les appareils placés à l'extérieur, le niveau de pression sonore ne devra pas gêner le voisinage, soit 55 dBa au point de passage le plus proche des installations, dans la mesure où le bruit de fond ne sera pas supérieur à ce niveau.

#### 0.06 Repérage des appareils, canalisations, gaines et câbles

L'entrepreneur du présent lot devra, pour ses installations, la fourniture et la pose de toutes les affiches rendues obligatoires par la réglementation algérienne, à fixer aux emplacements convenables.

##### Etiquetage

- a) Les canalisations, gaines et câbles seront repérés par étiquetage aux extrémités, aux dérivations, aux pénétrations et sorties de murs et des parties non visitables, et sur les parcours (tous les 20 mètres maximum pour les câbles, et tous les 50 mètres maximum pour les canalisations et les gaines).

Les étiquettes seront gravées sur métal ou plastique et fixées sur plaque support soudée par vissage ou collier.

Elles comporteront au moins les indications permettant de connaître :

- la nature,
- la fonction,
- l'origine et l'aboutissement,
- le numéro d'ordre

de la canalisation, de la gaine ou du câble.

- b) Tous les appareils devront être repérés par des étiquettes de même nature que ci-dessus, se présentant sous la forme d'un rectangle allongé, divisé en deux parties dans le sens longitudinal. La partie inférieure des étiquettes comportera l'indication en clair (ou, si nécessaire, en abrégé) de la fonction sommaire de l'appareil.

#### 0.07 Essais, contrôles et tolérances

Les essais comprendront :

- 0.07.1. Epreuves et contrôles en cours de travaux,
- 0.07.2. Epreuves et contrôles en vue de la mise en service,
- 0.07.3. Essais de réception pour la mise en service.

0.07.1. Epreuves et contrôles en cours de travail.

En cours de travaux, il sera procédé sur le chantier aux épreuves et contrôles suivants :

- Essais de circulation,
- Echangeurs et canalisations secondaires,
- Gaines de soufflage et d'extraction,
- Essais des circuits électriques.
- Essais de vibration des machines tournantes.

0.07.2. Epreuves et contrôles en vue de la mise en service

Mesure et vérification des températures

Les températures intérieures sèches, ou les températures d'air soufflé, seront vérifiées à l'aide d'un thermomètre à mercure gradué en demi-degré Celsius.

Mesures des débits de ventilation

Les débits de ventilation (soufflage, extraction, reprise) seront calculés en fonction des pressions dynamiques ou de vitesses d'air, mesurées de la manière suivante :

Dans les gaines :

Les pressions dynamiques seront mesurées à l'aide d'un tube de Pitot et d'un manomètre à liquide.

Les vitesses seront mesurées à l'aide d'un anémomètre électronique à fil chaud.

Dans les deux cas, les positions de la sonde de mesure seront choisies de façon à obtenir un résultat représentatif de la pression moyenne ou de vitesse moyenne régnant dans la gaine examinée.

Aux bouches :

La vitesse de l'air aux bouches et diffuseurs d'air sera mesurée à l'aide d'un anémomètre électronique à fil chaud, ou d'un anémomètre à moulinet. La sonde ou l'appareil (suivant le cas) sera déplacé lentement sur toute la surface de la bouche, de façon à obtenir un résultat représentant la vitesse moyenne à la sortie de la bouche.

### Mesure du taux d'humidité relative

Le taux d'humidité relative sera calculé en fonction des indications d'un psychromètre à deux thermomètres, soit à fronde, soit à turbine mécanique, assurant une vitesse d'air calibrée sur chacun des thermomètres sec et humide.

Pour les mesures courantes, on pourra utiliser des hygromètres à cheveux calibrés sur le psychromètre.

### Mesures de bruits et d'isolation acoustique

Les mesures seront faites par un organisme approuvé par PHARMAL et aux frais de l'entrepreneur.

### Mesures électriques

Elles concerneront :

- Intensités de démarrage,
- Puissances absorbées - Rendements,
- Relais de protection.

### Mesures des vitesses de rotation des appareils

### Mesures de vibrations

### Essais de fonctionnement et de puissance

Les essais seront effectués en suivant un règlement professionnel reconnu indiqué dans la proposition par l'entrepreneur.

### Essais d'automatisme

Ces essais vérifieront que d'installation d'automatisme satisfait aux conditions de fonctionnement prévues. En particulier la vérification portera sur les variations de températures maintenues à l'intérieur des locaux en fonction de la température extérieure.

Les pièces dans lesquelles devront être mesurées les températures intérieures seront désignées par PHARMAL.

### Tolérances des températures

Sauf prescriptions spéciales de devis descriptif, il sera admis les tolérances maximales suivantes sur les températures relevées en période continue,

lors des épreuves ou des essais effectués conformément aux dispositions du présent article 0.6.

- température de locaux : - 2° + 1°
- eau glacée : - 0,5° + 0,5°  
(s'il y a lieu)

### 0.07.3. Essai et équilibrage

Les essais et l'équilibrage doivent concerner tous les nouveaux circuits et doivent comprendre les réglages concernant les autres réseaux existants, si des modifications ou des additions sont demandées.

Les ingénieurs en équilibrage d'air doivent fournir les prestations suivantes :

- a) Essai de débit d'air
- b) Essai de pression dans les salles
- c) Essai de charge électrique des moteurs des équipements
- d) Essai des filtres

De façon générale, des essais à la fumée sont effectués sur les cheminements du flux d'air. Pour les salles où des conditions spéciales existent (granulation, tamisage, pesée), les points de réglage pour chaque appareil doivent être notés pour aider à un reréglage dans l'avenir.

#### Essais de débit d'air

L'entrepreneur doit situer les trous pour les essais, et fournir les accessoires nécessaires comme tube de pitot et anémomètres.

- a) Effectuer tous les essais de débit selon les conditions suivantes.
- b) Ajuster toutes les entrées, les sorties, les grilles, les registres et les diffuseurs pour assurer :
  - des débits à 10 % près du débit nominal, jusqu'à un débit de 0,070 m<sup>3</sup>/s et à 5 % près du débit nominal, pour des débits supérieurs à 0,070 m<sup>3</sup>/s;
  - une bonne distribution d'air dans la salle,

- une pression nécessaire minima pour les sorties, pour motif d'économie.

c) Vérifier les lectures de débit par branche, par zone et au total, au tube de pitot ou d'après un essai équivalent donnant une preuve des lectures à emplacement individuel. Faire un essai concernant la pression de service dans la gaine (en mm de hauteur d'eau de pression relative), aux mêmes emplacements que les lectures du tube de pitot. Enregistrer les résultats. Vérifier les débits des circuits d'alimentation et de retour, pour les conditions extérieures maxima et les conditions de retour maxima. Noter la pression dans les salles ayant des exigences spéciales en surpression. Vérifier et régler les quantités d'air d'extraction conformément aux quantités d'air spécifiées.

d) Vérifier tous les ventilateurs et enregistrer les résultats concernant la pression, les températures, les vitesses de rotation, les charges en ampère, les tensions et la pression barométrique ; vérifier les réglages des poulies et des courroies. Vérifier la chute de pression des filtres ; établir une correspondance entre les modifications de débit des circuits et les changements de charge des filtres. Effectuer les essais avec des filtres propres.

Les circuits d'air avec filtres à rendement de 95 % à l'essai DOP doivent être équilibrés en appliquant une chute de pression prédéterminée égale à la différence entre la chute de pression filtre propre et filtre sale.

e) Courants d'air - Faire des essais de toutes les sorties de distribution d'air, pour assurer une condition sans courant d'air. Effectuer les essais aux températures nominales de l'air.

Les sorties d'air des filtres, les zones à contrôle de poussière (produits secs), doivent être réglées pour donner une condition de débit d'air contrôlé qui soit également raisonnablement sans courant d'air. Ajuster et régler la grille supérieure de chaque sortie pour satisfaire ces deux conditions et à la satisfaction de PHARMAL.

### Essai électrique du débit d'air

Pour les moteurs d'entraînement des ventilateurs, essai : tension et ampérage pour chaque phase, essai au point de vue bruit excessif, au point de vue température excessive. Enregistrer la puissance, la tension, noter les dimensions du bâti et l'ampérage relevé sur la plaque du constructeur. Pour tous les démarreurs, enregistrer l'intensité nominale des fusibles ou des coupe-circuits, et la taille et l'intensité nominale du thermique.

### Essais de la pression dans les salles

Voir les critères nominaux concernant les conditions de pression relative dans les salles.

Toutes les salles contenant de l'air fourni par les filtres doivent être vérifiées, au point de vue pression, par rapport au projet de pression et de débit dans la salle.

Voir l'équilibrage de l'air en ce qui concerne les conditions dans les zones spécifiques.

La pression dans les salles de la zone des produits secs doit être obtenue en réglant les ouvertures dans les salles et en réglant l'air d'appoint. Régler la vitesse des ventilateurs et les commandes des registres pour satisfaire aux conditions demandées.

Bien caractériser les niveaux de pressions indiqués :

++  
+  
- ou 0

### Installation et essai des filtres

Installer les filtres et effectuer les essais sur les filtres après que les salles et les circuits de gaine correspondants soient nettoyés, et avant installation des diffuseurs d'air de sortie.

Effectuer un essai final concernant les diffuseurs d'air de sortie après leur installation. Effectuer également à ce moment les essais concernant la salle.

#### 0.07.4 Essais de réception pour la mise en service

Il sera procédé à une mise en service lorsque les conditions ci-après auront été réalisées :

- 1° Achèvement des travaux.
- 2° Remise, par l'entrepreneur, des documents prévus au marché.
- 3° Demande écrite de l'entrepreneur.
- 4° Essais de réception ci-après concluants (éventuellement après correction d'insuffisance constatée).

Ces essais de réception, effectués dans les conditions du moment, seront les suivants :

- a) Vérification des conditions imposées : température, humidité.
- b) Vérification des conditions de bruit et d'isolation acoustique de l'installation (imposées selon les dispositions prévues au paragraphe : mesures de bruits et d'isolation acoustique, de l'article 0.06.2 ci-avant).
- c) Vérification des conditions imposées pour les vitesses de soufflage et d'extraction, ainsi que des températures d'air soufflé.
- d) Essais complets des télécommandes, télécontrôles et appareils de régulation, compte tenu notamment des dispositions prévues au devis descriptif.
- e) Vérification du fonctionnement de tous les organes.
- f) Essais de vibration des machines tournantes.
- g) Essais de puissance, de rendement des générateurs de chaleur.
- h) Qualité du filtrage de l'air de ventilation et de conditionnement.
- i) Vérification du calorifuge.

Les essais de réception ne seront entrepris qu'avec l'assurance écrite de l'entrepreneur que ses réglages et ses propres essais de vérification sont terminés.

### 0.08 Notes de calcul, schémas, plans

L'entrepreneur sera tenu de calculer les installations et de vérifier les chiffres et informations remis et de les compléter.

La responsabilité pleine et entière de l'installation lui incombera.

Les notes de calcul à fournir par l'entrepreneur seront établies conformément aux directives indiquées ci-dessous :

- Note de calcul des charges et apports thermiques. L'entrepreneur devra indiquer la méthode utilisée pour ce calcul et les hypothèses faites.

Lorsque la climatisation ou le conditionnement d'air sera réalisé uniquement par soufflage d'air traité dans les locaux, les notes de calcul seront les suivantes :

- Note de calcul des débits d'air - Bilan de ventilation où seront indiqués :

- . le repérage du local, sa désignation, son volume,
- . les taux de soufflage, reprise, extraction, et le taux théorique de surpression ou de dépression,
- . les débits à souffler, à extraire et, le cas échéant, à reprendre.

Ces différents taux et débits tiendront compte des fuites naturelles du bâtiment.

Le bilan de ventilation récapitulera les différents débits d'air pour l'ensemble de la zone.

- Note de calcul des réseaux de gaines. Cette note de calcul est à fournir pour chaque réseau, qu'il soit de soufflage ou d'extraction, principal ou secondaire.

Les dilatations seront calculées en prenant la plus défavorable des deux bases suivantes :

- a) l'écart de température le plus important pouvant exister pour le tronçon de tuyauterie considéré,
- b) la pression d'épreuve des réseaux. La note déterminera les distances entre points fixes, ainsi que les déplacements des canalisations et des dispositifs de dilatation.

L'entrepreneur devra indiquer l'origine des formules et des abaques qu'il a utilisés.

Lorsque le conditionnement d'air sera réalisé par soufflage d'air et apport d'eau glacée dans les locaux, les notes de calcul à fournir seront celles demandées ci-dessus pour la ventilation.

Locaux techniques (sous-stations de conditionnement d'air)

Il sera fournir :

- Schéma de principe des réseaux dans les locaux techniques.
- Note de calcul des caissons de traitement d'air. Cette note précisera les vitesses moyennes d'air et les pertes de charge au passage des différents éléments constituant les caissons, ainsi que le calcul des batteries, des laveurs et des humidificateurs.
- Note de calcul des ventilateurs. La marque et le type des ventilateurs seront choisis en tenant compte :
  - . des vitesses de rotation maximales imposées,
  - . des débits d'air,
  - . des niveaux sonores à ne pas dépasser dans les locaux,
  - . des pertes de charge totales du circuit.
- Bilan thermique du local avec :
  - . réfrigération du bâtiment,
  - . froid nécessaire à la ventilation,
  - . puissances frigorifiques en attente,
  - . puissance totale et calcul des échangeurs.
- Plan d'implantation avec coupes.
- Note de calcul des températures.

Electricité - régulation

Il sera fourni un plan d'implantation de tout le matériel nécessaire à la régulation, depuis les sondes, thermostats, hygrostats, etc. jusqu'aux vannes ou registres motorisés, en passant par les régulateurs et le tableau de commande, de régulation et de contrôle.

Ce plan portera l'indication de la filerie et la dénomination précise du matériel utilisé.

- Notice sur les caractéristiques et les réglages des appareils de régulation, en fonction des résultats à obtenir. (lois de réponse, précisions, paramètres réglables, limite d'action, etc.).

### 0.09 Notices d'entretien

Chaque matériel figurant dans l'installation et nécessitant un entretien ou une révision périodique fera l'objet :

- a) d'une notice technique détaillée établie par le constructeur, portant sur sa description, ses caractéristiques et le repérage de ses bornes éventuelles, conformément au plan général d'installation.
- b) d'une fiche portant :
  - le rappel des indications permettant de localiser le matériel,
  - l'indication du fournisseur ou constructeur,
  - la nature des interventions d'entretien (électricité, mécanique, etc.) et leur périodicité (dans le temps, ou suivant la durée de fonctionnement),
  - la désignation des ingrédients imposés ou recommandés pour chaque nature d'intervention,
  - les révisions périodiques recommandées ou imposées (dans ce dernier cas, l'entrepreneur précisera la référence des textes réglementaires imposant ces révisions).

#### • Calendrier-Programme d'entretien

Un calendrier-programme récapitulera, pour l'ensemble des matériels, la répartition dans le temps de toutes les opérations d'entretien, en les distinguant par nature, suivant des signes conventionnels.

#### • Outillage spécial

Il sera présenté une liste d'outillage spécial nécessaire pour les interventions d'entretien (exemple : arrache-moyeux, chèvres, etc...), avec indication des caractéristiques de cet outillage.

### 0.10 Consignes d'exploitation

Les documents présentés par l'entrepreneur devront comprendre :

- 1° Une notice descriptive du principe de fonctionnement de l'installation, accompagnée de schémas faisant apparaître les différents plans de production, transformation, distribution et utilisation des fluides par circuit, ainsi que l'intervention des asservissements d'origine extérieur (électrique, pneumatique...).

Ces schémas indiqueront d'une manière précise :

- . La position des organes (vannes, sondes, échangeurs, volets, etc...), et la localisation de leur commande ou du contrôle de leur fonctionnement, avec les références d'étiquetage prévues ci-avant à l'article 0.06 "Repérage des appareils, canalisations, gaines et câbles".
  - . La distribution dans les locaux d'utilisation.
- 2° Une notice concernant le principe de fonctionnement de la régulation, la valeur des paramètres, les courbes de concordance et valeurs de réglage des potentiomètres pour les différents régimes saisonniers, et les schémas des circuits de régulation reliant les régulateurs aux sondes et appareils.
  - 3° Un schéma de fonctionnement pour chaque générateur de chauffage, de froid, centrale de ventilation ou local technique portant, pour chaque matériel, les étiquetages et, pour les canalisations, les couleurs conventionnelles, un exemplaire de chaque schéma, établi sur papier plastifiée ou métal photogravé ou placé sur verre, sera affiché dans la centrale ou station correspondante.
  - 4° Des consignes d'exploitation où seront traités les chapitres suivants :
    - mise en service et arrêt des installations (ordre chronologique des opérations et précautions à prendre).
    - marche normale, consignes pour :
      - . marche des groupes frigorifiques,
      - . surveillance et contrôle du poste de commande et de régulation,

- . surveillance des sous-stations et centrales,
- . appareils locaux,
- . etc...

Ces consignes donneront les valeurs ou plages des différents lecteurs et enregistreurs correspondant à un fonctionnement normal, ainsi que les valeurs limites dont le dépassement met en cause la sécurité des installations.

Elles donneront les instructions concernant la recherche des causes et redressement des anomalies constatées :

- changement des régimes saisonniers (s'il nécessite des opérations manuelles),
- consignes en cas d'incidents, traitant séparément
  - . défaut d'alimentation électrique,
  - . arrêt de distribution d'eau,
  - . arrêt d'alimentation frigorifique des sous-stations,
  - . fuites et avaries de canalisations,
  - . gel,
  - . arrêt des installations frigorifiques,
  - . arrêt des ventilateurs,
  - . etc...

Tous ces documents seront établis sur des modèles qui devront être agréés par PHARMAL.

## 1. SPECIFICATIONS DU TRAITEMENT D'AIR

### 1.01 Caissons de traitement d'air des systèmes S3 et S4

#### Ensemble

Les caissons de traitement d'air seront des unités assemblées et essayées en usine, comportant tout ou partie des sections suivantes :

- section batteries froides,
- section humidification lavage,
- section de mélange,
- registres de zone quand nécessaire,
- section ventilateur.
- filtres

Chaque section sera montée dans un caisson de dimensions compatibles avec celles des autres sections, pour former un ensemble homogène.

Les différentes sections seront équipées de panneaux de visite, facilement démontables et parfaitement étanches.

#### Section humidification lavage

Les sections de pulvérisation lavage seront étanches.

Les sorties d'air de ces caissons seront équipées de dispositifs pour retenir les gouttelettes, afin d'éviter tout entraînement dans l'air pulsé.

### 1.02 Groupes refroidisseurs

#### Construction

Sauf justification contraire, les groupes seront du type monobloc à compresseurs semi-hermétiques à piston.

Chaque groupe comprendra :

- les compresseurs,
- la modulation de puissance électrique à plusieurs étages,
- la possibilité de démarrage à vide,
- le graissage,
- les moteurs électriques,
- les isolations,
- les enroulements pouvant supporter sans danger une variation de +10 % de la tension nominale,

- la protection de chaque enroulement contre l'échauffement,
- l'équilibrage dynamique des parties mobiles,
- un évaporateur du type horizontal et multitubulaire,
- un condenseur à eau horizontal multitubulaire,
- les tableaux électriques,
- les manomètres basse pression et haute pression,
- les voyants lumineux,
- les relais et boutons poussoirs,
- les accessoires : silencieux, filtres, vannes, voyants,
- trois charges de fluide frigorigène,
- un réfrigérant à air, pour refroidissement de l'eau du condenseur.

### Installation

L'installateur doit prévoir :

- le déchargement et la mise en place du groupe,
- les plans des socles,
- les dispositifs d'insonorisation si nécessaire,
- le branchement force,
- l'alimentation de télécommandes,
- le raccordement d'eau glacée,
- le raccordement d'eau de condensation,
- les raccordements de vapeur ou d'eau chaude éventuellement nécessaires.

### Caractéristiques à fournir

- puissance frigorifique,
- température entrée et sortie de l'évaporateur,
- température entrée et sortie du condenseur,
- débit et puissance absorbée par les pompes,
- charge minimum admissible sur le groupe.

#### 1.03 Choix de la puissance des groupes frigorifiques

Si les puissances calculées, pour les deux groupes des systèmes S3 et S4, ne diffèrent pas de plus de 30 %, les deux groupes seront choisis identiques, avec une puissance égale à la demande la plus élevée.

On admettra donc de se retrouver avec un des deux groupes surpuissant de 30 % au maximum.

Des dispositifs dans le fonctionnement et dans les commandes seront prévus pour éventuellement alimenter les deux systèmes S3 et S4 à partir d'un seul groupe.

#### 1.04 Equipement des systèmes S1, S6 et S7

L'équipement des systèmes S1, S6 et S7 peut être du même type que celui décrit ci-dessus.

Les appareils intégrés, compacts, à détente directe, sont aussi acceptés.

## 2. SPECIFICATIONS CONCERNANT LA DISTRIBUTION D'AIR

### 2.01 Gaines

Les gaines de soufflage d'extraction et de reprise pour les réseaux basse pression seront, en principe, de section rectangulaire. Elles seront exécutées en tôle d'acier galvanisé de première qualité.

Toutes les précautions seront prises pour qu'elles parfaitement étanches, rigides, et éviter toute pulsation ou vibration en service.

Les éventuels raidisseurs seront fixés à l'extérieur des gaines.

Les coudes seront réalisés avec un rayon intérieur égal à la moitié de la longueur de la gaine. Dans le cas où les nécessités du montage impliquent un rayon inférieur, il sera prévu des coudes d'équerre équipés d'aubes directrices.

Les gaines installées dans des locaux de production devront être fixées, sans interstice, ni vide, contre les plafonds ou les murs.

L'utilisation ponctuelle de gaines en autre matériau ou de gaines souples devra être soumise à l'approbation de PHARMAL.

Elles devront être suspendues à l'ossature métallique du bâtiment ou aux murs, au-dessus du faux plafond. Elles ne devront en aucun cas être supportées par les faux-plafonds. Elles seront en général accrochées au support par le dessus, afin d'obtenir un bon aspect quand elles ne sont pas au-dessus du faux plafond.

### 2.02 Vitesse dans les gaines

Les vitesses de circulation de l'air dans les gaines de ventilation seront choisies en fonction :

- des sections des gaines,
- des locaux desservis par les gaines,
- du type de diffuseur,
- des conditions de confort acoustique désiré.

Des vitesses plus élevées seront acceptées dans les gaines d'extraction de vapeur dense ou d'air poussiéreux ; ces vitesses seront indiquées et justifiées.

### 2.03 Organes de réglage

Registres drapeaux :

Ces registres seront utilisés pour l'équilibrage ou l'aiguillage des réseaux secondaires où la vitesse de l'air est inférieure à 3m/sec.

Registres à volets multiples :

Les lames de ces registres seront profilées. Les registres seront constitués de tôle galvanisée de 1mm d'épaisseur minimum. Les commandes seront d'un modèle standard, avec poignée et secteur embouti avec ressort de rappel et dispositif de blocage efficace (vis à oreille), qui sera repéré avec numéro, le zéro correspondant à la fermeture du registre.

Les organes de réglage et leurs commandes devront être d'accès relativement facile pour le personnel d'exploitation.

### 2.04 Prises de pression et de température

Des trous obturables seront prévus en différents points des circuits pour effectuer des relevés de température et de pression.

### 2.05 Prises d'air neuf et d'extraction

Les ouvertures extérieures seront protégées par un grillage galvanisé à maille fine. Le passage libre sera calculé pour que la vitesse de l'air ne dépasse pas 4m/sec. et que le bruit ne soit pas gênant pour le voisinage.

Un dispositif sera prévu pour éviter toute introduction d'eau par ces ouvertures.

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour assurer une bonne étanchéité, et en particulier lors de la traversée des parois des locaux conditionnés.

