



**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.

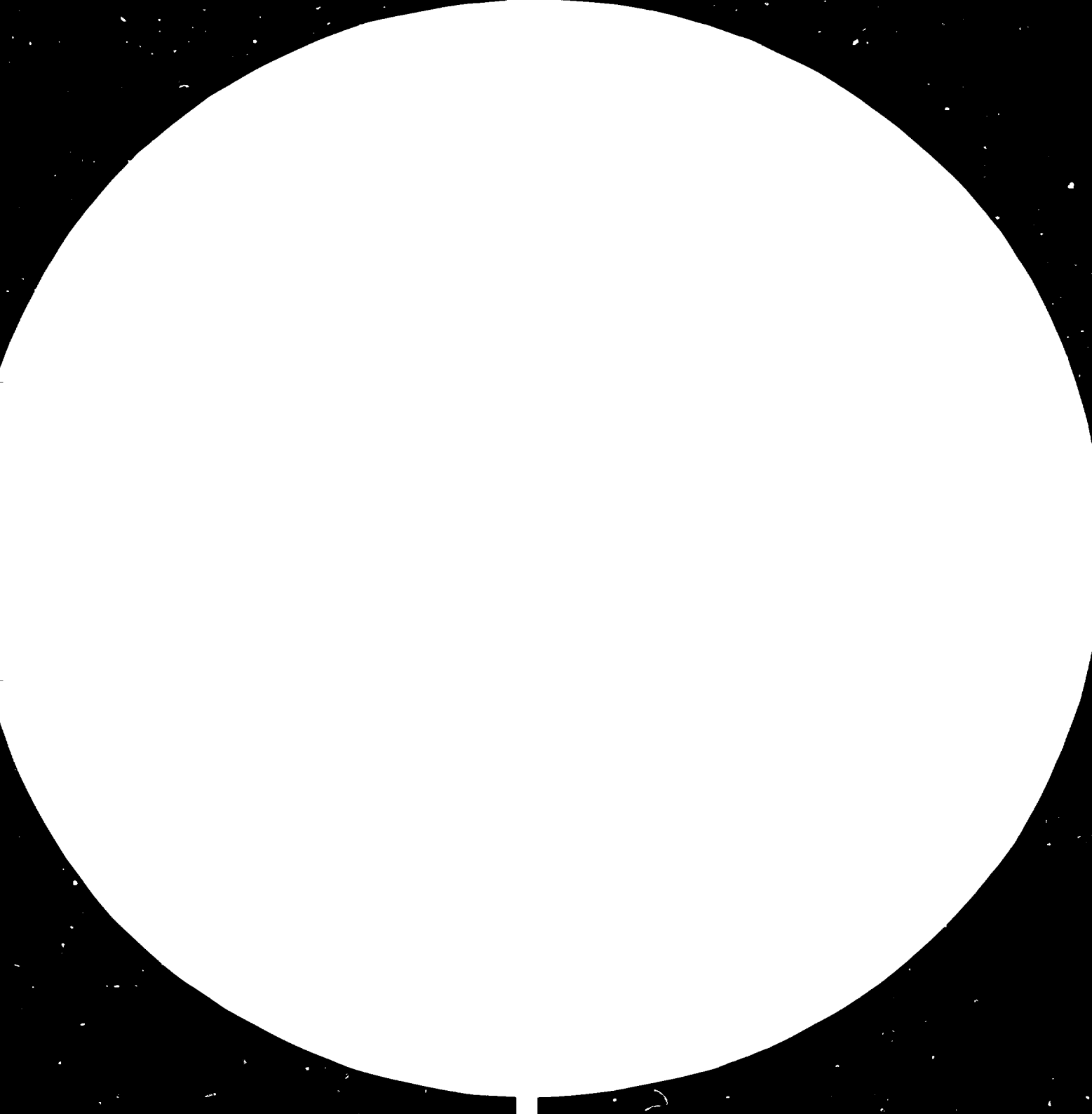
## FAIR USE POLICY

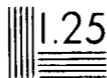
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## 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)





1.5

2.2



2.0



1.8

09967  
(1 of 2)

**Étude de l'optimisation de la  
production à l'Usine de  
Préfabrication de SORECSUD  
à Blida en Algérie**

**Propositions des nouvelles conceptions de  
l'étude, fabrication et réalisation des logements  
et équipements collectifs, - compte tenu des  
possibilités d'extension de la SORECSUD**

**VOLUME 1**

09967 (1)

Table des matières

VOLUME 1

	Page
<b>Introduction</b>	
<b>CHAPITRE I</b>	
I/1 Enquete sur l'usine de préfabrication de Blida .....	5
I/2 Recensement des produits et composants préfabriqués pour les travaux de corps d'état secondaire .....	37
I/3 Analyse de la technique de construction sur un chantier utilisant des produits en béton préfabriqués .....	41
I/4 Analyse globale des études effectuées par le BET de l'entreprise dans le domaine des équipements et logements collectifs .....	55
<b>CHAPITRE II</b>	
II/1 Optimisation du fonctionnement de l'usine a Blida. Situation actuelle et tendances de développement	63
II/2 Préselection des procédés et systèmes constructifs pour équipements et logements collectifs .....	71
II/3 Présentation des procédés et systèmes constructifs pour la construction des équipements et logements collectifs .....	80
II/4 Présentation des techniques les plus connues de mise en oeuvre-assemblage des composants en béton armé sur le site .....	152
II/5 Tableaux comparatifs des caractéristiques des systèmes constructifs .....	195

VOLUME 2

<b>CHAPITRE III</b>	
III/1 Conclusions des études précédentes et correction du trend de l'étude .....	2
III/2 Calcul des cellules caractéristiques plot et bande. Logement étalon .....	12
III/3 Évaluation des capacités de production de l'usine en fonction des procédés de construction des logements collectifs .....	19
III/4 Calcul des équipements collectifs. Nomenclature des composants en béton armé pour le programme étudié .....	32

## CHAPITRE IV

IV/1 Choix des alternatives pour la production des composants en b.a. à l'usine, et mise en oeuvre sur le chantier. Conceptions générales .....	45
IV/2 Présentation des conceptions pour les études d'architecture et de béton armé .....	51
IV/3 Calcul technologique .....	92
IV/4 Tableau récapitulatif et plans des variantes technologiques .....	123
IV/5 Présentation de la technologie de réalisation (montage) des bâtiments .....	138
IV/6 Propositions pour l'amélioration du degré d'industrialisation des travaux des corps d'état secondaires ..	167

## CHAPITRE V

Résumé de l'ouvrage .....	177
---------------------------	-----

## INTRODUCTION

Suite à la Mission d'Étude effectuée en 1978-79 en Oranie par les experts de l'Institut Scientifique du Bâtiment (ETI) de Hongrie, le Ministère de l'Urbanisation et de l'Habitat d'Algérie a demandé auprès l'ONUDI et ETI - TESCO de mener une étude ultérieure, en restant dans le cadre du même projet de l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel.

La Mission d'Étude avait démarré au cours du mois mai 1980 en Algérie, et a été dénommée:

"Assistance à l'utilisation optimale des capacités de production existantes et préconisées de l'Usine de Pré-fabrication de la SORECSUD à Blida".

Le champ d'action cette fois-ci a été à Blida, Chef-lieu de la Wilaya de Blida, située à l'proximité d'Alger, dans l'Usine de Préfabrication de la Société Régionale de Construction du Sud (ciaprès SORECSUD).

Le but essentiel de l'expertise était; - conformément aux termes du Projet, approuvés par l'ONUDI et le MUH ... "de faire rentabiliser le fonctionnement de cette unité de production, en préconisant l'utilisation optimale des outils de production existants à l'usine et des possibilités potentielles d'une éventuelle extension afin de satisfaire aux besoins accrus en matière de logements et d'équipements collectifs dans la Région de Blida"...

Notre Groupe du Travail arrivé sur les lieux (Alger et Blida) à été composé des experts sous-indiqués:

MAGYAR László	Dipl. Ing. Chef du Projet de l'ONUDI Chef de Mission
GEREBEN Zoltán	Architecte
HOLLAY György	Architecte
KOSZTA Imre	Dipl.Ing. en matériel
SEENGER Pál	Architecte
SZABÓ László	Dipl.Ing. - architecte
SZUBI Tamás	Dipl.Ing. en béton armé

Au cours du travail sur le champ d'action, le Groupe avait maintenu une liaison permanente et très étroite avec la Partie Algérienne, notamment avec le MUH et avec les responsables et techniciens de la SORECSUD.

Nous avons arrêté une méthode du travail, - sous forme de consultations hebdomadaires avec la Direction Générale de la SORECSUD, notamment avec

Monsieur Habbes H. Directeur Général, et  
MM. Ait Belkacem-Directeur Réalisation  
Zerdazi N. - Directeur des Études  
Kajarik B. - Dipl. Ing.

À cette occasion nous exprimons nos sincères remerciements pour l'appui et l'aide que la SORECSUD nous avait manifesté au cours de nos activités au sein de l'Entreprise.

Cette méthode du travail a permis de formuler les conceptions et les résultats à atteindre en commun avec l'Entreprise, - une formule qui s'était traduite lors de nos recherches et études dans une grande efficacité.

Cette efficacité s'est exprimée lors de la Réunion finale du travail du 27.08.80 avec les représentants du MUH et SORECSUD. ou notre travail a été accepté et approuvé.

L'étude présente est composée de 5 Chapitres en deux volumes. Dans le Volume 1 (Chapitres I et II) sont présentés les résultats de la récolte de données à l'Entreprise et dans la région analysée.



Après avoir présenté l'usine de Préfabrication, nous passerons à l'analyse détaillée du fonctionnement de cette unité. En deuxième partie du Volume, nous essayons de mettre au point un Classement des procédés et systèmes constructifs eu égard aux termes initiaux du Projet. Dans cette partie de l'étude est présenté un petit manuel, d'utilité pratique du classement des procédés en fonction des joints d'assemblage.

Le Volume 2 (Chapitres III à V) commence par la correction des objectifs de l'étude à atteindre; après avoir mis l'accent sur la production des logements collectifs, une nouvelle conception globale sera présentée.

Dans les chapitres suivants nous développerons tous les détails des conceptions pour l'étude, la production à l'usine de Blida et de la réalisation des bâtiments pour les logements et équipements collectifs.

Nous présenterons l'essence des conceptions partielles, les détails des calculs de base nécessaires pour l'introduction des nouvelles technologies de production, ainsi que les détails des joints d'assemblage des composants en béton armé, élaborés en fonction des critères de l'Entreprise.

Les études et des calculs sont accompagnés des plans réduits à l'échelle du présent rapport, mais qui pourront servir ultérieurement comme documents de base pour les éventuels plans d'exécution. Les calculs technologiques sont élaborés sous forme, qui permettra leur éventuelle utilisation dans les cahiers des charges.

Le Volume 2 est clôturé par un Récapitulatif de constatations, conclusions et recommandations faites dans les différentes phases de Mission d'Etude. Dans ce chapitre seront présentées en forme d'une Programmation nos suggestions concernant les mesures à prendre par l'Entreprise pour la réalisation des résultats de présente étude.

# CHAPITRE I.

I/1 ENQUETE SUR L'USINE DE PREFABRICATION DE  
BLIDA

I/2 RECENSEMENT DES PRODUITS ET COMPOSANTS  
PREFABRIQUES POUR LES TRAVAUX DE CORPS  
D'ETAT SECONDAIRE

I/3 ANALYSE DE LA TECHNIQUE DE CONSTRUCTION SUR  
UN CHANTIER UTILISANT DES PRODUITS EN BETON  
PREFABRIQUES

I/4 ANALYSE GLOBALE DES ETUDES EFFECTUEES PAR  
LE BET DE L'ENTREPRISE DANS LE DOMAINE DES  
EQUIPEMENTS ET LOGEMENTS COLLECTIFS

I/1

**ENQUETE SUR L'USINE DE PREFABRICATION DE BLIDA**

## 1.1 PRESENTATION DE L'USINE

Située à Blida, au sein d'un important complexe, cette usine produit actuellement des composants en béton armé ci-après:

- façades lourdes (épaisseur = 35 cm)
- façades légères (épaisseur = 17 cm)
- fonds de loggia
- conduites de fumée
- conduites de ventilation
- potelets - séchoirs
- poutres
- accrotères

L'usine est du type fixe, avec une technologie actuelle "stand".

### a) - Bâtiment principal:

Il abrite 38 tables de coffrage et 17 moules indépendants disposés sur 3 pistes:

- 1er hall: 14 tables
- 2em hall: 12 tables + 11 moules accrotères
- 3em hall: 12 tables + 4 moules poutres + 2 moules potelets
- séchoir

Chacun des 3 hall est desservi par 2 ponts roulants, de force (100 KN) = 10 t.

Les tables sont utilisées pour la fabrication des éléments suivants:

DESIGNATIONS	NBRE DE TABLE	DIMENSIONS
FAÇADES	17	9,00x4,00
FONDS DE LOGGIA	21	9,00x4,50

Ces tables sont relevables à 80° par vérin hydraulique. L'envergure du hall principal est:

- longueur: 138,15 m
- largeur: 53,10 m
- hauteur: 15 m

b) - Charpente auxiliaire:

Utilisée comme unité de ferrailage, sa surface est de:

- 76,50 x 7,25 --- 550 m<sup>2</sup>

L'atelier est équipé de: (1 redresseuse-cisaille, 2 cisailles électriques et 2 coudeuses).

Le ferrailage est préparé à ce niveau et il est partiellement terminé dans le coffrage.

1.1.1 Fabrication du béton

Elle est assurée par 2 centrales à béton du type EMM.30 ELBA de capacité unitaire 25-30 m<sup>3</sup>/h de béton (frais). Elles sont situées toutes deux du côté Sud de l'usine, qui est complètement fermée de ce côté. Ce n'est que la cabine de commande qui pénètre tout juste du côté de la première piste.

Les deux centrales sont alimentées en ciment:

- l'une par 2 silos de capacité unitaire 50 t - Total 100 t
- l'autre par 2 silos de capacité totale 50 t

Entre les 2 centrales est installé un crève-sac de capacité 2,5m<sup>3</sup>. Chacune des 2 centrales est munie d'un dépôt d'agrégats en étoile:

- sable: 0 - 3 mm
- gravier: 3 - 8 mm
- 8 - 15 mm
- 15 - 25 mm

## TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE DU BETON

Le béton préparé est déversé dans des bennes (nombre 6) de capacité unitaire 1,5m<sup>3</sup>. Ces bennes posées sur les chariots électriques au nombre de 4 (2 par centrale à béton) peuvent ainsi être transportées au niveau de l'une quelconque des 3 halls. La benne remplie de béton est prise alors par le pont roulant qui l'emmène au dessus de la table voulue.

La benne peut être ouverte par le bas et le béton coule dans le coffrage. Une fois le béton mis en oeuvre, il est compacté par des vibreurs autonomes (aiguilles vibrantes).

### Nota:

Les ponts roulants sont également utilisés pour le décoffrage et le transport des éléments préfabriqués sur l'aire de préstockage.

### 1.1.2 Durcissement des pièces préfabriquées

L'accélération du durcissement est faite par le traitement thermique: vapeur recyclé dans les serpentins soudés sous le châssis des tables.

Cette vapeur produite par 2 chaudières situées dans une chaufferie centrale, est canalisée vers un distributeur principal qui l'éjecte vers les différents points d'utilisation (tables centrales). Chaque table est pourvue d'un corps de chauffe composé de 2 collecteurs longitudinaux et de serpentins de chauffage.

Pour créer une ambiance chaude, en limitant les déperditions calorifiques, on recouvre les tables avec une bâche. Pour augmenter la température initiale du béton on préchauffe les agrégats à l'aide de vapeur injectée à travers les dispositifs montés dans les parois du dépôt d'agrégats en étoile.

### Nota:

Le traitement thermique du béton préconise 3 solutions différentes:

- l'eau de malaxage préchauffée
- agrégats préchauffés
- tables de coffrage chauffées

Les installations pour le chauffage viennent d'être montées.  
L'usine n'a pas encore utilisé ces équipements en fonctionnement continu.

### 1.1.3 Stockage

De l'aire de préstockage, où les éléments préfabriqués terminent leur durcissement et subissent éventuellement un ragréage, ils sont déplacés vers 2 aires de stockage desservies chacune par une grue à tour PINGON;

- à l'Ouest de l'usine, l'aire de stockage est réservée aux fonds de loggia,
- à l'Est sont stockés les façades, les gaines techniques, et les accrotères.

Les aires de stockage sont pourvues de râteliers de stockage métalliques,

#### Nota:

En plus du stockage les grues à tour sont destinées à l'expédition des éléments préfabriqués.

## 1.2 DESCRIPTION & CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'EQUIPEMENT A L'USINE

### 1.2.1 Centrales à béton

Types des centrales: EMM 30 Elba

Les deux centrales sont équipées de pupitre de commande automatique (dosage automatique, présélection manuelle).

Volume des malaxeurs: 750 Lit x 2

Dépôts aux agrégats en étoile. Silos à ciment voir nos. 1.1.1

Rendement 25 à 30 m<sup>3</sup>/h de béton frais.

### 1.2.2 Pont roulant

Capacité .....	100	KN
Nombre .....	6	(3x2)
Portée .....	13,950	m
Hauteur utile de levage .....	9	m
Vitesse de levage .....	0,33	m/mn
Vitesse de direction .....	4	m/mn
Vitesse de translation .....	2,5	m/mn
Tension d'alimentation .....	380	V
Tension de commande .....	48	V
Puissance totale installée .....	8	CH
Chemin de roulement .....	138	m

### 1.2.3 Atelier de ferrailage

#### 1.2.3.1 Cisaille électrique

Nombre: 2

Type ELBA

Modèle CRM.30

Nombre de coupe à la minute: 33/min

#### 1.2.3.2 Coudeuse électrique

Marque ALBA

Nombre: 2

Type DAR.32

#### 1.2.3.3 Redresseuse - cisaille

Type UGAROLA/TIKTIN

Nombre: 1

### 1.2.4 Aire de stockage

Grue à tour en nombre 2.

Type PINGON S. 5500.06



- largeur de la voie: 4,5 m
- longueur de la voie: 100 m
- hauteur grue libre: 41,2 m

Capacite de levage (t)	5	4,3	2,7	6
Portee de la fleche (m)	30	35	45	26,15

- translation 21 m/min
- orientation 0,7 tr/min
- chariot 10-40 m/min

### 1.2.5 Chaudière

- Quantité 2
- Types: B.4000/10 vapeur haute pression. Marque: Thermatube
- Capacité calorifique par chaudière: 3.053 kW

Les chaudières sont alimentées en eau adoucie grâce à un adoucisseur automatique et un groupe de dosage anticorrosion.

## 1.3 CAPACITE DE PRODUCTION ACTUELLE EFFECTIVE DE L'USINE

### 1.3.1 Capacite de production actuelle des tables de coffrage

Compte tenu des plans de positionnement des moules de coffrage, la cadence journalière maximale de l'unité se chiffre comme suit (voir tableau T1-01).

Le rendement journalier maximal atteint à l'usine jusqu'à présent est de 59 pièces de panneaux dont:

- 21 façades de 17 cm
- 14 façades de 35 cm
- 24 façades de 14 cm

et un nombre variable de conduites de fumée et de ventilation, ainsi que des éléments d'escalier et d'acrotères (nombre exact à voir sur le tableau).

Au total sur 30 tables basculantes sont produits des panneaux et sur 8 tables sont fabriqués des autres éléments en béton.

Surface totale des panneaux produits par un poste de travail:  
531,39 m<sup>2</sup>

Surface occupée par des moules de CF et CV environ: 86,4 m<sup>2</sup>

Dont il ressort que le coefficient d'utilisation effective des tables de coffrage est:

$$K \text{ eff} = \frac{617,79}{1.458} = 0,42$$

où: 1458 m<sup>2</sup> surface totale de 38 tables de coffrages.

Compte tenu du fait que sur des lignes du type "Stand" le coefficient de majoration des surfaces utiles de coffrage se calcule par la valeur 0,7 à 0,8 due à la diversité du programme sur les tables, - nous prenons en considération comme surface utile des tables

$$1458 \times 0,7 = 1.020 \text{ m}^2$$

$$S_{opt} = 1.020 \text{ m}^2$$

T1-01

Tableau de la production journaliere maximale

Type	Nombre	F (m <sup>2</sup> )	V <sub>eff</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>th</sub> (m <sup>3</sup> )
2	1	7,04	0,995	1,197
2.S	1	7,04	0,995	1,197
3	1	8,82	1,3	1,490
6	1	8,14	1,23	1,38
6.S	1	8,14	1,23	1,38
7	2	15,86	2,30	2,69
7.S	2	15,86	2,30	2,69
7.A	2	15,86	2,30	2,69
7.AS	2	15,86	2,30	2,69
8	2	15,95	2,38	2,71
8.A	2	15,95	2,38	2,71
20	1	8,61	1,37	1,46
12	1	7,69	1,19	1,30
21	1	8,14	0,86	1,38
22.S	1	8,64	0,94	1,46
30.S	1	7,75	0,78	2,71
32	1	11,60	1,01	4,06
33	1	11,60	1,29	4,06
33.A	1	11,60	1,32	4,06
34	1	11,30	0,96	3,95

Type	Nombre	F (m <sup>2</sup> )	V <sub>eff</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>th</sub> (m <sup>3</sup> )
34.S	1	11,30	0,96	3,95
35	1	11,30	1,23	3,95
35.S	1	11,30	1,23	3,95
36	1	8,64	0,82	3,02
36.S	1	8,64	0,82	3,02
37	1	8,64	1,04	3,02
37.S	1	8,64	1,04	3,02
39	1	7,48	0,95	2,61
40	1	6,85	0,51	0,95
40.A	1	6,85	0,51	0,95
41	1	8,85	0,75	1,24
42	1	7,95	0,93	1,11
42.A	1	7,95	0,88	1,11
43	6	63,83	5,95	8,93
43.A	1	9,99	0,92	1,39
44	2	15,91	1,60	2,22
44.A	1	7,47	0,75	1,04
45	2	21,27	2,34	2,97
45.S	3	31,80	3,56	4,45
45.A	1	9,99	1,36	1,39
45.AS	1	9,99	1,36	1,39
46	1	7,95	0,63	1,11
50	1	8,05	1,25	1,37
	59	531,39	61,85	108,71

Nota:

F - surface des pièces en béton

V<sub>eff</sub> - volume effectifV<sub>th</sub> - volume theorique

En conclusion le coefficient K1 sera modifié:

$$K1 \text{ mod} = \frac{617,79}{1.020} = 0,61$$

Conclusion:

Le rendement (capacité) maximal journalier de l'usine est donc:

- 59 panneaux ou environ 9 logt/jour, soit 76 m<sup>3</sup> du béton compacté. (calcul du nombre de logements à voir ultérieurement).

### 1.3.2 Taux d'utilisation des centrales à béton

Rendement effectif des centrales à béton est environ 25 m<sup>3</sup>/h du béton frais, soit = 20 m<sup>3</sup>/h du béton compacté  
Rendement total des deux centrales est 40 m<sup>3</sup>/h en béton compacté.

Détermination du besoin en béton par heure:

$$Bh = \frac{Vj}{Tj} \times Ki \times Ku$$

Volume moyen d'un panneau env. = 1,0 m<sup>3</sup>  
- " - " d'un élément acrotère 0,6 m<sup>3</sup>  
- " - " d'un élément CF ou CV 0,3 m<sup>3</sup>

Volume de la production journalière:

$Vj = 59 \times 1,0 + 11 \times 0,6 + 35 \times 0,3 = 76,1 \text{ m}^3$   
 $Te = \text{Durée du travail par jour: } 8 \text{ heures}$   
 $Ki = \text{coef d'irrégularité de consommation: } 1,4$   
 $Ku = \text{coef d'utilisation du matériel: } 1,2$

$$Bh = \frac{76,1}{8} \times 1,4 \times 1,2 = 15,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

Taux d'utilisation des centrales à béton:

$$Tb = \frac{Bh}{40} \times 100 = \frac{16}{40} \times 100 = \underline{40\%}$$

#### Conclusion:

Il est à noter que la capacité sommaire des deux centrales à béton n'est utilisée que à 40%, donc l'usine possède d'une réserve importante (192 m<sup>3</sup>/jour) en production du béton.

### 1.3.3 Atelier de ferrailage

Compte tenu des plans de ferrailage des éléments différents, la répartition des aciers en fonction de leur traitement (redressage, coupe, façonnage) se figure dans le tableau T1-03.

Les détails du calcul (répartition par type d'élément) voir tableau T1-04.

Détermination du taux d'utilisation de chaque matériel

Désignation du matériel	∅ Acier (mm)	Rendement du matériel kg/equipe 8 heures	Besoin en acier kg/jour	Nombre du matériel (besoin)	Taux d'utili- sation
Redresseuse	6	3.500	946	0,27	
Cisaille	8	5.500	15	0,002	27%
Nombre: 1				0,272	
Cisaille	6	1.500	199	0,132	
Alba CRM.30	8	3.150	1.007	0,320	
	10	4.550	740	0,163	40%
	12	5.200	403	0,089	
	14	6.000	583	0,100	
Nombre: 2				0,804	
Coudeuse	6	380	943	2,480	
Alba DAR.32	8	1.400	45	0,032	
	10	1.750	269	0,153	150%
	12	2.100	402	0,191	
	14	2.900	520	0,179	
Nombre: 2				3,035	

Conclusion:

Il y a beaucoup de réserves dans la capacité de la redresseuse-cisaille (Ku = 28%)

- Les cisailles sont utilisées seulement 40% de leur capacité.
- La capacité sommaire des deux coudeuses ne peut pas couvrir le besoin en cadres, ∅ 6, qui se fait actuellement en manuelle.

Pour éliminer ce genre de travail on aurait besoin d'une coudeuse en plus à condition qu'on conserve le système de ferrailage actuel et la technologie de sa préfabrication;

Remarques:

- Le problème de manutention sur la zone de stockage d'acier et dans l'atelier même reste à résoudre. Faire toujours appel à une grue automotrice cela ne convient pas aux conditions d'un travail continu.
- Le découpage de treillis soudés qui pourrait être mécanisé se fait actuellement en manuel.
- Il faudrait assurer l'approvisionnement organisé des postes de travail (tables et moules) en armature préfabriquée.