### 3. SPECIFICATIONS D'UTILISATION

#### 3.01 Bouches et diffuseurs d'air

##### Diffuseur d'air circulaire ou carré

Ce diffuseur sera installé sur faux-plafond ou sous gaine apparente. Il sera :

- du type à haut taux d'induction,
- de construction acier, avec peinture aluminium ou tout aluminium,
- avec dispositif de réglage et de répartition de l'air soufflé.

##### Diffuseur d'air rectangulaire

Cette grille sera installée sur gaine apparente ou à travers une paroi, mais sera toujours en position verticale. Elle sera :

- avec ailettes horizontales ou verticales, réglables,
- de construction en aluminium,
- avec dispositif de réglage de débit, et de répartition de flux d'air.

##### Grille de reprise

Cette grille sera installée sur gaine apparente, ou en paroi, en position verticale. Elle sera :

- avec ailettes fixes horizontales,
- de construction en aluminium,
- avec dispositif de réglage de débit.

#### 3.02 Principes d'implantation des bouches de soufflage, de reprise et d'extraction

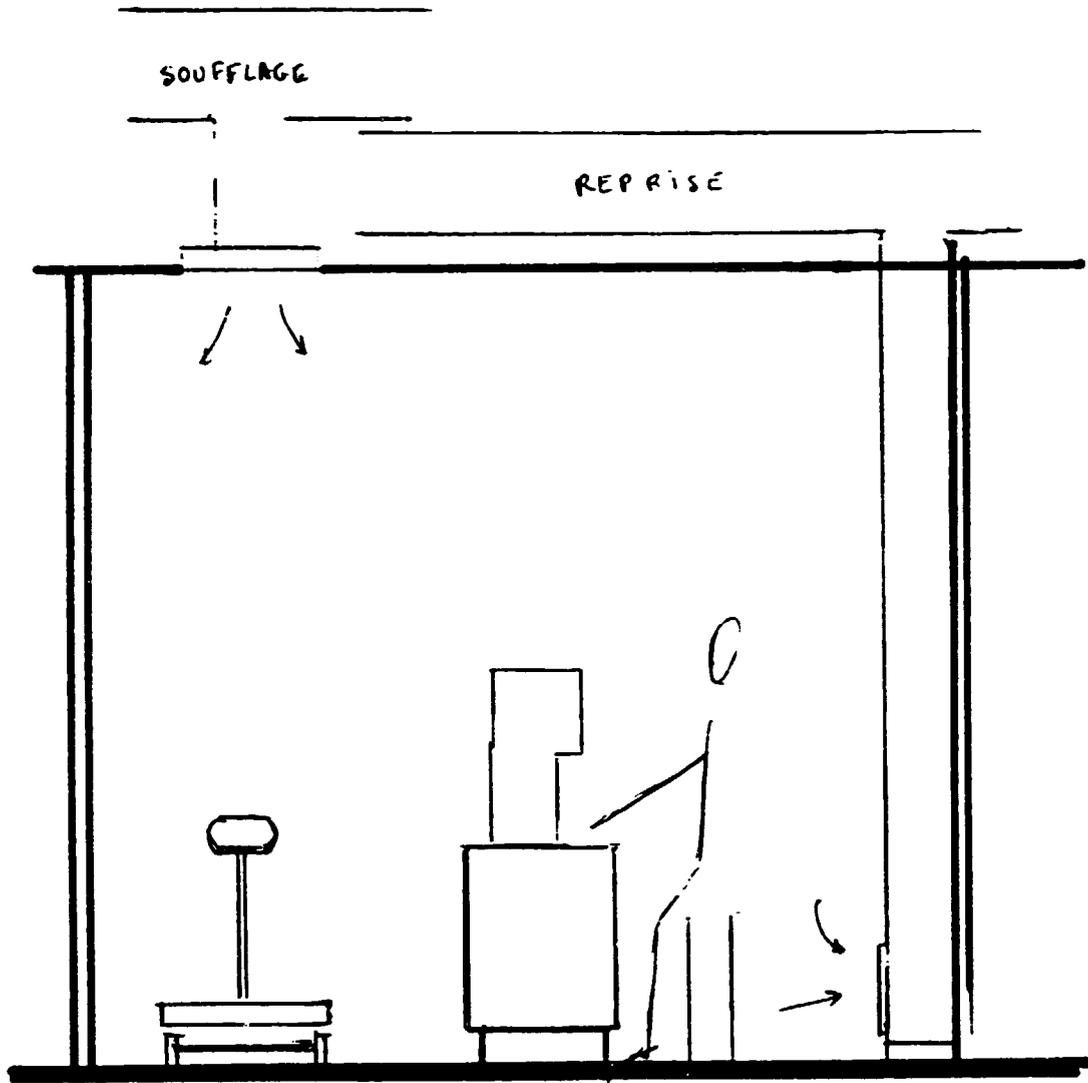
Dans les salles ne comportant pas d'équipement de production, les bouches de distribution d'air et de reprise seront implantées judicieusement pour permettre un brassage général du volume. Il s'agit principalement de :

- couloirs,
- stockage,
- bureaux.

Dans les salles comportant un équipement de production, producteur de poussière ou émetteur de chaleur, le flux général de l'air sera établi en respectant les principes suivants :

- soufflage en partie haute de la salle ou à partir d'un faux plafond, à l'opposé des appareils,
- bouches de reprise implantées au niveau du sol, du côté opposé aux bouches de soufflage, afin de créer un flux d'air traversant les appareils,
- les hottes ou tubulures d'aspiration serviront pour l'extraction d'air localisée au-dessus des appareils particulièrement producteurs de poussière ou émetteurs de chaleur.

Le schéma joint illustre ces principes.



PRINCIPE DE CIRCULATION DE  
L'AIR DANS LES LOCAUX DE  
PRODUCTION

#### 4. SPECIFICATIONS CONCERNANT LES FILTRES

##### 4.01 Préfiltres

Les préfiltres seront du type moyenne efficacité, avec une efficacité de 45 %, suivant le test ASHRAE 52.68 opacimétrique.

Ils seront du type à cellules, avec :

- média plat ou
- multipoches.

Ils seront situés en amont des filtres fins.

##### 4.02 Filtres fins

Ils seront du type multipoches et auront une efficacité de 80 %, suivant le test ASHRAE 52.68 opacimétrique.

Ils seront situés en amont des filtres ultrafins.

##### 4.03 Ultrafiltres

Ces filtres doivent avoir, suivant leur utilisation, une efficacité minimum de :

- 99 % (test DOP 001.002) ou
- 95 %.

A chaque ensemble de cellules ultrafiltres sera associé un volet de compensation, de façon à ne pas modifier les caractéristiques (perte de charge) des circuits, au fur et à mesure du colmatage du filtre.

La perte de charge de l'ensemble devra pouvoir être périodiquement réglée manuellement. Un manomètre différentiel sera installé à un endroit permettant la lecture lisible de la perte de charge de l'ensemble.

Les ultrafiltres doivent être installés comme filtres terminaux le plus près possible de la salle d'utilisation. Néanmoins, ces filtres doivent pouvoir être remplacés sans perturbation de l'intérieur de la salle.

#### 4.04 Documents à fournir

L'entrepreneur fournira la documentation nécessaire précisant, en fonction des méthodes choisies (DOP - ASHRAE):

- l'efficacité,
- le pouvoir de rétention,
- la perte de charge en fonction du débit,
- la résistance au feu.

#### 4.05 Extractions

Tout l'air aspiré dans les systèmes d'extraction devra être filtré avant d'être jeté vers l'extérieur. Le taux de filtration dépendra de la toxicité éventuelle des produits traités. Sauf indication contraire, les filtres utilisés auront une efficacité de 45 %, suivant test ASHRAE 52.08 opacimétrique.

## 5. SPECIFICATIONS DIVERSES

### 5.01 Equipement de régulation

Le système de régulation utilisé sera de préférence du type électromécanique. Le choix d'un autre système (électronique, pneumatique, électropneumatique) devra être justifié.

### 5.02 Matériels et installations électriques

Les moteurs et tous les appareils électriques seront conformes à une norme internationalement reconnue (par exemple "NF", "C", "51.115", "UTEC 51.200",...). La norme ou les normes utilisées seront indiquées.

### 5.03 Appareils de contrôle

Tous les appareillages de contrôle nécessaires au fonctionnement et au suivi de la régulation seront fournis et implantés dans des endroits judicieux.

### 5.04 Limites des prestations

Les prestations devront comprendre tout le matériel de contrôle et le matériel de puissance nécessaires à l'installation.

Seront à la charge de PHARMAL la fourniture du câble électrique jusqu'aux armoires du lot "climatisation", ainsi que l'éclairage.

### III. DESCRIPTIF

#### 1. GENERALITES

##### 1.01 Définition de la prestation

La prestation comprend l'installation complète et en ordre de marche, conforme aux règlements en vigueur et aux règles de l'art des systèmes :

- système S2
- système S3
- système S4
- système S6
- système S7

Elle comprend également la mise en service, la formation et la mise au courant du personnel, ainsi que la fourniture de la documentation.

##### 1.02 Bases de calcul

###### Conditions extérieures

Eté :

- température maxi 31°C
- humidité relative 45 %
- température mini 19°C
- humidité relative 92 %

Hiver :

- température maxi 16°C
- humidité relative 52 %
- température mini 05°C
- humidité relative 95 %

###### Conditions extrêmes moyennes

En été (août) : 5 % de jours avec des pointes de température supérieures à 32,5°C.

En hiver : 2 % de jours avec des pointes de température inférieures à 0°C.

Ces chiffres de conditions extrêmes sont donnés à titre indicatif. On trouvera en annexe des tableaux communiqués par la météorologie nationale.

Conditions internes

- température été 25°C

Cette température doit être considérée comme maximum quand la température extérieure est de 31°C.

- température hiver 20°C

Cette température doit être considérée comme minimum quand la température extérieure est de 5°C.

- humidité relative dans le système S1 40 %
- humidité relative dans le système S3 40 %
- humidité relative dans le système S4 entre 40 et 60 %
- humidité relative dans le système S6 non contrôlée
- humidité relative dans le système S7 non contrôlée

L'humidité relative sera contrôlée dans les salles suivantes :

- système S2 : salle 0107
- système S3 : salles 0202-0205-0208
- système S4 : salle 0607

Les températures seront mesurées à + ou - 1°C. Les humidités seront mesurées à + ou - 5 %.

Les autres conditions internes sont données dans les tableaux joints.

Occupations et charges

Les indications données dans les tableaux sont des maximum. Elles seront prises en compte pour les calculs calorifiques.

Durée de fonctionnement

Les centrales de climatisation fonctionneront 10 heures par jour.

En cas de passage au travail en deux équipes, la durée de fonctionnement sera de 18 heures par jour.

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 2

Local	Rep	Volume	Nb. de personnes	Eclai- rage w	Taux de brassage
Stock Amont	0105	141	1	480	n. d.
Sas	0106	27	1	120	20
Pesée	0107	54	2	200	20
Stock Aval	0108	99	1	320	n. d.
Couloir	0109	63	-	200	3

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 2

Local	Rep	Air neuf %	Niveau pression	Filtre	Extraction	Charge kw
Stock Amont	0105	n. d.	+	-	oui	-
Sas	0106	100 %	++	95	oui	-
Pesée	0107	100 %	++	99	oui	-
Stock Aval	0108	n. d.	+	-	oui	-
Couloir	0109	n. d.	+	95 %	-	-

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 3

Local	Rep	Volume	Nb. de personnes	Eclai- rage w	Taux de brassage
GLATT	0202	193	2	480	15
Stock MP	0203	230	-	500	3
Couloir	0204	189	-	440	3
COLLETTE	0205	82	2	200	15
Couloir	0206	66	-	160	3
Mélangeur	0207	66	1	160	15
Tamissage	0208	66	1	160	15
Stock	0209	164	-	400	3
Compr. 1	0210	81	1	240	15
Compr. 2	0211	81	1	240	15
Compr. 3	0212	81	1	240	15
Compr. 4	0213	81	1	240	15
Géluleuse	0214	81	1	240	15
Lavage	0215	234	2	500	-
Stock SO	0216	431	-	1000	3

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 3

Local	Rep	Air neuf %	Niveau pression	Filtre	Extraction	Charge kw
GLATT	0202	50	++	99 %	oui	5
Stock MP	0203	-	+	95 %	-	-
Couloir	0204	-		95 %	-	-
COLLETTE	0205	50	++	99 %	oui	5
Couloir	0206	-		95 %	-	-
Mélangeur	0207	50	+	99 %	oui	5
Tamisage	0208	50	+	99 %	oui	2
Stock	0209	-		95 %	-	-
Compr. 1	0210	50	+	99 %	-	3
Compr. 2	0211	50	+	99 %	-	3
Compr. 3	0212	50	+	99 %	-	3
Compr. 4	0213	50	+	99 %	-	3
Géluleuse	0214	50	+	99 %	-	3
Lavage	0215	-		95 %	oui	2
Stock SO	0216	-		95 %	-	-

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 4

Local	Rep	Volume	Nb. de personnes	Eclairage w	Taux de brassage
Pommades	0301	462	6	1400	15
Sucre	0401	115	1	260	5
Sirops	0402	390	4	960	15
S	0403	115	-	260	5
S	0404	115	-	260	5
Couloir	0405	180	-	440	3
Atelier	0406	131	2	320	3
Couloir	0411	66	-	160	3
Atelier	0407	164	3	400	5

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 4

Local	Rep	Air neuf %	Niveau pression	Filtre	Extraction	Charge kw
Pommades	0301	30	+	95	oui	20
Sucre	0401	30		95	-	2
Sirops	0402	30	+	95	oui	15
S	0403	30		95	-	2
S	0404	30		95	-	2
Couloir	0405	-		95	-	-
Atelier	0406	-		95	-	3
Couloir	0411	-		95	-	-
Atelier	0407	-		95	-	3

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 4

Local	Rep	Volume	Nb. de personnes	Eclair- rage w	Taux de brassage
Couloir	0601	265	-	800	3
S	0602	80	2	240	5
S	0603	80	2	240	5
S	0604	80	2	240	5
S	0605	30	2	240	5
S	0606	80	2	240	5
S	0607	248	3	760	5
S	0608	149	2	460	5
Bureau	0609	46	1	160	3
Bureau	0610	46	1	160	3

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 4

Local	Rep	Air neuf %	Niveau pression	Filtre	Extraction	Charge kw
Couloir	0601	-	-	95	-	-
S	0602	30	+	95	-	2
S	0603	30	+	95	-	2
S	0604	30	+	95	-	2
S	0605	30	+	95	-	2
S	0606	30	+	95	-	2
S	0607	30	+	95	oui	2
S	0608	30	+	95	-	2
Bureau	0609	30		95	-	-
Bureau	0610	30	+	95	-	-

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 6

Local	Rep	Volume	Nb. de personnes	Eclairage w	Taux de brassage
Bureau	1001	45	1	400	3
Labo	1002	46	2	460	3
Bureau	1003	54	2	500	3
Bureau	1004	30	1	60	3
Bureau	1005	65	2	200	3
Bureau	1006	65	2	200	3
Bureau	1007	30	1	60	3
Couloir	1008	153	-	1600	3
Détente Hommes	-	300	n	800	3
Détente Femmes	-	300	n	800	3

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 6

Local	Rep	Air neuf %	Niveau pression	Filtre %	Extraction	Charge kw
Bureau	1001	20	-	45	-	-
Labo	1002	20	+	45	-	1
Bureau	1003	20	-	45	-	-
Bureau	1004	20	-	45	-	-
Bureau	1005	20	-	45	-	-
Bureau	1006	20	-	45	-	-
Bureau	1007	20	-	45	-	-
Couloir	1008	20	-	45	-	-
Détente Hommes	-	20	-	45	oui	0,5
Détente Femmes	-	20	-	45	oui	0,5

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 7

Local	Rep	Volume	Nb. de personnes	Eclai- rage w	Taux de brassage
Stock Amont	0408	99	-	240	5
Mélange Dentifr	0409	156	2	400	20
Condit Dentifr	0410	443	4	1080	5

## CONDITIONS INTERNES SYSTEME S 7

Local	Rep	Air neuf %	Niveau pression	Filtre %	Extraction	Charge kw
Stock Amont	0408	30	0	-	-	-
Mélange Dentifr	0409	30	-	80 %	oui	.25
Condit Dentifr	0410	30	0	-	oui	7

## 2. DISTRIBUTION DES FLUIDES

### 2.01 Principes

PHARMAL met à la disposition de l'installation les fluides suivants :

- eau industrielle à la température de 21°C et à la pression de 2 bars
- vapeur saturée sèche à la pression de 5 bars
- air comprimé 6 bars
- eau adoucie

Ces fluides sont distribués par des collecteurs situés sous la toiture, au-dessus du faux plafond.

De l'eau déminéralisée process est disponible.

### 2.02 Limites de prestations

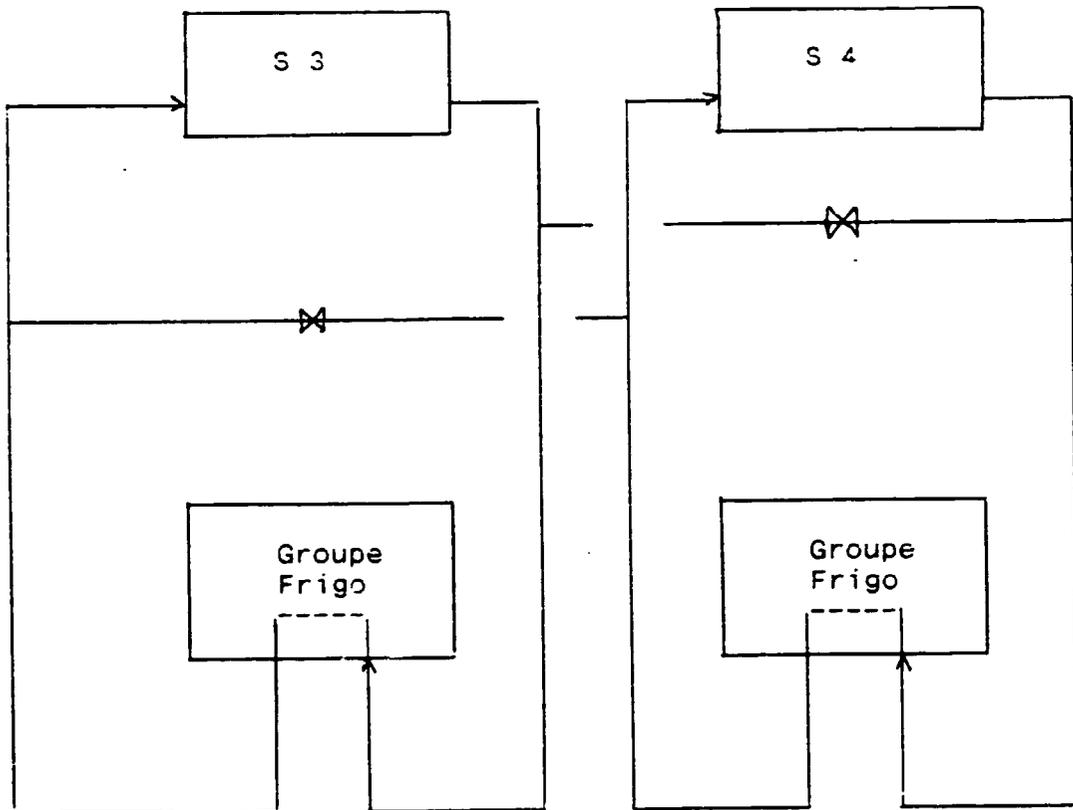
L'entrepreneur fournira la liste de ses besoins dans les différents fluides (eau, vapeur). Il aura à sa charge la production de fluides secondaires (vapeur propre, eau chaude, eau froide, eau glacée, air comprimé propre) et leur distribution.

Les systèmes S3 et S4 peuvent être couplés dans leur alimentation. Les systèmes S7, S6 et S2 doivent être indépendants.

La prestation de PHARMAL se limite à l'amenée des collecteurs à proximité des équipements de l'entrepreneur.

### 2.03 Circuit d'eau glacée

Le fluide de refroidissement des systèmes S3 et S4 est l'eau glacée. Les deux systèmes sont indépendants et autonomes. Néanmoins, pour raisons de sécurité, on prévoit la possibilité d'interconnecter les deux circuits d'eau glacée. Les pompes de circulation, les systèmes de vannes d'arrêt et de vannes de réglage doivent être prévus en conséquence (voir schéma).



SCHEMA DU BY-PASS  
DES CIRCUITS D'EAU GLACEE

### 3. SYSTEME S2

(voir schémas)

#### Caisson de préparation d'air

La centrale de préparation d'air sera du type zone unique à simple gaine. Elle fonctionnera :

- air neuf : 1340 m<sup>3</sup>/heure
- air repris : 829 m<sup>3</sup>/heure
- température de l'air dans les salles :
  - . été 25°C
  - . hiver 20°C
- humidité relative de l'air soufflé : 40 %

#### Prise d'air neuf

- en façade
- équipée de grille pare-oiseaux
- raccordement au caisson par manchette souple

#### Caisson de mélange

- registres de réglage manuel :
  - . sur entrée d'air neuf
  - . sur entrée d'air recyclé
  - . avec couplage entre eux

#### Caisson de préfiltration

- efficacité : 85 % environ
- méthode : AFI pondéral ou similaire

#### Batterie froide

- refroidissement par eau glacée ou par détente directe

#### Batterie chaude

- chauffage à l'eau chaude 80°C

#### Filtration

- filtration générale : efficacité 95 %, méthode AFI ou similaire
- filtration du local "pesée" : efficacité 99 %

Extracteur

- extracteur du local "pesée" :
  - . débit minimum 800m<sup>3</sup>/heure
  - . gaine d'extraction par le toit
  - . filtre à poches
  
- extracteur du sas de dépoussiérage :
  - . débit minimum 500m<sup>3</sup>/heure
  - . gaine d'extraction par le toit
  - . filtre à poches

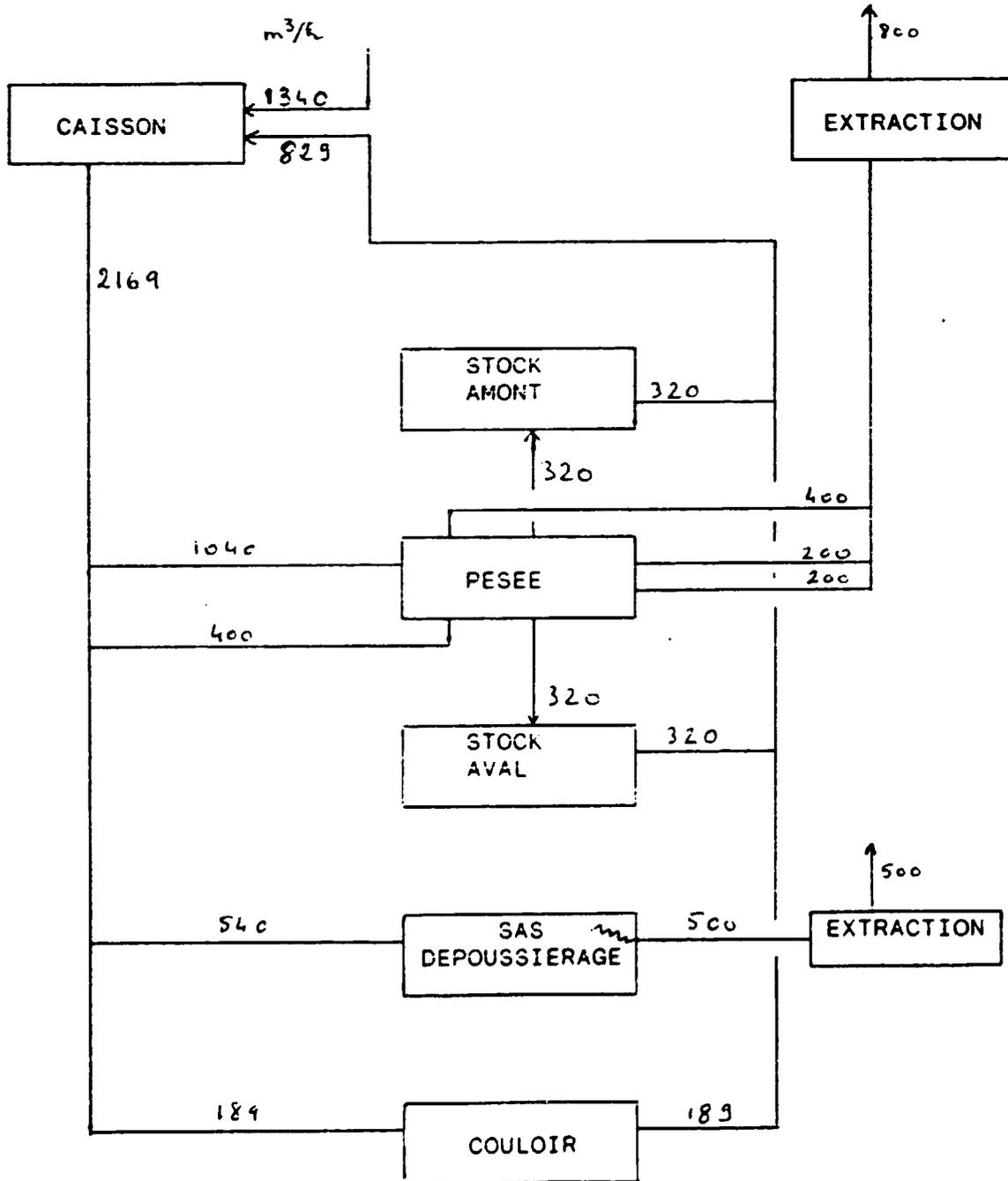
L'aspiration de cet extracteur passe à travers un conduit souple, permettant le nettoyage des palettes et sacs. Le fonctionnement est continu.

Réfrigérant atmosphérique

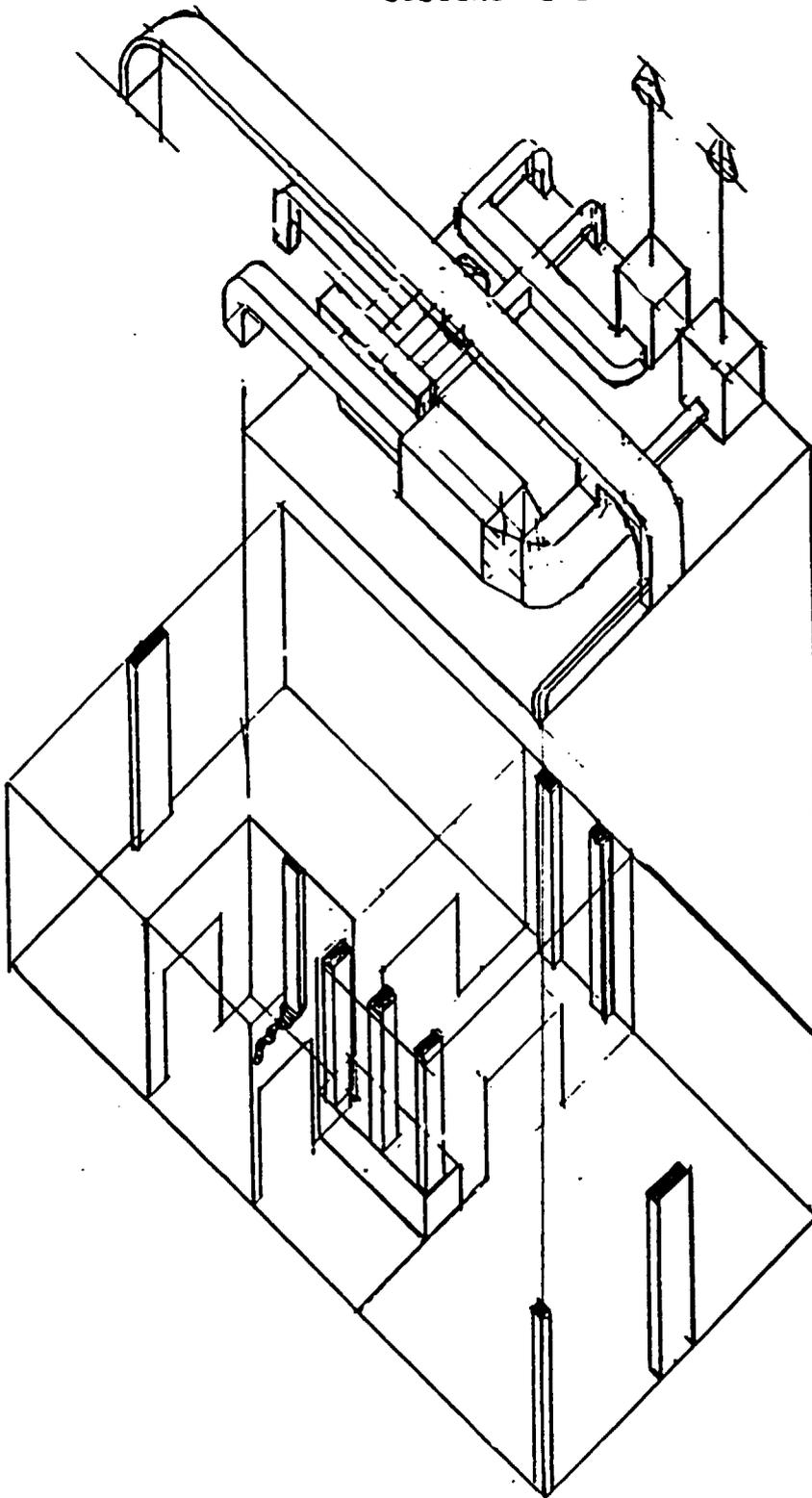
- situé à l'extérieur, refroidissement à air

Compresseur frigorifique

SCHEMA DU SYSTEME S 2



SYSTEME S 2



IMPLANTATION REZ DE CHAUSSEE ET DALLE NIVEAU +3.10

SALLE DE PESEE

#### 4. SYSTEME S3

(voir schéma)

##### Caisson de préparation d'air

La centrale de préparation d'air sera du type à zone unique à simple gaine. Elle fonctionnera :

- air neuf 6 220 m<sup>3</sup>/h
- air repris 6 883 m<sup>3</sup>/h
- température de l'air dans les salles
  - . été 25°C
  - . hiver 20°C
- humidité relative de l'air soufflé 40 %
- extraction
- dispositifs anti-retour sur les gaines soufflant dans les locaux 0202-0205

##### Prise d'air neuf

- à l'extérieur
- équipée de grille de protection

##### Caisson de mélange

- registres de réglage manuel :
  - . sur entrée d'air neuf
  - . sur entrée d'air recyclé
  - . avec couplage entre eux
  - . réglage de l'extraction
  - . réglage du circuit du filtre à 99 % d'efficacité

##### Batterie froide

- refroidissement par eau glacée à +6°C, avec pompe de circulation

##### Batterie chaude

- chauffage à l'eau chaude ou à la vapeur, à partir du circuit vapeur 5 bars

##### Filtration

- filtration générale : efficacité 95 %, méthode AFI ou similaire
- filtration des locaux de production n° 0202-0205-0207-0208-0210-0211-0212-0213-0214 : efficacité 99 %

### Extracteurs

L'air des locaux de production 0202-0205-0207-0208 est extrait à 100 % et envoyé vers l'extérieur, après passage à travers un filtre à poches.

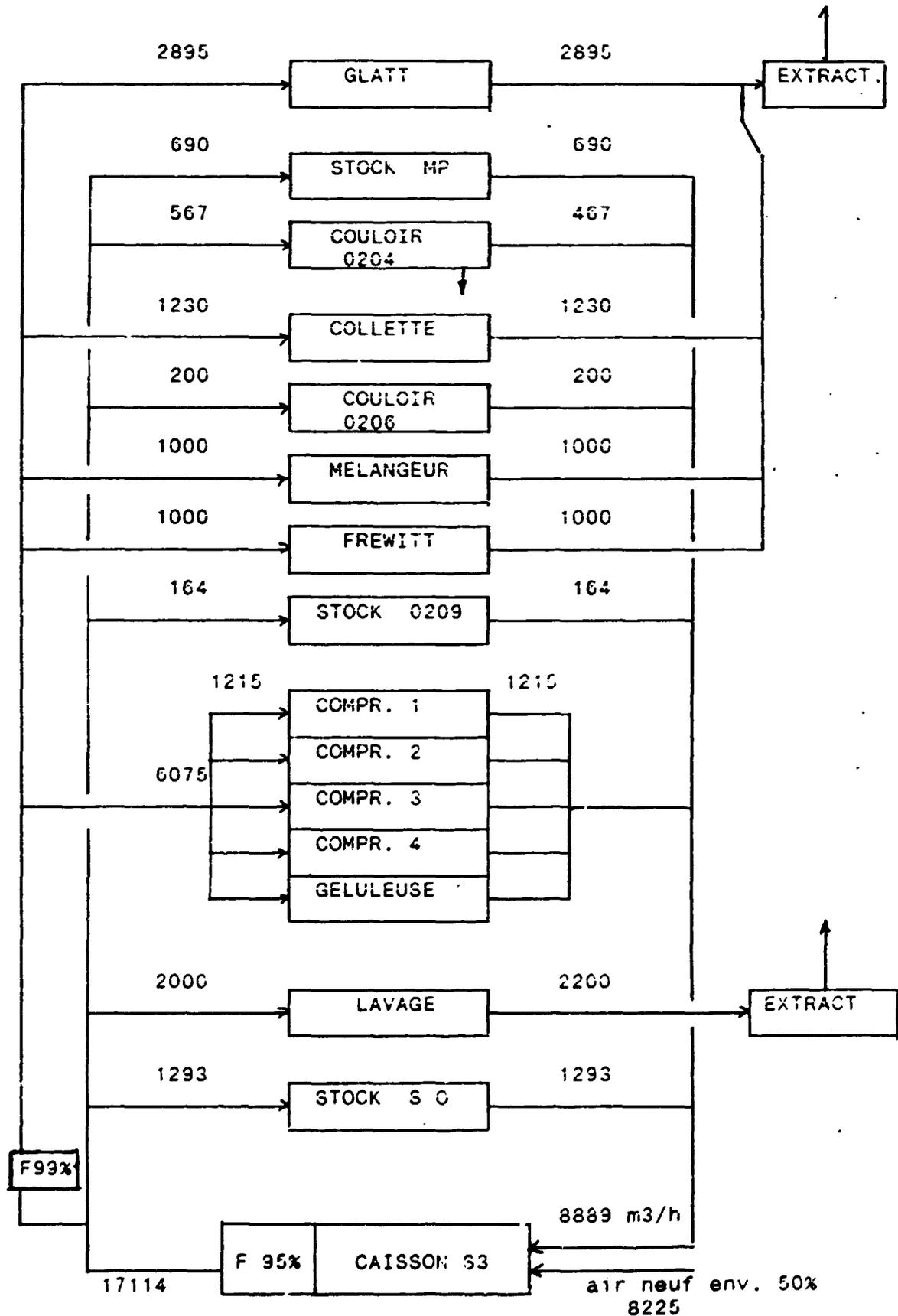
L'air du local "lavage" 0215 est entièrement extrait et rejeté vers l'extérieur.

### Réfrigérant atmosphérique

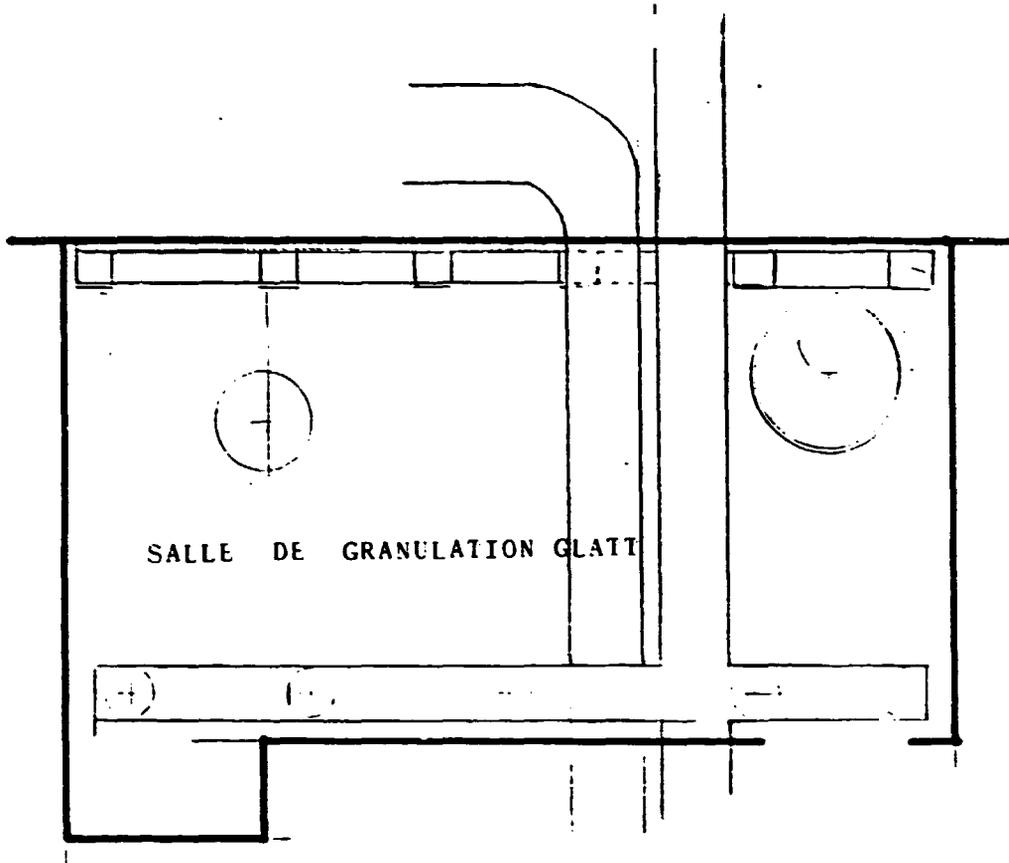
- à refroidissement à air, avec ou sans fluide intermédiaire

### Compresseur frigorifique

SCHEMA DU SYSTEME S 3

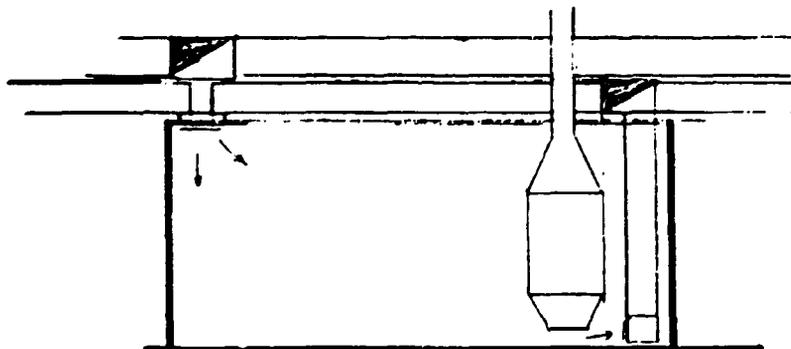
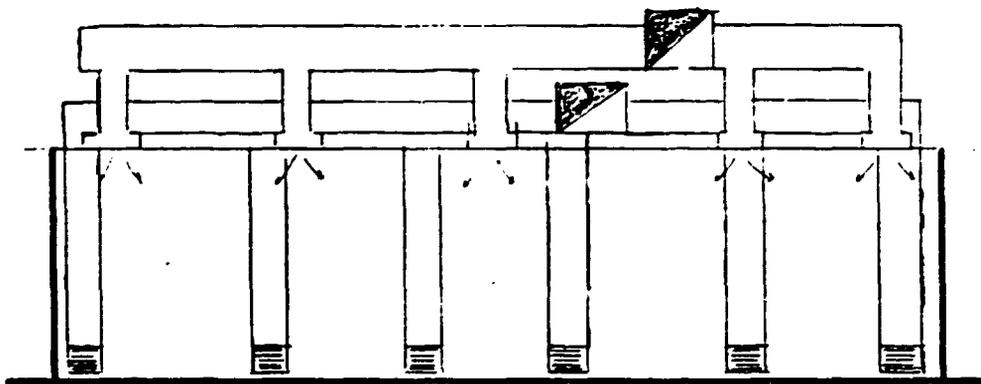


SYSTEME S 3



SALLE DE GRANULATION GLATT

IMPLANTATION DES GAINES



## 5. SYSTEME S4

(voir schémas)

### Caisson de préparation d'air

La centrale de préparation d'air sera du type zone unique, à simple gaine. Elle fonctionnera :

- air neuf 7000 m<sup>3</sup>/h
- air repris 16500 m<sup>3</sup>/h
- température de l'air dans les salles
  - été 25°C
  - hiver 20°C
- humidité relative de l'air soufflé comprise entre 40 % et 60 %

### Prise d'air neuf

- à l'extérieur
- équipée de protections

### Caisson de mélange

- registre de réglage manuel :
  - . sur entrée d'air neuf
  - . sur entrée d'air recyclé
  - . avec couplage entre eux

### Caisson de filtration

- efficacité 85 %
- méthode AFI pondéral ou similaire

### Batterie froide

- refroidissement par eau glacée à +6°C

### Batterie chaude

- chauffage à l'eau chaude ou à la vapeur produits à partir de la vapeur à 5 bars

### Filtration

- efficacité 95 % méthode AFI ou similaire

Extracteur

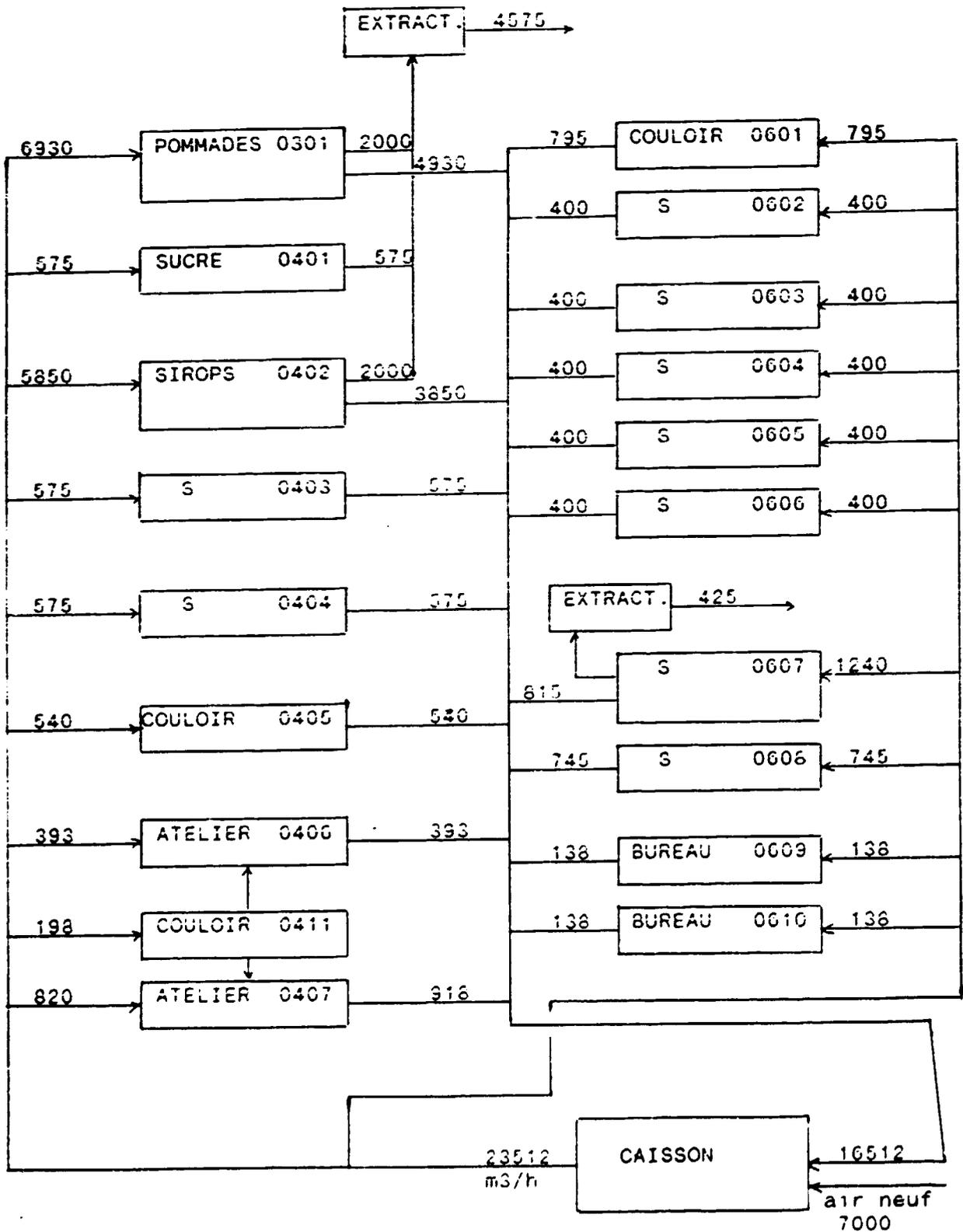
- extraction dans les locaux 0301 (pommades), 0401 (chargement du sucre), 0402 (sirops), pour évacuation de la chaleur ou des poussières, avec filtre à poches
- extraction dans le local 0607

Réfrigérant atmosphérique

- à refroidissement à air, avec ou sans fluide intermédiaire

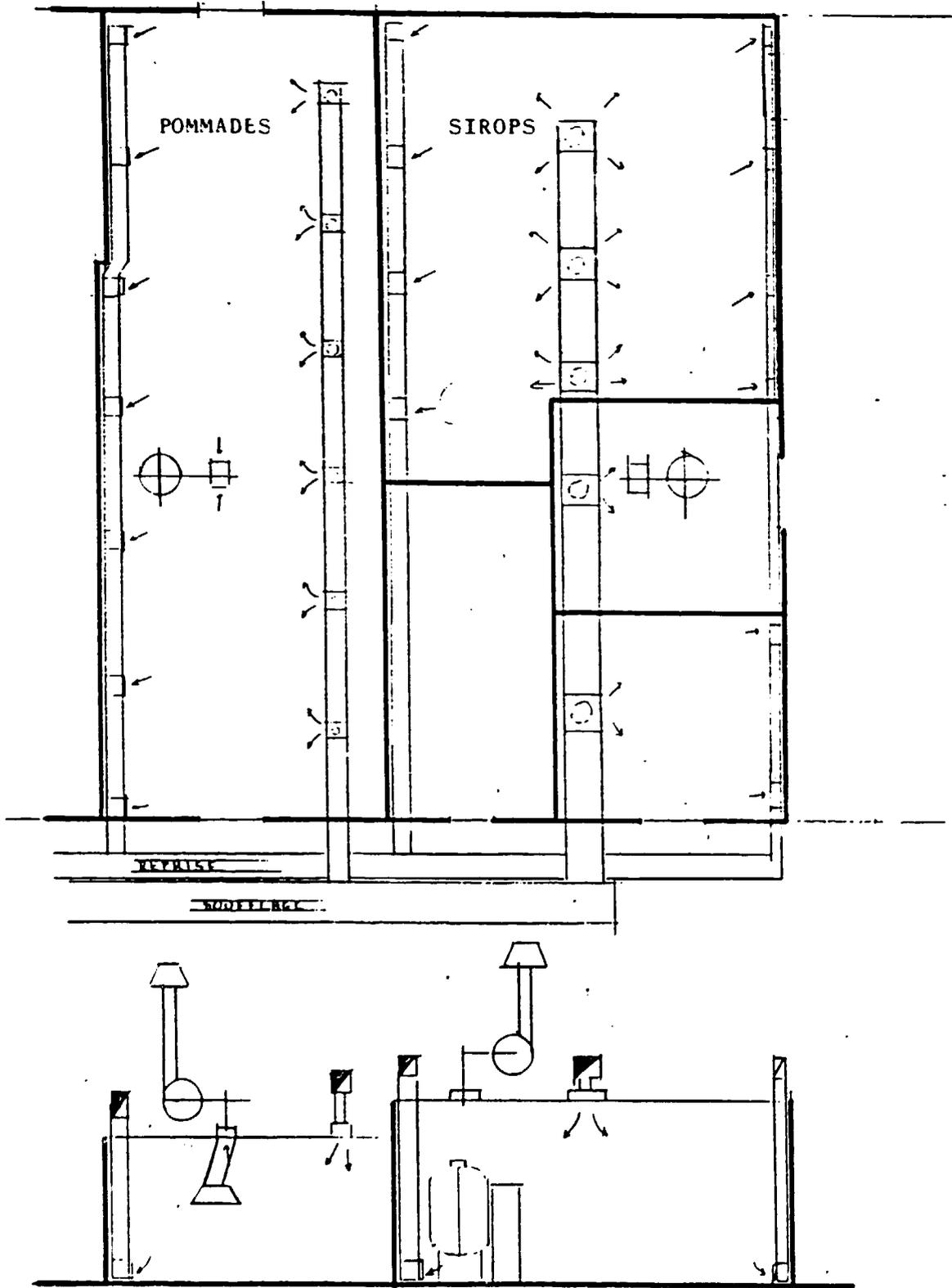
Compresseur frigorifique

SCHEMA DU SYSTEME S 4



SYSTEME S 4

IMPLANTATION DES GAINES



## 6. SYSTEME S6

(voir schéma)