**Répartition des aciers en fonction de leur traitement**  
(Redressage, découpage, façonnage)

Type du Matériel	Diamètre d'acier (mm)	T Y P E S d'ELEMENTS Préfabriqués												Besoin TOTAL (kg)	
		Façade, Ep: 35 cm		Façade, Ep: 21 cm		Façade, Ep: 17 cm		Fond de Loggia		Acrotère		CF + CV			
		par element (kg)	pour 14 elements (kg)	par element (kg)	pour 19 elements (kg)	par element (kg)	pour 3 elements (kg)	par element (kg)	pour 23 elements (kg)	par element (kg)	pour 11 elements (kg)	par element (kg)	pour 35 elements (kg)		
Redresseuse	Cisaillage	6	21,7	303,2	1,7	32,9	7,2	21,5	11,9	273,7	21,4	235,4	2,3	78,8	946
		8	0,7	9,8	0,2	3,8	0,2	0,70	-	-	-	-	-	-	15
Cisaillage		6	6,5	90,2	1,7	31,4	-	-	4,80	110,2	-	-	2,5	88,6	199
		8	20,2	282,8	6,2	117,8	9,5	28,5	24,4	561,2	1,5	16,5	-	-	1007
		10	8,8	122,9	1,9	35,2	6,8	20,4	-	-	27,0	297	7,5	263,2	740
		12	1,7	23,5	3,2	60,8	21,7	65,1	10,4	38,7	1,3	13,75	-	-	403
		14	24,2	338,3	12,9	245,1	-	-	-	-	-	-	-	-	583
		6	21,5	301	1,7	32,9	7,2	21,50	11,9	273,7	21,4	235,4	2,3	78,8	943
Coudeuse		8	2,3	32,2	0,4	7,6	1,5	4,6	-	-	-	-	-	45	
		10	-	-	-	-	2,1	6,3	-	-	-	-	7,5	263,2	269
		12	1,7	23,5	3,2	60,8	21,7	65,1	10,4	238,7	1,30	13,8	-	-	402
		14	19,6	274,4	12,9	245,1	-	-	-	-	-	-	-	-	520
		6	21,7	303,2	1,7	32,9	7,2	21,5	11,9	273,7	21,4	235,4	2,3	78,8	946

Répartition des aciers en fonction de leur traitement (redresseage, découpage,  
façonnage) par types d'élément

Type d'élément	A c i e r				Type de materiel		
	Diamètre (mm)	Longueur (m)	Poids (kg/ml)	Poids total (kg)	Redresseuse (kg)	Cisaille (kg)	Coudeuse (kg)
Panneau de Façade Ep. 35 cm	6	124,9	0,222	28,1	21,7	6,5	21,5
	8	53,1	0,394	20,9	0,7	20,2	2,3
	10	14,3	0,616	8,8	-	8,8	-
	12	1,9	0,887	1,7	-	1,7	1,7
	14	20	1,208	24,2	-	24,2	19,6
Panneau de Façade Ep. 21 cm	6	15,2	0,222	3,4	1,7	1,7	1,7
	8	16,3	0,394	6,4	0,2	6,2	0,4
	10	3,0	0,616	1,9	-	1,9	-
	12	3,4	0,887	3,2	-	3,2	3,2
	14	10,7	1,208	12,9	-	12,9	12,9
Panneau de Façade Ep. 17 cm	6	32,4	0,222	7,2	7,2	-	7,2
	8	24,7	0,394	9,7	0,2	9,5	1,5
	10	11,0	0,616	6,8	-	6,8	2,1
	12	24,5	0,887	21,7	-	21,7	21,7
Fond de Loqgia	6	75,0	0,222	16,7	11,9	4,8	11,9
	8	27,0	0,394	24,4	-	24,4	-
	12	11,7	0,887	10,4	-	10,4	10,4
Acrotère	6	96,3	0,222	21,4	21,4	-	21,4
	8	3,8	0,394	1,5	-	1,5	-
	10	43,9	0,616	27,0	-	27,0	-
	12	1,4	0,887	1,3	-	1,3	1,3
CF ou CV	6	21,7	0,222	4,8	2,3	2,5	2,3
	10	12,2	0,616	7,5	-	7,5	7,5

### 1.3.4 Capacité des aires de stockage

Surface disponible du stockage

Données de base:

a) - longueur des rateilers de stockage en construction métallique encastrés au sol:

Zone à l'Est de l'usine: 526 m  
Zone : l'Ouest de l'usine: 404 m  
Total: 930 m

b) - répartition de la production journalière (maximale) en fonction de l'épaisseur des éléments préfabriqués.

T1-05

Epaisseur cm	Désignation de l'élément préfa	Nbre d'éléments p/jour
14	Fonds de loggia	23
17	Panneaux de façades (minces lisses)	3
21	Panneaux de façades (minces avec dessin)	19
35	Panneaux de façades (epais)	14
T o t a l		59

c) - jeu entre deux éléments préfa: 5 cm

- détermination de la longueur des rateilers de stockage nécessaire pour le stockage de la production journalière maximale.

23 x (14 cm + 5 cm) = 437 cm  
5 x (17 cm + 5 cm) = 66 cm  
19 x (21 cm + 5 cm) = 494 cm  
14 x (35 cm + 5 cm) = 560 cm  
T o t a l = 1.557 cm  $\approx$  15,60 m

- détermination de la capacité de la zone de stockage

$$\frac{930 \text{ m}}{15,60 \text{ m/jour}} = 59,6 \text{ jours} \quad \underline{60 \text{ jours}}$$



Conclusion:

Donc, la zone de stockage est suffisante pour 60 jours de production, soit pour le stockage des panneaux nécessaires pour 536 logements moyens.

Il est à noter que la zone prévue pour le stockage des éléments divers est proportionnelle à celle pour des panneaux.

PLAN DE CHARGE DES GRUES A TOUR

(Zone de stockage)

a) Grue N° 1 (Zone à l'est de l'usine)

Opérations	Type d'élément préfa	Nbre d'élément par jour	Durée de l'opération (min)	Durée total (min)
Mise en stock	Panneaux de façades	36	5,0	180
	Acroteres	11	2,5	27,5
Chargement des camions	Panneaux de façades	36	4,0	144
	Acroteres	11	2,0	22
T o t a l				373,5

$$\frac{373,5 \text{ min}}{8.60 \text{ min } 0,85} \times 92\%$$

b) Grue N° 2 (Zone à l'ouest de l'usine)

Opérations	Type d'élément préfa	Nbre d'élément par jour	Durée de l'opération (min)	Durée total (min)
Mise en stock	Fonds de loggia	25	5,0	125
	CV - CF.poutres	35	2,0	70
Chargement des	Fond de loggia	25	4,0	100
	CV - CF.poutres	35	2,0	70
T o t a l				365

$$\frac{365 \text{ min}}{8,60 \text{ min } 0,85} \times 100 = 89,5\%$$

Remarques:

1. Etant donné que les tiges en barre d'acier séparant les panneaux dans un ratelier de stockage sont fixes (soudure), cela ne permet pas un stockage flexible des éléments qui serait très utile dans le cas de changement du programme de production.
2. Les rateliers de stockage ne sont pas munis des passerelles à cause de cela les conditions de la sécurité ne sont pas assurées.
3. Emploi des douilles de levage filtrées gêne à l'augmentation de la productivité du travail (sur la zone de stockage). Les inconvénients des douilles de levage par rapport à un système qui exclu le vissage sont les suivants:
  - perte de temps (environ 1 min/levage)
  - la sécurité dépend des facteurs humains (boulonnage jusqu'au fond)
  - nécessité d'un dispositif de levage supplémentaire (élingue avec tige)
  - les frais de fabrication des douilles sont élevés.

1.3.5 Contrôle de capacité des ponts-roulants

Contrôle du hall n° 1 (Hall le plus chargé)

nombre de tables: 14  
nombre des éléments: 28  
nombre des ponts-roulants: 2

Remarque:

Chaque hall possède de deux ponts-roulants

- Opération de bétonnage:

Volume d'un élément (panneau) moyen: 1,0 m<sup>3</sup>  
Volume d'une benne à béton: 1,5 m<sup>3</sup>  
Volume du béton mis en place par jour: 28 x 1,0 = 28 m<sup>3</sup>

Nombre des opérations du bétonnage par pont-roulant par jour:

$$\frac{28}{1,5 \times 2} = 9,33 \approx 10$$

Durée des opérations de transport et de mise en place du béton nécessaire pour un élément.

- translation (aller-retour) 2 min	2 min
- accrochage-décrochage de la benne à béton	1 min
- mise en place du béton	<u>8 min</u>
Durée totale	11 min/élément

Durée des opérations du bétonnage par pont roulant:  $10 \times 11 = 110$  min

- Opérations de décoffrage:

Durée des opérations par élément:

- translation (aller-retour)	3 min
- décoffrage	2 min
- mise en préstockage	<u>1 min</u>
Durée totale	6 min/élément

Durée des opérations de décoffrage par pont roulant

$$\frac{28 \times 6}{2} = \underline{84 \text{ min}}$$

Détermination du plan de charge d'un pont roulant:

- durée des opérations:	
- coulage du béton (10 opérations/jour)	110 min
- décoffrage (14 éléments/jour)	<u>84 min</u>
T o t a l	194 min

Taux d'utilisation d'un pont roulant:

$$\frac{194}{8 \times 60 \times 0,85} \times 100 = 47,55 \approx \underline{48\%}$$

Conclusion:

Les ponts roulants sont utilisés seulement 48% de leur capacité, donc ils possèdent d'une réserve considérable.

### 1.3.6 Traitement thermique - influences sur la capacité actuelle

L'usine est équipée d'une installation complexe & moderne du traitement thermique des éléments en béton.

Le traitement s'effectue de la façon suivante:

a) béton préchauffé

Chauffage combiné de l'eau de malaxage et des granulats

b) chauffage de tables et des moules par conduction

Valeur de chaleur calorifique installée, calculée par m<sup>2</sup> de coffrage (peau coffrante de table) = 4,36 kW/m<sup>2</sup>

Compte tenu du type de tables de coffrage - tables besculantes - la résistance du béton à la compression, au démoulage se situera entre 50 et 100 bars.

Etant donné, que le parc des moules de coffrage est hétérogène (moules de 14, 17 & 37 cm) il est évident, que la meilleure transmission thermique et la meilleure maturité du béton ne sera assuré que dans les moules de 14 & 17 cm.

Néanmoins, nous estimons que conformément aux courbes de l'efficacité du traitement thermique combiné selon M.Mamillan le cycle de rotation des moules pourra être réduit en ensemble pour l'usine à environ 6 heures. (1)

Cela signifie d'avoir la possibilité à deux rotations journalières. La capacité optimale de production de l'usine sera donc théoriquement:  $2 \times 1.020 \text{ m}^2 = 2.040 \text{ m}^2$  de panneaux préfabriqués par jour, sous réserve qu'une réorganisation complète de la technologie de production actuelle sera nécessaire.

Dans les chapitres ultérieurs nous allons revenir encore sur ce point.

---

(1) J.Lugez: La préfabrication lourde en panneaux.

## 1.4 DECOUVERTE DE RESERVES DE CAPACITE EXISTANTES SUR L'USINE DE PREFABRICATION

### 1.4.1 Rendement journalier des centrales à béton

Suite au paragraphe 1.3.1 la surface totale optimale des tables de coffrage actuellement installées  $S_{opt} = 1.020 \text{ m}^2$ .

Il est bien difficile d'obtenir une exploitation optimale de ces tables, dues aux dimensions et particulièrement à l'hauteur des tables (4 et 4,5 m). Nous sommes d'avis, que même en produisant des panneaux de dimensions élevées (comme 3,2 à 3,6 m de hauteur), l'utilisation optimale des tables ne peut plus augmenter que celle déjà décrite sous le paragraphe sus-mentionné.

Cela signifie que les centrales à béton seront utilisées à mi-temps, soit 4 heures du travail.

En résumé, une réserve d'environ 190 m<sup>3</sup> de production du béton par poste de travail reste toujours disponible.

### 1.4.2 Capacité de manutention et de levage dans l'usine

Suite au paragraphe 1.3.5 une réserve de 52% existe. Donc pratiquement il y a une réserve considérable.

### 1.4.3 Surfaces libres disponibles pour l'installation des équipements différents de production

Dans les halls n°2 et n°3 des espaces importants sont disponibles ayant la possibilité de manutention par des ponts roulants (voir plan général de l'usine).

## 1.5 PERFORMANCE ET QUALITE DE LA PRODUCTION ACTUELLE A L'USINE

1.5.1 L'usine est munie de tous les moyens, outils et équipements nécessaires pour une production normale et équilibrée à l'exception de la technique efficace pour la vibration du béton. Actuellement le serrage se fait par des aiguilles vibrantes, souvent détériorées et de grand diamètre.

1.5.2 Des granulats utilisés pour le béton sont particulièrement impropres, tant de causes pour une résistance basse de décoffrage et d'épaufrures lors du durcissement. L'exploitation optimale des commandes automatiques de dosage est souvent à supprimer par la cause des impuretés de granulats. Le béton mis dans les moules est trop humide. Des inconvénients dus à cette consistance sont bien évidents.

1.5.3 Préparation des moules avant coffrage prend un temps considérable. L'huilage se passe aux brosses, inefficace. Manque de l'outillage individuel pour des agents sur tables. Opérations de décoffrage, coffrage, bétonnage etc..., se déroulent en même temps. Problèmes de parallélisme. C'est à dire; le matin on décoffre tous les moules en même temps et le bétonnage ne commence que 3 heures après.

1.5.4 Toute une gamme de pièces d'incorporation est utilisée conformément aux prescriptions. Il est à noter que des anomalies de positionnement existent au niveau des réservations dans les re-fends. Cela provoque des travaux supplémentaires sur le chantier.

1.5.5 Les tolérances de dimensions prévues des éléments sur les plant sont favorables. Des moules n'ont subi des déformations dues à l'âge et rotations déjà effectuées.

Des écartements mesurés se situent entre 3 à 5 mm (sens longitudinal, transversaux, diagonal, fléchissement). Il est à noter que le phénomène de fausse fermeture des joues existe toujours.

#### 1.6 PRESENTATION DU PROCEDE POUR LA CONCEPTION ET REALISATION DES COMPOSANTS EN BETON ARME PREFABRIQUE A L'USINE

La technologie de fabrication ainsi que la conception des moules de coffrage a été conçu sur la base du procédé Chezaud Foulquier.

Tous les panneaux exceptés de refends sont portés sur les planchers et accrochés à la structure (murs et planchers) monolithiques.

##### 1.6.1 Expérience acquise par l'entreprise dans la fabrication des composants du procédé sus indiqué

Tous les panneaux sont en béton monocouche, munis de différentes pièces d'intégration lors du coffrage. La fixation des panneaux sur des bâtiments s'effectue à l'aide des attaches souples (acier inoxydable soudé sur platine en acier doux) permettant la libre dilatation des panneaux et le fléchissement des dalles, sans qu'il y ait mise en charge d'un niveau sur l'autre.

Les équipes à l'usine ont acquis une expérience favorable quant aux mises en oeuvre des différents matériaux et pièces d'intégration préconisée par le procédé.

#### RECAPITULATIF DE MATERIAUX ET PIECES D'INCORPORATION

- 1 - platines de l'assemblage en acier doux ancrées dans la pièce en béton, (type A1. A2. A7. A11)
- 2 - taquets en bois pour fixation des menuiseries
- 3 - douilles métalliques incorporées pour le décoffrage, levage et montage des panneaux (type ACIBAT LFR M.16. 22. 26)

- 4 - boîtiers de levage de panneaux (type DF)
- 5 - joints en plastique (type P.71.CN COUVRANEUF)
- 6 - acier inoxydable en fils de 4 mm de diamètre
- 7 - fourneaux en polyéthylène pour enrobage des fils en inox

Les pièces d'intégration susindiquées figurent sur Fig.01 à 15.

Pour la fixation provisoire dans les moules des pièces d'intégration (platines, douilles) un ensemble de boulons et de broches est utilisé.

Il est à noter que sur le plan technologique de fabrication, la solution d'incorporer dans les moules de la façon prévue par le procédé de tant de pièces d'incorporation ne rend pas possible la finition mécanisée des surfaces. L'utilisation de la méthode actuelle de fixation de ces pièces pour la fabrication éventuelle de panneaux sandwich ne nous semble-t-il pas rentable due à l'impossibilité de l'utilisation des surfaceuses.

#### RECAPITULATIF DES TECHNIQUES DE PRODUCTION DES PIÈCES EN BETON A L'USINE

- a) fabrication des panneaux en béton armé sur des tables basculantes.
  - panneaux non isolés, non porteurs
  - panneaux de façade, refends et fonds de loggia
- b) fabrication des trumeaux d'escaliers sur des tables basculantes
- c) fabrication des shunts (conduites de fumée et de ventilation) avec extraction de noyaux sur des tables basculantes
- d) fabrication des acrotères et linteaux dans les moules fixes à joues démontables



Vue suivant 6.6.

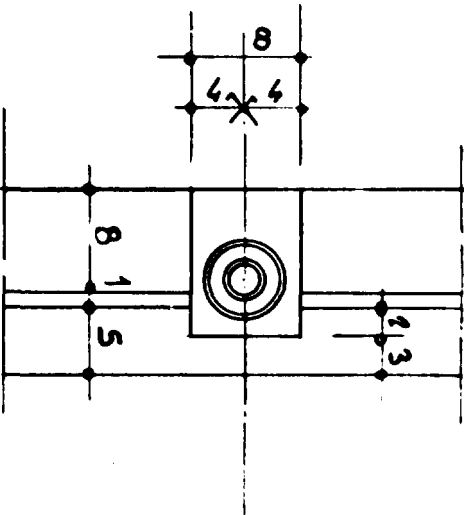
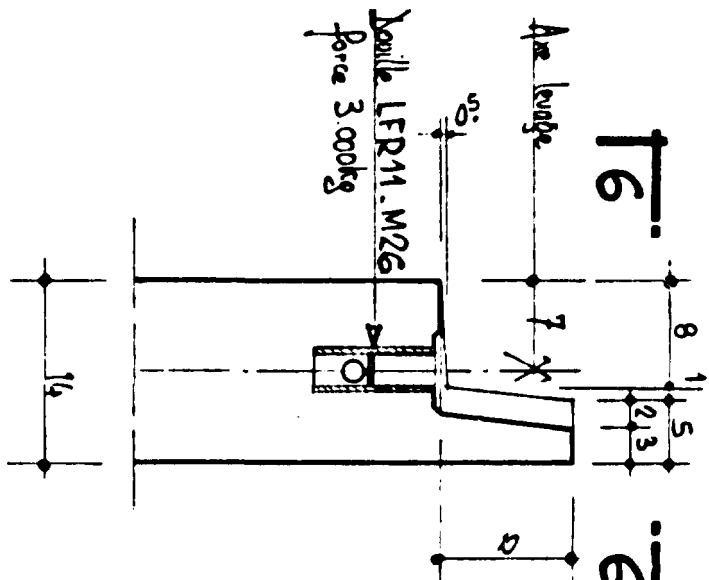


Fig. 01.

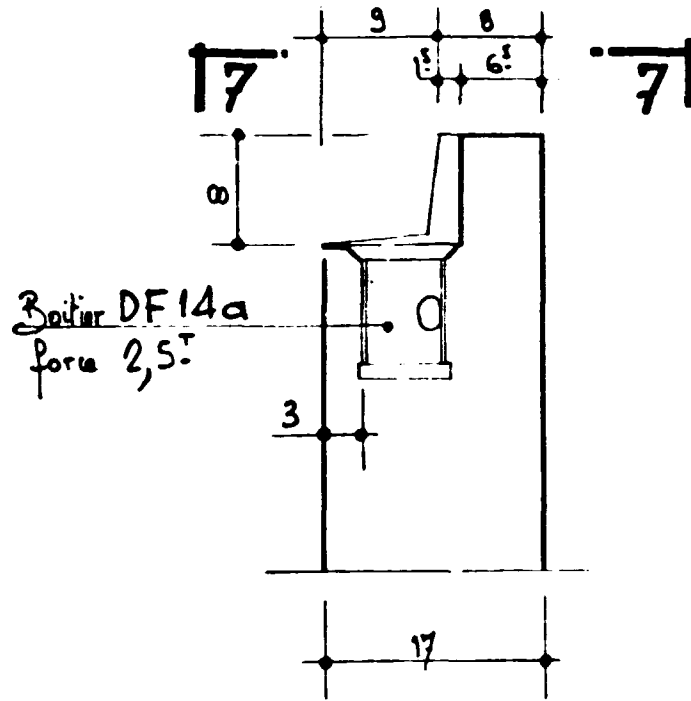
DETAIL DE FENVATION LEVAGE

DANF PANNEAUX : 40 à 46

16 - 61



DETAIL RESERVATION LEVAGE  
DANS PANNEAUX : 1 à 23 et 50



Vue suivant 7.7.

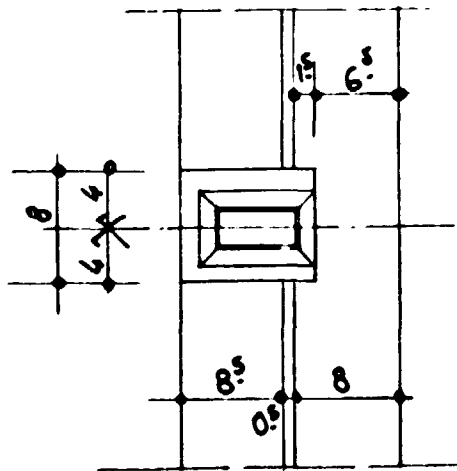


Fig. 02.

Vue suivant 8.8.

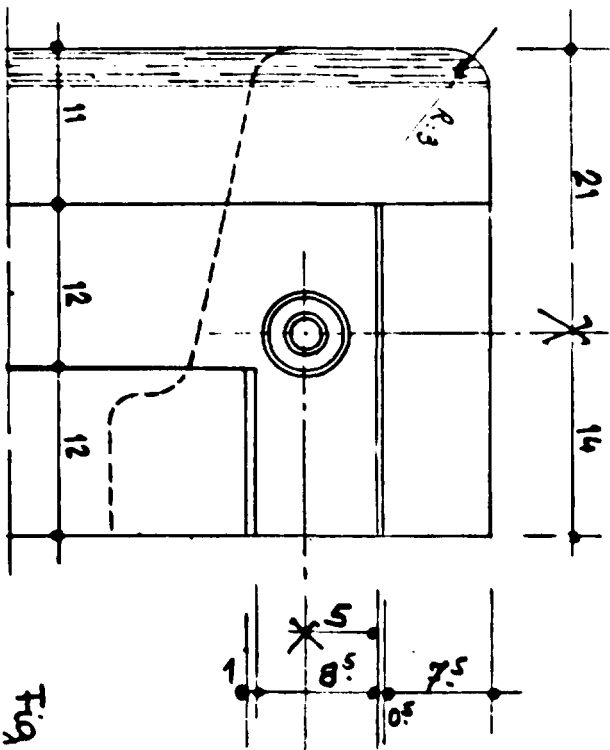
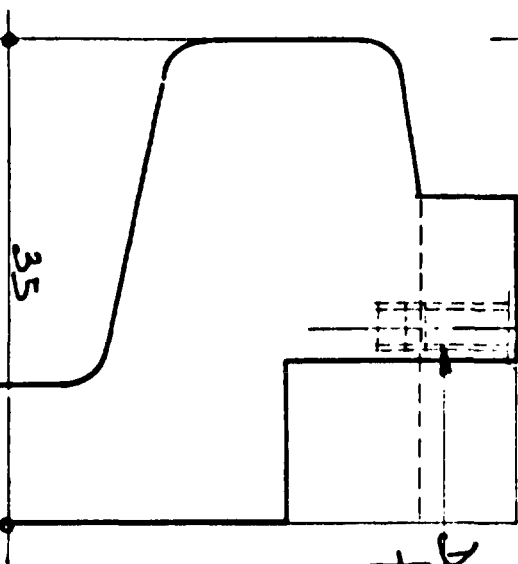
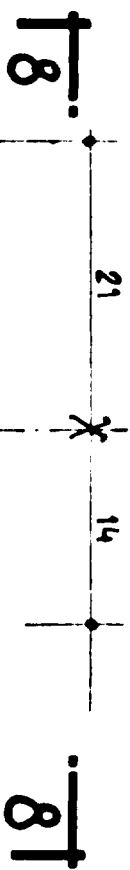


Fig. 03.

DETAIL DESERVATION LEVAGE

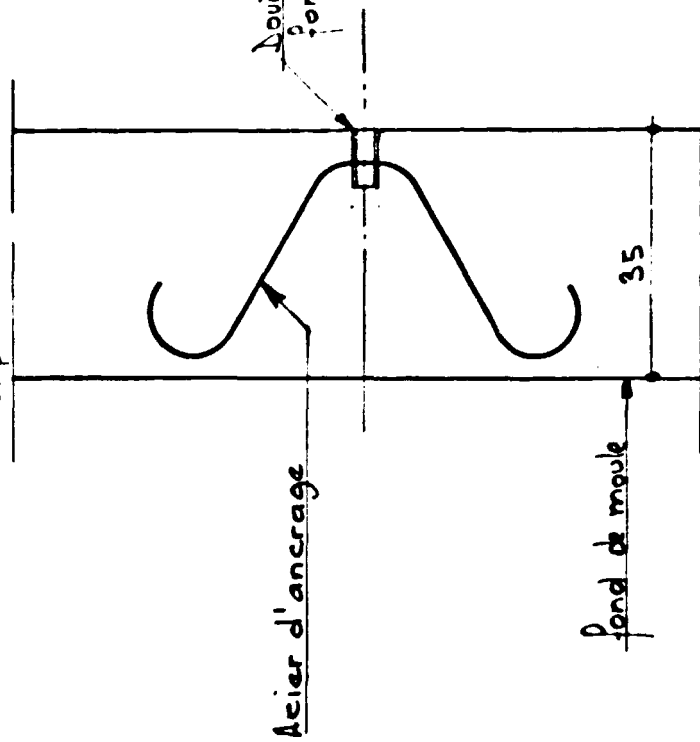
DANS PANNEAUX : 30 339



Douille LFR 11 - M26  
Force 3000 kg

# DETAIL D

(Douille de décoiffage et prépositionnement)  
- Coupe Verticale.



# DETAIL D1

(Douille de décoiffage et prépositionnement)  
- Coupe Verticale.