### Caisson de préparation d'air

La centrale de préparation d'air sera du type zone unique, à simple gaine. Elle fonctionnera :

- air neuf 600m<sup>3</sup>/h
- air repris 2670m<sup>3</sup>/h
- température de l'air dans les salles
  - été 25°C
  - hiver 20°C
- humidité relative non contrôlée

### Prise d'air neuf

- à l'extérieur, sur le toit du bâtiment "vestiaires"
- équipée de protection

### Caisson de mélange

- registre de réglage manuel :
  - . sur entrée d'air neuf
  - . sur entrée d'air recyclé
  - . avec couplage entre eux

### Caisson de filtration

- efficacité 45 %

### Batterie froide

- refroidissement par eau glacée ou par détente directe

### Batterie chaude

- chauffage à l'eau chaude ou à la vapeur

### Extracteur

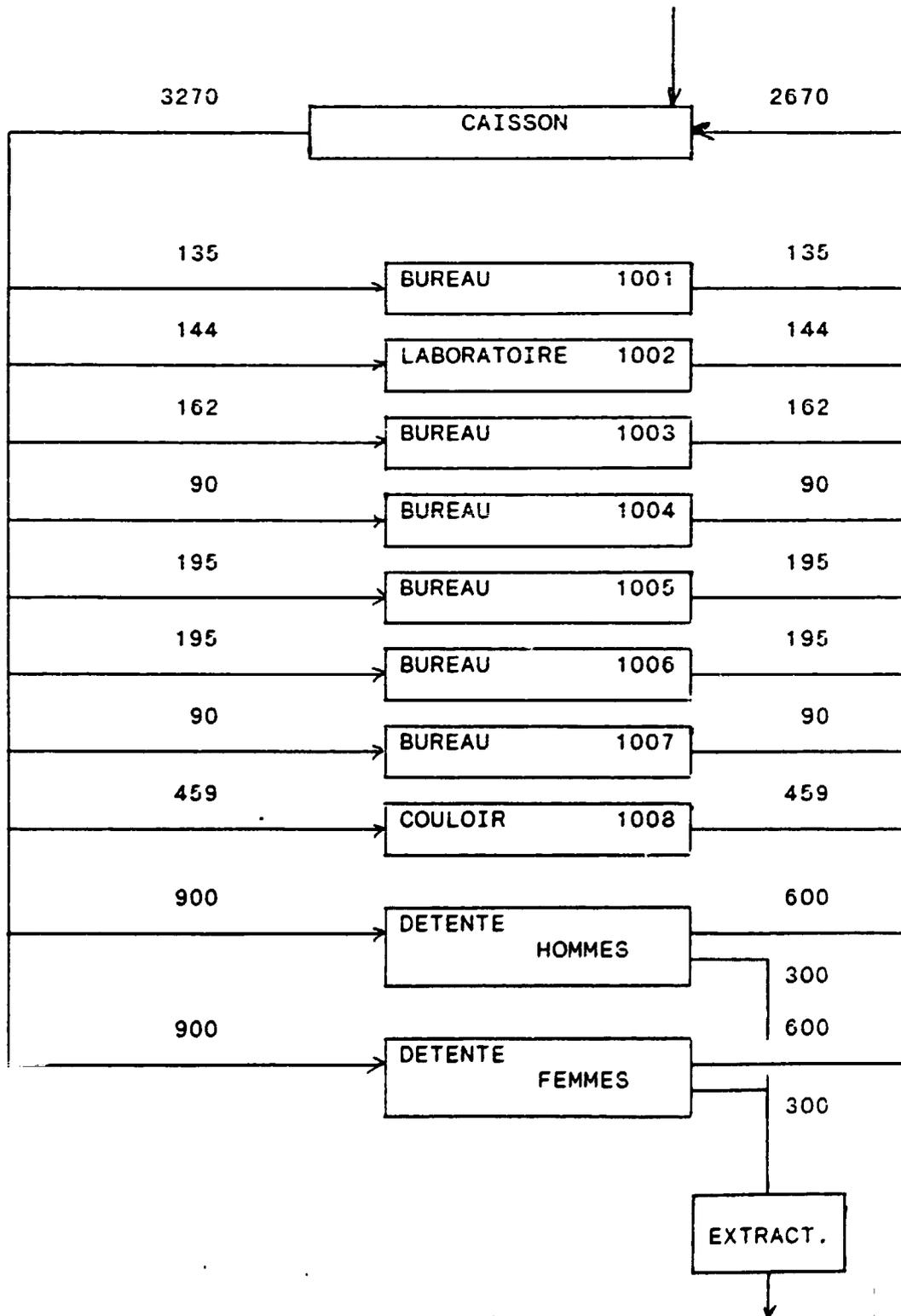
- extraction prévue dans les salles de détente, au-dessus du bar

### Réfrigérant atmosphérique

- refroidissement à air

### Compresseur frigorifique

## SCHEMA DU SYSTEME S 6



7. SYSTEME S7

(voir schéma)

Caisson de préparation d'air

La centrale de préparation d'air sera du type zone unique, à simple gaine. Elle fonctionnera :

- |  |                        |
|--|------------------------|
| - air neuf                             | 2000 m <sup>3</sup> /h |
| - air repris                           | 3835 m <sup>3</sup> /h |
| - température de l'air dans les salles |                        |
| - été                                  | 25° C                  |
| - hiver                                | 20° C                  |
| - humidité relative non contrôlée      |                        |

Prise d'air neuf

- à l'extérieur,
- équipée de protection

Caisson de mélange

- registre de réglage manuel :
  - . sur entrée d'air neuf
  - . sur entrée d'air recyclé
  - . avec couplage entre eux

Caisson de filtration

- efficacité 80 %

Batterie froide

- chauffage à l'eau chaude ou à la vapeur

Extracteur

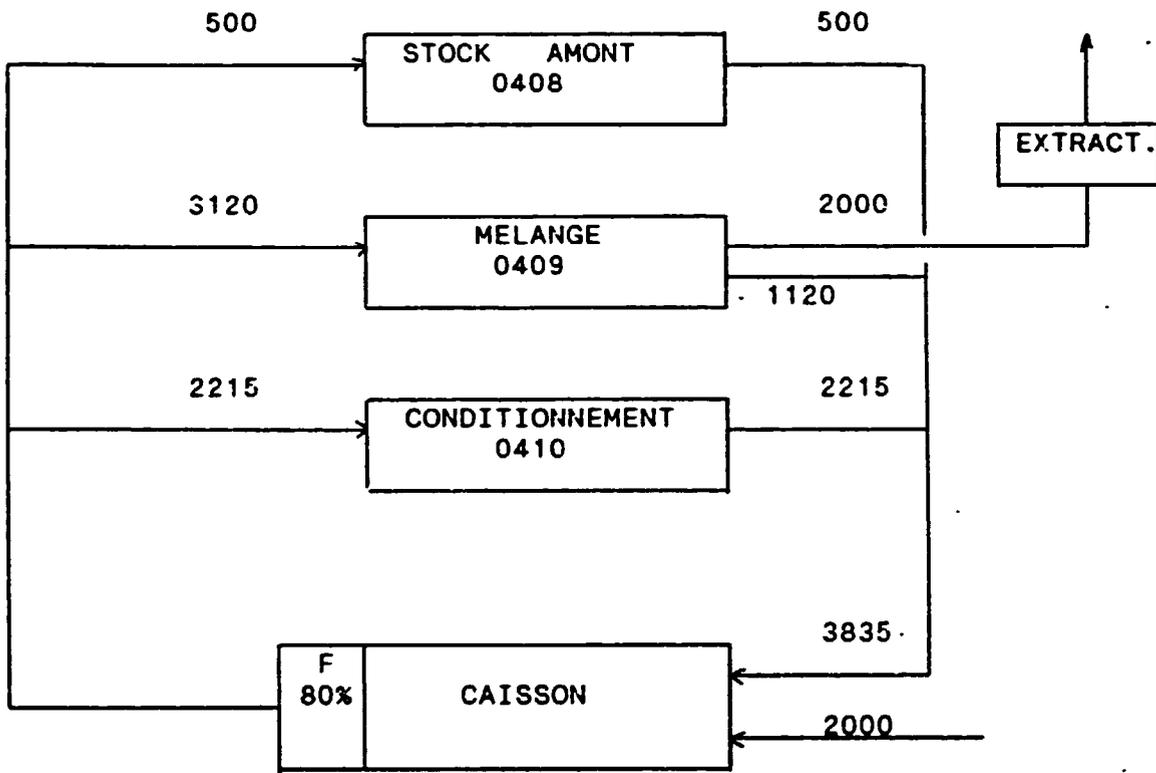
- extraction prévue au-dessus du mélangeur (salle 0409)

Réfrigérant atmosphérique

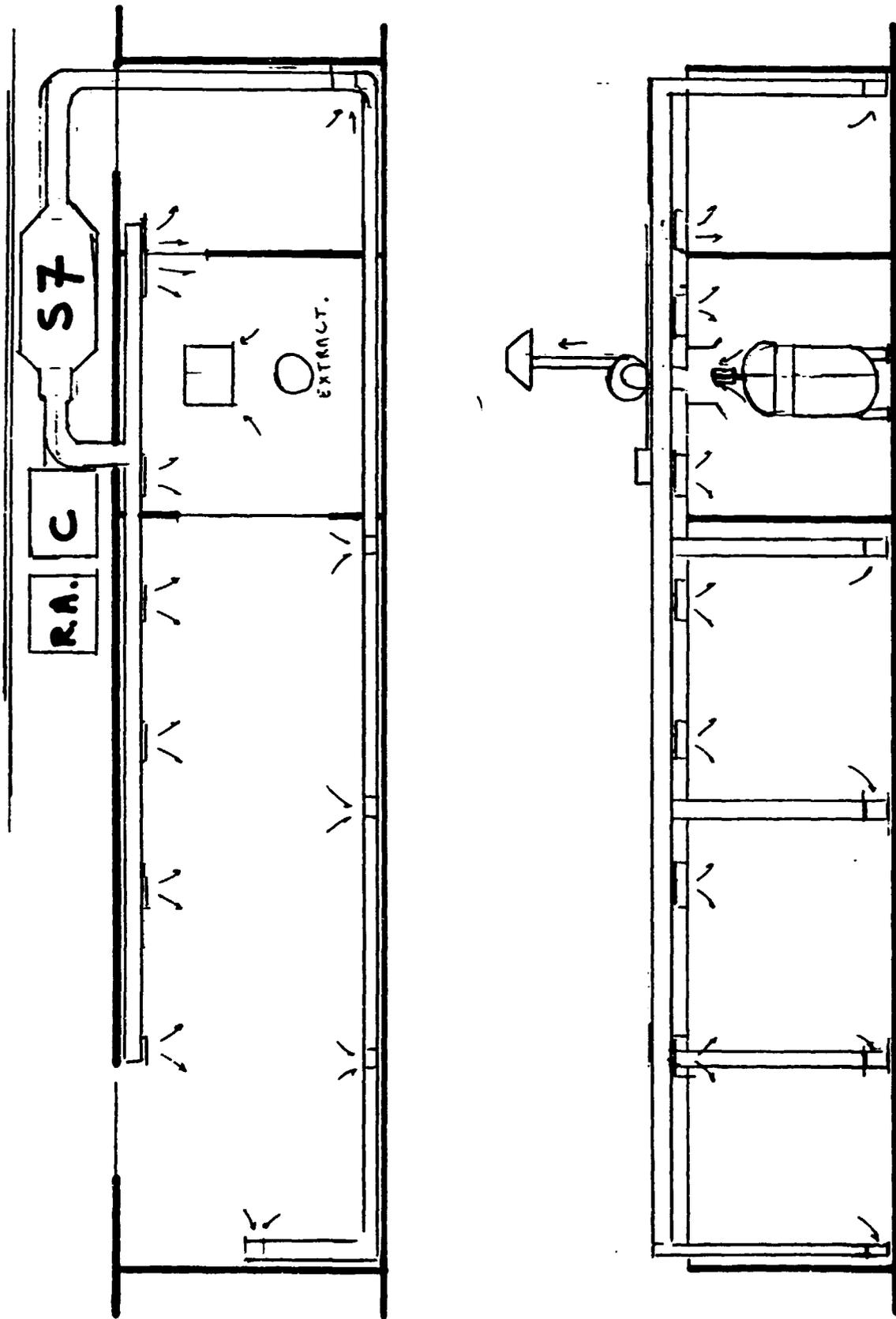
- refroidissement à air

Compresseur frigorifique

## SCHEMA DU SYSTEME S 7



IMPLANTATION DES GAINES



## 8. REMARQUES

### 8.1. Position des centrales

La centrale du système S2 est implantée sur une dalle située au-dessus du local "pesée".

Les centrales des systèmes S3 et S4 sont implantées à l'extérieur, à proximité du local 0202 (granulation GLATT). Les appareils situés à l'extérieur devront avoir toutes les protections nécessaires et être situés sous auvent ou toiture légère, si nécessaire.

La centrale du système S6 est implantée sur le toit du bâtiment "vestiaires".

La centrale du système S7 est implantée à l'extérieur du mur de l'atelier "dentifrice", le long de la route, surélevée à la hauteur du quai.

### 8.2. Eau d'appoint

L'eau d'appoint pour les réseaux d'eau glacée pourrait être obtenue à partir de :

- circuit d'eau industrielle
- eau adoucie utilisée sur les chaudières
- eau déminéralisée process

### 8.3. Electricité

L'entrepreneur installera une armoire électrique indépendante pour chacun des systèmes.

Chaque armoire comprendra :

- à l'intérieur : les appareils de protection et d'isolement, sectionneurs, contacteurs de moteur et des récepteurs d'énergie de l'installation
- en façade : les commandes à distance manuelles et les voyants de fonctionnement, pour l'ensemble de chaque installation, permettant de la mettre en ou hors service

Les discontacteurs de ligne des moteurs seront équipés de sectionneurs en amont.

L'appareillage électrique correspondra au classement des locaux dans lesquels il sera installé (humidité, risques, extérieur).

#### 8.4. Alarmes

Il sera prévu des alarmes sonores et lumineuses qui se déclencheront dans les cas suivants :

- température excessive au refoulement du compresseur
- débit de circulation d'eau glacée trop bas
- incident sur les moteurs des centrales de climatisation
- incident sur les moteurs des extracteurs

#### 8.5. Parcours des gaines

Le plan joint "cheminement des gaines de climatisation" donne une indication sur l'implantation possible des gaines de soufflage, de reprise et d'extraction. L'étude de détail de l'installation de ces gaines devra tenir compte du passage des collecteurs, tuyauteries, chemins de câble situés au-dessus du faux plafond. Les plans seront, avant finalisation, soumis à PHARMAL pour commentaires.

#### 8.6. Travaux

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les travaux se dérouleront dans une usine en état d'activité. Les précautions à prendre, pour éviter les dégagements de poussière et autres inconvénients, seront à mettre au point avec PHARMAL. L'entrepreneur fera son affaire de toutes les protections nécessaires pour protéger le matériel existant. Aucun engin ne sera accepté dans l'emprise directe des installations existantes sans l'approbation de PHARMAL.

#### 8.7. Réfrigérants atmosphériques

Les réfrigérants atmosphériques seront à refroidissement à air. Le refroidissement du fréon se fera soit directement, soit par l'intermédiaire d'un fluide.

#### 8.8. Planning

L'entrepreneur donnera un planning d'exécution des travaux pour les 5 systèmes.

Chacun des systèmes pourra être monté et mis en route indépendamment et successivement.

#### 8.9. Pièces de rechange

L'entrepreneur donnera une liste complète de pièces de rechange, en précisant les pièces d'usure et les consommables (filtres).

#### 8.10. Réception des gaines

Les gaines, qu'elles soient fabriquées en atelier ou sur le site, devront être réceptionnées par PHARMAL avant montage.

IV. CADRE DE PRIXGénéralités

L'entrepreneur présentera obligatoirement ses prix suivant le cadre présent, auquel il pourra cependant ajouter des postes, soit omis, soit s'il juge utile de séparer certaines parties.

Les limites de fourniture de chaque rubrique doivent être bien indiquées.

Les prix sont indiqués avec études, montage, essais, mise en route compris.

REPERES	DESIGNATION	PRIX	PRIX TOTAL
---------	-------------	------	------------

S2

Caisson de préparation d'air

Groupe frigorifique

Electricité : tableau câbles,  
régulationGaines de soufflage, de reprise,  
d'extraction

Extracteurs

Circuits de fluides

Réfrigérant atmosphérique

Divers

S3

Caisson de préparation d'air

Groupe frigorifique

Electricité : tableau câbles,  
régulationGaines de soufflage, de reprise,  
d'extraction

Extracteurs

Circuits de fluides

Réfrigérant atmosphérique

Divers

S4

Caisson de préparation d'air

Groupe frigorifique

Electricité : tableau câbles,  
régulation

Gaines de soufflage, de reprise,  
d'extraction

Extracteurs

Circuits de fluides

Réfrigérant atmosphérique

Divers

S6

Caisson de préparation d'air

Groupe frigorifique

Electricité : tableau câbles,  
régulation

Gaines de soufflage, de reprise,  
d'extraction

Extracteurs

Circuits de fluides

Réfrigérant atmosphérique

Divers

S7

Caisson de préparation d'air

Groupe frigorifique

Electricité : tableau câbles,  
régulation

Gaines de soufflage, de reprise,  
d'extraction

Extracteurs

Circuits de fluides

Réfrigérant atmosphérique

Divers

Lot pièces de rechange

Taxes

ANNEX II

CONDITIONS CLIMATIQUES

Moyennes mensuelles des températures sous abri

Moyennes pentadaires des températures moyennes

Moyennes pentadaires des températures minimales

Moyennes pentadaires des températures maximales

Moyennes mensuelles des humidités relatives

Moyennes pentadaires des humidités relatives

( extraits de l'"Atlas Climatologique National" -  
Partie 1 : recueil des données - Station DAR-EL-BEIDA)

(3 pages)

STATION : DAR EL BEIDA  
 LATITUDE : 36.72 N  
 ALTITUDE : 24.4 M

INDICATIF : 60390  
 LONGITUDE : 03.25 E  
 PERIODE : 1975-1984

MOYENNES MENSUELLES DES TEMPERATURES SOUS ABRI (DEG C)

MOIS	HEURES SYNOPTIQUES T - U								M
	0H	3H	6H	M	12H	15H	18H	21H	
JANVIER	9.0	7.3	6.8	10.0	15.3	15.2	11.7	9.2	10.5
FEVRIER	8.9	8.2	7.9	11.5	15.8	15.6	12.6	10.1	11.3
MARS	9.3	8.5	8.1	13.8	17.5	16.9	13.9	10.9	12.4
AVRIL	11.1	10.2	10.2	16.4	18.8	18.1	15.7	12.7	14.2
MAI	13.6	12.7	13.5	19.7	21.5	20.7	18.5	15.4	16.9
JUIN	17.5	16.4	17.5	24.1	25.8	25.1	22.6	19.4	21.1
JUILLET	20.6	19.6	20.3	27.3	29.2	28.6	26.0	22.4	24.2
AOUT	21.2	20.0	19.8	26.9	29.6	28.7	25.8	22.9	24.4
SEPTEMBRE	19.4	18.2	17.6	24.8	27.8	26.8	23.6	21.2	22.4
OCTOBRE	15.5	14.7	14.1	20.2	23.8	22.7	19.6	17.1	18.5
NOVEMBRE	11.8	11.0	10.4	14.9	19.3	18.6	15.2	12.9	14.3
DECEMBRE	9.8	9.2	9.0	12.0	16.5	16.1	12.8	10.8	12.0
ANNUEL	13.9	13.0	12.9	18.5	21.7	21.1	18.2	15.4	16.8

MOYENNES PENTADAIRES DES TEMPERATURES MOYENNES (DEG C)

PENTADE	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
01 AU 05	9.9	11.1	11.8	13.7	15.6	19.4	22.8	25.3	23.0	20.5	16.0	11.4
06 AU 10	10.2	12.0	11.8	13.4	15.8	20.4	24.0	24.9	23.0	19.6	16.6	12.6
11 AU 15	10.4	10.9	12.1	13.7	16.6	21.1	24.5	24.6	22.6	19.0	14.7	12.9
16 AU 20	10.8	11.0	12.1	14.5	17.4	21.3	24.5	24.1	22.5	18.8	13.5	12.3
21 AU 25	10.6	11.3	13.0	14.7	17.6	22.0	24.6	23.7	21.9	17.5	12.9	11.1
26 AU 31	10.8	11.8	13.2	15.0	18.3	22.1	24.9	23.8	21.4	15.8	11.9	11.6
MOYENNE	10.4	11.4	12.3	14.2	16.9	21.1	24.2	24.4	22.4	18.5	14.2	12.0

STATION : DAR EL BEIDA  
 LATITUDE : 36.72 N  
 ALTITUDE : 24.4 M

INDICATIF : 60390  
 LONGITUDE : 03.25 E  
 PERIODE : 1975-1984

MOYENNES PENTADAIRES DES TEMPERATURES MINIMALES (DEG C)

PENTADE	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
01 AU 05	4.6	5.7	6.3	8.0	10.0	14.1	17.9	20.0	17.6	14.3	10.8	6.8
06 AU 10	5.1	6.7	6.1	8.0	10.6	14.6	17.5	19.2	17.2	14.0	11.3	7.1
11 AU 15	5.6	6.8	6.4	8.5	11.0	15.6	18.6	18.4	16.7	13.4	9.6	8.3
16 AU 20	5.7	6.1	6.5	9.1	11.6	15.3	18.8	18.1	17.0	14.0	8.7	7.8
21 AU 25	6.0	6.5	7.3	9.0	11.7	16.1	18.9	18.3	16.2	12.7	7.9	6.7
26 AU 31	5.6	6.4	7.7	9.8	13.2	16.6	18.4	18.3	15.9	10.4	6.9	6.9
MOYENNE	5.4	6.4	6.7	8.7	11.4	15.4	18.4	18.7	16.8	13.1	9.2	7.3

MOYENNES PENTADAIRES DES TEMPERATURES MAXIMALES (DEG C)

PENTADE	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUI	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
01 AU 05	16.7	17.4	18.0	19.7	21.4	25.0	28.3	31.9	29.1	27.4	22.2	17.0
06 AU 10	16.6	17.9	18.0	19.4	21.2	26.5	30.4	31.3	29.6	26.2	22.5	19.1
11 AU 15	15.8	15.8	18.9	19.1	22.4	27.1	30.9	31.1	29.0	25.5	20.6	18.9
16 AU 20	16.5	16.6	18.4	20.2	23.7	27.4	31.2	30.5	28.8	24.5	19.1	17.5
21 AU 25	16.4	17.0	19.2	20.6	23.3	27.7	31.2	30.1	28.2	23.1	19.3	16.4
26 AU 31	17.1	17.9	19.0	20.9	23.4	27.8	31.8	29.6	27.9	21.9	17.9	17.1
MOYENNE	16.5	17.1	18.6	20.0	22.6	26.9	30.6	30.7	28.8	24.8	20.3	17.6

STATION : BUR EL BEIDA  
 LATITUDE : 36° 25' N  
 LONGITUDE : 12° 44' E  
 ALTITUDE : 244 M

INDICATIF : 10000  
 LONGITUDE : 12° 25' E  
 PERIODE : 1957-1964

MOYENNES MENSUELLES DES HUMIDITES RELATIVES

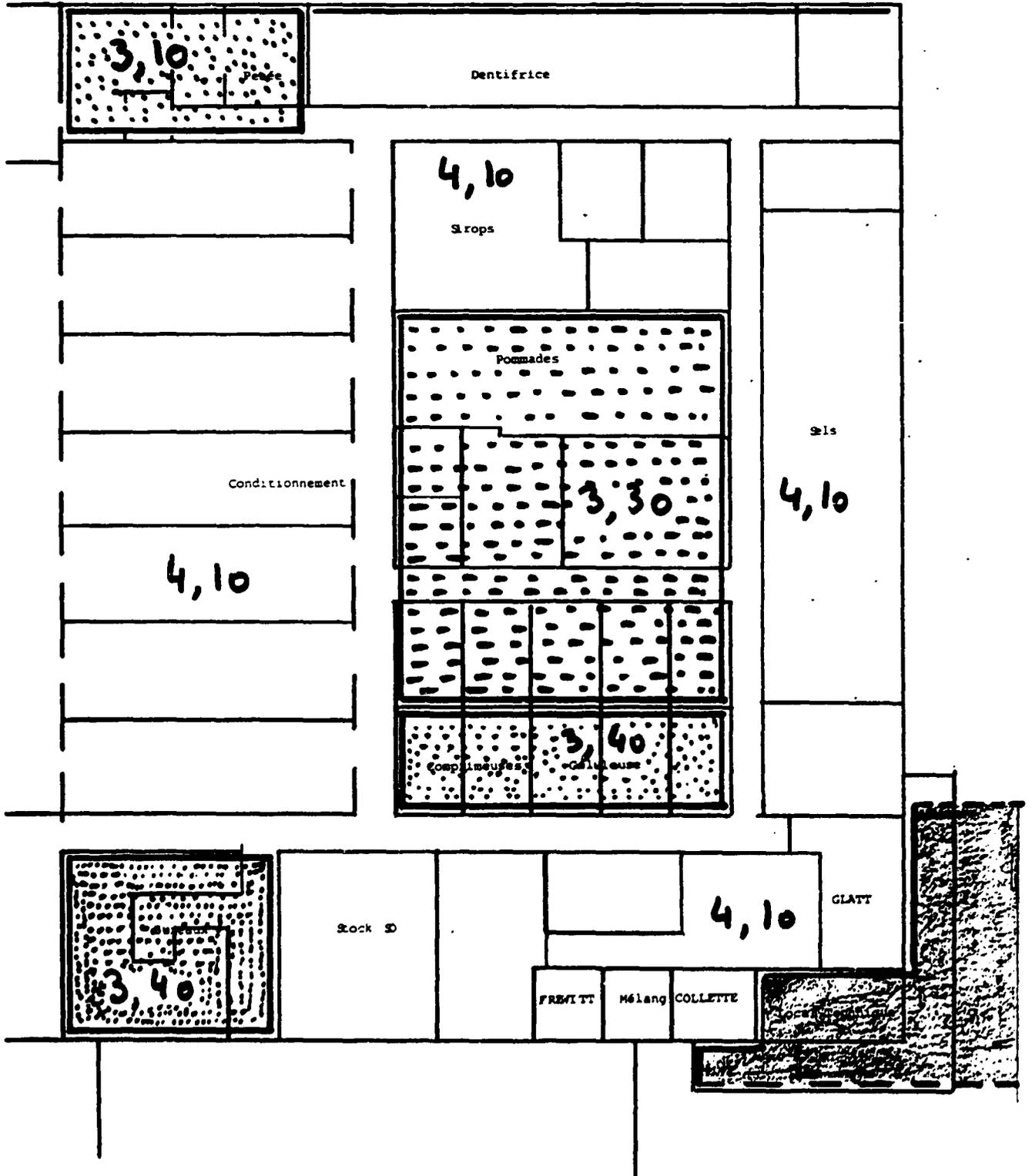
MOIS	HEURES SYNOPTIQUES T.M.											
	0H	3H	6H	9H	12H	15H	18H	21H				MOY
JANVIER	64.8	65.4	65.1	78.4	69.3	63.9		77.0	63.4			77.1
FEBRIER	65.8	66.7	66.4	78.2	69.7	63.3		77.5	64.6			77.9
MARS	66.5	66.8	66.9	74.2	67.7	61.2		73.5	64.5			76.1
AVRIL	67.7	65.3	67.3	67.9	60.9	62.6		73.5	65.0			76.6
MAI	67.2	67.8	67.0	63.7	55.2	62.0		71.4	64.6			73.4
JUIN	65.7	67.7	65.5	58.1	52.5	55.9		65.9	51.5			71.7
JUILLET	62.4	63.3	62.3	55.4	50.6	52.6		63.5	49.3			58.7
AOUT	64.2	65.7	65.3	58.7	51.6	55.4		65.3	51.0			71.4
SEPTEMBRE	63.3	64.7	65.2	61.1	53.2	57.2		71.7	60.6			72.2
OCTOBRE	64.1	65.0	64.9	66.2	54.5	60.6		75.0	62.0			74.0
NOVEMBRE	65.2	65.7	66.5	74.2	57.7	63.5		78.5	63.9			76.9
DECEMBRE	64.3	64.3	64.1	77.0	60.6	64.6		76.0	63.0			77.0
ANNUEL	65.0	65.9	65.6	67.6	56.6	60.2		73.0	62.7			74.6

MOYENNES QUINZAINIÈRES DES HUMIDITES MOYENNES

PERIODE	05	10	15	20	25	30	01	05	10	15	20	25	30	MOY
FÉVRIER	66.5	67.0	67.5	68.0	68.5	69.0	69.5	70.0	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	70.0
MARS	67.0	67.5	68.0	68.5	69.0	69.5	70.0	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	70.5
AVRIL	67.5	68.0	68.5	69.0	69.5	70.0	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	71.0
MAI	68.0	68.5	69.0	69.5	70.0	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	74.0	71.5
JUIN	68.5	69.0	69.5	70.0	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	74.0	74.5	72.0
JUILLET	69.0	69.5	70.0	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	74.0	74.5	75.0	72.5
AOUT	69.5	70.0	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	74.0	74.5	75.0	75.5	73.0
SEPTEMBRE	70.0	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	74.0	74.5	75.0	75.5	76.0	73.5
OCTOBRE	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	74.0	74.5	75.0	75.5	76.0	76.5	74.0
NOVEMBRE	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	74.0	74.5	75.0	75.5	76.0	76.5	77.0	74.5
DECEMBRE	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	74.0	74.5	75.0	75.5	76.0	76.5	77.0	77.5	75.0
MOYENNE	68.5	69.0	69.5	70.0	70.5	71.0	71.5	72.0	72.5	73.0	73.5	74.0	74.5	72.0

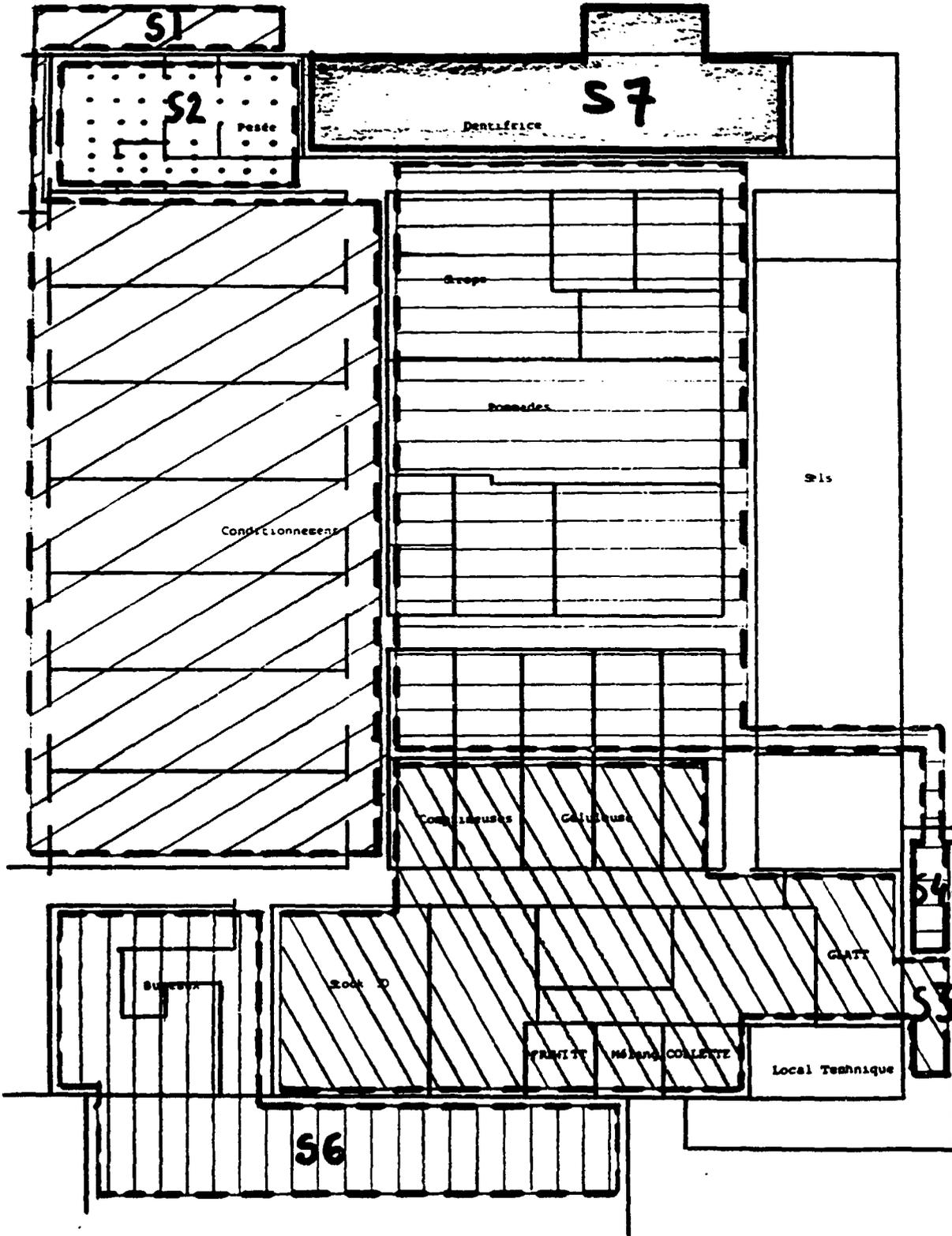
ANNEX III

HAUTEURS SOUS FAUX-PLAFOND  
( après - travaux )



REPERAGE DES DIFFERENTS SYSTEMES DE CLIMATISATION

SYSTEMES DE CHAUFFAGE,  
VENTILATION ET  
CLIMATISATION



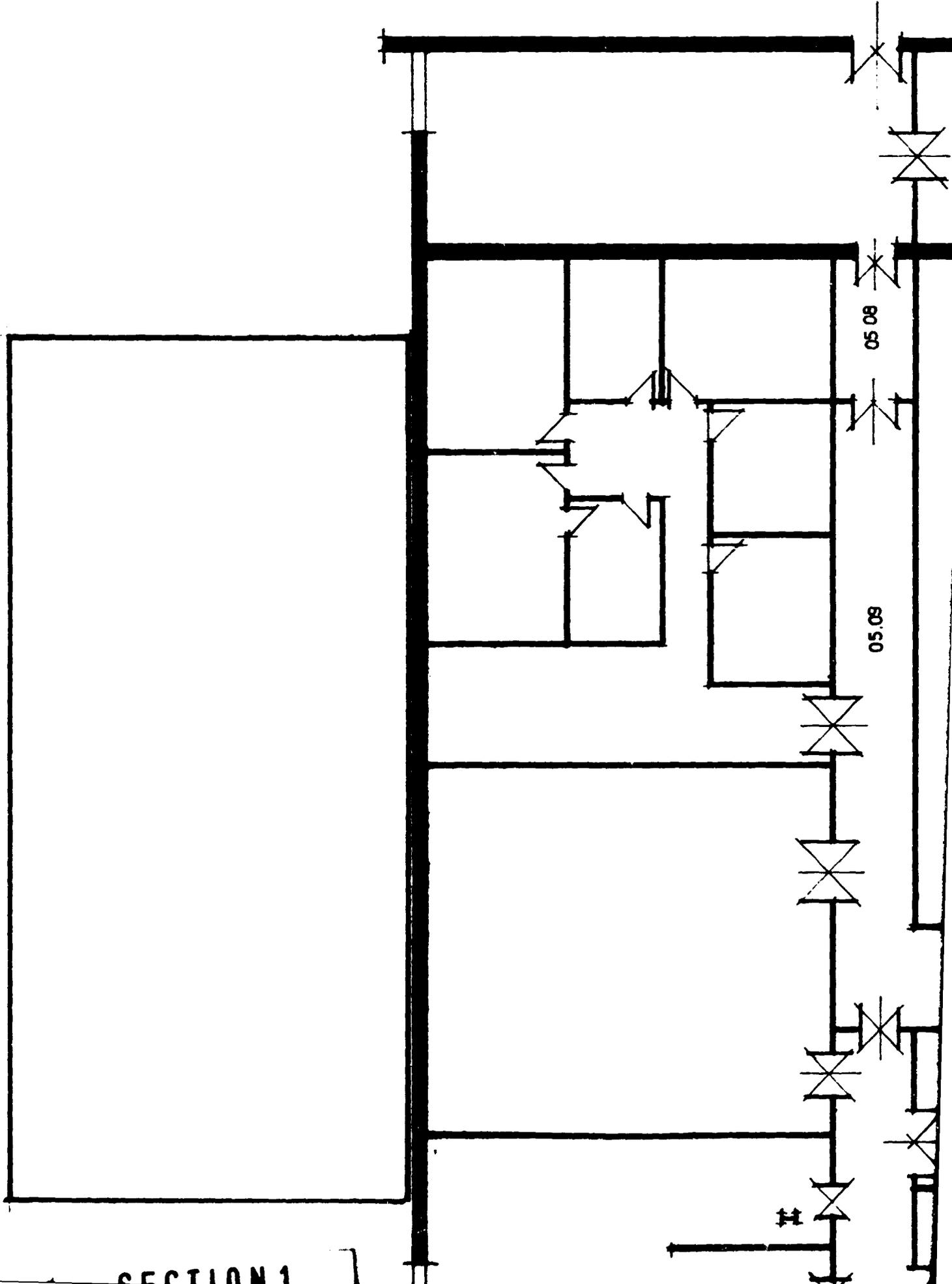
ANNEX V

P L A N S

1. SYSTEME S1 - Schéma des gaines avec modifications
2. Schéma de principe: cheminement des gaines de climatisation
3. Plan des vestiaires sanitaires - vue en plan