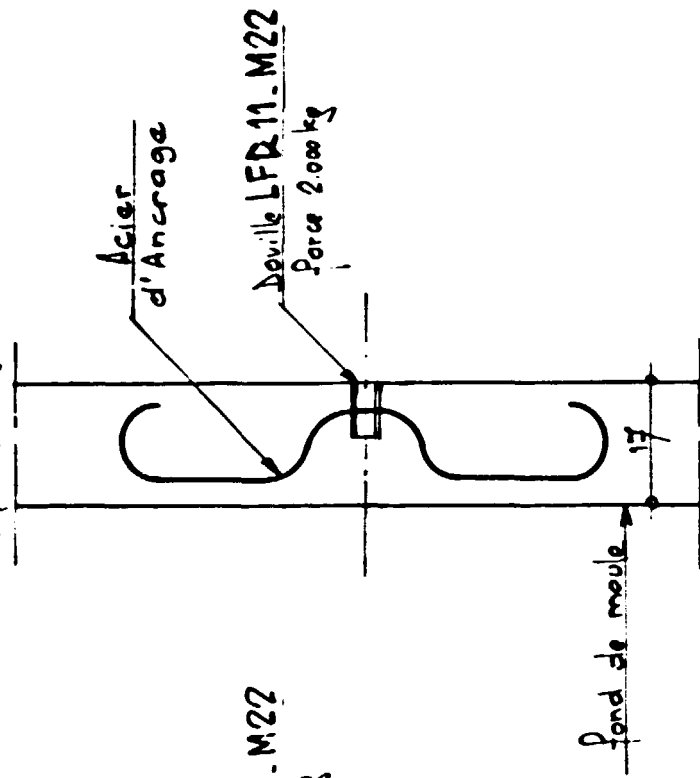
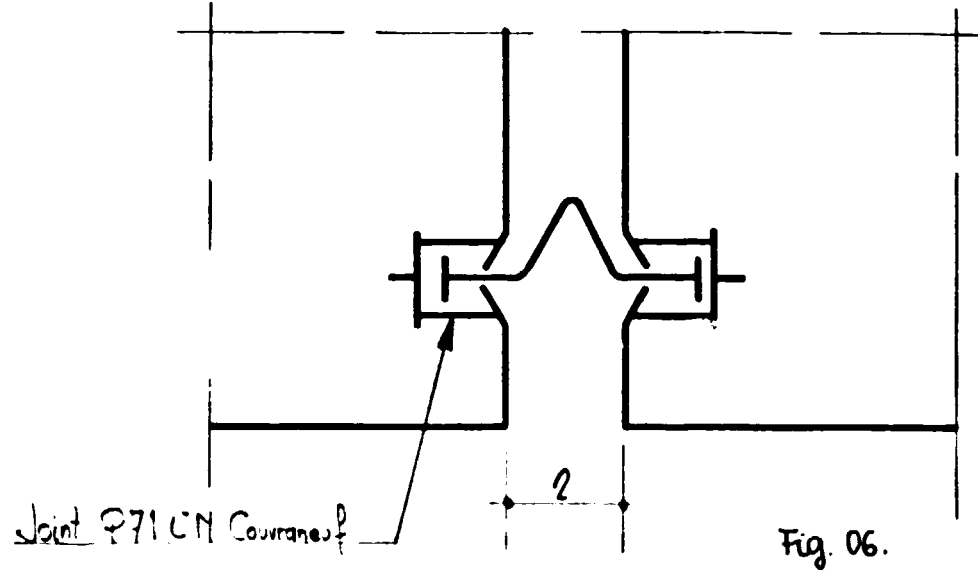


Fig. 04.

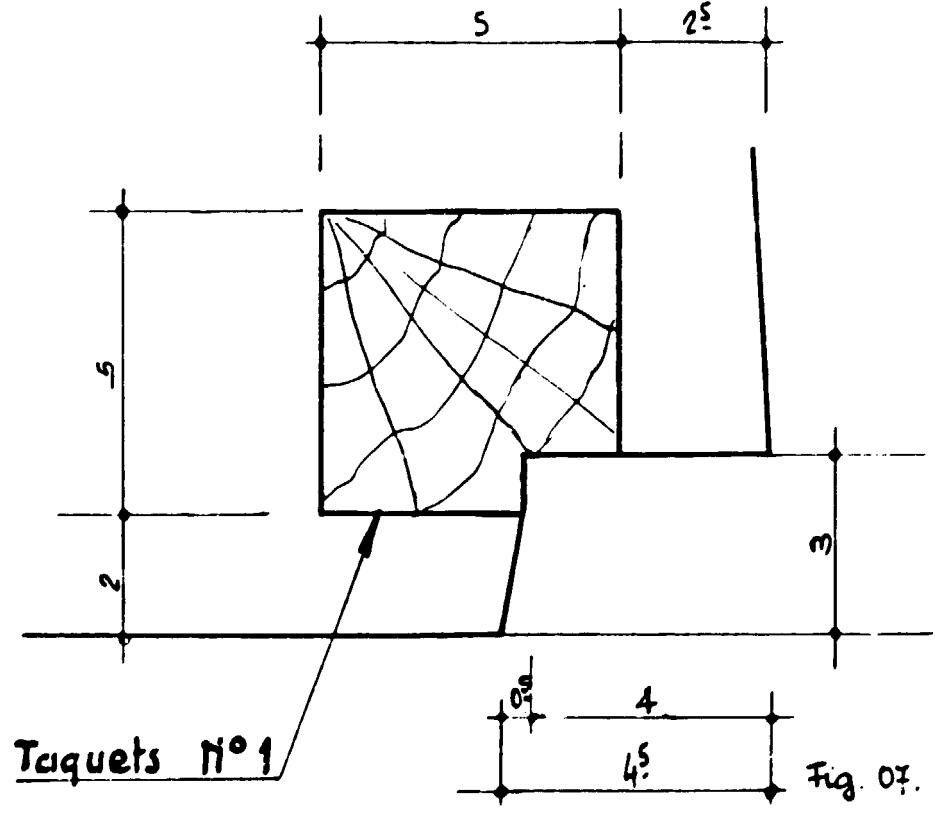
Fig. 05.

# DETAIL JOINT P71CN



# DETAIL DE TAQUET

EN FEUILLE



# DETAIL A2

Vue suivant 'a'

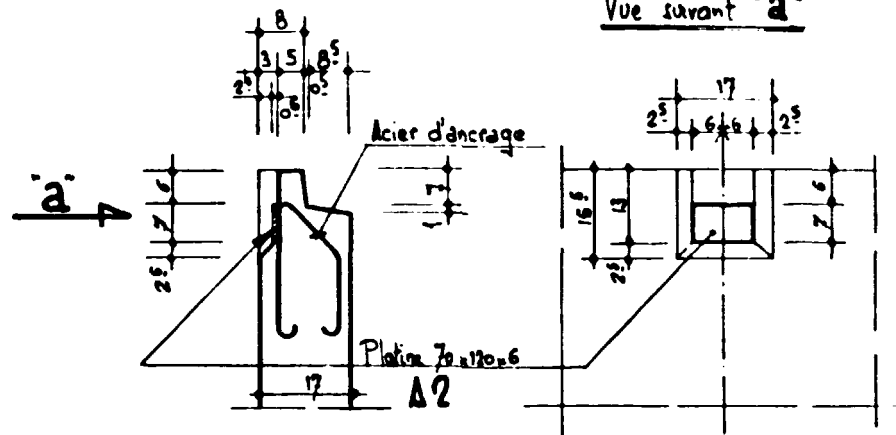


Fig. 08.

# DETAIL A1

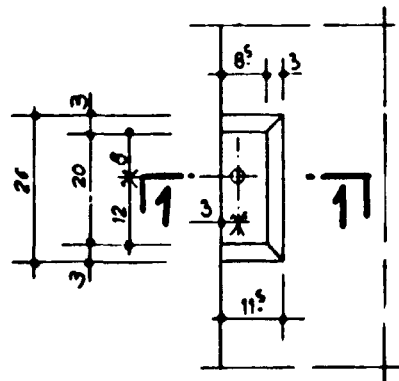


Fig. 09.

# DETAIL A3

Coupe verticale.

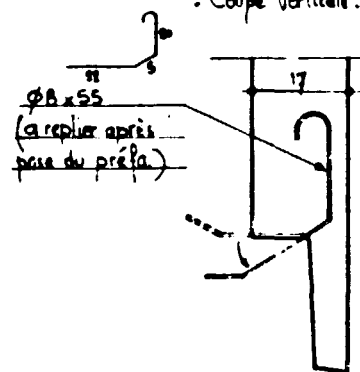
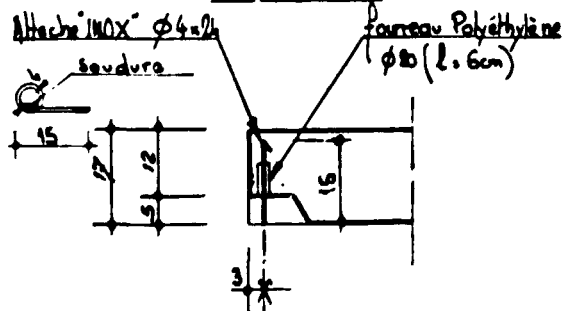


Fig. 10.

# Coupe 1.1.



# DETAIL A

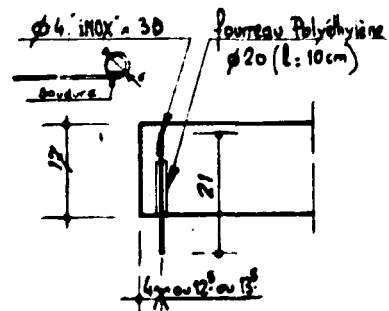
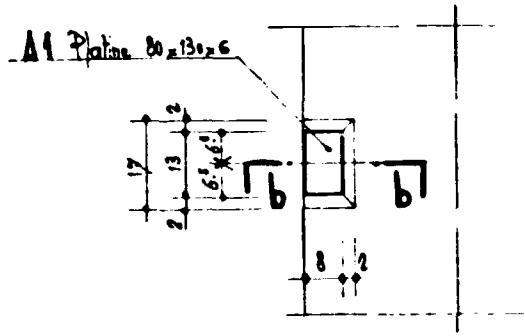


Fig. 11.



### DETAIL B1



### Coupe b.b.

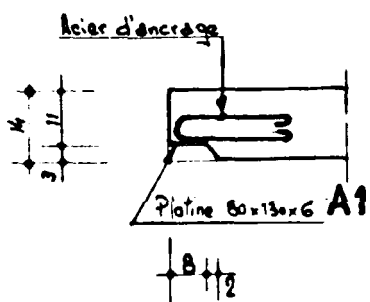


Fig. 12.

### DETAIL C (Coupe Verticale)

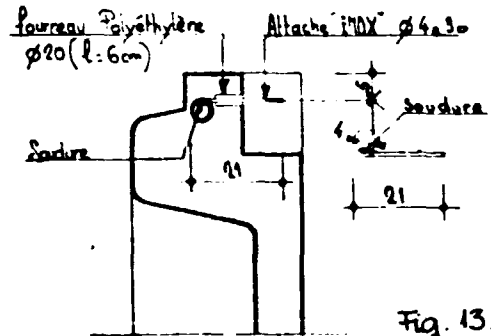


Fig. 13.

### DETAIL C1 (Coupe Verticale)

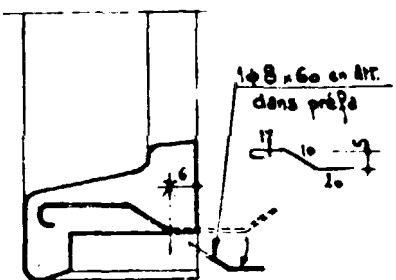


Fig. 14.

### DETAIL A4

### vue suivant "b"

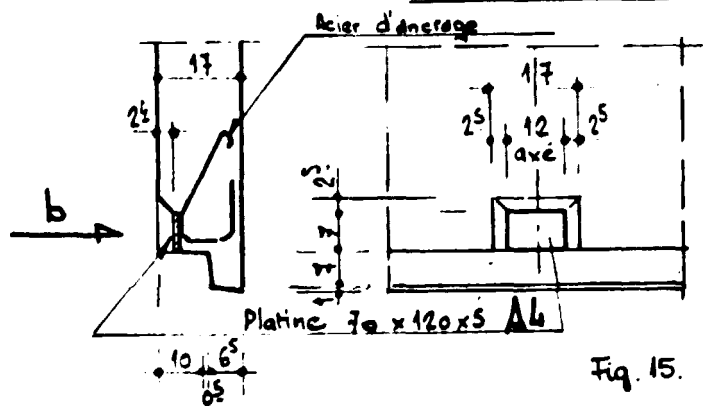


Fig. 15.

1.7 RECAPITULATIF DES CONSTATATIONS CONCERNANT L'APTITUDE  
TECHNOLOGIQUE DE L'USINE ET DES EXPERIENCES  
ACQUISES DANS CE DOMAINE

1.7.1 Conclusion des chapitres 1.3, 1.4 et 1.5

- a) il s'avère que l'exploitation optimale de l'usine dépend essentiellement du parc des moules de coffrage utilisé. Or la sous-utilisation ( $K_1 = 0,42 - 0,59$ ) est provoquée par la faible exploitation des surfaces. Il est à noter qu'au delà des disproportions des tables de coffrage, le taux de baies (ouvertures dans les panneaux) est aussi bien élevé, il est de 56% par rapport aux surfaces totalisées. Compte tenu de ce rapport, il y a l'impression, qu'à l'usine on ne fabrique que des panneaux de loggia.
- b) une meilleure utilisation des tables de coffrage n'est possible qu'en augmentant la hauteur des éléments à fabriquer
- c) Il ressort qu'une meilleure exploitation des tables de coffrage est possible par la condition du changement du programme de fabrication pour celui des équipements collectifs. Le taux d'utilisation sera un peu amélioré.
- d) il est proposé de prévoir la fabrication des pièces en béton supplémentaires, autre que des façades, par des autres techniques.
- e) le calcul de 9 logts/jour est basé sur des critères suivants:
- Vu le programme des 5000 logts, la proportion calculée des logements types "plot et bande" est 3:1. A base de cadence journalière, rendement effectif:
- $$\frac{45}{6,1} = 7,37 \text{ logements PLOT}$$
- $$\frac{14}{9,85} = 1,42 \text{ logements BANDE}$$
- total 8,79 logts/jour soit 9 logts/jour.

- f) des centrales à béton sont semble-t-il toutes nettement sous exploitées (environ 50%). (On revient plus tard encore à ce point.)
- g) le problème de granulats est à réviser. La production des éléments porteurs dans le future peut être empêchée par ce problème critique.
- h) la consistance du béton actuellement utilisée est un fait provoqué probablement par le manque de vibration moderne et efficace. Il est conseillé de diminuer l'eau considérablement (voir problèmes du traitement thermique résistance et économie).
- i) Dans le cas où le compactage du béton sera résolu efficacement cela amène des conséquences favorables sur tous les plans (économie du ciment, raccourcissement de durée de l'étuvage du béton, raccourcissement de durée du bétonnage).
- j) l'atelier de ferrailage possède d'une réserve de 60% à l'exception des travaux de façonnage des cadres Ø 6 qui se fait actuellement en manuelle,
- k) le problème de manutention sur la zone de stockage de l'acier et dans l'atelier lui-même ainsi que l'approvisionnement organisé des postes de travail (tables et moules) en armatures préfabriquées reste à résoudre.
- l) l'usine possède de larges aires de stockage de produit fini (60 jours de production) dont la surface dépasse 3 fois les normes moyennes.
- m) il est à noter que les deux grues à tour utilisées sur la zone de stockage travaillent presque à la limite de leur capacité.
- n) les ponts-roulants possèdent une réserve considérable soit 50% de leur capacité.)
- o) l'emploi des méthodes d'accélération du durcissement du béton permettra l'introduction de deux rotations journalières que n'est possible qu'après la réorganisation totale de la techno-

logie actuelle de fabrication (opération en continu et non pas de parallélisme.)

#### 1.7.2 Conclusion du paragraphe 1.6

- a) l'usine possède une expérience de production des panneaux et éléments en béton armé du type monocouche. L'introduction éventuelle de production des éléments sandwich demande des préparatifs sérieux,
- b) type de fixation et des assemblages utilisés: soudure sur le chantier. Camouflage des points de fixation par travaux supplémentaires sur le bâtiment même,
- c) utilisation de la technique actuelle pour la production des panneaux sandwich ne semble pas être convenable.

1/2

**RECENSEMENT DES PRODUITS ET COMPOSANTS  
PREFABRIQUES POUR LES TRAVAUX DE CORPS D'ETAT  
SECONDAIRE**

## 2.1 PREFABRICATION-PREMONTAGE DE PLOMBERIE

L'entreprise possède d'un atelier de production des tuyauteries prémontées, préfabriquées pour des logements.

Rendement optimal de l'atelier: par jour 7 lots de plomberie pour des logements.

Effectif 7 personnes, donc productivité 1 Lot/j x ouvrier

Actuellement le rendement n'est qu'environ 3-4 lots/jour, assurant tous les travaux de plomberie de toute la société.

Nature des ensembles prémontés:

- tuyauteries et raccords en cuivre pour l'eau chaude, froide et gaz,
- prémontage des colonnes montantes en tuyau galvanisé.

Suite à l'étude des cellules de logements, nous avons constaté, que la concentration des pièces humides n'est pas satisfaisante. En général au sein du même logement existent deux unités sanitaires.

Conformément aux discussions menées avec l'unité de plomberie de l'entreprise, nous avons constaté que les initiatives existent déjà au sein de la société pour l'introduction de gaines techniques entièrement préfabriquées. (Voir Chapitre IV.)

Sans vouloir énumérer les avantages de l'utilisation de cette technique, nous nous limitons au fait, d'attirer l'attention particulière du BET et de l'Entreprise, de prendre en considération que la concentration des pièces humides est la condition de base définissant l'introduction des techniques avancées dans la plomberie.

## 2.2 PREMONTAGE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Sur des bâtiments exécutés par des coffrages outils, l'équipe des électriciens ne fait que la pose des réseaux électriques pré-montés. Conformément aux dimensions relevées sur des jeux de coffrages, les réseaux électriques sont prémontés au gabarit;

Cadence du montage effectif sur le bâtiment: 1 h/train de tunnel donc 1h/2 logts.

Nomenclature des pièces électriques rentrant dans le prémontage et l'installation: Toutes les installations sont de marque Spelsberg

1. Boîtes d'appareillage U.71 (cloisons)
2. Points de centre U.71
3. Boîtes grosses U.71
4. Accessoires divers (couvercles, vis, boulons, ect...)
5. Clou d'écartement
6. Pot de raccordement
7. Boîte de dérivation
8. Boîtes pour cloisons sèches

Des gaines du type I.C.D. sont en trois versions: grandeurs 11,13, 16.

## 2.3 PREFABRICATION DES MENUISERIES

Toutes les menuiseries sont en bois, produites à Blida; Des détails sur les menuiseries à voir dans le paragraphe 3.

#### 2.4 PRODUCTION DES CARRELAGES

Une usine de carrelage est installée également à Blida, assurant des livraisons pour toute l'entreprise.

#### 2.5 PRODUCTION DES CLOISONS

L'entreprise possède d'une Unité de Production des carreaux en plâtre. L'usine est installée à Ghardaia, et par sa capacité effective elle couvre la totalité des besoins de l'entreprise en carreaux de plâtre de bonne qualité.



**1/3**

**ANALYSE DE LA TECHNIQUE DE CONSTRUCTION SUR  
UN CHANTIER UTILISANT DES PRODUITS EN BETON  
PREFABRIQUES**

### 3.1 PRESENTATION DES CHANTIERS DE LA REGION

Dans le rayon de la base de Blida ce sont les chantiers suivants qui utilisent les éléments préfabriqués:

- SIDI YACOUB
  - SIDI ABDELKADER
  - HADJOUT
  - MEDEA
  - BERROUAGHIA
  - BOUGHARI
- } NE SERONT PLUS CONCERNES POUR LES PROCHAINS PROGRAMMES

Le plus important parmi ces chantiers, c'est SIDI ABDELKADER qui a fait l'objet de notre étude ciaprès.

Deux types de bâtiment sont exécutés au chantier de SIDI ABDELKADER: Les plots et les bandes. La structure porteuse des plots et des bandes est exécutée en monolithique. Les plots: à l'aide des coffrages tunnel, des bandes à l'aide des tables et banches. Les façades rapportées sont préfabriquées à l'usine centrale de Blida. Egalement au sein de cette usine sont préfabriqués les acrotères, les conduites de fumée et de ventilation.

Les escaliers et les paliers sont préfabriqués sur chantier. La menuiserie produite par l'atelier central à Blida est montée sur place.

Le prémontage de la plomberie est exécuté dans un atelier central; celui des gaines électriques sur chantier.

Le ferrailage est préparé dans un atelier situé au centre du chantier. Cet atelier est pourvu d'une cisaille et d'une coudeuse électrique.

La fabrication de béton sur chantier est assurée par deux centrales à béton et par une bétonnière de 400 lit, ce qui représente en somme une capacité de production de 44 m<sup>3</sup>/h. Le chantier dispose du parc de matériel de levage suivant:

- 3 grues à tour (type 5500)
- 1 grue à tour (type 5101)
- 2 grues de montage rapide (type BF.6J)
- 1 grue mobile (type COLES 23/25)

### 3.2 OBSERVATIONS CONCERNANT L'ORGANISATION DU CHANTIER DE SIDI ABDELKADER

Certains éléments préfabriqués sont déposés en désordre. Beaucoup de panneaux de façades se trouvent appuyés contre les côtés des bâtiments d'une manière désordonnée. Il manque un système de stockage des éléments convenant à l'ordre du montage.

On pratique parfois le montage immédiatement de porte-panneaux mais sans respect d'un programme défini préalablement, il est difficile de découvrir une coordination entre transport, stockage et coulage sur chantier.

La hauteur des grues à tour est surdimensionnée en comparaison avec la hauteur des bâtiments, à cause du problème de pose ultérieure des refends et des fonds de loggia. A cause des conditions du montage de la structure porteuse, le grutier est souvent obligé de travailler aveuglement (il ne voit exactement l'élément à lever) quand il doit s'orienter indirectement. L'information exacte et instantanée du grutier au cours des travaux n'est pas résolue.

Le temps unitaire de montage des éléments préfabriqués est très élevé à cause de la perte de temps dépensée pour les corrections dimensionnelles. L'élément doit être tenu par la grue jusqu'au moment de sa fixation provisoire, provoquant ainsi, que l'exploitation des grues est strictement liée à la durée de la pose et du montage des éléments.

Le nettoyage et préparation des coffrages devraient être exécutés plu soigneusement. L'ajustement des coffrages n'est pas assez exact surtout dans le cas des tables et banches, malgré que l'équipe exécutant les travaux est bien entraînée. Des résultats de nos relevés ont fait ressortir des valeurs très différentes des côtes nominales. L'usure des coffrages due à l'entretien superficiel aggrave ce phénomène.

### 3.3 QUALITE D'EXECUTION DES CONSTRUCTIONS

#### 3.3.1 Observations générales

La position, la verticalité et l'axialité des structures porteuses et les niveaux devraient être dirigés par un instrument de mesure. A cause des inexactitudes observées il serait souhaitable qu'on détermine certaines dimensions significatives. Elles serviront pour contrôler régulièrement l'exactitude des dimensions pour éviter, corrections, et réparations ultérieures en rapport avec la pose des éléments préfabriqués.

Ces derniers sont présentés en détail par nos mesures présentées sur les tableaux T1-06, 07, 08, 09.

On peut déduire aussi de nos mesures, qu'on arrive à une exactitude plus élevée dans le cas de l'utilisation des coffrages tunnels que dans celle des tables et banches.

Les écartements dimensionnels des structures monolithiques sont très apparents à l'occasion du montage des panneaux de façades.

La durée de montage varie entre 0,5 à 2 heures par élément de façade - par la cause de tolérances inadmissibles des dimensions prévues.

#### 3.3.2 Contrôle des dimensions des bâtiments construits

- type de bâtiment: bande
- système de coffrage utilisé: table + banche
- n° du bâtiment: 70, 71, 72.

Dimensions en cm, N° du bâtiment: 70

		Nombre des relevées des tolérances																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Points de repère	A	0	0,5	2	0,5	0,3	XX	2	2	2,5	0	2	2	2	-	-	-	-	-
	B	2,5	2	2	1,5	1,5	2	0	3	2	0	2	1	3	-	-	-	-	-
	C	4	3	0	2	2,5	-	-	3	1	-	-	2	2	-	-	-	-	-
	D	2	2	3	X	0,3	-	-	1	3	-	-	2,5	2	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	2	2	3	3
	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	3	0	2	4
	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	4
	H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	4

Nota:

x - la structure monolythique est reprise

xx - le panneau est repris

Réserve pour fond de loggia transformée: 9 fois

Structure porteuse transformée: 4 fois

Panneau transformé: 4 fois

Dimensions en cm  
N° du Bâtiment: 71.

	Rez - de - Chaussée				I - Etage				II - Etage																						
A	-	-	-	-	0	2	2	2	4	2	3	3	3	3	7	-	-	-	-	x	x	x	0	3	xx	-	-	-	-		
B	-	-	-	-	2	2	2	2	1	2	2	3	0	1	1	-	-	-	-	-	-	3	x	6	0	5	-	-	-	-	
C	-	-	-	-	2	2	3	2,5	1	5	3	1	0,5	2	0	-	-	-	-	-	5	4	5	5	0	-	-	-	-	-	
D	-	-	-	-	2	0	1	2,5	2	1	3	3	2	3	2	-	-	-	-	-	0	1	x	x	xx	-	-	-	-	-	
E	1	4	3	2	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	3	4	5	6	6					6	6	6	7	6
F	2	2	2	2	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	3	3	2	4	5					5	5	6	6	6
G	2	2	3	3	2,5	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	4	4	4	6	x					0	1	1	2	2
H	2	1	4	3	2,5	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	4	3	0					0	2	1	2	3

46

le plancher est buriné

Nota:

x - la structure monolythique est reprise  
xx - le panneau est repris

Réservation pour fond de loqgia transformée: 5 fois  
Structure porteuse transformée: 8 fois  
Panneau transformé: 2 fois

Dimensions en cm.  
N° du Bâtiment: 71.

	III- Etage										IV - Etage											
A	-	-	3	7	3	2	2	3	1	2	1,5	-	-	-	-	-	0	x	2	1	2,5	5
B	-	-	1	3	2	2	3	1,5	2	2	1,5	-	-	-	-	-	1,5	xx	1	0,5	0,5	2
C	-	-	-	-	1	1	2	2	2	1,5	2	2,5	5	-	-	-	3	0	2,5	1,5	2	3
D	-	-	-	-	x	x	x	x	x	1,5	2	2,5	2	-	-	-	2	xx	2,5	2,0	3	2
E	5	9	3	7	-	-	-	-	-	-	-	5	8	10	7	12	8	3	1	-	-	-
F	6	8	5	5	-	-	-	-	-	-	-	5	8	10	7	12	8	3	1	-	-	-
G	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	?	xx	0	x	-	-	-	x
H	1	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	?	xx	0	x	-	-	-	x

47

Nota:

Réservation pour fond le loggia trans-  
formée:

8 fois

Structure porteuse transformée:

5 fois

Panneau transformé:

- fois

Réservation pour fond le loggia trans-  
formée:

6 fois

Structure porteuse transformée:

1 fois

Panneau transformé:

? fois

x - la structure monolythique est reprise  
xx - le panneau est repris

T1-09

Dimensions en cm.  
N° du Bâtiment: 73.