H

H



SECTION 1

05.08

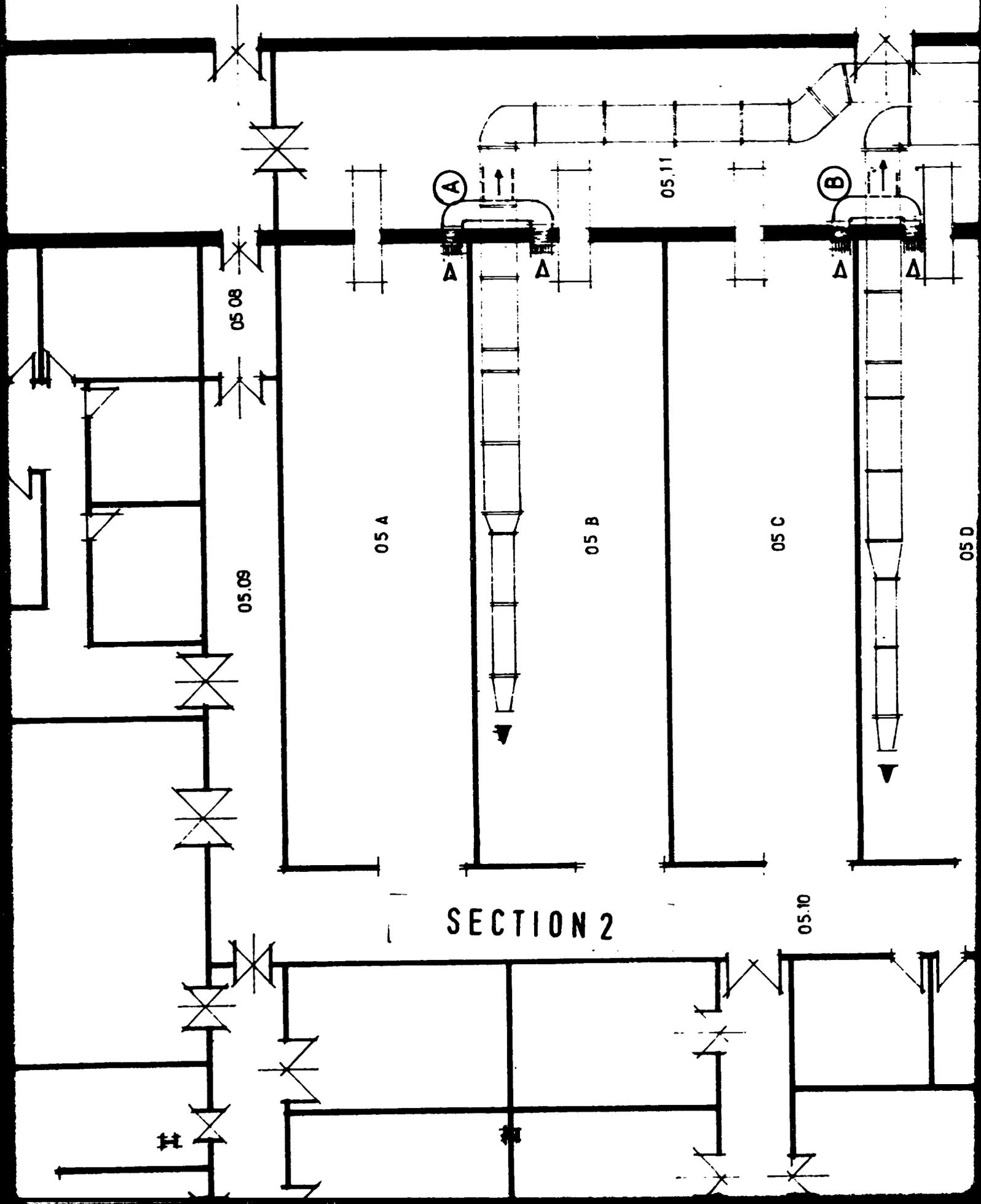
05.09

H

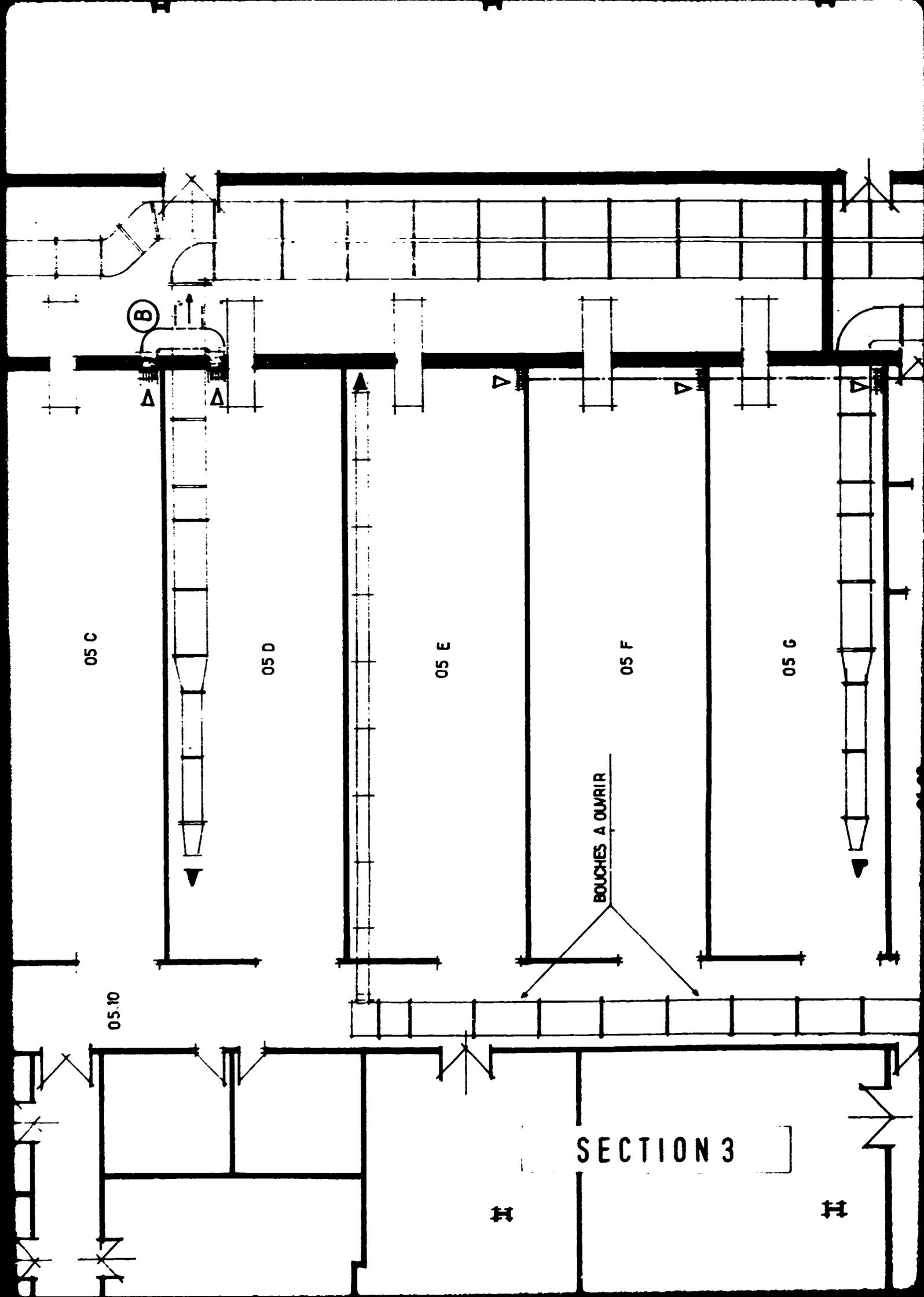
I

I

I



SECTION 2



05 C

05 D

05 E

05 F

05 G

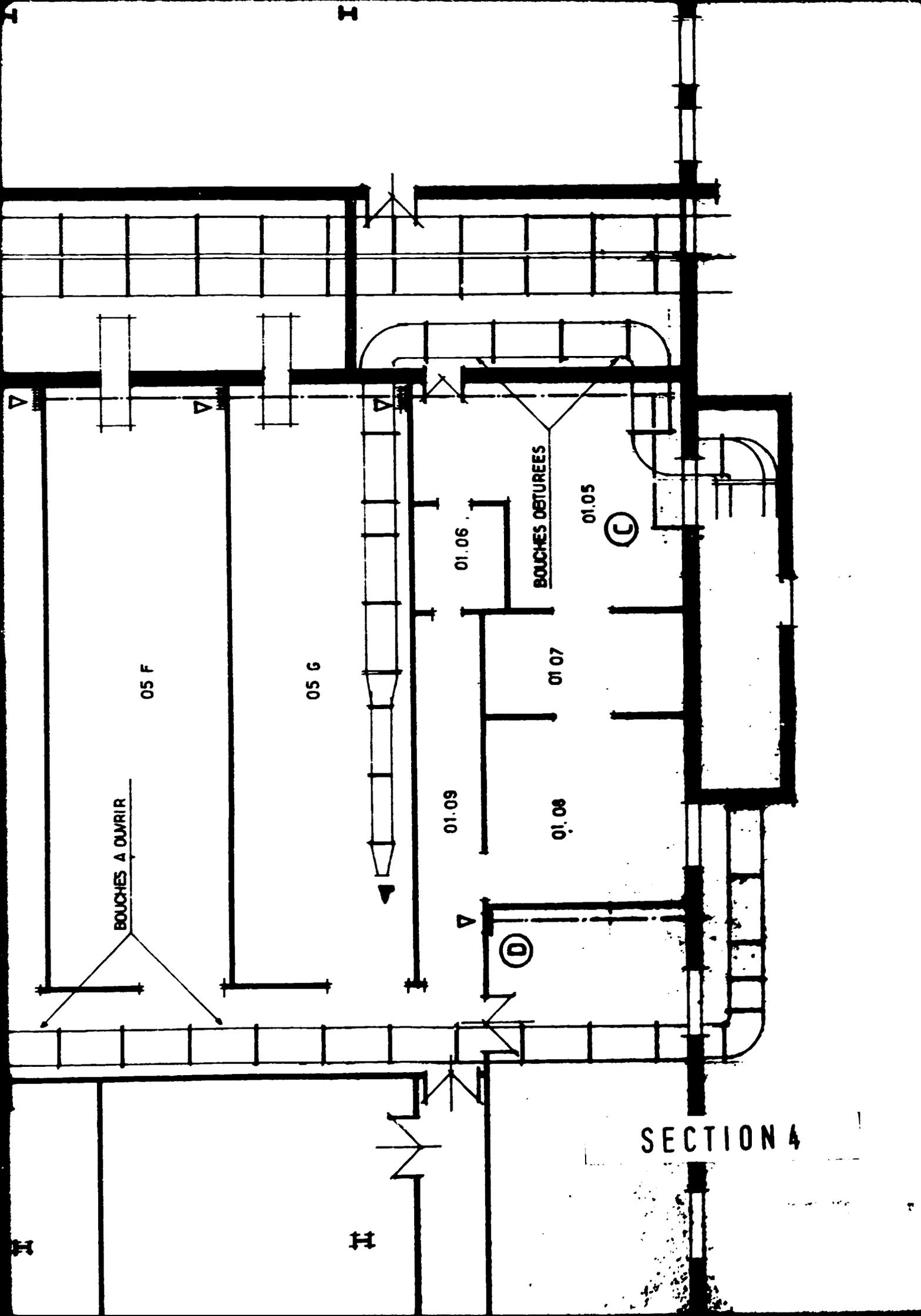
05.10

BOUCHES A OUVRI

SECTION 3

H

H



BOUCHES A OUVRIIR

05 F

05 G

01.09

01.06

BOUCHES OBTUREES

01.05

01.07

01.08

SECTION 4

I

I

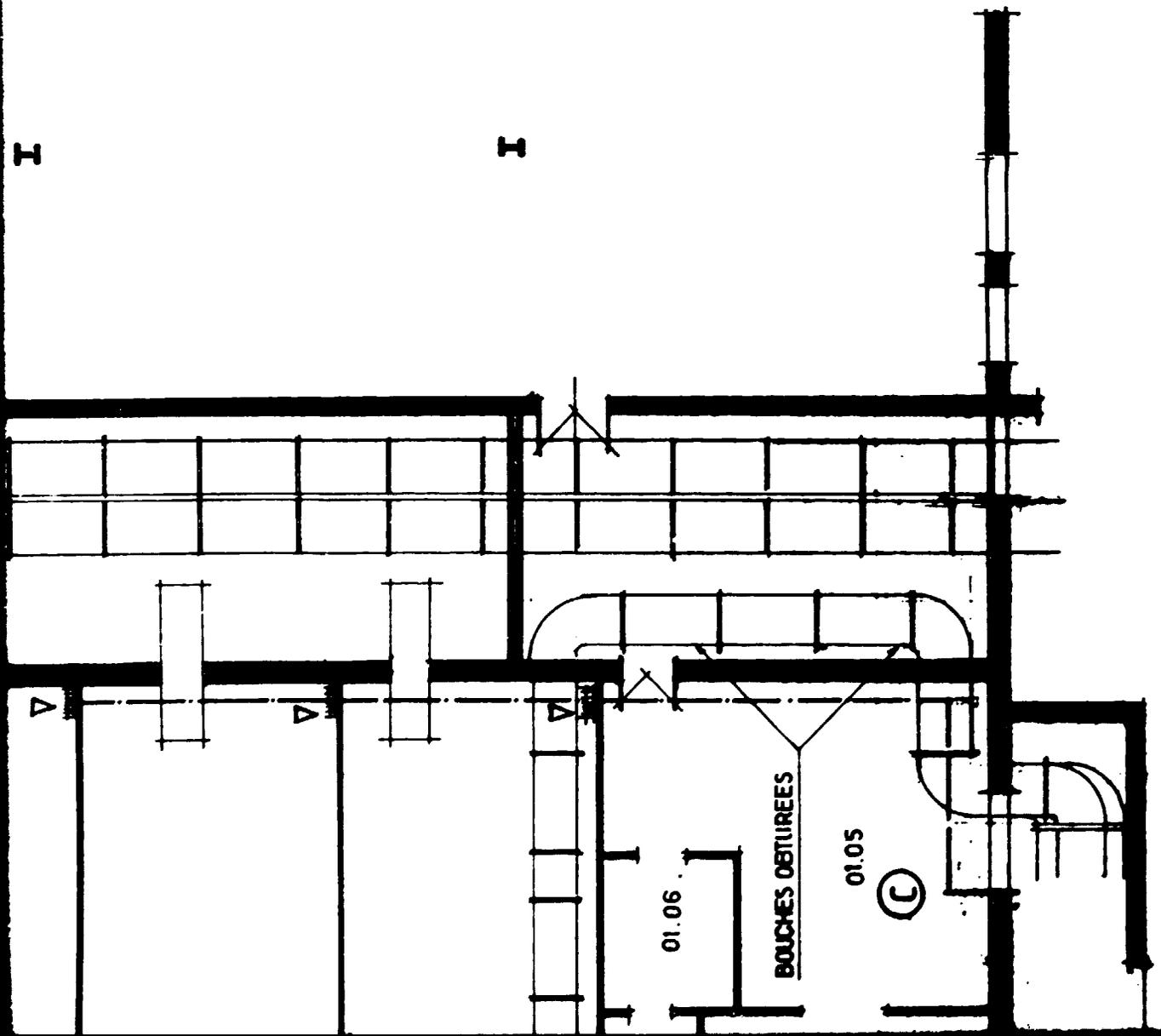
# SECTION 5

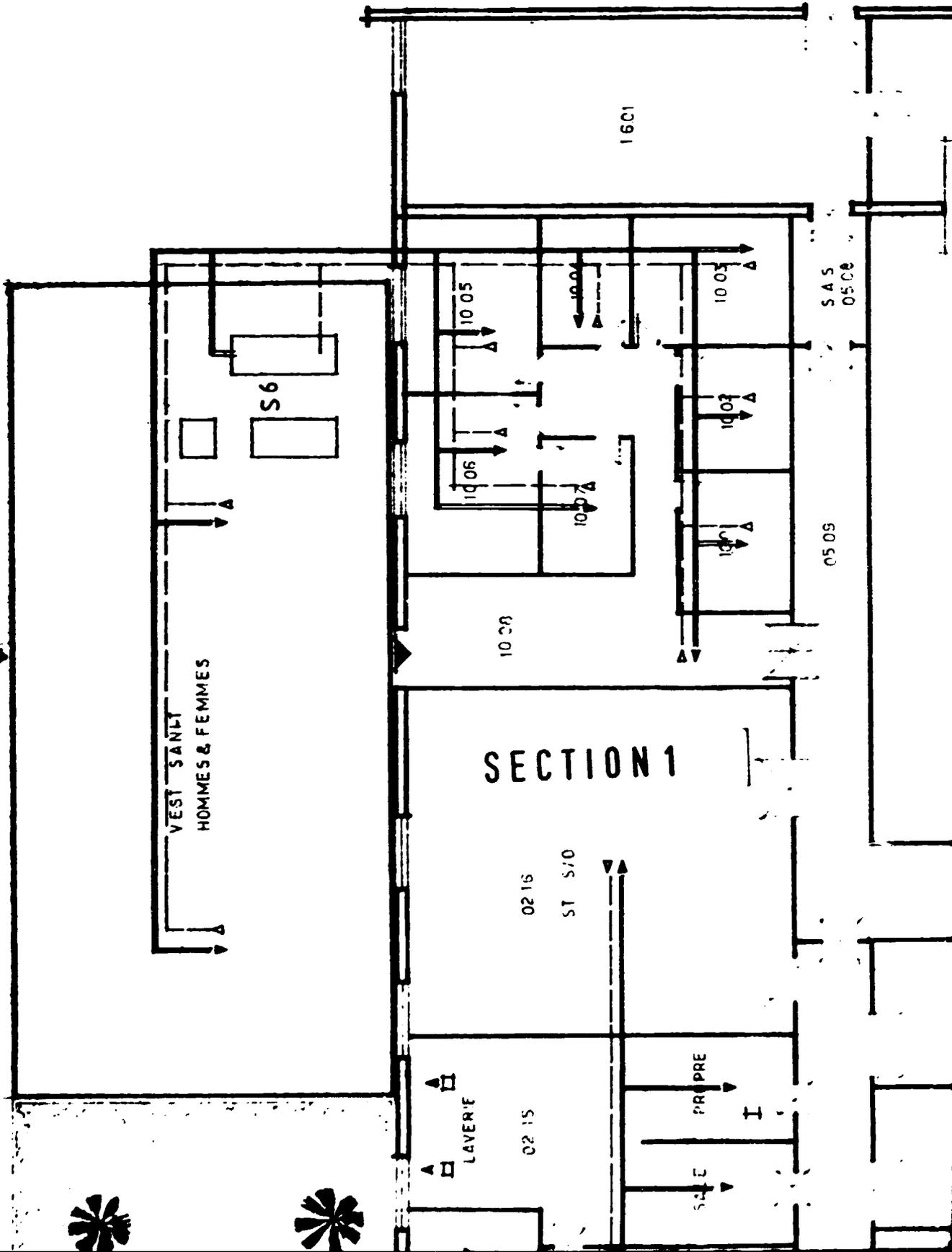
P H A R M A L - I

SYSTEME . S 1

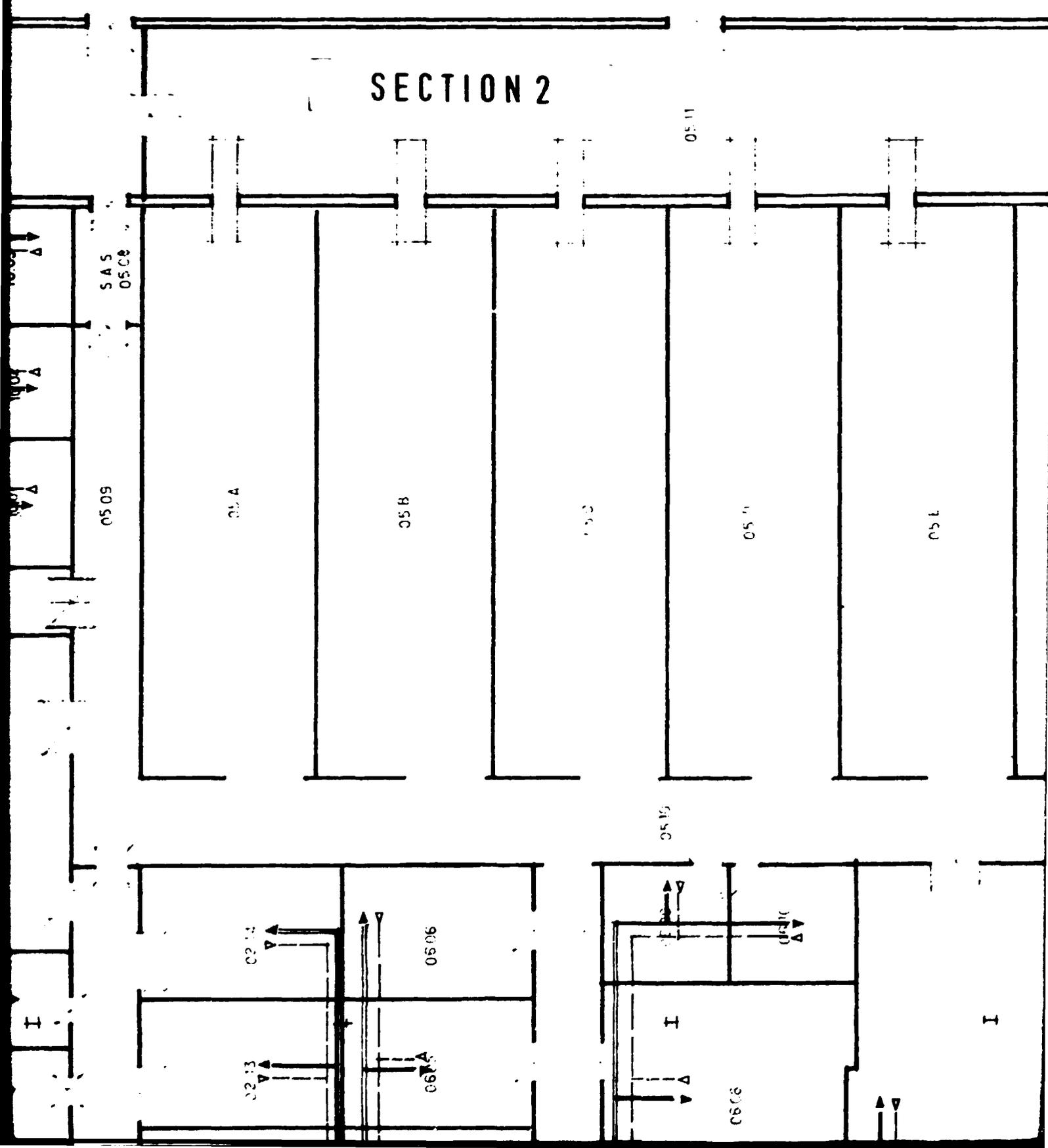
schema des gaines avec modifications

ech: 1/





# SECTION 2



I

I

# SECTION 3

0104

05 E

05 F

05 G

S45

0106

0105

0108

0107

S 2

S 1

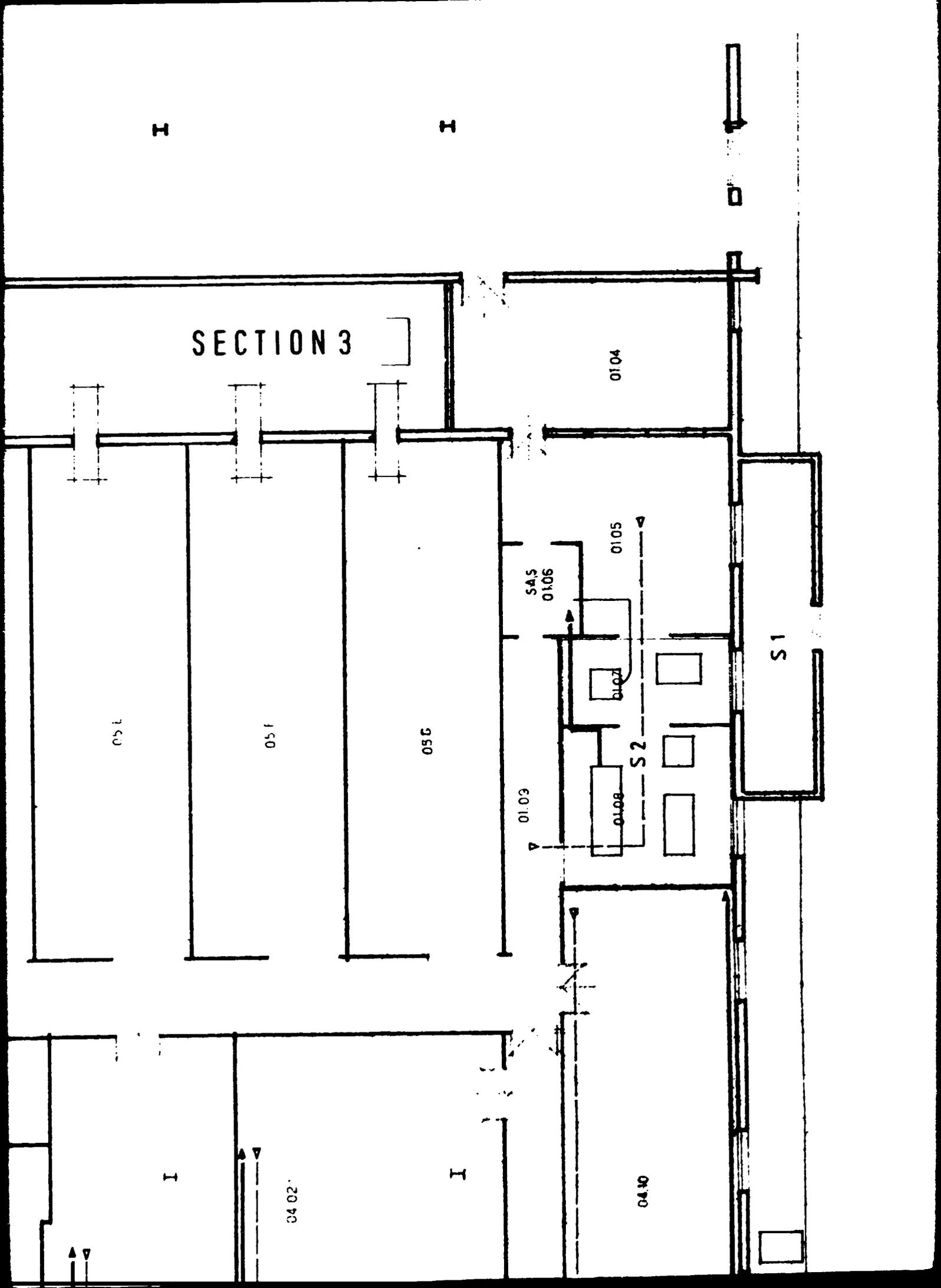
0109

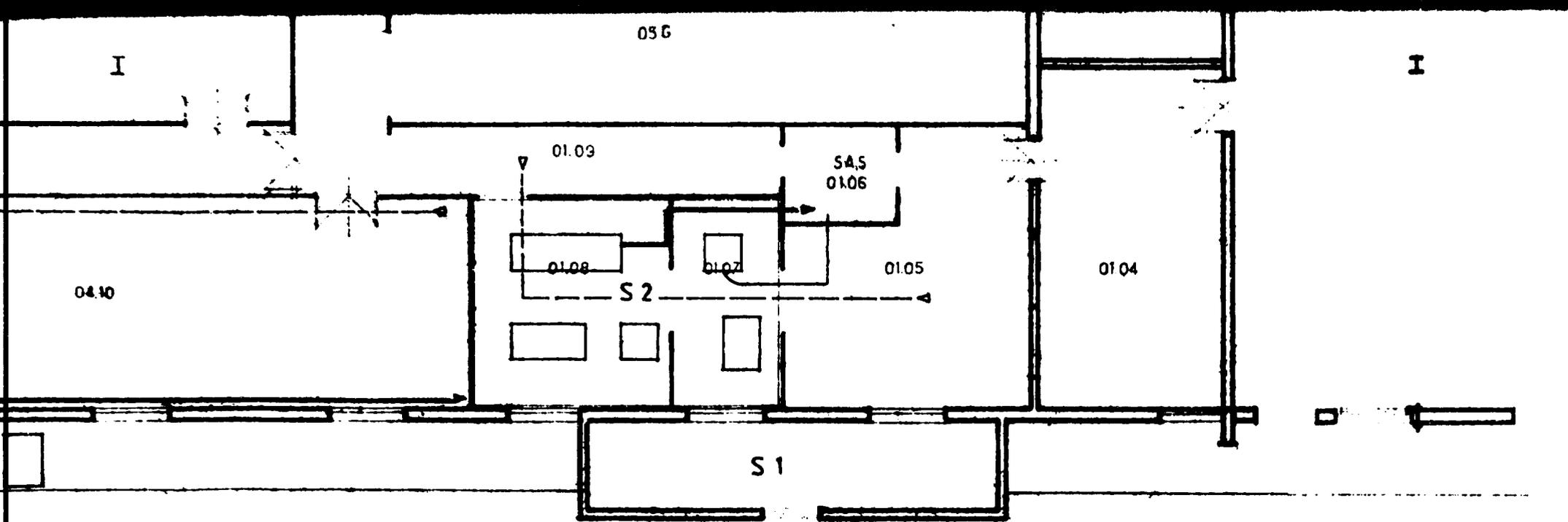
I

I

04 02'