	Rez-de-Chaussée								I. II - Etage.															
A	3	2	1	2	3	-	1	-	1	3	-	1	2,5	1	1	0,5	3	3	2	3	3	1	0	5
B	3	2	2	3	x	-	4	-	3	0	-	0,5	0	2	3	3	2	1	x	3	2	1	1	1
C	2	3	2	2	0	-	3	0,5	3	1	2	2	1	3	3	xx	0,5	3	2	0	3	1	2	1
D	2	1	1	1	x	-	1	0,5	0	1	1	1	3	2	2	xx	1	1	1	0	2	0,5	2	2
E	x	-	-	-	-	3	-	2	-	-	3	x	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x
F	x	-	-	-	-	4	-	2	-	-	2	x	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x
G	2	5	3	2	5	2	-	2	-	-	2	-	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x
H	2	6	5	5	6	2	-	3	-	-	2	-	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x

87

Nota:

x - la structure monolythique est reprise  
xx - le panneau est repris

Réservation pour fond le loggia transformée: 17 fois  
Structure porteuse transformée: 3 fois  
Panneau transformé: 3 fois



Bâtiments plot A et B

Dimensions en cm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	2	2	1	0	1,5	-	-	-	-	-	-	2	3	1	2	2	3	2	2,5	2
B	2	2	1	1	1,5	-	-	-	-	-	-	3	2	1,5	3	1,5	2	2	2,5	3
C	1	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	1,5	1,5	3	1,5	2
D	2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	2	1,5	2	2	2	2	3	1,5	2
E	-	-	-	-	-	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	3	3	4	3	3	4	3	2	3	2	-	-	-	-	-
G	-	-	-	-	-	4	3	2	1	2	3	1	2	3	2	-	-	-	-	-
H	-	-	-	-	-	4	4	2	1,5	2	2	1	2	3	3	-	-	-	-	-

49

N° du bâtiment: 2,3

Nota:

Au cours des contrôles sur des bâtiments nous avons constaté d'une façon équivoque que des écarts de dimensions (tolérances) sur des structures exécutées en tunnel, - sont plus corrects, c'est ainsi que nous avons diminué le nombre des points de contrôle.

### 3.3.3 Conclusions:

Lors des contrôles effectués sur des bâtiments type bande n° 70. 71. 72, au total 89 éléments préfabriqués ont été posés.

- a) Les tolérances dimensionnelles de la structure monolithique vont de 0 à 20 cm par rapport à l'axe verticale.
- b) Sur les bâtiments plot dans la trame des cages d'escaliers, nous avons constaté que le plancher a été transformé sur place chaque fois pour recevoir des éléments de séchoir et lors de la pose des conduites de fumée et de ventilation.
- c) Il a été constaté, que sur les bâtiments A et B lors de la pose des éléments de fonds de loggia, le plancher a été transformé sur place 12 fois, sur 20.
- d) Les écarts mesurés sur le bâtiment plot par rapport à la verticale vont de 0 à 10 cm.
- e) Les balèvres sont très importants, demandant chaque fois des travaux de reprise.
- f) Après la pose des fonds de loggia il a été constaté que celle-ci est fixée avec un écart allant de 2 à 20 cm dans le sens vertical. En conséquence, le niveau du sol dans la loggia (séchoir) est souvent plus élevé que celui du local voisin.
- g) Le montage-fixation définitive des éléments de façade sur les bâtiments n'est pas satisfaisant (soudure incorrecte). Il nous est arrivé de trouver des fixations inox-platines, ou le fil inox a été prolongé par un autre bout de fil afin d'assurer la liaison avec la platine.
- h) Des joints sur la façade ont des largeurs différentes dans les deux sens. Ce phénomène nuit à l'aspect architectural des bâtiments.

### 3.4 RECAPITULATIF DES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION UTILISEES ACTUELLEMENT PAR L'ENTREPRISE POUR LA CONSTRUCTION DE LOGEMENTS COLLECTIFS

La structure porteuse de bâtiments est réalisé avec des coffrages outils; - des éléments de façades sont préfabriquées, non portees. En fonction du type de bâtiment, on distingue des techniques ciaprès du coffrage:

1. Réalisation des voiles et planchers par coffrage en tunnel, Voile centrale coulée en banches métalliques (Bâtiment "Bande")
2. Réalisation des voiles et planchers par coffrage en tunnel Cage d'escaliers et murs transversaux coulés par des banches ("Bâtiment Plot")
3. Technique nouvellement utilisée: réalisation des bâtiments du même type par banches et tables métalliques. (Bande)

Concernant le type de l'organisation du chantier, chaque bâtiment et chaque jeu de coffrage est prévu pour être alimenté par 2 grues à tour.

La rotation continue des coffrages est assurée par la 2<sup>eme</sup> grue. La pose des éléments préfabriqués est assuré aussi par cette même grue à tour.

#### Constatations après la visite du chantier Sidi Abdelkader

Ce chantier utilise parallèlement toutes les techniques ciprésentées. Constatations:

1. La rotation des coffrages en tunnel sur les bâtiments présente moins de problèmes que l'utilisation des coffrages tables et banches.
2. Il est conseillé de supprimer les fonds de loggia et refends préfabriqués en b.a. et posés après l'exécution du dernier niveau. (problème de pose à travers des réservations)

3. Les plans des cellules utilisées actuellement pour des tables et banches sont considérés comme plans de cellule pour tunnel. La conception architecturale utilisée actuellement pour des tables et banches n'est pas considéré comme solution rentable. La cause en est, c'est que l'architect a omis de profiter des flexibilités et de variabilité des espaces intérieures possibles par l'utilisation des coffrages tables et banches.
4. En conclusion nous suggérons de revoir les plans d'architecture et la décomposition des jeux du coffrage, - sinon l'utilisation du coffrage en tunnel reste plus rentable pour ce type de bâtiment (voir main'd'oeuvre, frais supplémentaires par m<sup>2</sup> du plancher)
5. L'utilisation des tunnels sur des logements est déjà conseillée dans les paragraphes précédents. Il s'agit notamment des tolérances d'exécution du travail, qui sont beaucoup plus favorables en cas de tunnels qu'aux banches et tables.
6. Les avantages supplémentaires du tunnel sont les suivants,
  - la rotation peut être assurée par une équipe du travail, l'approvisionnement et manutention sont concentrés (donc possibilité d'une meilleure organisation)
  - les arêtes qui marquent l'intersection des murs et des planchers sont nettement plus favorables, alors qu'à la jonction entre banche et table une reprise est toujours nécessaire.
7. L'inconvénient du tunnel est la trame répétitive, - mais dans notre cas ce n'est pas un inconvénient, vu que la bâtiment banché est de même conception.
8. Les abouts du mur sur des banches métalliques ont une fixation fragile. En plus de cette conception les ouvriers de l'équipe de coffrage omettent chaque fois le deuxième boulon de fixation qui provoque d'une part,
  - la déformation de la fixation de l'about,
  - d'autre part les abouts de mur qui ne seront jamais à la verticale,
  - donc une reprise obligatoire supplémentaire sera nécessaire.

9. Sur des banches métalliques existe le phénomène de fléchissement de la tôle en contact avec le béton due à la déformation de couche isolante dans les banches.
10. Sur le tunnel le seul problème ou défaut qui peut exister, c'est la jonction entre deux coquilles.  
Ce défaut est toujours plus facile à réparer que de reprendre les travaux dans un angle (tables et banches)
11. Le ferrailage pose moins de problème sur le tunnel qu'aux tables, banches. Sur les tables existe le problème des poutres transversales du maintien.
12. Sur des façades préconisées pour le futur programme, la fixation est prévue en forme de platines soudées rigides.  
Suggerons de revoir ce problème en vue de permettre aux façades de se dilater librement.
13. L'utilisation des panneaux sandwich est évitée dans les programmes actuels. Etant donné, que tous les moyens existent pour leur production, nous proposons de revoir cette éventualité.

I/4

**ANALYSE GLOBALE DES ETUDES EFFECTUEES PAR  
LE BET DE L'ENTREPRISE DANS LE DOMAINE  
DES EQUIPEMENTS ET LOGEMENTS COLLECTIFS**

Lors de l'analyse globale des études menées par le BET dans les domaines susindiqués, nous avons étudiés les esquisses et avant-projets pour des logements et équipements collectifs. Le but essentiel de cette étude - dont nous limitons de présenter ciaprès les conclusions tirées - était de relever les performances techniques et fonctionels préconisés par le BET pour des objectifs en étude.

Dès le début de ces recherches nous avons arrêté la liste des documents officiels, utilisés par le BET en qualité de normes et prescriptions en vigueur en Algérie.

Ces documents de base sont les suivants:

- Normes et Recommandations pour Logement Social Urbain (Juin 1979)
- Constructions Scolaires (MEPS 1971)
- Nomenclature des Programmes Pédagogiques (Avril 1974)
- Recueil de Normes pour Equipements Collectifs (ETAU 1979)
- Normes de Base (MUCH 1979).

Afin de relever les renseignements nécessaires, nous avons mené des consultations périodiques avec les architectes du BET de l'entreprise.

Ciaprès nous présentons en récapitulatif des constatations les plus importantes;

## 4.1 LOGEMENTS COLLECTIFS

### 4.1.1 Conception architecturale

Deux types de bâtiment "Plot et Bande" dans l'implantation du quartier et variation des différents nombres de niveaux donnent la possibilité d'évolution d'un agréable paysage urbain.

En générale on utilise tous les niveaux des bâtiments pour des logements, mais dans certains blocs des Bandes le rez-de-chaussée reste réservé pour le commerce. Ces espaces réservés sont aménagés ultérieurement selon les exigences individuelles des locataires.

La repartition des logements contenant des pièces en différent nombre convient aux normes définissant les proportions des logements de

- 2 pièces
- 3 pièces
- 4 pièces
- 5 pièces

La surface moyenne des logements se situe autour de la valeur de la surface des logements de 3 pièces (cca 64 - 65 m<sup>2</sup>).

Tous les logements sont aménagés des locaux suivants indépendamment du nombre des pièces:

- entrée
- cuisine
- salle de bain
- W.C.
- loggia
- séchoir.



Les cellules conçues récemment au sein de la SORECSUD montrent des modifications importantes par rapport aux cellules étant actuellement en construction. Ces modifications entraînent des avantages aussi bien sur le plan d'architecture - que concernant le fonctionnement des logements, où sur le plan d'exécution. En faisant augmenter l'ancienne espace de dégagement le BET avait développé la conception de "l'espace familialeé, qui permet une utilisation multiple de cette surface, et cela en accord avec les traditions des familles algériennes.

Pour faire augmenter les surfaces des pièces mais aussi pour réduire le nombre des portées différentes, certaines portées utilisées jusqu'à maintenant ont été supprimées et on a opté sur deux portées, 3,00 m et 3,30 m (au lieu de 2,40 m, 2,70 m, 3,00 m, et 3,60 m). Il a été supprimé aussi dans les Plots, les salles de bain, n'ayant pas une ventilation directe.

En diminuant l'espace de la cage d'escalier dans les plots par élimination de l'entrée de double direction et par omission d'escalier double, on donnait aussi la possibilité de retirer les séchoirs trop insérés dans la masse du bâtiment et exposer ces-la au façade, en conservant en même temps les deux cuisines des deux logements voisins l'une auprès l'autre. Ce dernier permet aussi la concentration des gaines techniques.

#### 4.1.2 Présentation de la structure du bâtiment

La structure porteuse du bâtiment se constitue des cellules monolithiques en béton armé, coulés sur place à l'aide des coffrages de tunnel ou des tables et banches. Les murs extérieurs sont réalisés avec les panneaux préfabriqués à l'usine. Les plans des cellules ne discernent pas en principe entre l'utilisation d'une ou de l'autre technologie d'exécution, notamment entre tunnel et tables - banches, il faut ajouter que les plans ne profitent pas de la liberté de conception offerte ni par la technologie de tables et banches, ni de variabilité de tunnels.

La réduction de la gamme des portées appliquées permet une unification assez importante des tunnels.

Les plans actuellement élaborés manquent encore des détails concernant l'application des technologies développées du montage des équipements de CES.

#### 4.2 EQUIPEMENTS COLLECTIFS

Les études énumérées ciaprès ont été analysées - sous forme des esquisses et avant - projets;

- Lycée 1000/300 de Hadjout
- Jardin d'enfants
- Café - Restaurant - Hotel
- Centre de Santé.

Nos constatations par rapport à ces études sont comme suite:

##### 4.2.1 Conception architecturale

- a) Les transformations intérieures ultérieures (construction ou suppression des cloisons) ne doivent pas remettre en cause la structure du bâtiment.

Or les techniques pour la construction des groupes scolaires (renconstrées d'ailleurs dans plusieurs entreprises de construction en Algérie) - se sont basées sur la réalisation des murs longitudinaux monolithiques (coffrage), soit en panneaux pré-fabriqués.

Il ressort évidemment, que l'utilisation des procédés industrialisés basés sur des structures modulaires type poteaux - poutre, portique (ou évent. cloison caisson creux) est favorable sur le plan de conception architecturale.

- b) Sur tous les équipements analysés le modul dans les sens horizontals est  $M_H = 30$  cm, et dans le sens vertical  $M_V = 10$  cm. Sur tous les bâtiments des panneaux de façade de 1,20 m et 1,80 m sont utilisés (plus fréquemment ces derniers). Livrage des panneaux de 1,80 m démontre plus d'avantage sur le plan technologique mais son utilisation présente quelques dif-

ficultés dans le cas des esquisses pour des Lycées et CEM (notamment exigences aux normes et organisation du chantier).

- c) Sans vouloir imposer n'importe quel type de Plan de masse pour la distribution des bâtiments, nous attirons l'attention particulière au Projet expérimental de CEM M'sila 640/200 (Voir Recueil de Normes) ou la conception architecturale est en rapport direct avec les normes. Il est évident que l'implantation dispersée, utilisée fréquemment lors de construction des groupes scolaires - n'est plus rationnelle. Cela est motivé par le fait, que les exigences sur le plan de pédagogie moderne, organisation du chantier et le souci d'économie - demandent une plus grande concentration des bâtiments et des locaux.

#### 4.2.2 Structure des bâtiments

( Techniques de réalisation préconisées)

- a) La structure porteuse verticale de tous les bâtiments est basée sur une ossature poteaux - poutre soit monolithique soit préfabriquée. (Exeption Bâtiment de l'Enseignement du Lycée.)  
L'ossature se varie selon des trames  
1,80 x 5,40, 3,60 x 5,40, 5,40 x 5,40  
Il est proposé de supprimer des ossatures traditionnelles projetées, et d'exécuter les poteaux et poutre en béton armé préfabriqué.
- b) Les façades participent souvent à la structure étant des éléments porteurs. Il est à noter que les avant-projets étudiés ne donnent pas des renseignements satisfaisants à ce point.  
Trame de façade rencontrée en général: 1,80 m.
- c) Les planchers prévus sur les plans sont du type monolithique. Parfois on rencontre même des planchers à base de hourdis et poutres en prédalles.  
Compte tenu du fait, que presque tout les projets sont basés sur l'utilisation du multimodul M = 30 cm, dans les deux sens

horizontales; la définition des paramètres courants pour des éléments de plancher préfabriqués - à notre avis - ne pose pas de problèmes particuliers. ' .

Dimensions des portées rencontrées pour l'utilisation éventuelle des panneaux de plancher en b.a.; 1,80; 3,60; 5,40; 7,20

- d) On rencontre parfois des murs longitudinaux coulés sur place ou des murs transversaux de contreventement.  
L'existence de ces murs porteurs monolithique n'est pas impérative. Ils pourront être remplacés par des composants en b.a. préfabriqués (panneaux, portiques, ou ossature).
- e) Partitions, isolation thermique  
Après des plans, toutes les partitions sont prévues en maçonnerie. (plâtre ou parpaings)  
On utilise le doublage intérieur des éléments de façade et des pignons par un cloisonnement probablement en plâtre.  
Nous n'avons pas rencontrés des partitions préfabriquées non plus l'utilisation des panneaux sandwich se nécessitent pas de doublage.

#### 4.3 SUGGESTIONS

4.3.1 Tous les documents mis à notre disposition sont des esquisses et des avants projets, donc ne sont pas des plans définitifs.

Nous voudrions attirer quand même l'attention au fait, que même les études les plus approfondies sont démunies des détails d'assemblage des structures différentes.

Nous avons rencontrés des plans, ou par exemple la conception de l'assemblage des façades avec de la structure du bâtiment, ou entre elles nous semble - t - il serait extrêmement difficile à réaliser. Nous pensons, qu'il est primordial, lors de la création des bâtiments par des techniques industrialisées, que la conception architecturale dès sa naissance soit en rapport direct avec des techniques disponibles à l'entreprise.

4.3.2 Vu la diversité du programme au sein de BET, ainsi que le grand nombre des concepteurs indépendants au sein de l'unité, nous suggérons de mettre au point dans les meilleurs délais une structure pour l'organisation et synchronisation des travaux au sein de BET, ainsi que la coordination entre la conception et réalisation au sein de l'Entreprise.

# CHAPITRE II.

II/1 OPTIMALISATION DU FONCTIONNEMENT DE L'USINE  
A BLIDA. SITUATION ACTUELLE ET TENDANCES DE  
DEVELOPPEMENT

II/2 PRESELECTION DES PROCEDES ET SYSTEMES  
CONSTRUCTIFS POUR EQUIPEMENTS ET LOGEMENTS  
COLLECTIFS

II/3 PRESENTATION DES PROCEDES ET SYSTEMES  
CONSTRUCTIFS POUR LA CONSTRUCTION DES  
EQUIPEMENTS ET LOGEMENTS COLLECTIFS

II/4 PRESENTATION DES TECHNIQUES LES PLUS CONNUES  
DE MISE EN OEUVRE - ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS  
EN BETON ARME SUR LE SITE

II/5 TABLEAUX COMPARATIFS DES CARACTERISTIQUES  
DES SYSTEMES CONSTRUCTIFS

II/1

**OPTIMALISATION DU FONCTIONNEMENT DE L'USINE  
A BLIDA. SITUATION ACTUELLE ET TENDANCES DE  
DEVELOPPEMENT**

## 1.1 PREMIERE APPROCHE DE L'OPTIMALISATION DU FONCTIONNEMENT DE L'USINE A BLIDA

Le but essentiel des Phases précédentes de présente étude était de faire une enquête rapide, et globale sur la situation actuelle à l'Entreprise, concernant l'état technique des moyens de production existants et de énumérer les aptitudes et expériences acquises dans les domaines de l'étude, production et réalisation des bâtiments à l'usage de logements et équipements collectifs.

Au delà des enquêtes susindiquées nous avons analysés des informations en matière, reçues de la part des Responsables de l'Entreprise ainsi que des Responsables du MUH.

Le but définitif de la Mission d'Etude est de faire une optimisation des capacités de production existantes an sein de l'unité de préfabrication de Blida.

Or, lors de ces enquêtes et discussions différents nous avons fait des constatations suivantes:

- a) Le programme de construction des logements collectifs pour le rayon d'action de l'usine de Préfabrication est limité au moins pour la période du Plan Quinquennal.
- b) Il ressort de l'enquête que pour la meilleure exploitation des tables de coffrage, la voie proposée est d'augmenter considérablement la hauteur des éléments préfabriqués.  
Cela est possible en produisant des équipements collectifs.
- c) Conformément à nos informations, la réalisation des équipements collectifs dans la région a le caractère décentralisé, du type marché individuel.



d) A l'état présent une seule entreprise nationale le DNC de Sidi Moussa a des intentions de satisfaire aux besoins en matière des équipements collectifs dans la région, mais avec une technique différente, celle des constructions légères à base des ossatures métalliques.

(Type Fillod, Clasp, Conder)..

Des préparatifs pour le lancement d'un tel programme ambitieux basé sur une production nationale prendront à notre avis encore plus d'une année.

En conclusion de ces constatations il est évident, que l'optimisation des capacités de production existantes à l'usine de Blida n'est possible que par les conditions ciaprès:

- aa) l'introduction immédiate d'une technique de production et de réalisation des équipements collectifs élaborée jusqu'à ses derniers détails.
- bb) Compte tenu de l'importance du facteur du temps - rapidité de se présenter sur le marché avec le nouveau programme - l'introduction d'un système constructif est inévitable.
- cc) Vu les contraintes existantes au niveau du marché des logements collectifs dans la région - nous suggérons de ne pas faire des modifications fondamentales en ce qui concerne des procédés actuels de réalisation des logements collectifs.

Dans les paragraphes et chapitres ciaprès seront énumérés tous les critères et conditions de l'introduction des nouveaux programmes de fabrication pour l'usine de Blida, - visée par l'étude.

## 1.2 NOTE EXPLICATIVE AU TABLEAU T2-01

### 1.2.1 Classement des Techniques de Construction

Quatre grandes categories de ces techniques existent à l'état actuel; (1)

- I. Techniques de mise en forme des structures des bâtiments sur le site. (Techniques monolithiques)
- II. Techniques de mise en forme des structures sur le site en utilisant des produits et composants de structure réalisés partiellement à l'usine (Montage + Monolithique)
- III. Techniques de mise en forme des structures réalisées largement à l'usine (Montage des Grandes panneaux et ossatures préfa)
- IV. Techniques de mise en forme des structures effectuées en totalité à l'usine (Prefabrication tridimensionnelle)

Nota: l'usine peut signifier usine fixe ou foraine installée sur le site

### 1.2.2 Situation actuelle

Dans le paragraphe précédant nous avons présenté la Classification globale des techniques de construction.

L'examen du Tableau T2-01 nous permet de situer objectivement les techniques de mise en forme - construction utilisés par l'entreprise à l'état actuel.

Nous avons portés sur le tableau avec un signe + les techniques utilisés actuellement à l'entreprise.

(1) P. Chemillier: Les techniques et l'avenir du Bâtiment

Il ressort du tableau, que ces techniques appartiennent aux Catégories I. et II;; donc le degré d'industrialisation des activités se situe à la combinaison des techniques monolithiques jumelées avec des produits partiellement préfabriqués à l'usine.

### 1.2.3 Tendances du développement - Propositions

Le tableau comprend deux colonnes qui regroupent des propositions, visant le développement de l'industrialisation au sein de l'entreprise, compte tenu des conclusions tirées au Chapitre I, précédent de notre enquête.

Nos suggestions portées sur le tableau tiennent compte aussi bien des tendances du développement des techniques de construction dans les Secteurs; Habitat Collectif et Equipements Collectifs.

Sans vouloir énumérer toutes les tendances du développement du Secteur, marquées courant des dernières années, nous voudrions évoquer les tendances cidessous qui à notre avis - sont en rapport direct avec le but essentiel de notre étude, notamment l'élaboration de futur programme de préfabrication à Blida.

Les tendances qui définissent la direction des développements à faire dans les domaines de logements et équipements collectifs sont;

1. Rationalisation des composants préfabriqués de la structure des bâtiments
  - \* séparation des lots techniques, ou fonctions non intégrées
  - \* simplification des composants en béton armé
2. Dissociation de la structure du bâtiment des équipements intérieurs et des ses fonctions
  - \* abandon des projets types monolithiques
  - \* ouverture de flexibilité et d'évolutivité des bâtiments
  - \* évolution de l'emploi de composants autonomes industrialisés
  - \* accroissement de polyvalence des locaux et espaces intérieures.

Nous pensons bien, que lors de l'élaboration du nouveau programme pour l'Entreprise il est souhaité de tenir compte de ces constatations.

Codes utilisés dans le tableau:

- le sigle □ signifie une proposition formée à l'égard du développement à faire dans la région de Blida
- le sigle ▣ signifie une proposition concernant le développement à faire dans le secteur de logements collectifs dans les régions différentes du Pays non compris Blida.

Tabl. T2-01

1.2.4 Récapitulatif des techniques de mise en forme des structures utilisées actuellement par l'Entreprise					
Propositions pour le futur programme de construction					
Classes	Classement des Techniques	Expérience de SOMM		Proposition	
		LGTS	EC	LGTS	EC
I.	COFFRAGE, TECHNIQUES MONOLITHIQUES	4			
	BANCHES	11	x	x	
	TABLES	12	x		
	TUNNELS	13	x		□
	COFFRAGES SPÉCIAUX	14			☒
II.	STRUCTURE PORTEUSE VERTICALE	21			
	PIERRE	211	x	x	
	BLOCS	212	x	x	
	BRIQUES	213	x	x	
	PANNEAUX DE BÉTON PRÉFA. MONOCOUCHE	214	x	x	□
	PANNEAUX DE BÉTON PRÉFA. SANDWICH	215			□
	POTEAUX PRÉFA. EN BÉTON	216			☒ □
	STRUCTURE PORTEUSE HORIZONTALE	22			
	POUTRELLES PRÉFA. EN BÉTON	221	x	x	
	PRÉDALLES EN BÉTON	222			
	DALLES PRÉFA. EN BÉTON	223			☒
	PANNEAUX DE PLANCHER PRÉFA. EN BÉTON	224			☒ □
	PLANCHER SUR BACS DE TÔLE	225			
	PORTES PRÉFA. EN BÉTON	226			□ □
	ENVELOPPE	23			
	FAÇADES, PIGNONS	231			
	PANNEAUX NON PORTEURS PRÉFA. MONOCOUCHE	2311	x	x	□
	PANNEAUX NON PORTEURS PRÉFA. SANDWICH	2312			□ □
	MURS MONOLITHIQUES	2313	x	x	
	MURS EN MACONNERIE	2314	x	x	
	MURS D'ENVELOPPE COMPOSITES PRÉFA.	2315			
	OUVERTURES EXTERIEURES	232			
	MENUISERIE INCORPORÉE	2321			□ □
	MENUISERIE MONTAGE ULTÉRIEURE	2322	x	x	
	TOITURE, TERRASSE	233			
	ÉSCALIERS	24	x	x	□ □
	PARTITIONS	25			
	BRIQUES, BLOCS, CARREAUX	251	x	x	□ □
	PANNEAUX DE HAUTEUR D'ETAGE SANDWICH	252	x	x	□ □
					□
	PANNEAUX COMPOSITES PRÉFABRIQUÉS	253			□
	PARTITIONS MONTEES SUR LE SITE	254			
PLAFONDS	26				

Tableau T2-01 folyt.

Classes	Classement des Techniques	Expérience de SOUD		Proposition	
		LGTS	EC	LGTS	EC
	EQUIPEMENTS 27				
	PLOMBERIE 271	X		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ELECTRICITÉ 272	X		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	CHAUFFAGE, CLIMATISATION 273				
III.	STRUCTURE PORTEUSE VERTICALE 31				
	PANNEAUX DE BÉTON PRÉFA. MONOCOUCHE 311				<input type="checkbox"/>
	PANNEAUX DE BÉTON PRÉFA. SANDWICH 312				<input type="checkbox"/>
	POTEAUX PRÉFA. EN BÉTON 313			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PORTIQUES PRÉFA. EN BÉTON 314			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	STRUCTURE PORTEUSE HORIZONTALE 32				
	PANNEAUX DE PLANCHER PRÉFA. EN BÉTON 321			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	POUTRES PRÉFA. EN BÉTON 322			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ENVELOPPE 33				
	PANNEAUX NON PORTEURS PRÉFA. MONOCOUCHE 331	X	X		
	PANNEAUX NON PORTEURS PRÉFA. SANDWICH 332			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PANNEAUX COMPOSITES; COQUES 333				
	ESCALIERS 34	X	X	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PARTITIONS HOMOGÈNES 35				
	PANNEAUX D'HAUTEUR D'ÉTAGE SANDWICH PARTICULIERS 351			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	PANNEAUX COMPOSITES D'HAUTEUR D'ÉTAGE 352				<input type="checkbox"/>
	EQUIPEMENTS 36				
	PLOMBERIE 361			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ELECTRICITÉ 362			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	CHAUFFAGE, CLIMATISATION 363				<input type="checkbox"/>
CELLULES TRIDIMENSIONNELLES SANITAIRES CAGE D'ASCENSEURS ESCALIERS 37					
IV:	STRUCTURES PRÉFABRIQUÉES EN TOTALITÉ A' L'USINE				
	A TITRE D'EXEMPLE:				
	CONSTRUCTIONS MODULAIRES (CELLULES TRIDIMENSIONNELLES) 4.1				
	MAISONS MOBILES 4.2				

**Nota:**

repère  concerne des suggestions  
pour d'autres régions du Pays

LGTS - logements  
EC - équipements collectifs

II/2

**PRESELECTION DES PROCEDES ET SYSTEMES  
CONSTRUCTIFS POUR EQUIPEMENTS ET LOGEMENTS  
COLLECTIFS**

## 2.1 LOGEMENTS COLLECTIFS

Bases de préselection: Etudes du Chapitre I.  
Tableau T2 - 01

L'étude de préselection a tenu compte des critères suivants:

- N°1: L'expérience de production des logements dans la région est basée sur la préfabrication des éléments de façade en béton armé.
- N°2: A cause de l'incertitude du marché des logements dans la région, il n'est pas conseillé de changer l'équipement de production de ces éléments de façade.  
(A l'exception de modifications éventuelles sur le plan esthétique des façades.)
- N°3: Compte tenu de l'expérience favorable dans le domaine de l'utilisation des coffrages en tunnel - et vu des avantages de ceux-ci par rapport aux coffrages banches et tables - nous suggérons d'apporter des simples améliorations au procédé du coffrage tunnel utilisé.
- N°4: En conclusion des critères cidessus, nous sommes d'avis que pour la région de Blida la technique monolithique de construction utilisée actuellement ne demande que quelques améliorations - et donnera la meilleure stabilité d'exécution des travaux à l'Entreprise.

Nota:

En ce qui concerne des autres régions du Pays, ayants des programmes de construction de logements plus importants, pour l'entreprise la constatation ciavant demande une révision complète. Des propositions concernant ces régions sont portées sur le tableau T2-01 avec un repère



Notre enquête est strictement limitée à l'étude dans le rayon d'action de l'usine de Blida.

Néanmoins, après discussion avec les Responsables de L'Entreprise, nous pensons, que le développement des techniques de réalisation utilisées dans les autres régions du Pays par l'Entreprise, devra tenir compte des tendances générales énumérées ciavant.

Des suggestions portées sous le sigle  $\nabla$  dans le tableau, tiennent compte des expériences acquises par l'entreprise, du contexte du pays, énuméré dans les paragraphes précédents et de tendances d'évolution dans le Secteur.

#### 2.1.1 Classement des Procédés de Construction pour des Logements Collectifs

La réalisation des logements collectifs se fait actuellement avec des procédés classés ciaprès:

##### a) Logements banchés - Structure porteuse monolithique

Utilisation des coffrages outils, comme tables et banches, tunnel, coffrages spéciaux.

Les procédés sont caractérisés par le type d'assemblage des éléments préfabriqués - (comme façade) - à la structure porteuse monolithique.

##### b) Logements banchés, ossature partiellement préfabriquée

Structure porteuse mixte, monolithique et préfabriquée.

Procédé caractérisé par le type de rattachement des murs de pignon, façade et façades porteuses.

##### c) Logements en panneaux préfabriqués

Structure préfabriquée, montée sur le site.

Procédé caractérisé par le mode d'assemblage des composants en b. a.

L'examen attentif du Classement susindiqué, nous permet de dire, que les procédés de construction sont caractérisés d'une part par la technique de mise en forme de la structure porteuse, et d'autre part par le type de l'assemblage des composants de la structure porteuse entre eux ou entre la structure porteuse et le composant préfabriqué.

Concernant le type de technique de mise en forme de la structure, nous avons déjà développé notre point de vue, voir paragraphes précédents.

En ce qui concerne la gamme des techniques de l'assemblage à préciser, nous allons faire une présentation de ces techniques ciaprès, en vue d'en préselectionner celles proposées pour l'Entreprise.

#### 2.2.1 Notions techniques du Système

Nous rappelons brièvement des caractéristiques principaux du système constructif:

- tous les composants du système sont produits en usine (fixe ou foraine) à un degré très élevé de l'industrialisation,
- tous les composants du système sont portés sur des catalogues et sont disponibles soit en stock, soit dans un délais très court;
- tous les composants sont fabriqués conçus et assemblés d'une manière simple, conformément aux règles du jeu, élaborés soit par la tutelle, soit par des entreprises elles même;
- tous les composants du système sont élaborés indépendamment d'un projet particulier.

Un système constructif qui répond à des critères cidessus donnera à terme à l'Entreprise de produire sur le stock, - donc créer le marché ouvert de ses composants. Cette particularité est extrêmement important à notre avis dans le cas notamment de la SORECSUD.

Or, nous supposons, que le programme de fabrication des composants du système constructif sera élargi à moyen et long termes même pour des autres centres de production, installés dans le Pays. Dans ce cas l'entreprise pourra créer des centres de production des composants du système développés et propres aux régions où les bâtiments seront réalisés - mais à base de la conception générale, élaborée pour le programme initiale à Blida.

Ciaprès nous allons développer notre proposition pour la préselection des systèmes constructifs des équipements collectifs.

### 2.2.2 Préselection a base des systèmes constructifs

Critères de Bases pour la préselection:

- a) le Système devra être conçu de la façon à éviter des murs porteurs intérieurs;
- b) l'utilisation des ossatures porteuses pour la structure devra être dissociée des équipements intérieurs, de façon à permettre une modification ultérieure de ceux - ci;
- c) comme matière de base de tous les composants de structure, c'est le béton du ciment qui se trouve. L'utilisation du béton précontraint est déconseillé dans le cas présent.
- d) le Système devra être répondre à trois critères:
  - l'ouverture technique,
  - l'ouverture commerciale,
  - souplesse architecturale.
- e) le Système devra répondre aux critères techniques, énumérés dans le Chapitre I. fondés sur l'expérience de l'entreprise;
  - poids des éléments max 4 to,
  - types d'assemblage et mise en oeuvre des composants,
  - utilisation du béton ordinaire,
  - monocouche ou sandwich,
  - trames préconisés pour la conception architecturale,
  - techniques de production en fonction de l'usine de Blida.

Nota:

A notre avis, les systèmes constructifs connus sur le marché mondial sont tous en rapport direct avec la technologie de fabrication des composants, utilisée par l'entreprise de production d'une part, et avec le caractère et possibilités limitées de mise en oeuvre, ou demande de la part des entreprises de montage - d'autre part.

Cela implique évidemment le choix du système constructif par l'Entreprise en fonction des possibilités réelles de production à l'usine de Blida.

En conclusion de ces critères, nous avons écarté les Groupes A et D des systèmes constructifs, et nous proposons l'étude approfondie des Systèmes de Groupes B, C.

2.2.3 Classement des Systèmes Constructifs pour logements et équipements collectifs à base de composants, - ensembles - en béton armé

Decomposition et Familles des Systèmes

- A) Structure et enveloppe en panneaux préfabriqués (Système Voiles-Dalles)
- B) Structure en ossature modulaire (Système Poteaux - Poutres)
- C) Structure mixte - ossature modulaire ponctuelle ou linéaire +  
+ panneaux ou voiles  
(Systèmes: C1    Poteaux - Dalles  
                  C2    Poteaux - Dalles - Voiles  
                  C3    Poteaux - Poutres - Voiles  
                  C4    Portiques - Planchers)
- D) Structure en Cellules tridimensionnelles

2.2.4 Présentation des Systèmes Constructifs préselectionnés  
pour des Equipements Collectifs

Groupe B

Structures en ossature modulaire  
(Systèmes Poteaux - Poutres)

<u>Inventeurs:</u>		<u>Nom du Système:</u>
Dumez - OTH	} FRANCE	Dumez - OTH (provisoire)
BETOM - SAE		Counco
Général Bâtiment		GBA 2
SACIE	} ITALIE	Briona 72
Valdadige		PTK
RDB		RDB
BVM	- HONGRIE	UNIVAZ
Béton u; Monierbau	} RFA	Form 300
KOCH AG		Système II.
Züblin AG		Système 6 M
Strängbetong	- Suède	Strängbetong

Groupe C

Structures mixtes

C1 Structure Poteaux - Dalles

<u>Inventeurs:</u>		<u>Nom du Système:</u>
ETE - AEDBTP	France	Etoile 570
Rimini	Italie	Rimini
Rostan AG	RFA	Rostan "mM"
Groupa IMS	Yugoslavie	IMS

C2 Structure Poteaux - Dalles - Voiles

SOFI	France	SOFI
Entr.Leon Gosse	France	3C
Ingenieurbüro Koncz	Suisse	Système 2 Koncz

### C3 Structure Poteaux - Poutres - Voiles

CIREC - OTH - ACSO		Opera
Genie Civile de Lens		GCL 3
GTE	FRANCE	Gothe 2
Alpha Ingenierie		Solfège
ÉTI - LAKÓTERV	Hongrie	Système 3P
Bison Concrete	Angleterre	Bison

### C4 Structure Potiques - Planchers

<u>Inventeur:</u>		<u>Nom du Système:</u>
SET Foulquier	France	COMPOSEC

#### 2.2.5 Présentation des Procédés (Systèmes Constructifs) pour des Logements Collectifs

##### Regroupement de ces procédés

Suite aux critères de Classement des Procédés de Consturction dans le cas présent, nous allons présenter ciaprès en deux groupes les procédés caractérisés par le type de l'assemblage des composants sur le site;

Groupe A) Procédés constructifs caractérisés par le type d'assemblage des composants préfabriqués avec une structure monolithique;

Groupe B) Procédés (systèmes) constructifs caractérisés par le type d'assemblage des composants préfabriqués à l'usine et montés sur le site.

##### Nota:

Un nombre des procédés de construction servant à la préfabrication totale des composants en béton armé pour logement collectif, répond aux critères des Systèmes Constructifs. Ces procédés - systèmes peuvent être comparés dans les tableaux de Comparaison des paragraphes suivants.

Présentation des procédés préselectionnés pour logements collec-  
tifs

Inventeur:

Génie Civil des Lens

Prodilog

Chezeaud - Foulquier

Larsen - Nielsen

Procédé pour:

- Mur de façade GCL 3

- Façade du Procédé GEROLA II.

- Mur de façade N°2 bis

- Système Constructif

Seront présentés dans le groupe des Systèmes Constructifs pour  
Equipements Collectifs des procédés ouverts - Systèmes pour Loge-  
ments ciaprès:

Alpha Ingenierie - Solfège

GTE - Gothe 2

II/3

**PRESENTATION DES PROCEDES ET SYSTEMES  
CONSTRUCTIFS POUR LA CONSTRUCTION DES  
EQUIPEMENTS ET LOGEMENTS COLLECTIFS**



3.1 PRÉSENTATION SOMMAIRE DES PROCÉDES ET SYSTEMES  
CONSTRUCTIFS A BASE DES OSSATURES PONCTUELLES  
PREFABRIQUEES

( Logements et Equipements collectifs )

1. Sofi / France

Système constructif répondant aux critères de l'industrialisation du bâtiment destiné à la réalisation des logements collectifs et des bâtiments d'autres destinations.

Programme élaboré spécialement pour équipements collectifs, n'existe pas. Conception basée sur l'utilisation des planchers à béton, boulonnés directement sur des poteaux en métal;

Solution non recommandée pour l'entreprise (obligation de structure homogène en béton armé préfabriqué).

2. Etoile 570 / France

Système constructif original, répondant aux critères des procédés industrialisés.

Programmes de réalisation générales, pas de programme spéciale pour équipements collectifs.

Avantages primordiales,

- assemblages secs sur le site,
- exécution des travaux dépend essentiellement du boulonnage de liaisonnement.

Solution non recommandée pour l'entreprise, puisque:

- fabrication des composants en béton demandera le changement de l'équipement de base de l'usine à Blida;

- tolérances de montage et fabrication extrêmement réduites
- sensibilité à la qualité du montage
- pas de programmes élaborés pour équipement collectif.

### 3. Rimini / Italie

Procédé de préfabrication des composants en béton armé pour les programmes des constructions scolaires.

Structure porteuse poteaux, poutres, dalles préfabriquées.

Trame de base pour la modulation horizontale 1,20 m, résultant des trames de l'ossature verticale de 7,20 x 7,20 m.

Poteaux en b.a hauteur du bâtiment.

Solution non recommandée par le fait;

- structure verticale demande nouvelles technologies à la fabrication et du montage. (Poteaux de hauteur de 3 à 4 niveaux.)
- fabrication des planchers sur nouvelles lignes avec moules fixes, horizontales.

### 4. Dumez - OTH / France

Procédé élaboré pour le jumelage des composants préfabriqués en béton, en provenance du commerce, et des ossatures spécifiques, faisant l'essentiel du procédé.

Programme de construction à destination universelle.

Procédé non recommandé pour l'entreprise:

- étude des programmes de construction spécialisés - (équipements collectifs) n'est pas achevée,
- programme de construction - (conception du procédé) est basé sur des produits divers du commerce (indépendants de l'entreprise)

### 5. Forme programme 300 (RFA)

Procédé de construction de l'industrialisation ouverte. Programmes de construction élaborés pour équipements collectifs.

Ossature modulaire (M 30 cm) à base de poteaux, poutres, dalles.

Procédé élaboré jusqu'à les derniers détails, conception "construction en système". Seconde oeuvre et installations étudiés en profondeur. Utilisation de grandes trames, allant de 4,80 à 14,40 m.

Solution non recommandée pour l'entreprise;

- investissement important pour l'équipement de fabrication (Usine traveling)
- intégration de produits et dispositifs différents, qui n'existent pas sur le marché en Algérie.

#### 6. Counco / France

Procédé polyvalent de construction des bâtiments à usage multiple, répondant aux règles de la coordination modulaire (A C C).

Conception de base du procédé; intégration des techniques traditionnelles aux solutions industrialisées.

Procédé non élaboré pour des programmes spécifiques - demandant la conception basée sur l'utilisation des composants préfabriqués industrialisés.

Solution non recommandée pour l'entreprise

- ne répond pas aux critères des systèmes constructifs, à destination des équipements collectifs, et logements.

#### 7. Briona 72 / Italie

Système constructif élaboré pour des groupes scolaires du type "pavillons" à 1 niveau. Structures basées sur poteaux circulaires avec entête rectangulaires, poutres et dalles.

Trame structurale 8,40 x 8,40 m.

Ossature extrêmement simple et banalisée, avec une nomenclature de composants en b.a. réduite au minimum.

Solution n'est pas recommandé pour l'entreprise, puisque

- constructions à 1 niveau.

### 8. R D B / Italie

Système constructif pour constructions scolaires. Ossature basée sur poteaux, poutres, dalles M = 30 cm, multimodule 1,20 m.

Trames de façade 2,40 m, trame structurelle 7,20 x 7,20 M.

Ossature en béton armé type "lourde". Structures horizontales constituées de consoles, poutres, et dalles sur des poutres. Pertes importantes dans l'hauteur sous plafonds par rapport à l'hauteur globale.

Solution non recommandée pour l'entreprise.

### 9. Système P T K / Italie

Elaboré exclusivement pour constructions de type ossature modulaire, le système P T K en fait partie.

Basé sur une modulcooordination 12 M (1,20 m) dans le sens horizontal, utilise le modul 3 M dans le sens vertical.

L'ossature et la décomposition des composants du système sont semblable au procédé R D B.

L'utilisation des dalles de plancher en caisson ou TT de largeur 2,40 m.

Poteaux préfabriqués en versions; avec vide sanitaire et sans, à l'hauteur variable.

Solution à recommander pour l'entreprise, mais manque des informations sur la complexité des études dans le domaine des équipements collectifs.

### 10. Système II (Koch KG, RFA)

Système constructif "fermé" pour la construction des bâtiments administratifs, groupes scolaires, hopitaux etc..

Conception du système: poteaux, poutres, dalles préfabriqués.

Trame structurelle 7,20 x 3,40 m ou 7,20 x 9,60 m rectangulaires.  
Poteaux de l'hauteur d'un niveau ou de l'hauteur de plusieurs  
niveaux (jusqu'au 3 niveaux).

Les fondations sont des semelles préfabriquées. Plancher en pan-  
neaux TT ou caissons, de l'épaisseur 50 cm, renforcés par poutre  
intégrée disymétrique.

Installations de CES entre le faux plafond et le plancher.

Le système demande des composants en béton armé, produits dans les  
usines hautement mécanisées.

Solution non recommandée pour l'entreprise, par la cause, qu'à  
notre avis les investissements à faire sont très importants. (Usine  
traveling)

#### 11. Système UNIVAZ (Hongrie)

Système constructif réalisé sur la base de la coordination modulaire,  
résultant une structure à l'ossature modulée entièrement préfabri-  
quée à l'usine.

Détermination logements collectifs et bâtiments des équipements col-  
lectifs; bureaux, écoles, crèches, hôtels, ... max. 12 niveaux.

Les différentes dispositions en plan respectent les normes inter-  
nationales et le multimodule 60 cm.

Base de l'ossature: poteaux, poutres, voiles préfabriqués. Les  
voiles peuvent apparaître sur la façade comme allège, ou remplis-  
sent les fonctions des refends. Façades en panneaux pleins en  
sandwich.

Plancher ou dalles alvéolées de longueur de 2,40 à 9,0 m.

Poteaux de l'hauteur d'un étage à plusieurs niveaux en fonction  
du multimodul. Tous les composants existent sur catalogue et sont  
commercialisés.

Sont élaborés pour le système toutes les solutions pour le second  
- oeuvre et d'autres corps, et sont à niveau de plans d'exécution.

Solution recommandée pour l'entreprise, dans la mesure où elle pourra faire face à des programmes importants de construction dans une ou plusieurs régions voisines du pays.

(Problème de rentabilité de l'équipement des usines.)

Le programme minimale de production annuelle pour l'optimisation de rentabilité est estimé à environ 200.000 m<sup>2</sup> de surface béton produite par an.

## 12. Système 6M (RFA)

Système fermé pour la réalisation des bâtiments d'enseignement, et bâtiments administratifs.

Modul 10 cm; trame 1,20 x 1,20 m.

Ossature porteuse; poteaux, poutres spéciales, voiles et planchers. Le système est basé sur l'hauteur sous plafond de 3.0 m; avec une épaisseur technique pour la structure porteuse horizontale de 0,7 à 1.0 m.

Trame des poteaux 9,60 x 10,80 m.

L'enveloppe d'un bâtiment composé de panneaux pleins, sandwich, voiles, allèges etc.

Le système donne la possibilité pour différents types de sous-ensembles de partitions, équipements, installations, isolations phoniques et techniques etc.

Solution non recommandée pour l'entreprise, malgré du haut degré de l'industrialisation et de complexité.

Inconvénients:

- Coûts importants des équipements nécessaire, pour la fabrication.
- Panneaux en béton précontraint.
- Pertes importantes au niveau de la hauteur libre sous-plafond.

### 13. Systeme "M X" (BE1)

Systeme constructif fermé, élaboré pour des constructions scolaires.

Utilisation du multinodal 1,20 m dans les deux sens.

Trames 6,40 x 6,40 ou 7,20 x 9,60 m.

Hauteurs: 3,60 - 3,90 - 4,20 m.

Structure porteuse: poteaux de 2 à 4 niveaux

- Poutres alvéolées (1,20 x 0,50 m)

- Planchers caissons II.

Conception de base de l'ossature; le plancher visible, donc pas de faux plafond épaisseur 50 cm.

Poteaux avec plateau du support (couronnes) rectangulaires pour recevoir les planchers.

Le système comprend en forme de catalogue tous les sous systèmes et solutions pour corps d'état secondaire et gros-oeuvre.

Solution non recommandée pour l'entreprise (investissements à effectuer très importants à l'usine de Blida, notamment à changer tout l'équipement actuel).

### 14. Systeme 3 C (France)

Systeme fermé pour la construction des bâtiments à usage collectif max R + 5 et bâtiments pour logements R + 3.

Conception intéressante, à notre avis particulièrement pour des logements collectifs - demi - collectifs.

Structure: poteau de hauteur variable de type multiniveaux, et dalles béton d'épaisseur variable.

Tous les composants sont préfabriqués à l'usine, en béton armé.

Assemblage sur chantier à sec, parfois chaînage.

Procédé en cours des essais, non recommandé à l'état actuel pour l'entreprise.

15. Système Bison (Racletterre)

Il s'agit d'un procédé fermé à notre avis, et non pas d'un système. Le procédé pour la construction des groupes scolaires est basé sur une structure mixte.

Façades porteuses, couloir central en ossature, reliés par des panneaux de plancher. Le système (procédé) est analogue aux principes de conception du procédé Pascal (France).

Façades architectoniques, donnant de très belle vue extérieure.

Travaux importants de chaînage et coffrage sur le site.

Procédé non recommandé pour l'entreprise.

16. Composec (France)

Procédé destiné aux immeubles d'habitation.

Conception: structure basée sur portiques et caissons en béton préfabriqués.

Assemblage sur le chantier: sec, par soudure.

Fabrication à l'usine équipée de coffrages spéciaux pour la fabrication des composants en béton.

Procédé non recommandé pour l'entreprise:

- Equipement spécial de production à l'usine de préfabrication.
- Equipement spécial sur le montage.



3.2 PRESENTATION DETAILLEE DES FICHES  
TECHNIQUES-EQUIPEMENTS COLLECTIFS

SOLFÈGE

FICHE TECHNIQUE  
EQUIPEMENT COLLECTIF

A) Destination

Le système constructif est conçu pour répondre à des programmes variés:

- Bureaux et bâtiments administratifs;
- Equipements diverses: hôteliers, sociaux; scolaires etc.
- Habitat collectif et intermédiaire;

Nombre de niveaux en général de 2 à 8 niveaux.

B) Conception

Le système constructif est un système complet qui apporte des réponses cohérentes et compatibles dans les quatre familles de composants:

- Ossature,
- Enveloppe,
- Partition,
- Equipement.

Les composants d'ossature sont spécifiques au système et sont réalisés en béton armé.

Cette ossature est du type poteaux - poutres - voiles - bacs nervurés de plancher - façade. Elle permet de constituer une structure d'accueil polyvalente et neutre.

Le système comporte des composants spécifiques d'enveloppe qui sont des panneaux de façade portés en béton armé.

L'ossature est cependant compatible avec les façades traditionnelles et les façades préfabriquées porteuses.

### C) Présentation des composants de l'ossature porteuse

#### C.1 Poteaux

Les poteaux travaillent à la compression simple. Ils ont une section carré. Ils sont munis d'un dispositif de réglage en pied.

#### C.2 Poutres

Il existe trois types de poutres:

- Les poutres à abouts couvrants qui permettent de transmettre les charges sur deux poteaux situés à l'intérieur du plateau,
- Les poutres à about droit dont une extrémité repose sur un poteau de rive et sur laquelle vient s'accrocher un bac de rive droit,
- Les poutres à about liais qui remplissent la même fonction que ci-dessus pour les bacs liais.

#### C.3 Les bacs de planchers

Les composants planchers sont des bacs nervurés dans les deux sur une trame de 0,90 m.

Parallèlement aux axes de structure, leurs bords comportent à la naissance de chaque nervure des ergots qui permettent d'accrocher le bac sur les poutres.

Dans les sens des axes modulaires; le bord des bacs est doté d'un profil spécial qui permet d'assurer le bon liaisonnement des bacs entre eux.

Les éléments de rive peuvent recevoir une charge linéaire  
1 T / ml

#### C.4 Refends

Panneaux pleins, assurant le contreventement

#### C.5 Composants de l'enveloppe

##### Façades

Peuvent être exécutées en traditionnel ou préfabriquées.

Des éléments préfabriqués pour des façades sont, soit des panneaux pleins en béton, soit

- Panneaux sandwich porteurs ou non porteurs.

##### Toiture

Le système est compatible avec différents types de toitures:

- Toiture - Terrasse
- Toiture - en Pente.