04 10





PHARMAL DUED SMAR

RATIONALISATION

Schema de principe  
 Cheminement des gaines  
 de climatisation

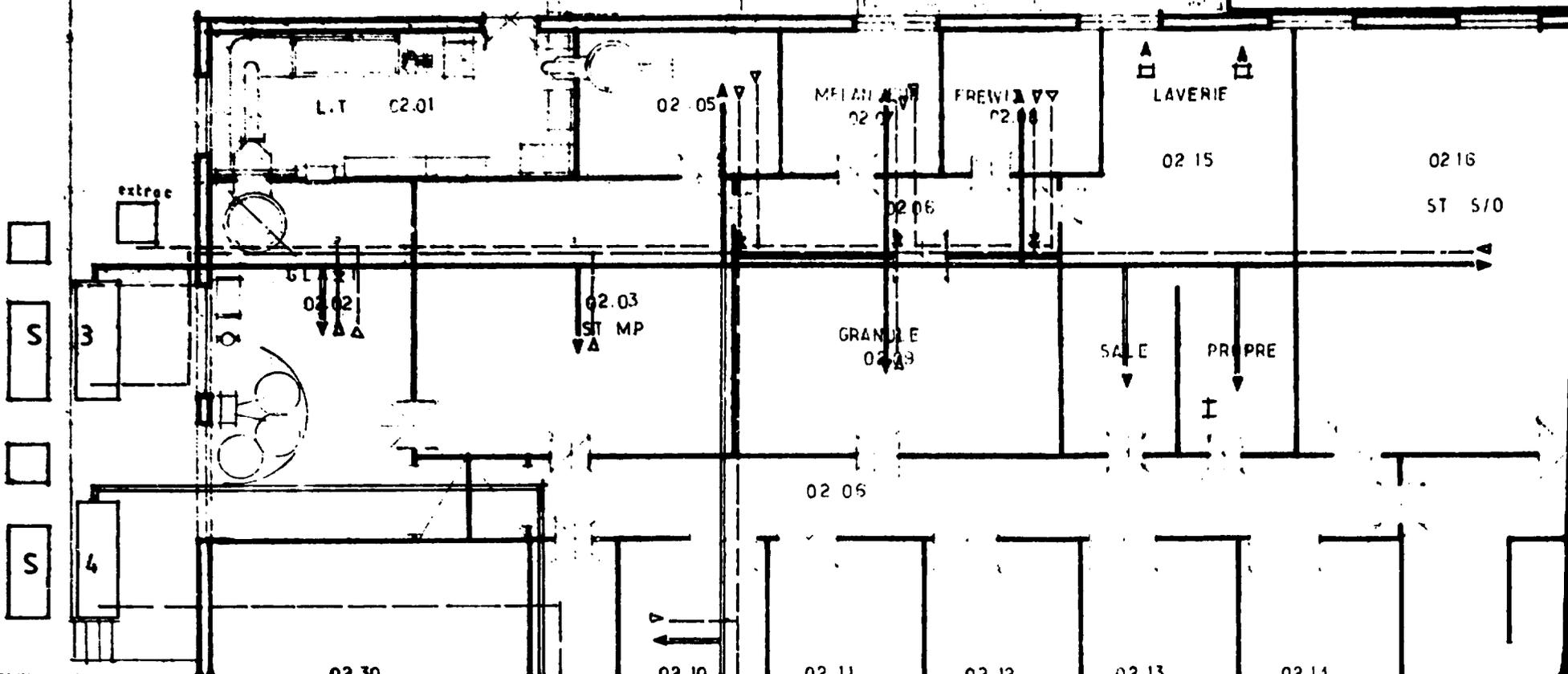
ech: 1/

SECTION 4

SECTIONS 5

LOCAL TECHNIQUE

VEST  
HOMM



L.T. 02.01

02.05

MELAN 02.05

FREVI 02.05

LAVERIE

02.15

02.16

ST S/O

extroc

3

02.02

02.03  
ST MP

GRANDE  
02.09

SALE

PROPRE

02.05

4

02.10

02.10

02.11

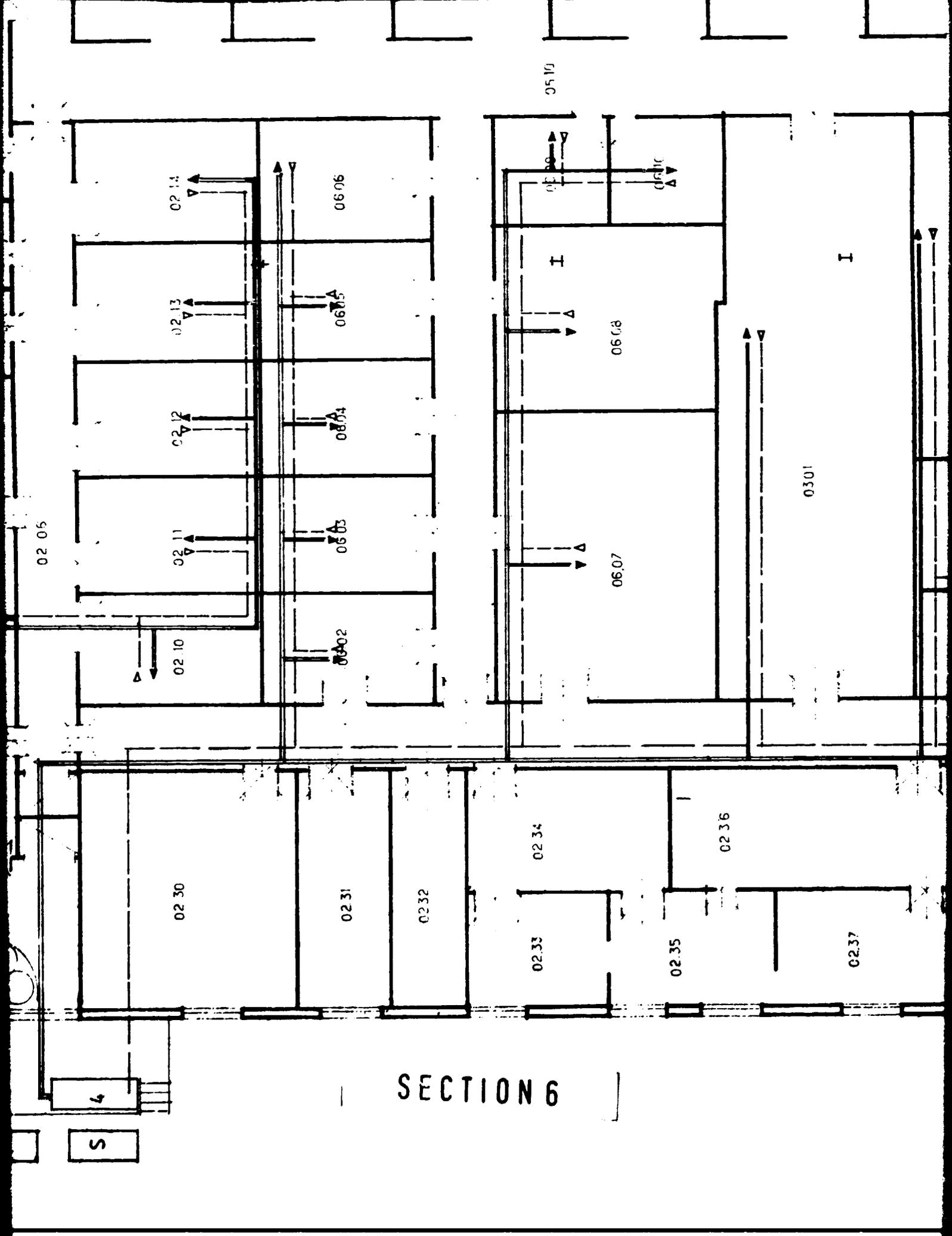
02.12

02.13

02.14

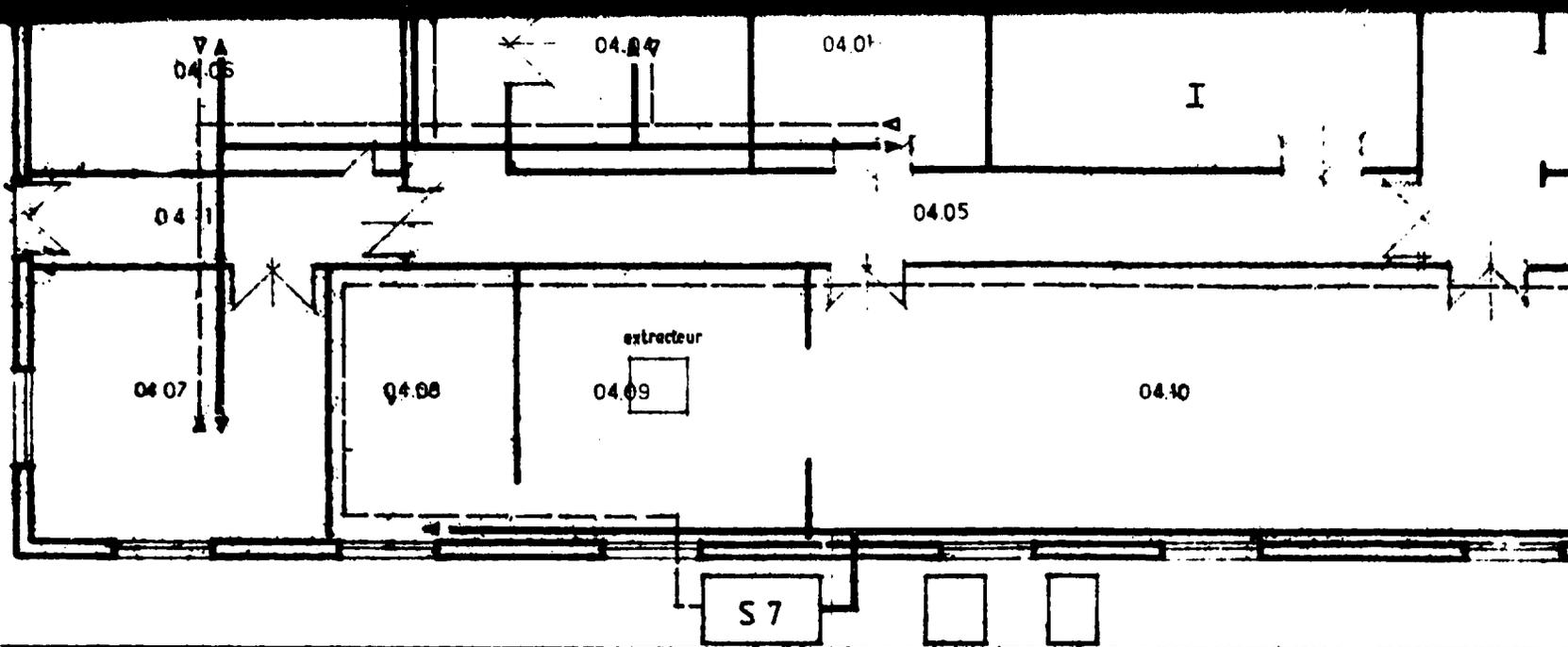
S

S



SECTION 6





SECTION 8

CODES

- 01 magasins mat prem
- 02 produits secs
- 03 pommades
- 04 sirops
- 05 conditionnement
- 06 autres fabrications
- 10 bureaux usine

S1	conditionnement
S2	pesée
S3	produits secs
S4	fabrication sirops pommades
S6	vestiaires sanitaires
S7	fabrication dentifrice

PHARMAL. DUEE' SM

RATIONALISATION

Schema de principe  
Cheminement des gaines  
de climatisation

ech: 1/



UNITE PHARMAL  
ENTREPRISE NATIONALE DE PRODUCTION PHARMACEUTIQUE

OUED SMAR

RATIONALISATION

bat 9

22/88  
101

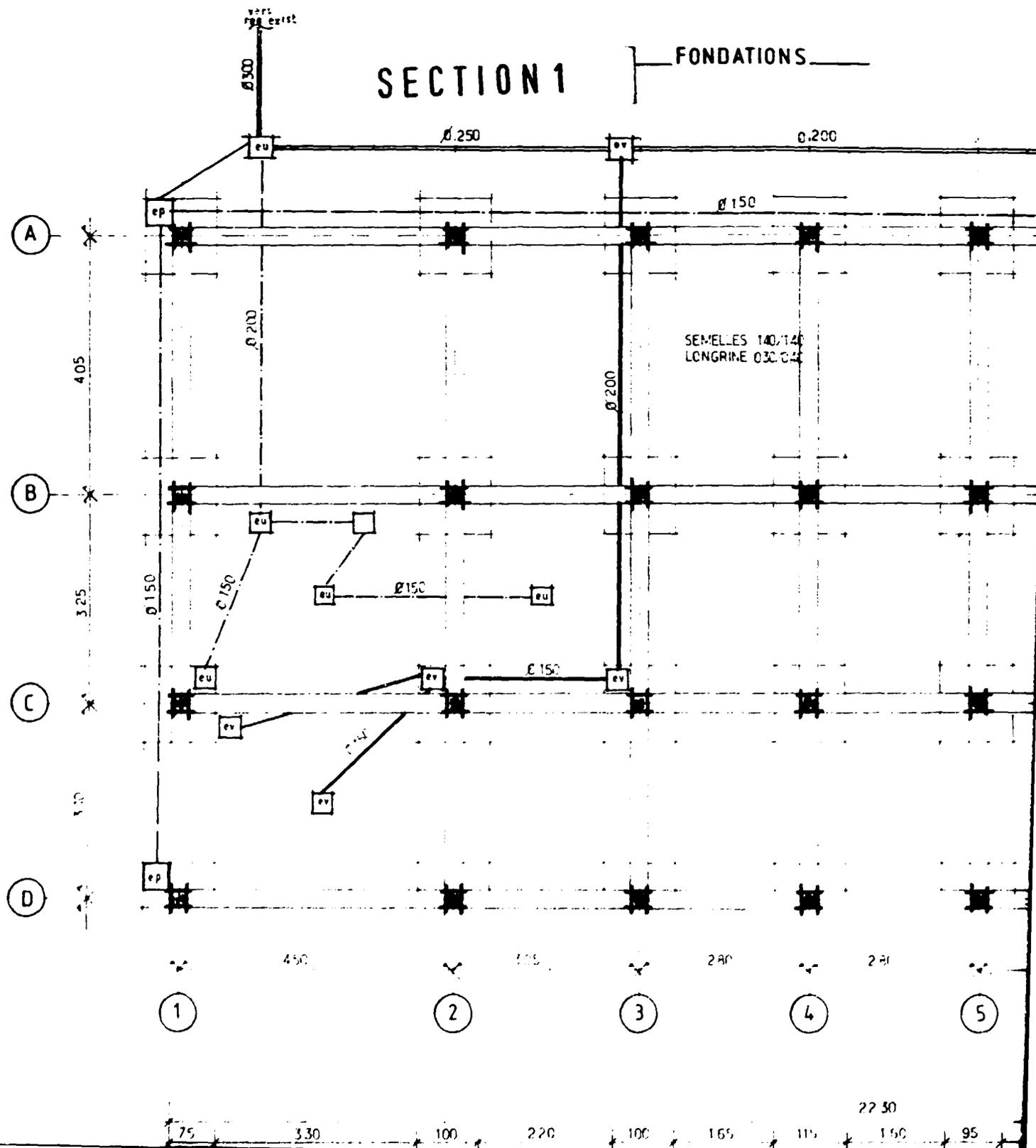
FONDACTIONS  
RDC  
ETAGE  
TERRASSE

- 1 Et. semi-ouvert neuf
- 2 Vestiaires, Sanitaires
- 3 Locaux Traitement eaux
- 4 Poste de garage pour
- 5 Seule produits tangen
- 6 Comptoirs, amercel
- 7 St. Administrat. Pharm
- 8 Cloture parking
- 9 Vest. sanit. product

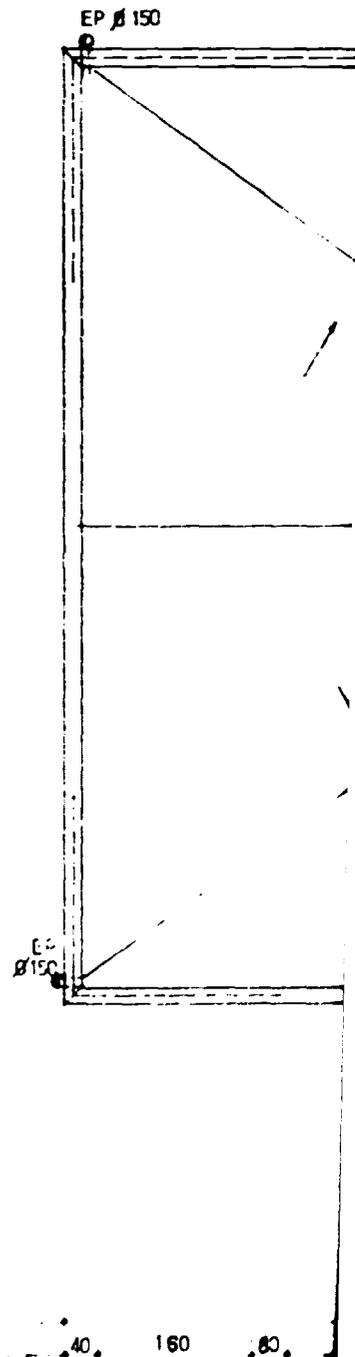
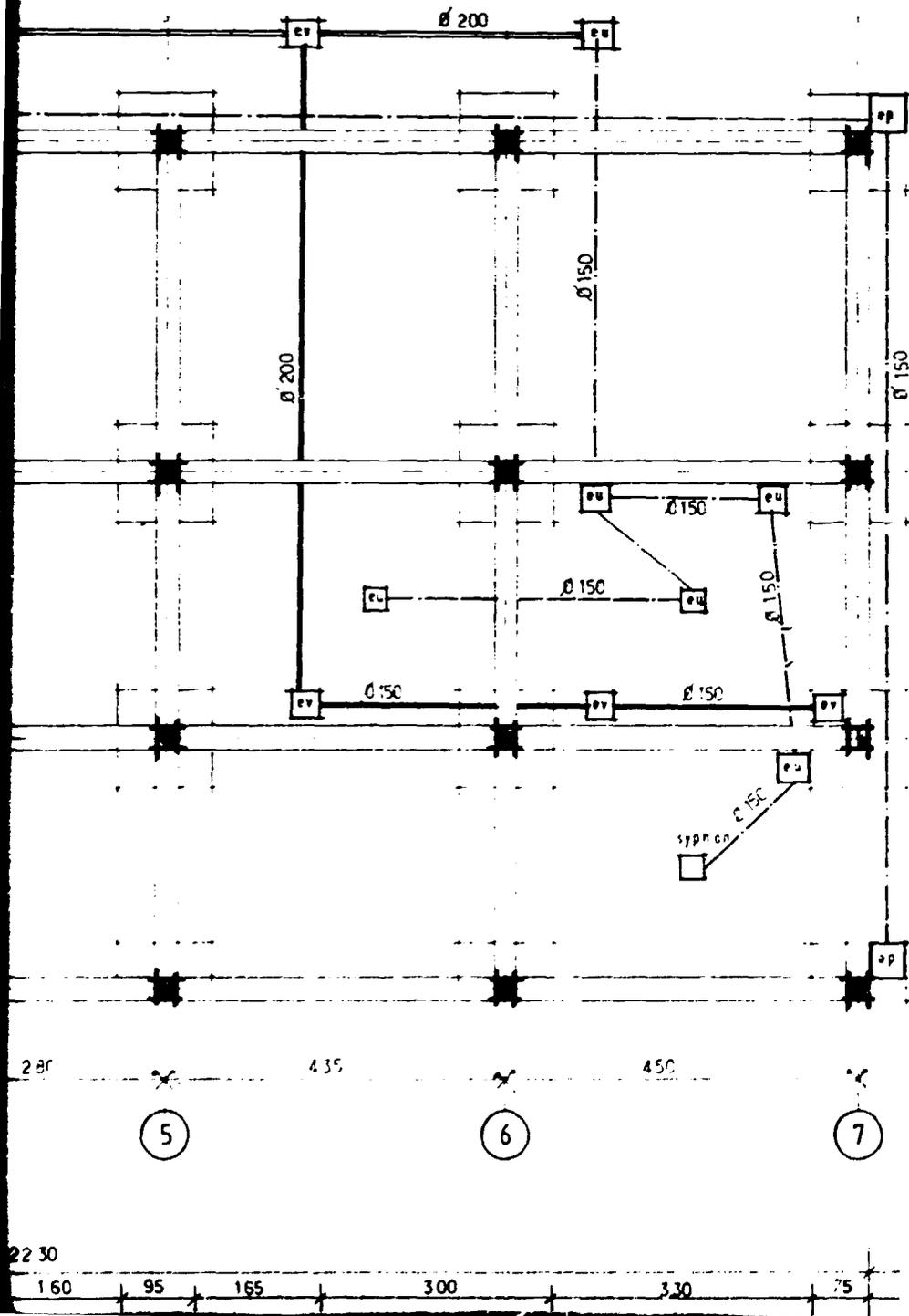
Indice date: 1/1/88  
Echelle: 1/200  
1/2 07 9' AQUABED

الدراسات التقنية أحمد قزامل  
ETUDES TECHNIQUES AHMED CHE-CHAM  
INGENIEUR-CONSEIL  
5, rue Montserrats, Alger, Tel: 55 22 35

Ce document est la propriété de l'Etat. Il ne peut être reproduit ni communiqué à des tiers sans l'autorisation

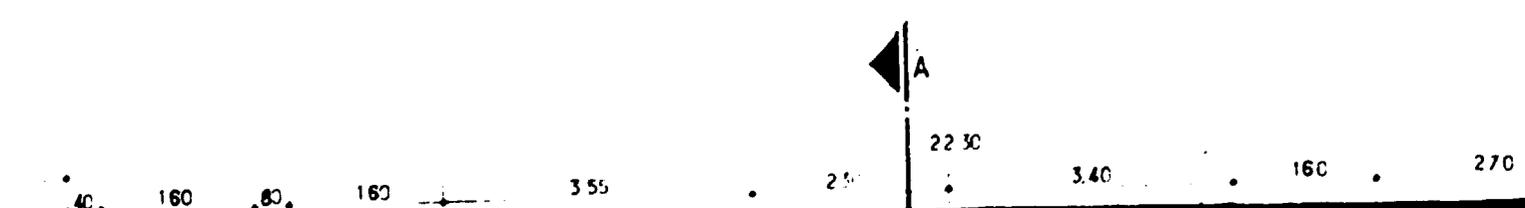
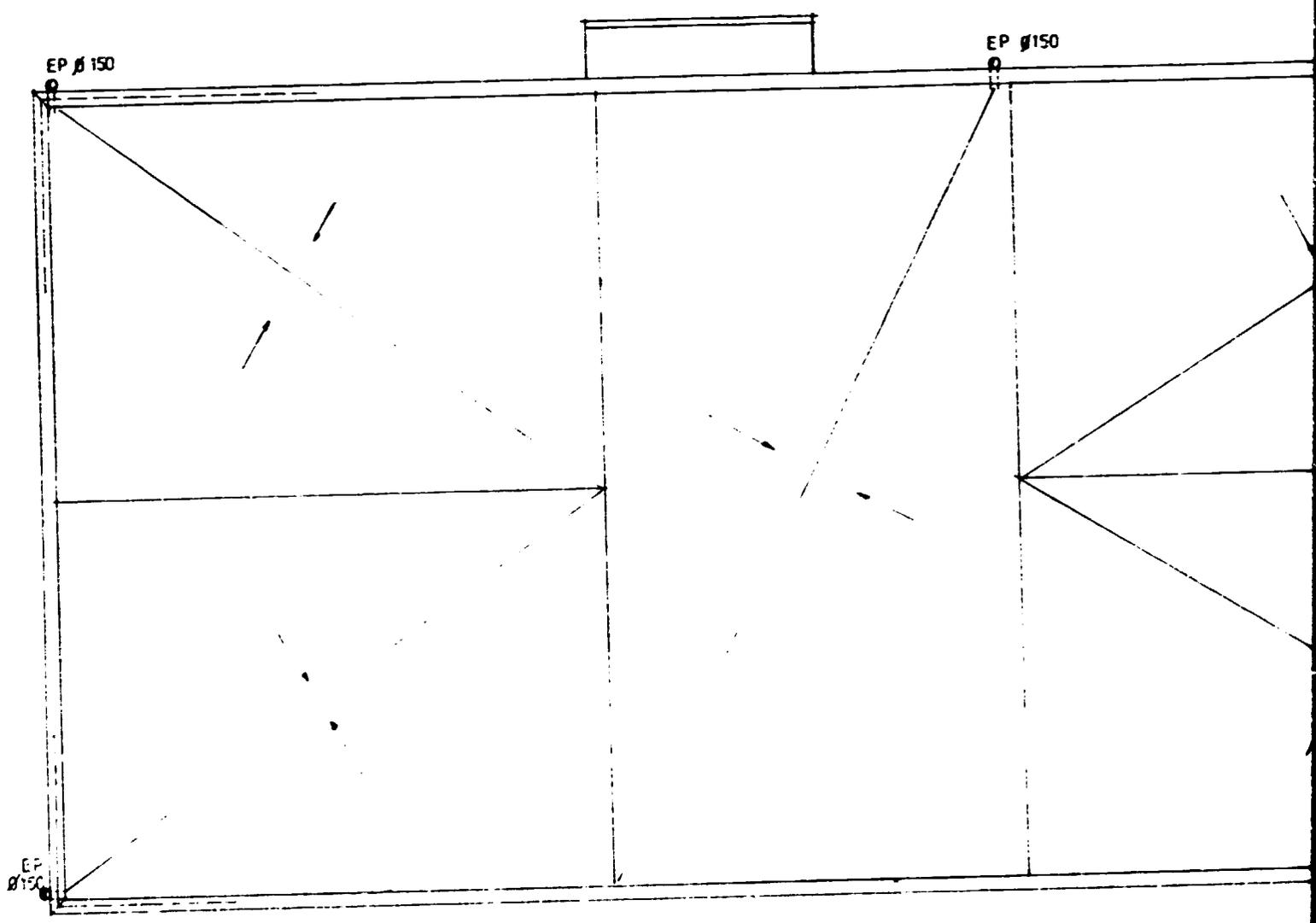