#### C.6 Autres composants

- Faux plafond et cloisons en plaque de plâtre
- Gaines techniques multifluides de hauteur d'étage
- Composants salle d'eau

#### D) Matériaux constructifs principaux

Béton normal ( d = 2,5 )

#### E) Caractéristiques Techniques

Poteaux: 22/22 cm ou 25 x 25; 30 x 30 en section carrée, ou rectangulaire: 22 x 25 et 22 x 30 cm

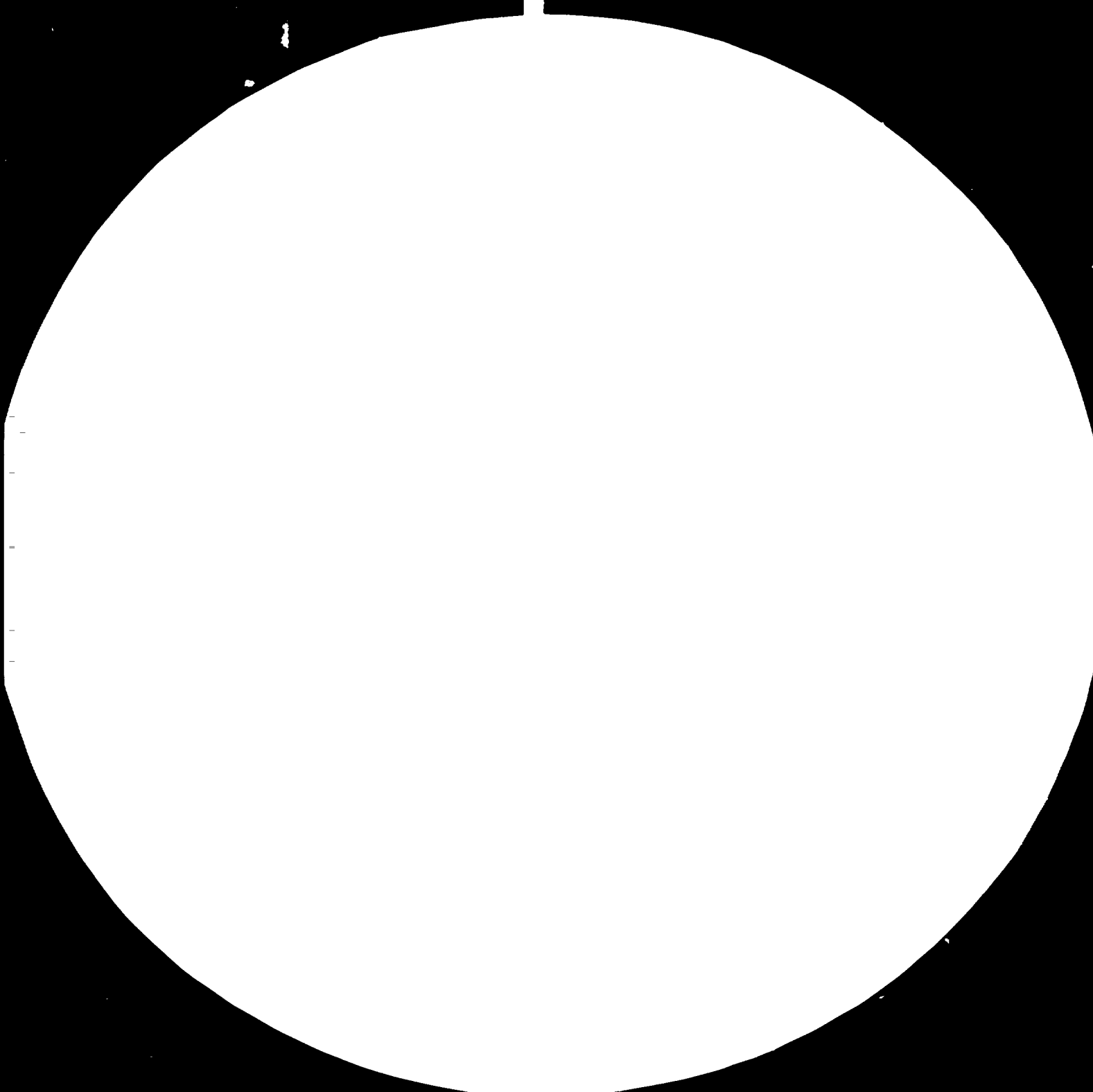
Hauteurs 2,54 et 3,04 m selon M = 10 m

Poutres: Section 30 x 28 cm

Longueur modulé de 1,80 à 7,20 m

Longueur pour poutres avec porte à faux: 3,60 à 10,80 m







1.5

1.6

1.8

2.0

2.2

2.5



Microcopy Resolution Test Chart  
NBS 1963-A  
National Bureau of Standards

Planchers: 6 modèles de base des composants bacs de plancher  
épaisseur brute 0,36 m, fini 40 cm  
Longueur multiple de 30 cm  
Surcharge de 150 Kg / m<sup>2</sup> à 7,20 m

Façades: Panneaux d'hauteur d'étage 2,95 m X  
X largeur modulé  
Epaisseur 20,5 cm  
Isolation par l'extérieur  
H = 1,50 m allège  
H = 0,90 m bandeau

Poids maximum: tous les poids étant inférieur à 3 T

#### F) Fabrication

Poteaux et poutres coulés à l'horizontale sur des bancs de grande longueur. Des négatifs, dont les écartements sont des multiples de 30, créent des abouts. Les bacs de plancher sont coulés dans les moules fermés et chauffants.

Façades coulées sur tables basculantes, avec règles latérales amovibles ( M = 30 cm ). Cycle de production et mise en stockage 4 heures.

#### G) Mise en oeuvre sur le chantier

- L'assemblage des poteaux s'effectue par le système armature et mortier sans retrait.

L'assemblage poteaux - poutres se fait par collage à résine epoxy.

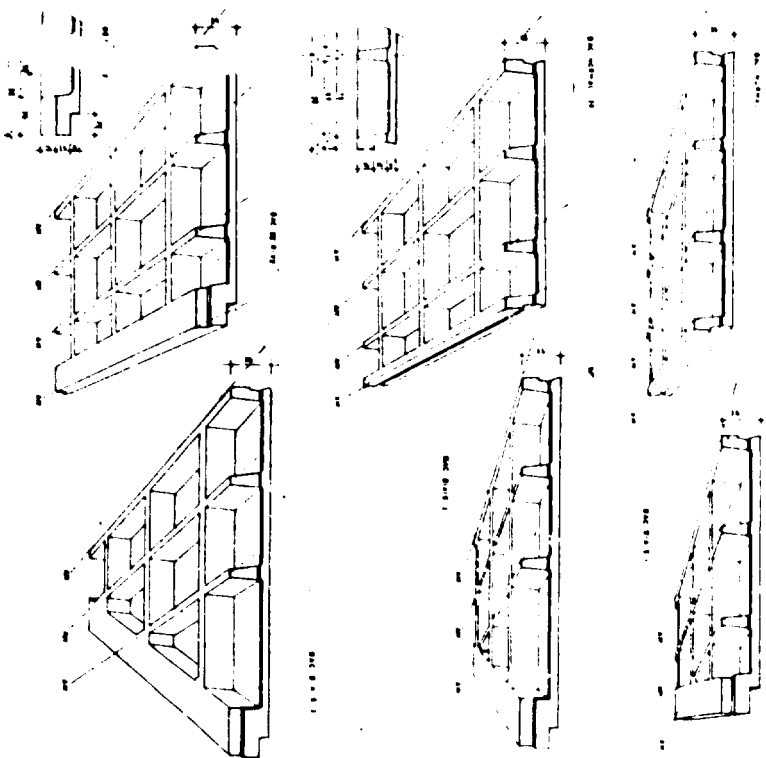
L'assemblage poutre - bacs est réalisé par un chainage in situ.

Les façades sont portées par des poutres de rive, et sont fixées par la partie haute au rive de la poutre supérieure.

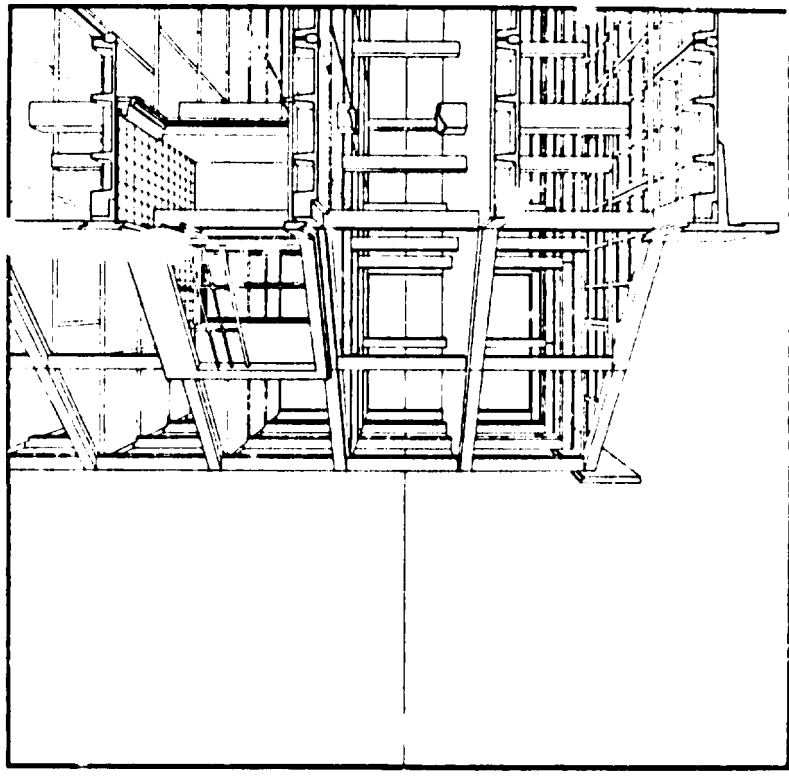
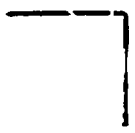
- Levage par grue à tour de capacité 100 tm. La cadence de montage est environ 100 à 150 m<sup>2</sup> / jour et par grue.

- Transport sur semi-remorque ordinaire.

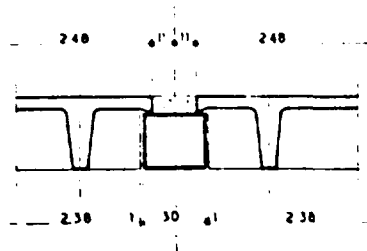




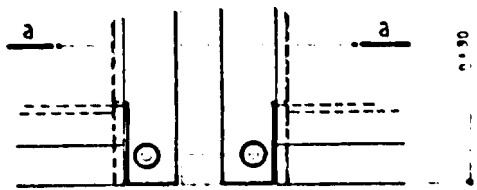
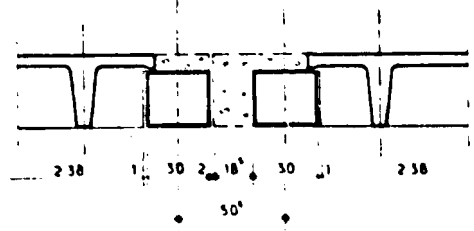
SOLFEGE



bacs / poutre centrale

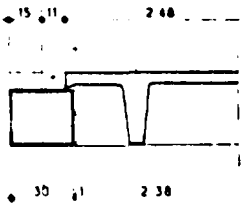


bacs / poutre en joint de dilatation  
coupe a a

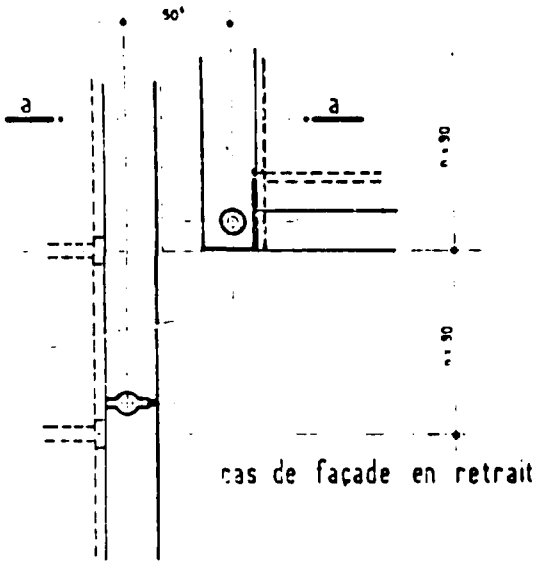
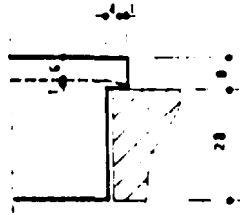


facade alignée

bac / poutre de rive



détail sur appui



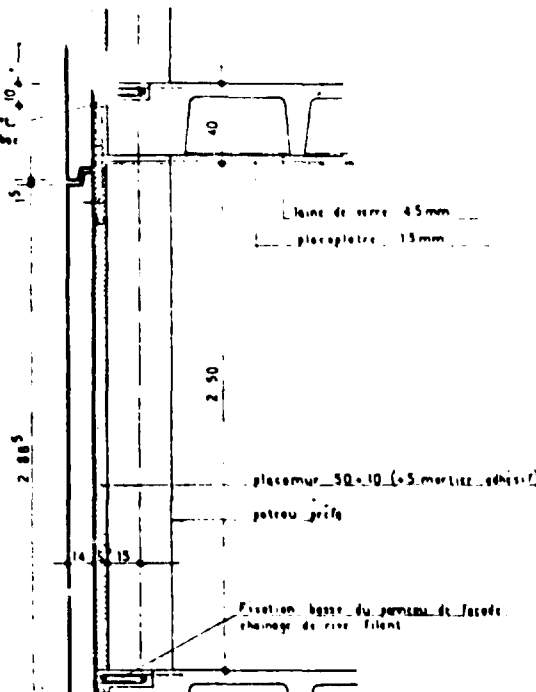
SOLFEGE

panneau plein e=14

REQ. 1 BETON

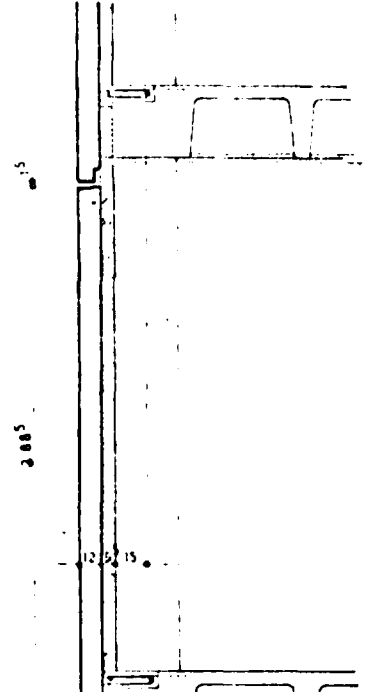
barrière CF 16 biton

Blocage UAP dans chaînage de rive  
Isolation thermique sur rive de base  
polyisotrène

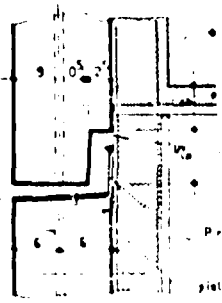
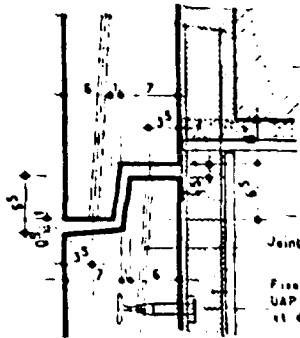
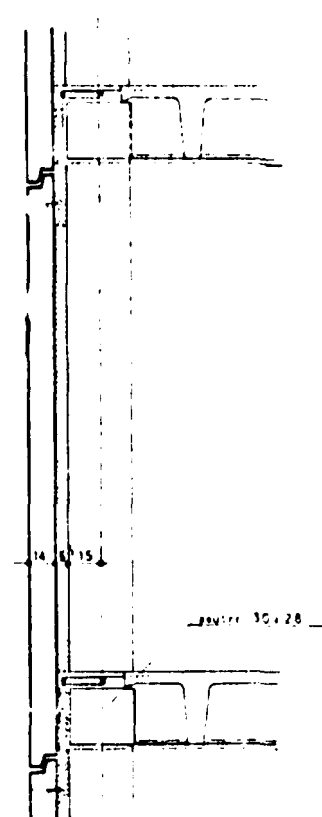


panneau plein e=12

REJINGOT MINCE (ABS)

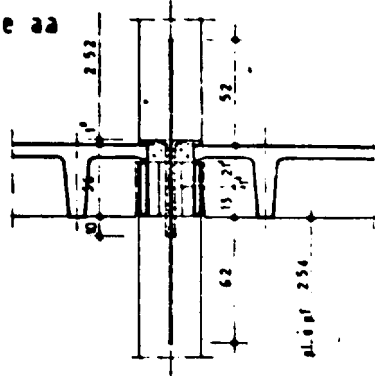


liaison panneau / poutre de rive

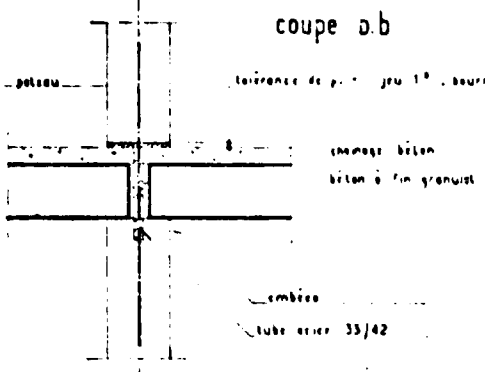


SOLFEGE

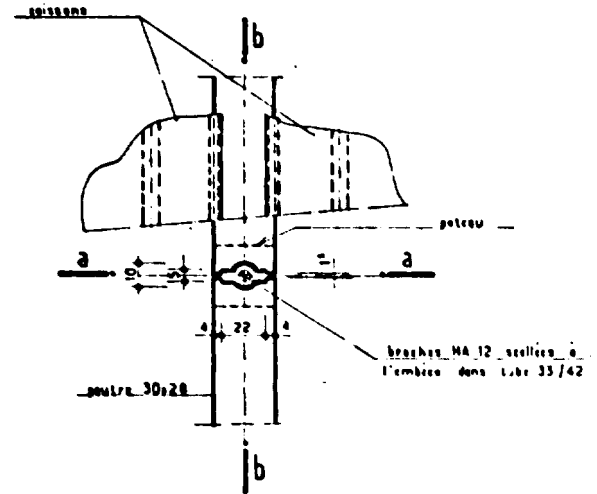
coupe aa



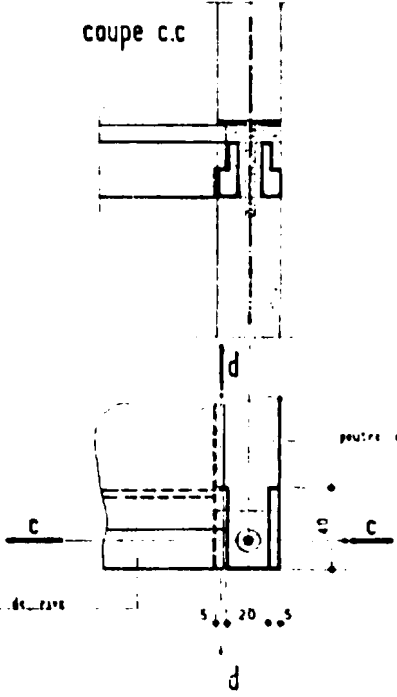
coupe b.b



Assemblage : bac - poutre - poteau en rive



coupe c.c



coupe d.d

SOLFEGE

A) Destination

Groupes scolaires, centres de santé, collèges, hopitaux et autres.  
types des équipements collectifs de 1 à 3 niveaux.

B) Conception

Particularité de ce système, qu'il est composé d'un nombre extrêmement réduit de composants de structure porteuse. Notamment, des éléments de base sont des piliers de hauteur du bâtiment, sur lesquels sont fixés des façades, voiles longitudinales avec poutre longitudinal intégré, et des panneaux de plancher.

Tous ces éléments sont multifonctionels.

Modul de base dans les deux sens horizontals  $M = 30 \text{ cm}$

Dans le sens vertical  $M = 10 \text{ cm}$ .

C) Présentation des composants de l'ossature porteuse

1. Piliers - Poteaux

Exécutés en béton armé, avec consoles au niveau de chaque étage.  
La hauteur des piliers est déterminée par le nombre des niveaux allant de 1 à 3.

Fixation des piliers: encastré, dans les semelles en béton préfabriquées ou ancré dans la dalle de fondation.

2. Composants de l'enveloppe

2.1 Allège - Façade

Elément en b. a. préfabriqué, avec poutre porteuse longitudinale intégrée. Type de façade: sandwich.

Des alèges - façades sont raccrochés aux consoles latéraux des piliers, équipés de platine de fixation. Le montage se fait à sec.

## 2.2 Façade avec baie

Composant en béton armé, du type sandwich. Les menuiseries sont encastrées soit à l'usine, soit en site.

Pose de l'élément façade sur l'alège s'effectue à l'aide d'un bourrage et de jeux de calfeutremments. Fixation latéral aux consoles du pilier.

## 2.3 Murs Pignons

Des pignons sont exécutés soit en refends-voiles préfabriqués, soit en monolithique en fonction du calcul de contreventement.

## 3. Planchers

### 3.1 Planchers latéraux

Ils sont composés de panneaux en béton armé précontraints du type  $\pi$ , caissons, ou alvéolés, lisses.

### 3.2 Planchers - dalles porteuses centrales

Ce sont des éléments multifonctionels, accrochés aux piliers centraux, et jouent les fonctions multiples:

- Transmission des charges du couloir
- Transmission des charges des panneaux de planchers latéraux.

4. Poutres transversales de liaisonnement sur pignon éléments préfabriqués.

## D) Matières Constitutives

Béton armé dosé à  $350 \text{ Kg/m}^3$  pour des composants de structure excepté des planchers latéraux.

Béton précontraint pour planchers caissons et planchers alvéolés.

Armature ordinaire de commerce.



## E) Caractéristiques Techniques

Piliers: section 45/45 cm

Hauteur maximale 12.0 m, variable de 1 à 3 niveaux

Poutres de liaison: section 35/40 cm

Longueur variable en fonction des trames.

### Allège - Façade

Hauteur 1,40 m

Portée 4,50 m

Epaisseur 24 cm à 40 au niveau du poutre.

### Façade avec baie

Hauteur 1,80 m

Largeur 4,50 m

Epaisseur 24 cm à 40 cm aux rebords.

### Planchers

- Eléments de plancher type  $\pi$  : 6,30 x 2,40 m

- Eléments de plancher alvéolé : 6,30 x 1,20 m

- Eléments de plancher dalles caissons: 2,40 x 4,80 m

### Poids Maximum

- Dalles caisson: 4,3 T

- Refends : 5,0 T

- Façade pleine : 3,6 T

## F) Mise en forme à l'usine

Des composants sont préfabriqués à l'usine fixe ou foraine.

Des éléments de façade sont produits dans les moules horizontales, relevables.

Des éléments de plancher sont réalisés sur une chaîne technologique aménagée pour la production de ces types de plancher:

- soit - coffrages fixes pour dalles caissons et panneaux  $\pi$

- Ligne de fabrication des panneaux alvéolés.

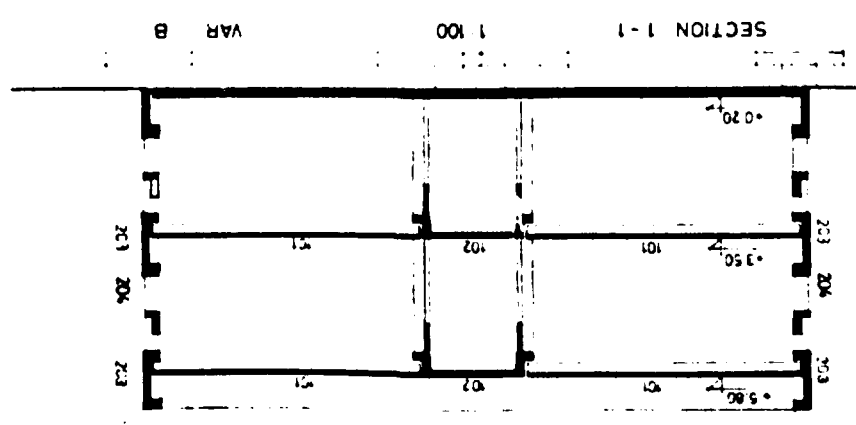
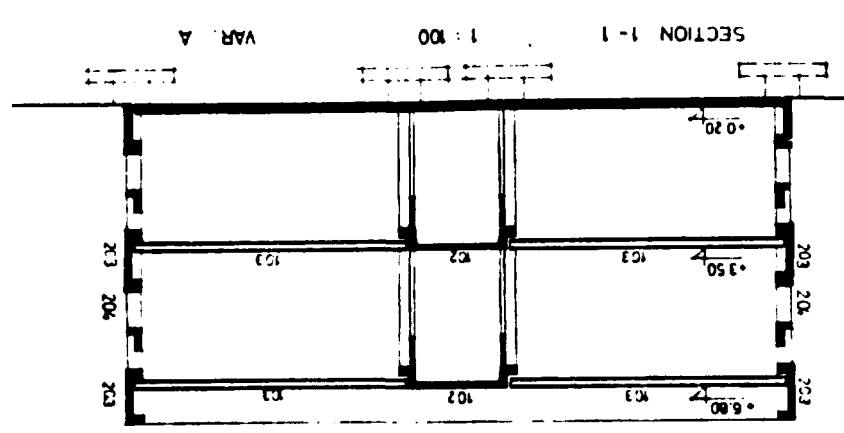
## G) Mise en oeuvre sur le chantier

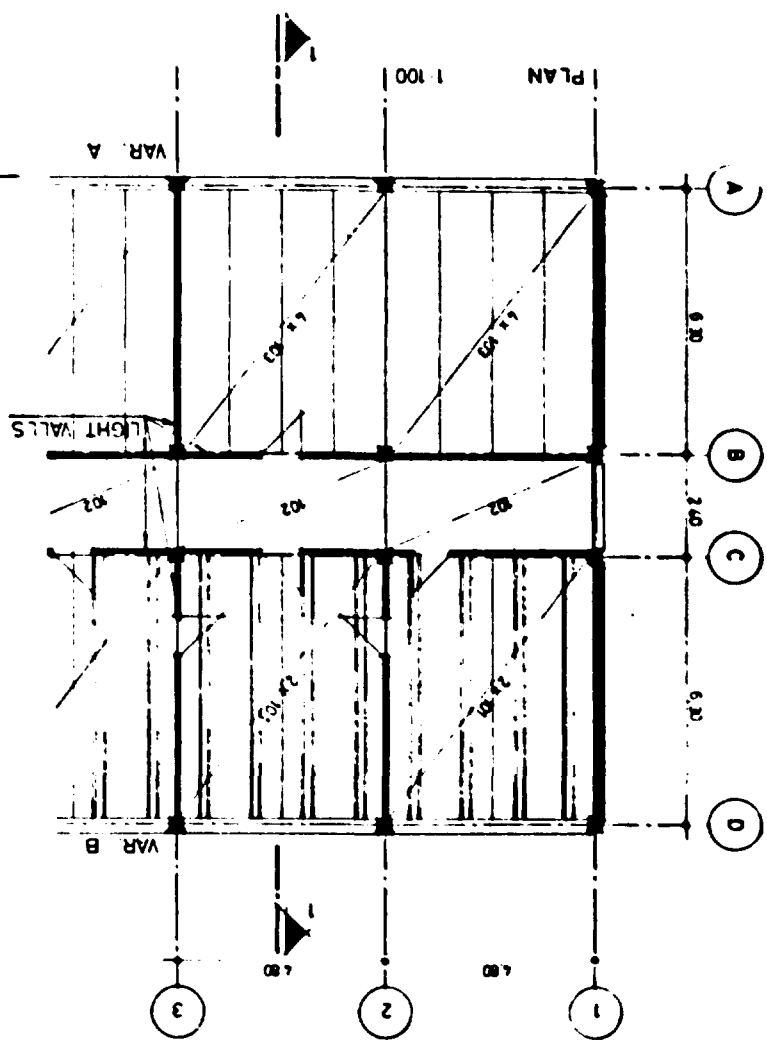
Montage de tous les composants à sec. Bcurrage et calfeutrement, soudure sur des consoles des piliers de l'ossature. Durée du

montage réduit au minimum grace à la nomenclature des composants  
et simplicité du travail.

Transport des composants ne nécessite aucun moyen spécial.

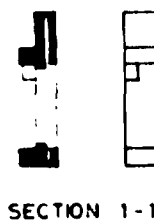
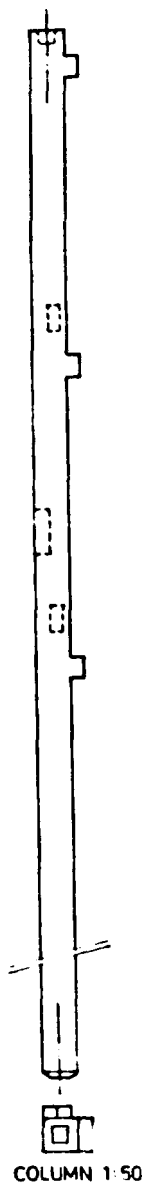
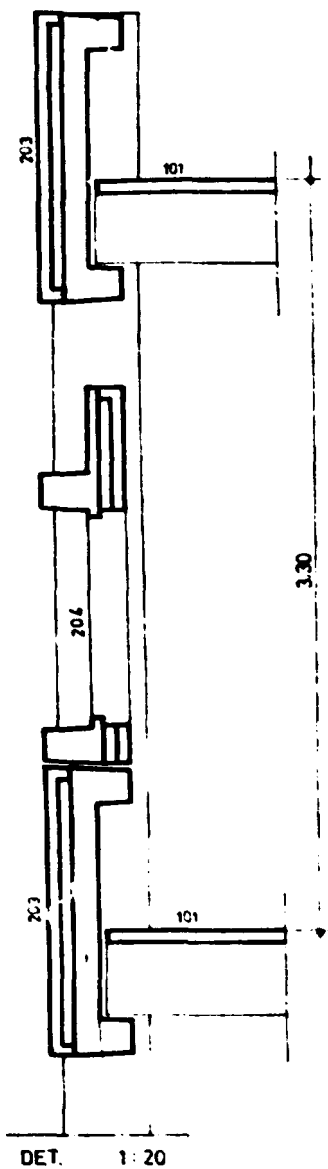
Systeme 2  
Koucz

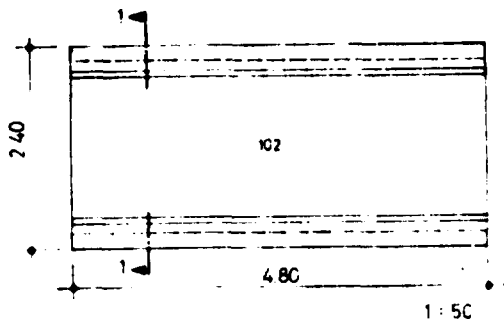
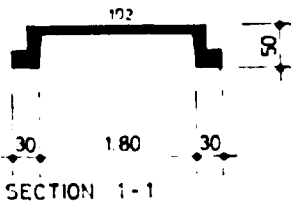
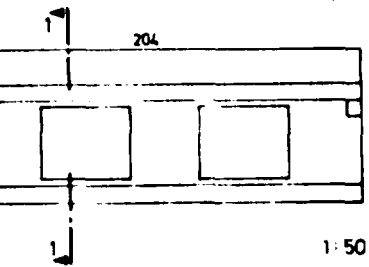
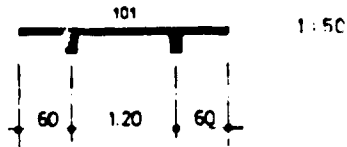
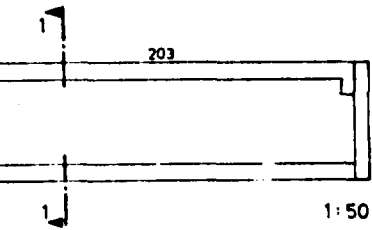




102

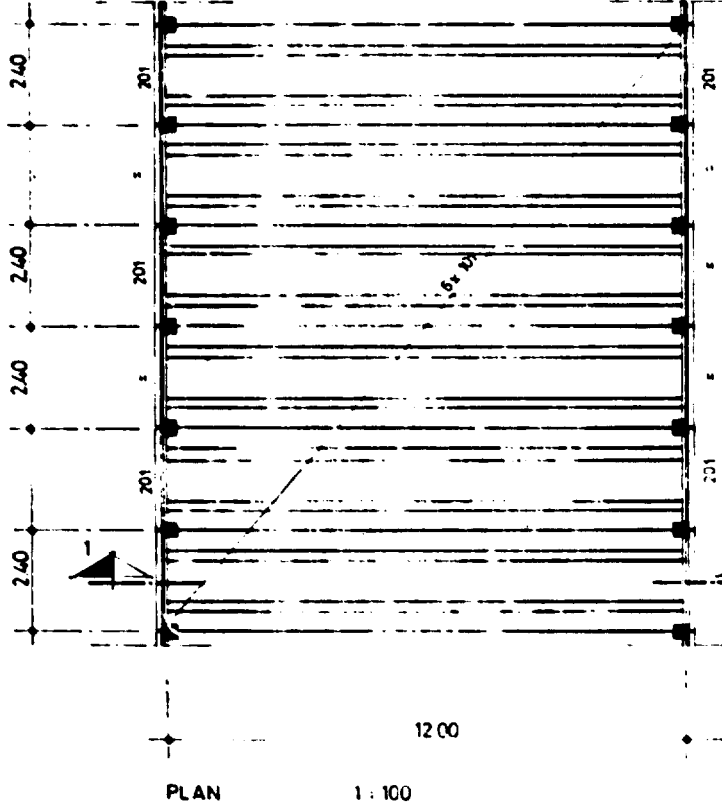
103

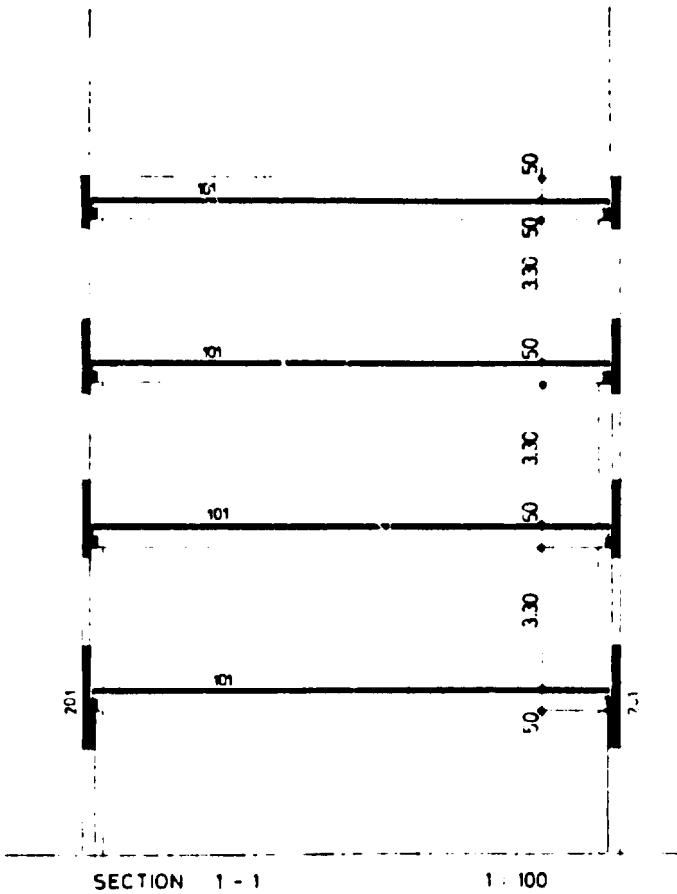




Systeme 2  
Kouce

104





Systeme 2  
Kouce



A) Destination

- Groupe scolaires, d'un à plusieurs étages;
- Jardins d'enfant;
- Crèches;
- Centres de santé;
- Bâtiments commerciaux;
- Bâtiments de prestation;
- Bâtiments d'Administration etc.

B) Conception

Ossature modulaire constituée d'éléments préfabriqués en béton armé. Des éléments principaux du système sont les suivants:

- Poteaux,
- Poutres,
- Planchers alvéolés.

Le système suit les règles de la coordination modulaire à base du multimodule  $M = 30$  cm aussi bien dans le sens horizontale que dans le sens vertical.

La conception du système est déterminée par les principes suivants:

- Satisfaction aux exigences fonctionelles et des normes officielles.
- Réduction de la durée de l'exécution par une préfabrication totale et diminution de la consommation de main d'oeuvre.

L'élaboration du système jusqu'à les derniers détails en forme des catalogues rend possible l'utilisation des méthodes les plus développées dans:

- La conception,
- La documentation,
- La préparation,
- L'organisation et
- l'exécution des travaux.

## C) Présentation des composants du système

### C.1 Poteaux

Les poteaux en section carrée sont équipés en partie basse et haute de pièces métalliques spéciales pour la fixation par soudure sur le bâtiment;

La partie haute des poteaux est munie éventuellement en plus d'un console ou des consoles pour le raccordement des poutres.

### C.2 Poutres

Les poutres en section carré reposent sur les consoles des poteaux, ou sur les panneaux porteurs. La structure porteuse du bâtiment se varie selon la fonction préconisée, soit poteaux - poutres, soit poteaux - poutres - panneaux (soit refends, dalles, façades). Les liaisons des joints s'effectuent par soudure.

### C.3 Planchers

Les éléments de plancher sont alvéolé et d'une surface lisse. Ils peuvent être exécutés en béton ordinaire, qu'en béton précontraint.

### C.4 Liaisons

Les liaisons se font par soudure ou par mortier de ciment.

### C.5 Panneaux de façade

Le panneaux de façade du type sandwich est porteuse, sans ou avec baie.

Les panneaux sont superposés l'un sur l'autre avec un bourrage en béton intermédiaire.

### C.6 Panneaux de refends

Les refends porteurs sont exécutés en béton; avec ou sans baie.

#### D) Matériaux Constitutifs

Béton dosé à 350 Kg / m<sup>3</sup>

Résistance à la compression à 28 jours 280 bar. Armatures torons en acier de 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 mm de diamètre, suivant les charges.

#### E) Caractéristiques Techniques

##### Poteaux

- Section: 30/30 cm
- Hauteur: 3,31 m pour une étage de 3,30 m

##### Poutres

- Section: 30/40 cm
- Section à profil U: 60/40 cm
- Longueur: variable, jusqu'à 9,60 m

##### Linteaux

- Section: 30/30; 30/40 cm
- Longueur: variable, jusqu'à 4,80 m

##### Plancher

Portée 2,40 à 9,00 m suivant le multimodule

- Largeur d'un élément: 1,20 m
- Epaisseur: 27 cm alvéolé en béton ordinaire,  
19 cm alvéolé en béton précontraint

##### Panneaux de façade

- Hauteur: 3,01 m pour une hauteur d'étage 3,30
- Largeur: 60, 90, 120, 240 cm
- Epaisseur: 30 cm

Trame: 1,20 m et multiples

##### Poids Maximum:

- Poteaux 760 Kg
- Poutres 3600 Kg

- Façade 3900 KG
- Planchers 3900 Kg

Charges admissibles

- Poteaux 163 Mp
- Poutres 8,7 Mp/ml
- Façades 7,8 Mp/ml
- Planchers 1,3 Mp/ml

F) Fabrication

La fabrication des éléments se fait à l'usine. Les panneaux du mur sont fabriqués dans les moules horizontaux. La fabrication des éléments linéaires se fait dans les moules du type batterie.

La fabrication des dalles de plancher se fait sur un équipement spécial.

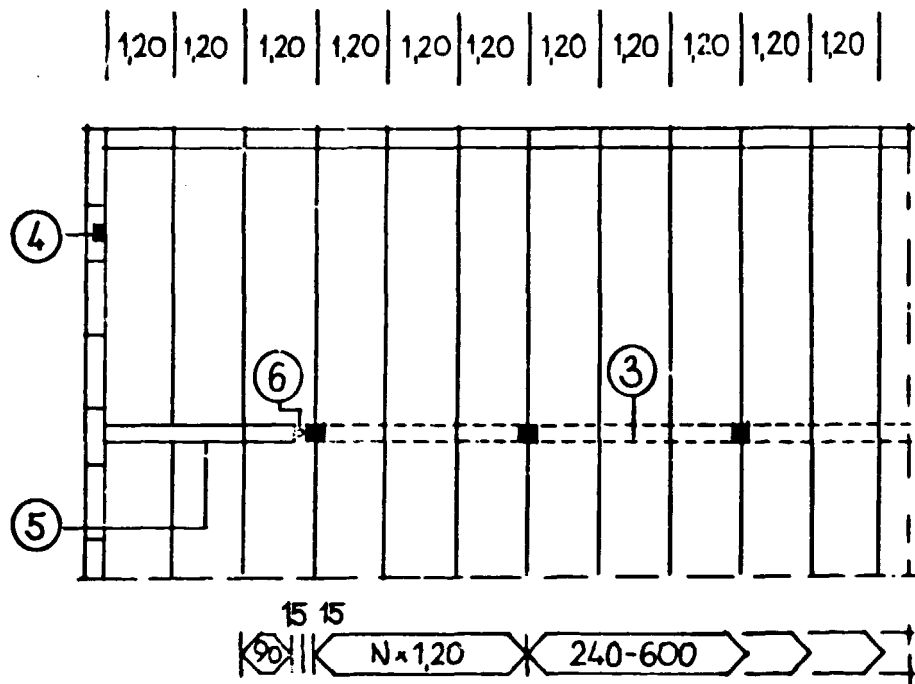
La menuiserie est incorporée à l'usine.

G) Mise en oeuvre

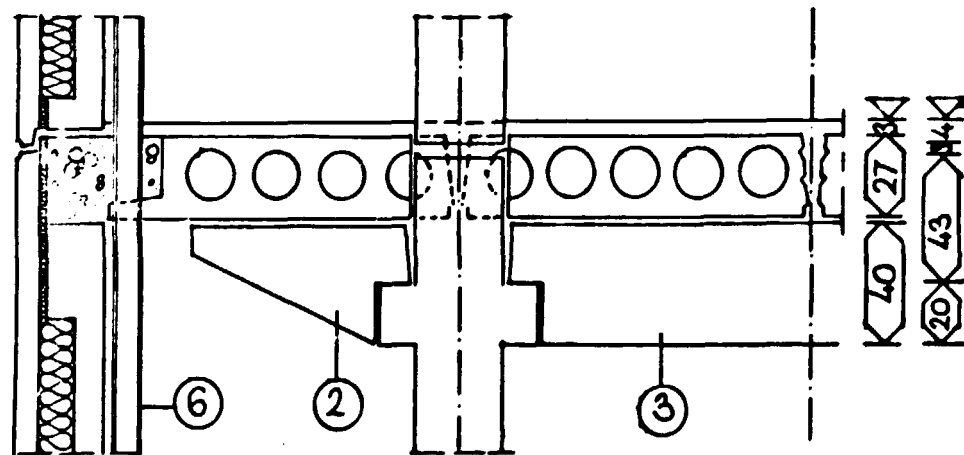
L'assemblage des éléments se fait par le minimum de main-d'oeuvre grâce à la disposition simple des liaisons et à la simplicité de conception.

La manutention s'effectue par des grues de capacité moyenne, le poids maximum des éléments étant de 3,9 Mp.

Les dimensions des éléments sont au gabarit routier, et ne nécessitent pas de convoi exceptionnel.



ASSEMBLAGE DE LA STRUCTURE D'OSSATURE ET DES PANNEAUX INTÉRIEURS

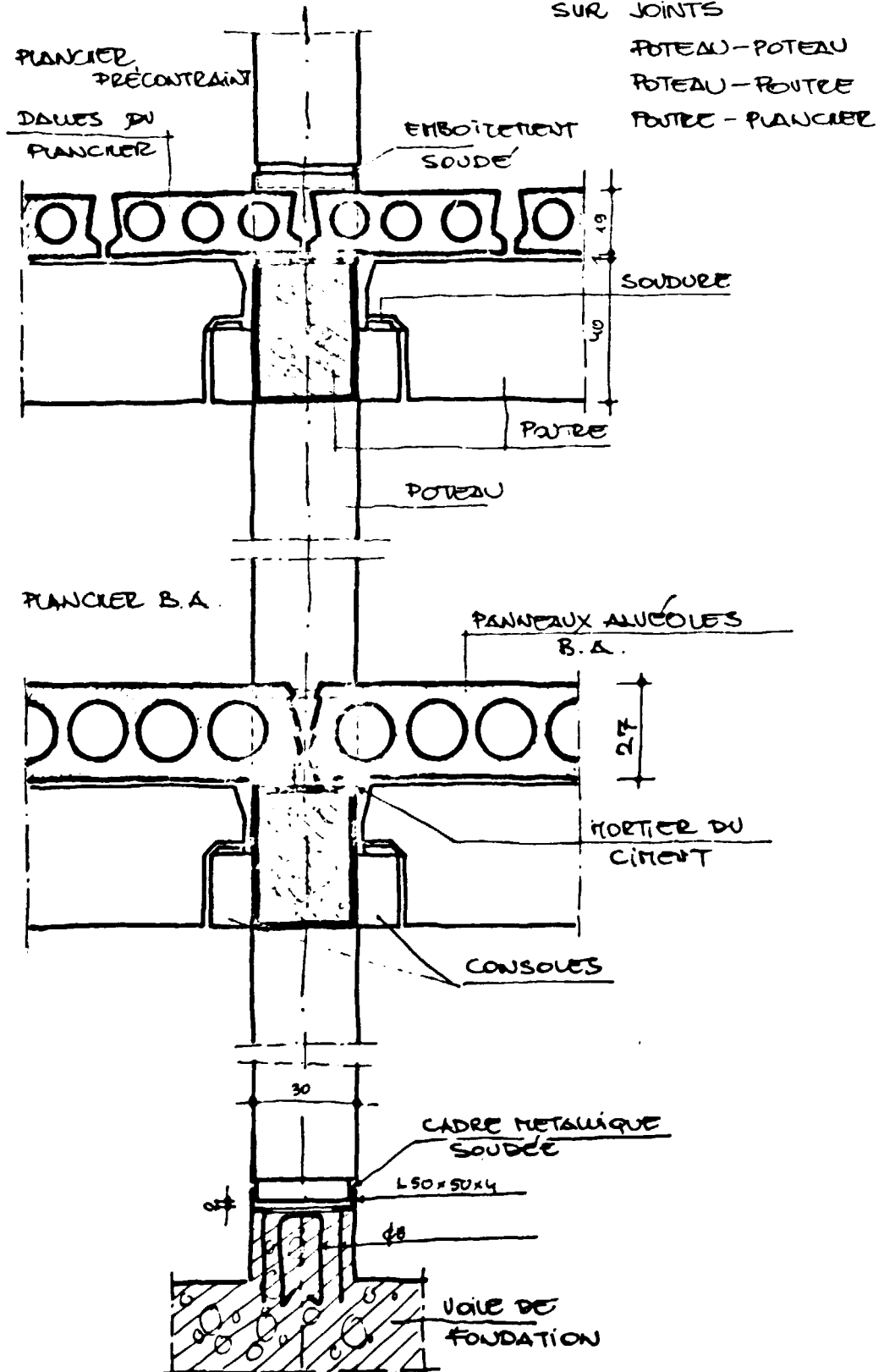


POINTS D'ASSEMBLAGE DE LA STRUCTURE D'OSSATURE AU CONSOLE II.

- ④ PILIER DE RENFORCEMENT EN BETON ARME MONOLITHIQUE
- ⑤ PANEL INTÉRIEUR
- ⑥ PASSAGE DES CONDUITS (D'EAU, GAS, ELECTRICITE ETC.)

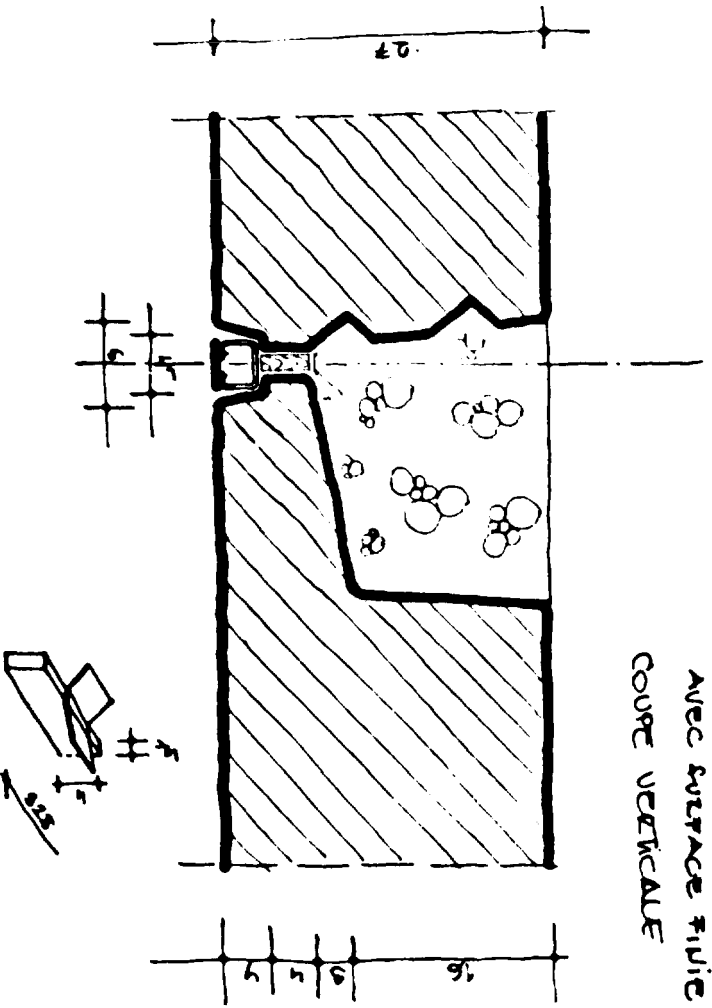
Systeme 3P

COUPES VERTICALES  
SUR JOINTS



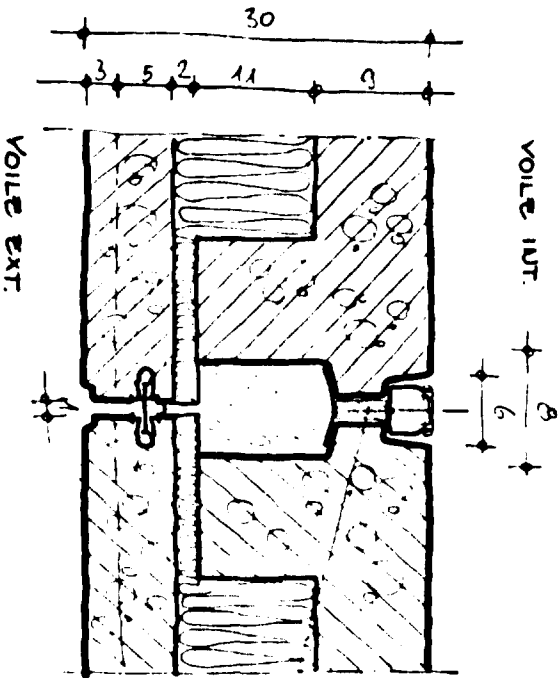
systeme 3P

FOUIT SES SAUCES  
AVEC SURFACE FINIE  
COUPE VERTICALE

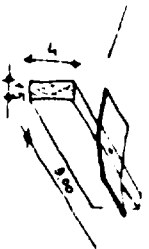


Système 3P

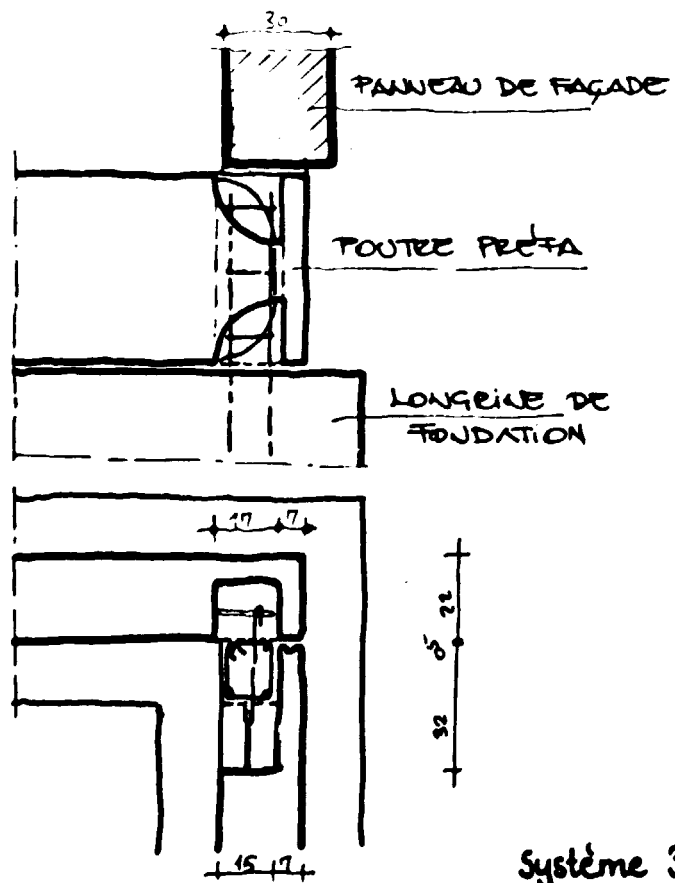
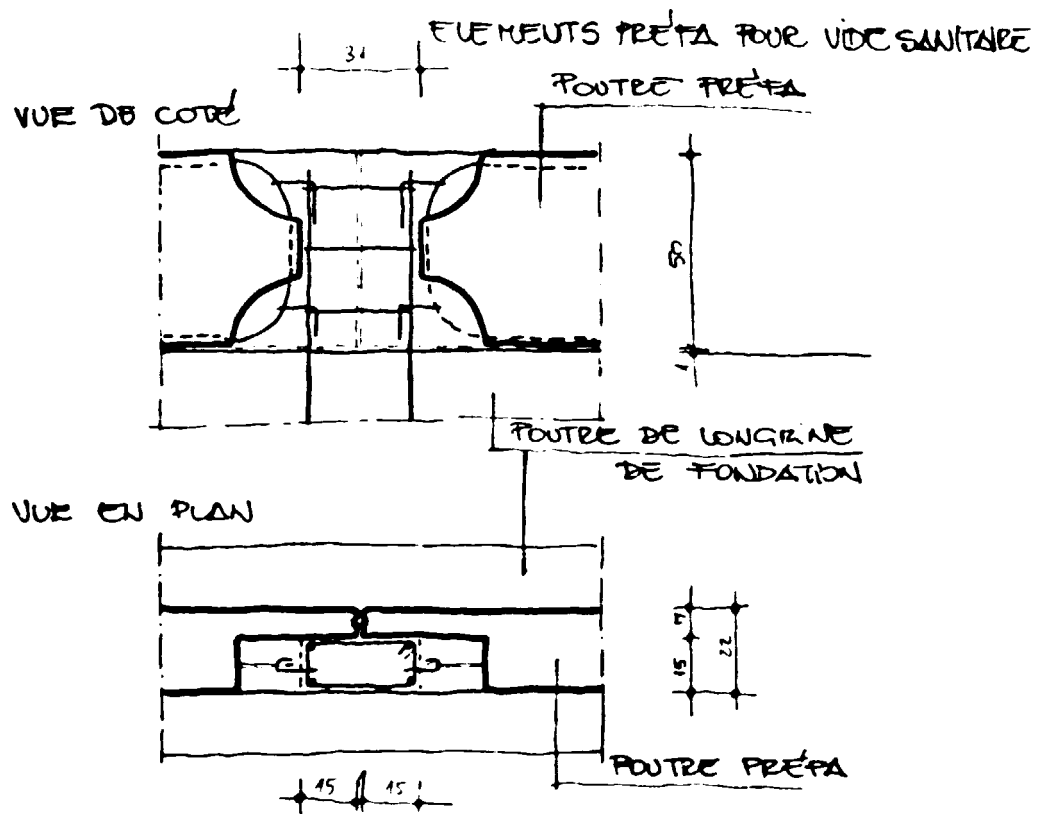
# COUPES HORIZONTALES



## TARGET DE ROOSTAGE







Systeme 3P

A) Détermination

Les exemples d'adaptation architecturale mettent surtout en évidence le cas des logements collectifs, mais le système peut répondre aussi, sur la base du choix assuré par le catalogue de composants, aux cas de bâtiments à usage scolaire, administratif, commercial etc..