# SECTION 2



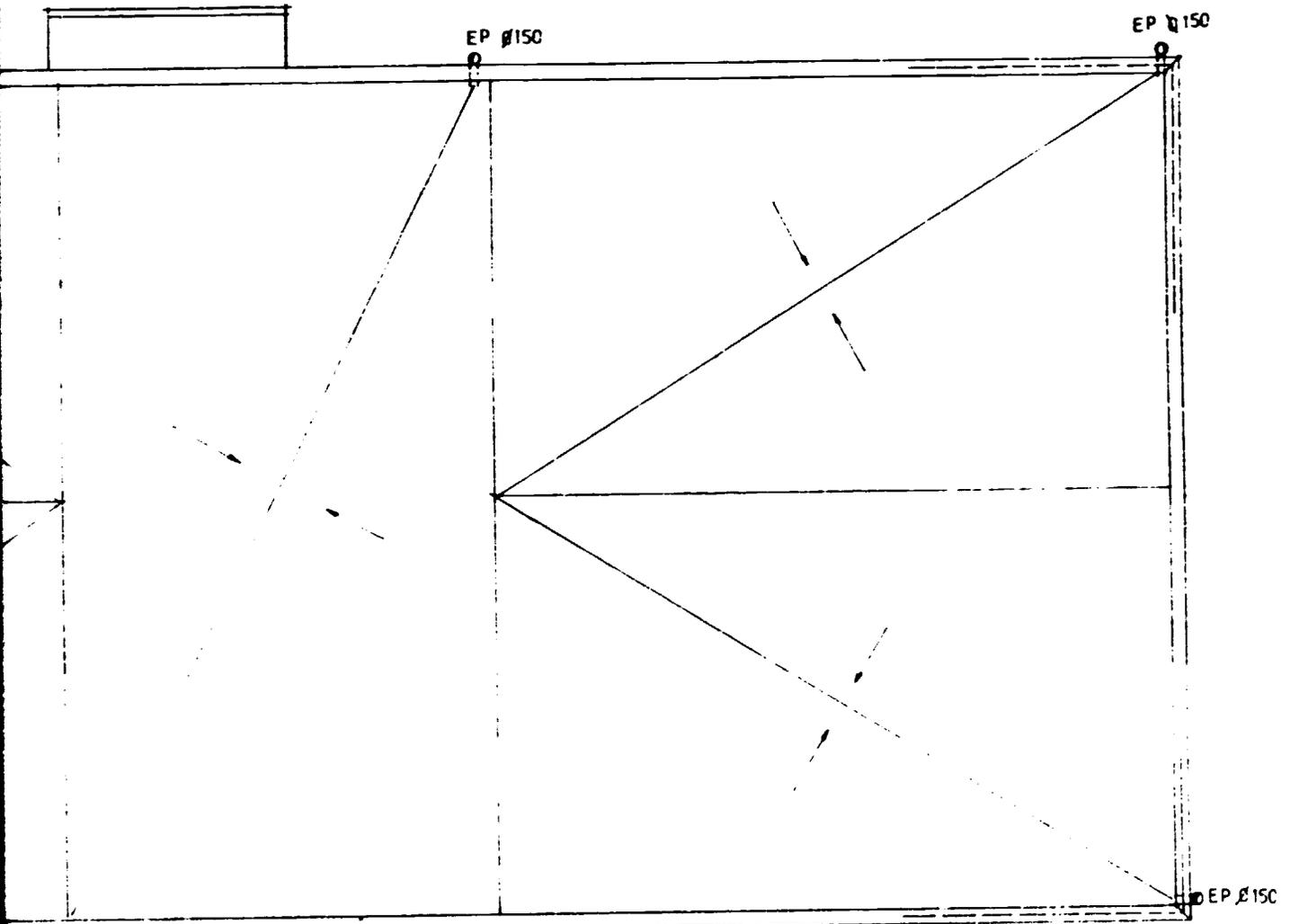
# SECTION 3

— TERRASSE —

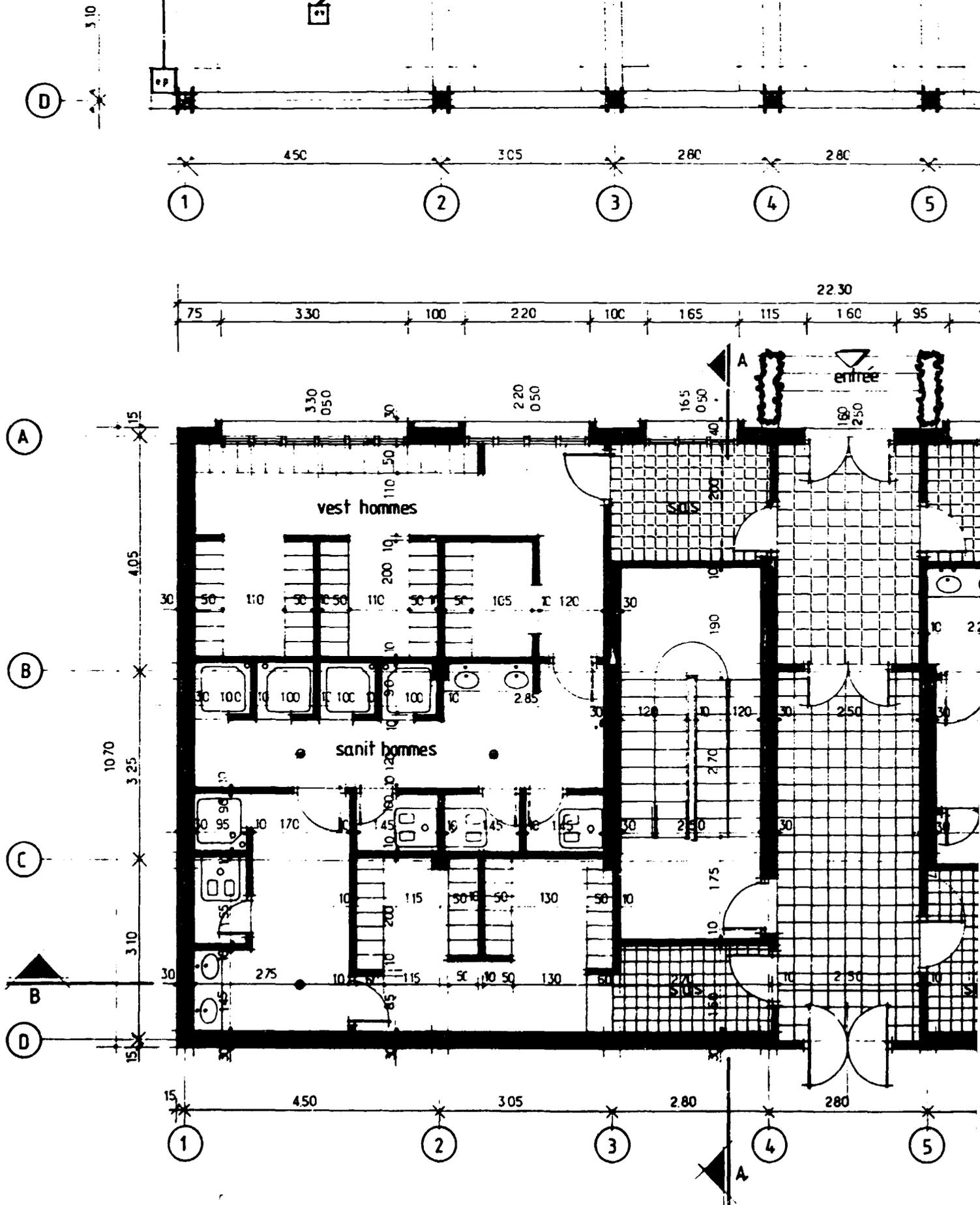


# SECTION 4

— TERRASSE —

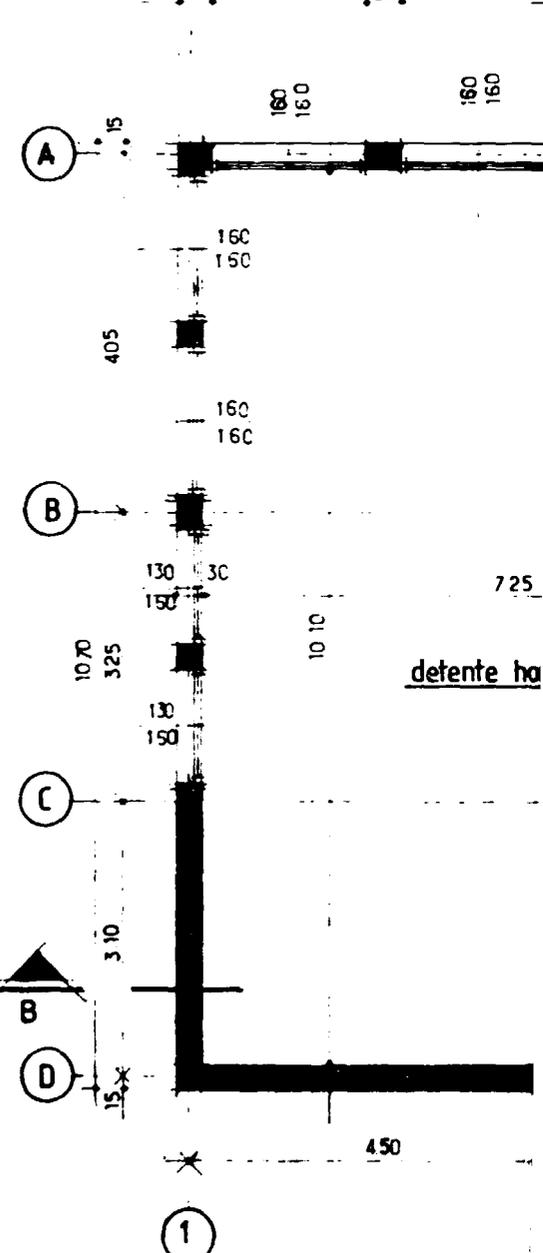
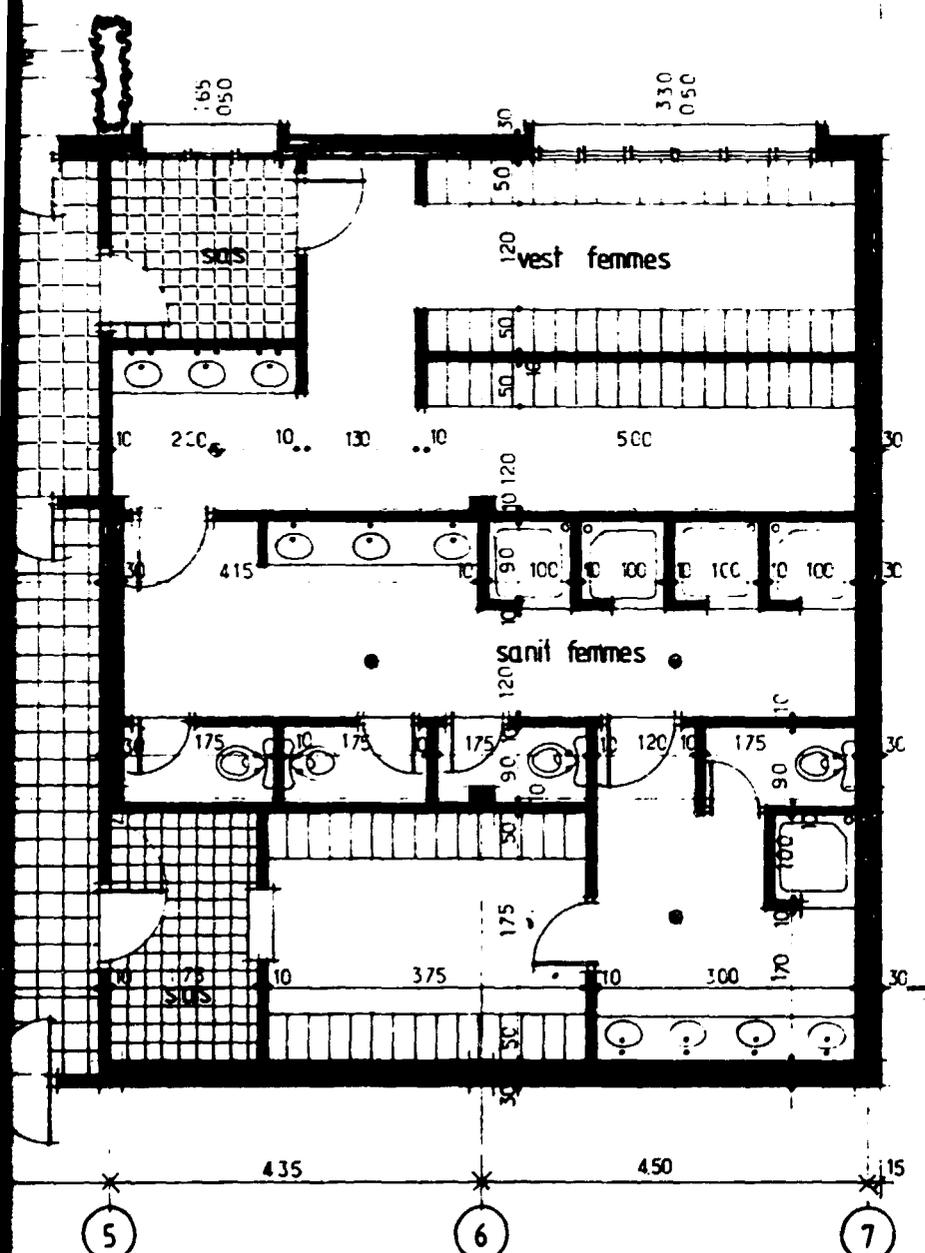
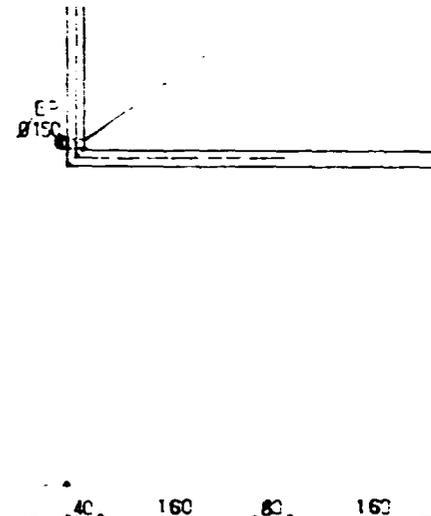
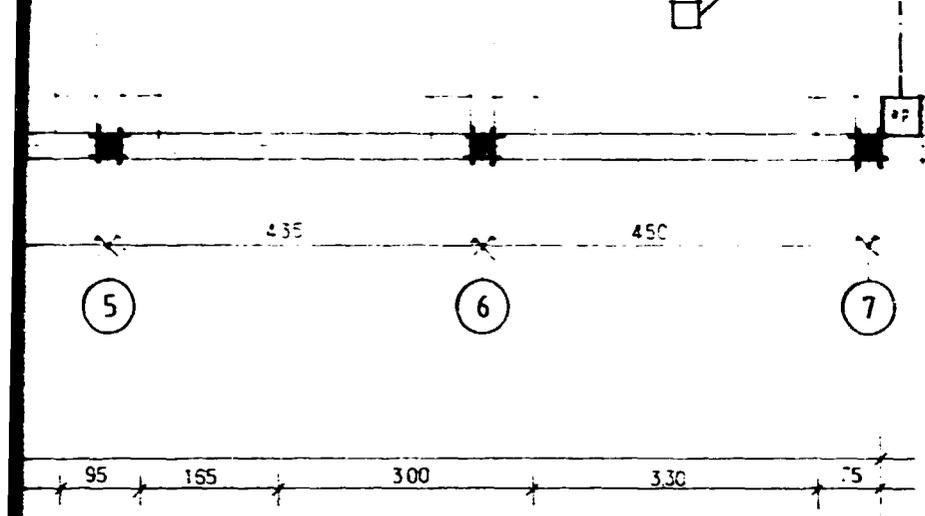


2.30    22.30    3.40    1.60    2.70    1.60    70    1.60    40



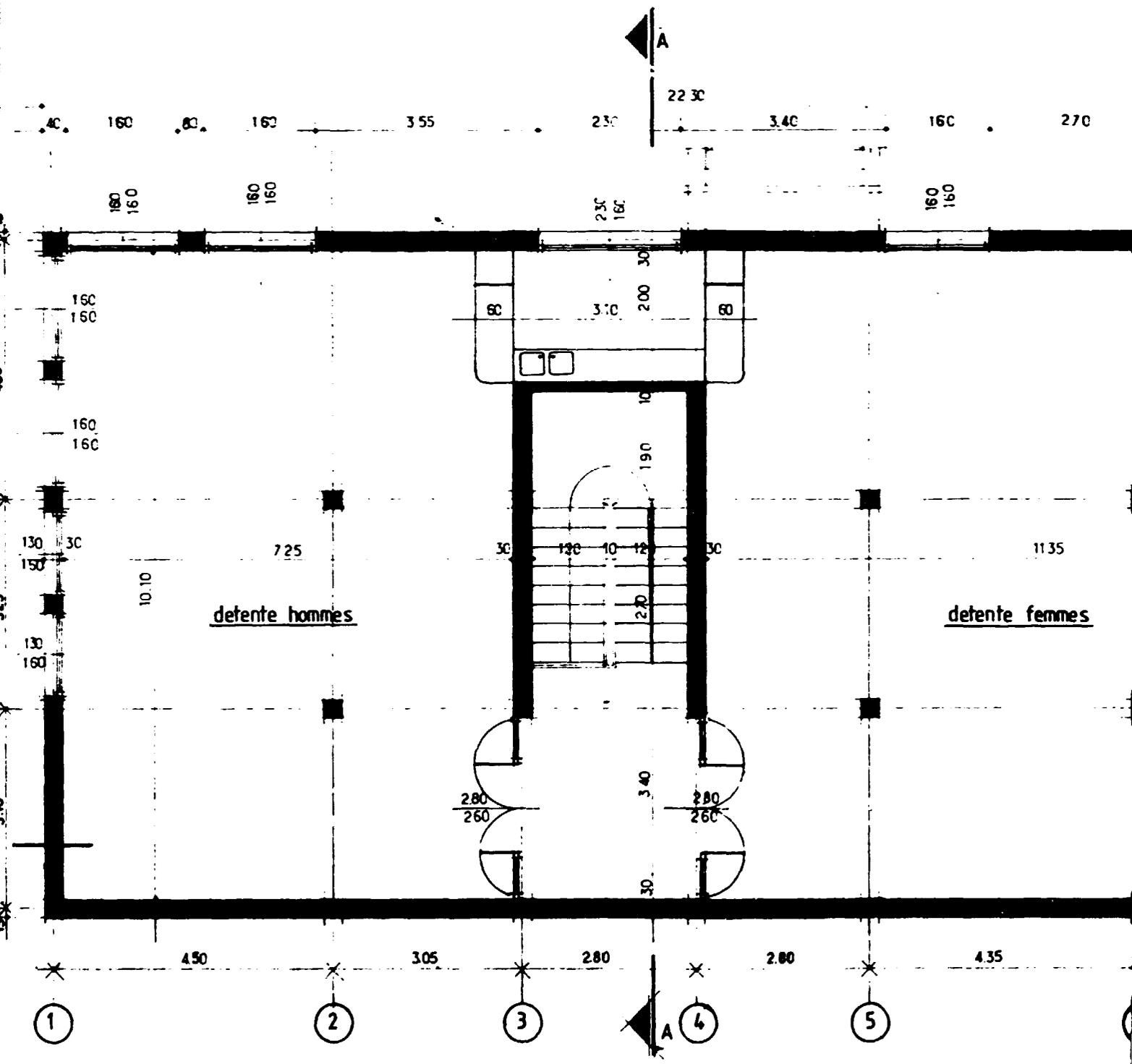
**SECTION 5**

— REZ-DE-CHAUSSEE —



SECTION 6

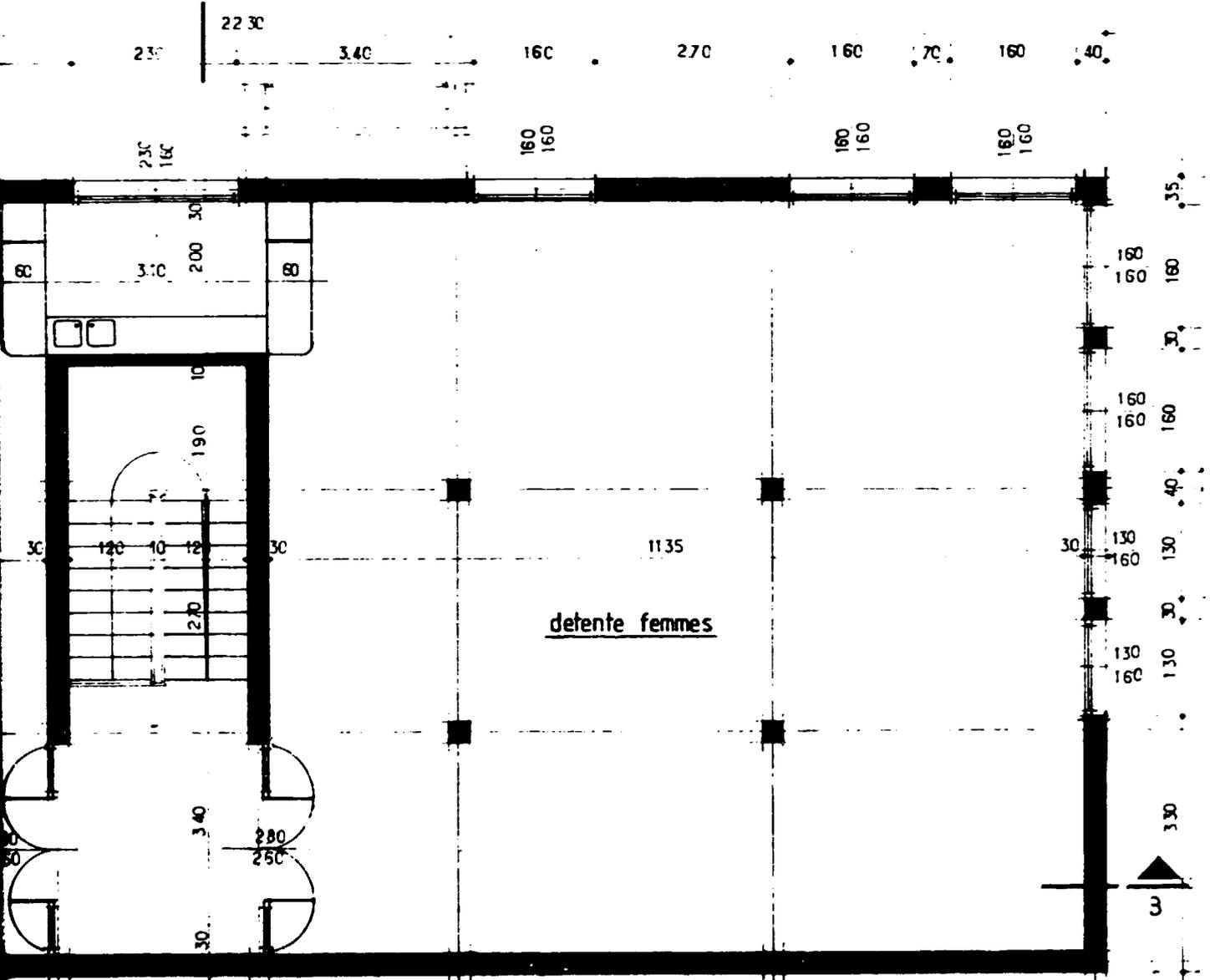
EP  
Ø150



SECTION 7

ETAGE

EP 150



detente femmes



# SECTION 8

ETAGE

ANNEX VI

**UNIDO comments on Eng. J.P. Cordier's report  
DP/ALG/86/010**

During his mission, the expert developed a plan for the integral rationalization of PHARMAL enterprise for the production of pharmaceutical formulations in Dar el Beida in Algier

In order to achieve the end result of the mission, the expert established together with the management of the company, the present and future production plan for the company, the material and personnel flow, the requirements on areas as well as the existing facilities in order to decide the optimal solution.

Special attention was allocated to the air conditioning and distribution of areas of different classes in the factory and the measures to be taken for their improvement and elimination of possible contaminations.

Specific indications on the structural organization of the enterprise for the implementation of the project were presented.

The expert also indicated the material requirements for the proper air conditioning of each of the production areas of the plant. In order to assist PHARMAL, an offer request for the air conditioning and establishment of clean areas in the complete factory was prepared by Eng. Cordier. The document includes all the technical requirements for the above in all production areas of PHARMAL. The designs including the distribution of areas to be conditioned are included.

Future assistance of UNIDO for the implementation of the complete project must be required.