B) Conception

Murs de façade et pignons, en béton armé porteurs ou non porteurs à partir des composants préfabriqués.

Les façades sont du type simple peau, avec doublage isolant intérieur rapporté ou du type double peau à voile extérieure librement dilatable avec isolant thermique intégré.

Les liaisons entre éléments exécutés après pose et réglage des éléments par coulage de micro béton.

L'ossature porteuse est composée de:

- Poteaux
- Poutres
- Dalles pleines et
- Voiles en béton armé.

Les charges apportées par les planchers seront reprises par un système de poteaux refends également préfabriqués et implantés conformément aux règles de la coordination modulaire.

Dans le cas de poutres disposées orthogonalement sur les poteaux, il est mis en place une tête de poteau permettant cette disposition.

Les planchers des bâtiments sont construits à l'aide de composants préfabriqués. Ils sont constitués par des dalles de l'épaisseur du plancher ou par des prédalles en béton rapporté, reposant sur les poutres ou les refends de la structure verticale.

## C) Présentation des composants du système

### C.1 Panneaux de façade non porteurs (sandwich)

- Armature des voiles est treillis soudés:
- Extérieur: 3 x 3 / 100 x 100
- Intérieur: 3 x 3 / 200 x 300

### C.2 Panneaux de façade porteurs (sandwich)

Ils ne diffèrent des panneaux porteur que par l'épaisseur du voile de béton intérieur (14 cm au moins) et par l'existence en haut du panneaux d'une feuillure affectant toute l'épaisseur du voile intérieur dont la hauteur est égale à l'épaisseur du plancher.

### C.3 Panneaux de façade: non porteurs (monocouche)

Ce sont des plaques pleines en béton ordinaire dont l'épaisseur moyenne est de 17 cm. Ils sont armés d'une trappe de treillis soudé 3 x 3 / 100 x 100 et d'aciers périphériques reliés par des épingles.

### C.4 Panneaux de façade porteurs (monocouche)

L'épaisseur de voile de béton au maximum de 24 cm, la rive supérieure est plus large que pour panneaux non porteurs.

### C.5 Panneaux de refends

Voiles de béton de 14 ou 16 cm d'épaisseur, armés de treillis soudé ou d'un réseau d'acier tor. Ils assurent le contreventement du bâtiment.

### C.6 Poteaux

Éléments porteurs de section carrée munis en bas et en haut des épines d'acier pour l'assemblage.

### C.7 Poutres

Éléments porteurs horizontaux munis des noeuds d'assemblage avec les poteaux.

### C.8 Dalles

Les planchers sont formés soit à partir des prédalles d'une épaisseur de 6 cm soit avec des dalles pleines de 16, 18 ou 10 cm d'épaisseur, soit des panneaux caissons (épaisseur 40 cm).

### C.9 Autres éléments préfabriqués

La gamme des éléments préfabriqués présentée ci-dessus est complétée encore par la préfabrication des éléments suivants:

- Escaliers
- Balcons
- Gardes-corps
- Acrotères
- Gaines techniques.

N.B: Parmi les éléments de façade, les refends et les dalles, se trouvent aussi des éléments d'angle.

## D) Matières constitutives principales

- Béton dosé à  $350 \text{ Kg/m}^3$  de CPA;
- Aciers pour armatures
- Isolants.

## E) Caractéristiques Techniques

### E.1 Dimensions

#### Façades porteuses et non porteuses

Hauteur: 1,20 à 3,40 m

Largeur: 0,6 à 3,00 m

### Refends

Hauteur: 1,20 à 3,40 m

Largeur: 1,20 à 3,30 m

### Poteaux

Hauteur: 1,00 à 3,00 m

Section: 30 x 30 cm

30 x 60 cm

30 x 90 cm

### Poutres Logements

Hauteur: 20,30 et 40 cm

Portée maxi: 5,60 m

### Poutres Bâtiment d'activités

Hauteur Totale: 60 cm

Porté max: 7,20 m

### Dalles

Dalles pleines

Portée jusqu'à 5,70 m

Dalles caissons

6,60 x 1,80 m

Trame: 7,20 x 7,20 m

Prédalles

Portée: jusqu'à 5,70 m.

### E.2 Coordination Modulaire

Coordination entre nu.

$n \times MH = n \times 30 \text{ cm}$  (MH: Module Horizontale)

$n \times MV = n \times 10 \text{ cm}$  (MV: Module Verticale)

### E.3 Poids Max

3 t

#### F) Fabrication à l'Usine

Les moules dans lesquels sont fabriqués les composants peuvent être classés en 3 groupes:

- Moules horizontaux banalisés pour la réalisation des façades double peau
- Moules verticaux banalisés pour dalles, refends, façades simple peau
- Moules spécifiques pour poteaux, poutres, balcons, escaliers, gaines, têtes de poteaux.

Les éléments de menuiseries sont incorporés aux façades double peau.

Les têtes de poteaux seront réalisées dans un petit moule métallique qui, grâce à un jeu de négatifs permet d'exécuter les 3 types de têtes de poteaux.

Les cycles de fabrication sont de 6 heures pour les composants réalisés dans les moules horizontaux et de 4 heures pour ceux obtenus à partir des moules verticaux.

Les composants du catalogue sont commercialisés.

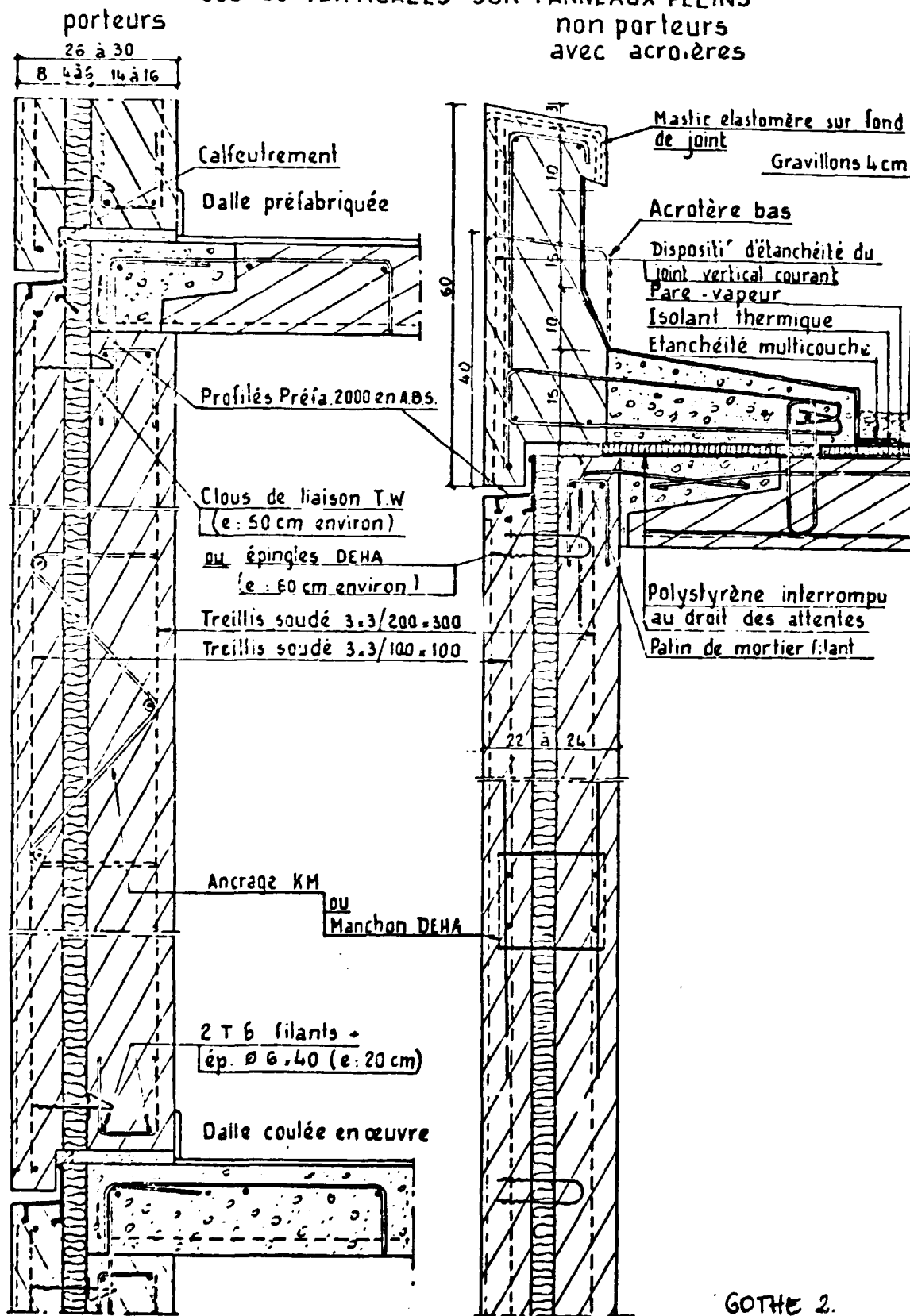
#### G) Mise en Oeuvre sur chantier

Les composants sont livrés au chantier sur des remorques. Ils sont mis en place à l'aide de grues à tour dont la capacité moyenne a été choisie inférieure à 100 tm (critère qui a permis de définir une limite de poids de 3 to pour les composants).

Les réglages et calages définitifs sont réalisés à l'aide de:

- Mortier sans retrait et
- Béton ou micro-béton.

COUPES VERTICALES SUR PANNEAUX PLEINS  
non porteurs  
avec acrotères

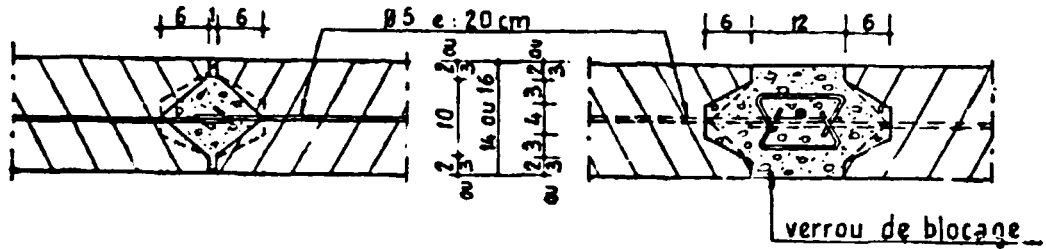


GOTHE 2.

## COUPE HORIZONTALE LIAISON ENTRE REFENDS

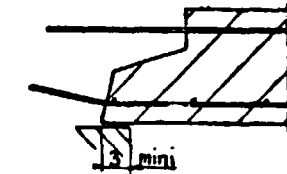
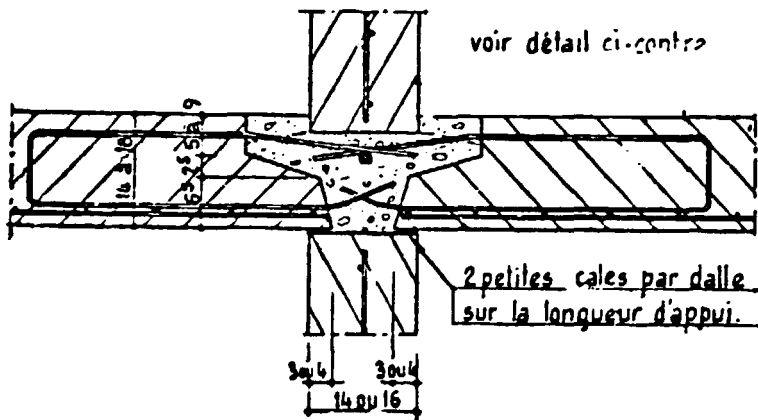
Cas courant

cas de contreventement

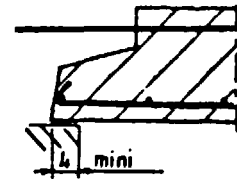


## COUPE VERTICALE Liaison courante dalle refend

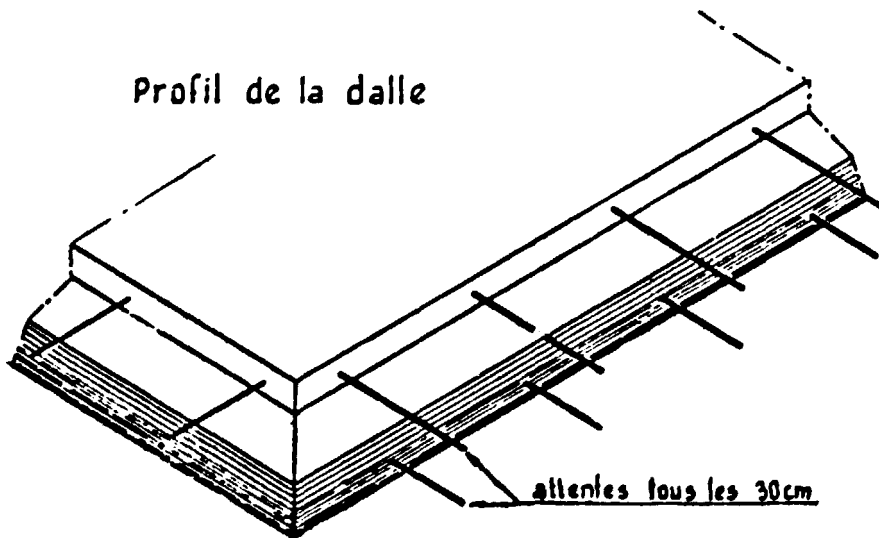
dalle coulee en batterie



dalle coulée a plat



## Profil de la dalle



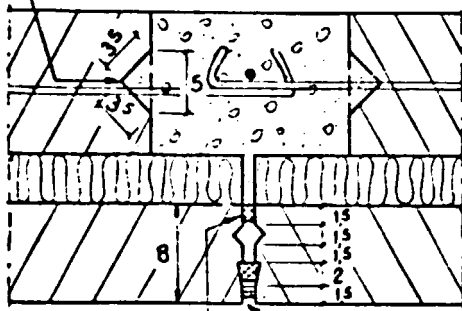
GOTHE 2.



DETAILS

JointS verticaux courants

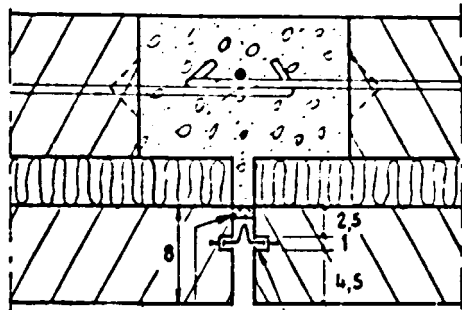
① engravure hauteur 15cm (e: 40cm Maxi)



Cordon mousse de polyuréthane

Mastic élastomère 1<sup>ère</sup> ou 2<sup>e</sup> catégorie sur fond de joint mousse

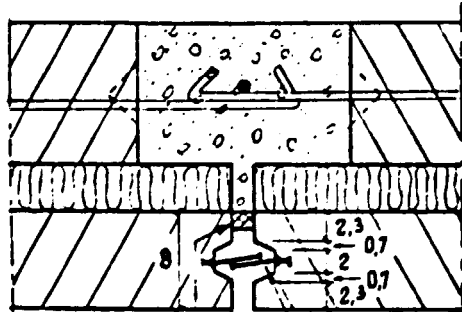
②



Cordon mousse de polyuréthane

Profils P.71.CN.0.

③

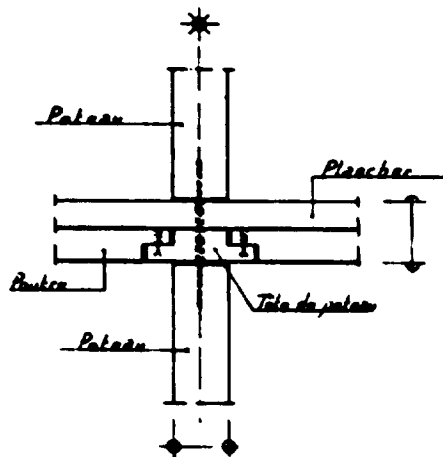


Cordon mousse de polyuréthane

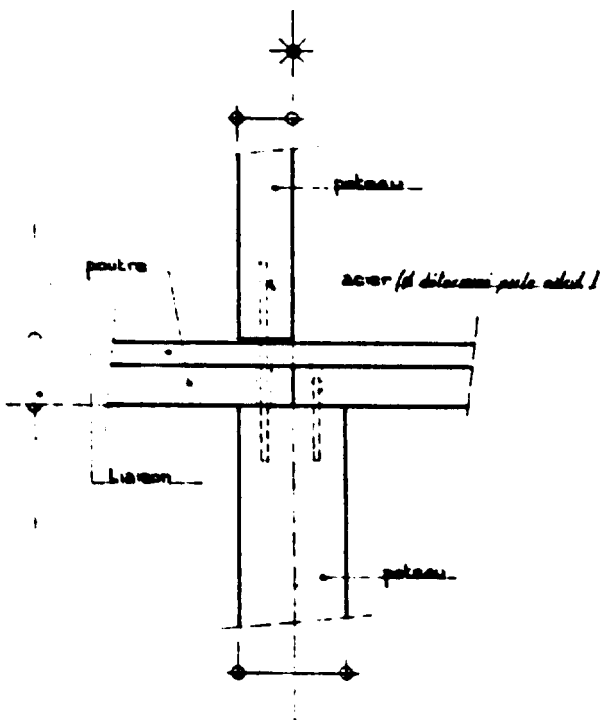
Profils Préfa 2000.

GOTHE 2.

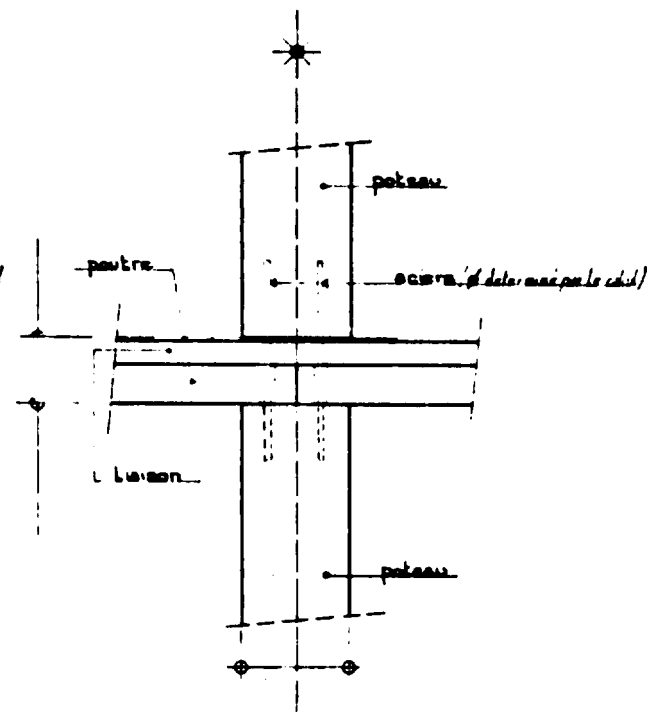
Sur poutres et tête de poteau



Sur poteaux



Sur poutres



GOTHE 2.

3.3 PRESENTATION DETAILLES DES FICHES  
TECHNIQUES

Logements Collectifs

Groupe (A) Structure mono-  
lithique  
+ Façade préfabriquée

Groupe (B) Structure  
préfabriquée à l'usine

GEROLA-II.

FICHE TECHNIQUE  
LOGEMENTS COLLECTIFS  
GROUPE A

Définition du procédé

Le procédé met en oeuvre des éléments préfabriqués du type sandwich, à voile extérieur librement dilatable, et des composants murs de refend ainsi que dalles pleines, préfabriqués entièrement à l'usine.

Nota: Ciaprès à titre d'exemple nous présentons le mur de façade, faisant partie du procédé du gros-oeuvre dénommé aussi Gerola.

Fiche Technique:

1. Conception: façade préfabriquée du type sandwich, à voile extérieur librement dilatable. Les deux voiles sont reliés au centre de gravité par un dispositif KM.

2. Matériaux constructifs principaux:

- Béton ordinaire en deux couches, un voile de 7 cm armé, et un voile de 12 à 14 cm armé.

Isolant de 3,5 cm d'épaisseur.

3. Types des assemblages:

- Liaisons soudées, à l'aide de platines et armatures soudées
- Armatures en attente au pourtour des panneaux, boucles dans les joints verticaux
- Joints coulés sur place du type "humide".

4. Fabrication

La fabrication des panneaux du mur de façade fait partie du procédé pour la confection de toute la gamme nécessaire des composants préfabriqués pour logements. Elle se fait dans les usines hautement mécanisées, sur des moules métalliques placés sur des wagonnets.

Cycle de fabrication extrêmement réduit grâce à la technologie continue et au traitement thermique. Durée d'un cycle environ 4 heures.

#### 5. Mise en Oeuvre

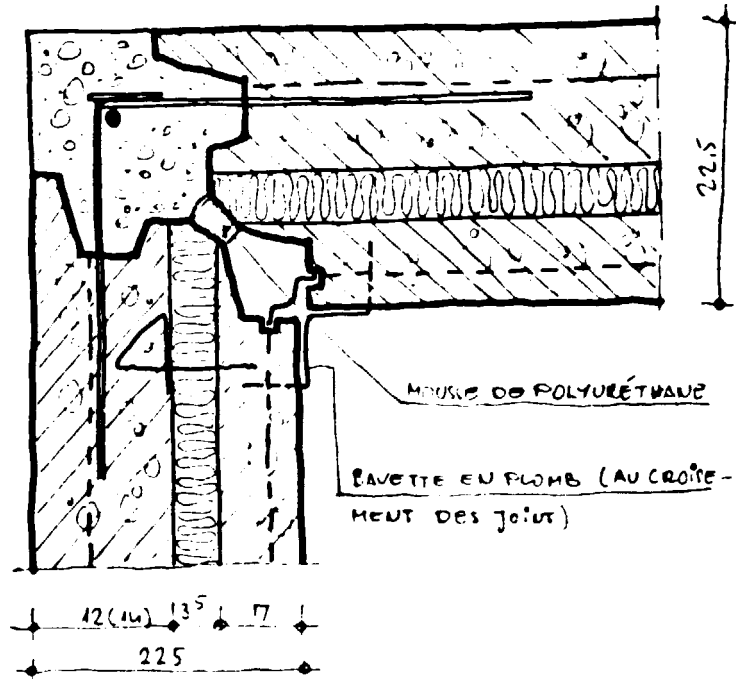
Chainage horizontale et joints verticaux coulés sur place.  
Soudure en site des liaisons en partie basse des façades, en utilisant des étais de prépositionnement.

#### 6. Particularités du Procédé

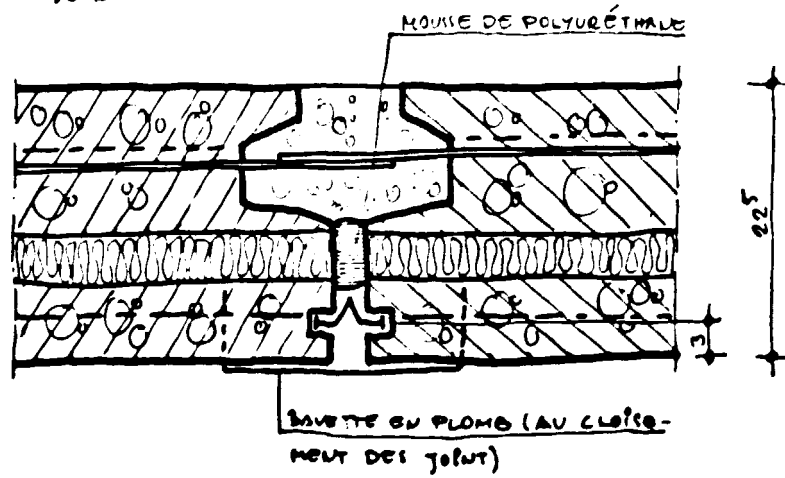
- Procédé élaboré pour la préfabrication totale des logements,
- Conception des panneaux de façade intéressante, utilisation des bequets "négatifs"
- Nombre très important des armatures en attente. (Solution à éviter)
- Avantage dûes à l'utilisation du panneau sandwich,
- Solution sophistiquée de l'utilisation de l'isolant en deux pièces indépendantes
- Inconvénients dûes au coulage des joints en site.

COUPES HORIZONTALES

ANGLE RESTRAINT

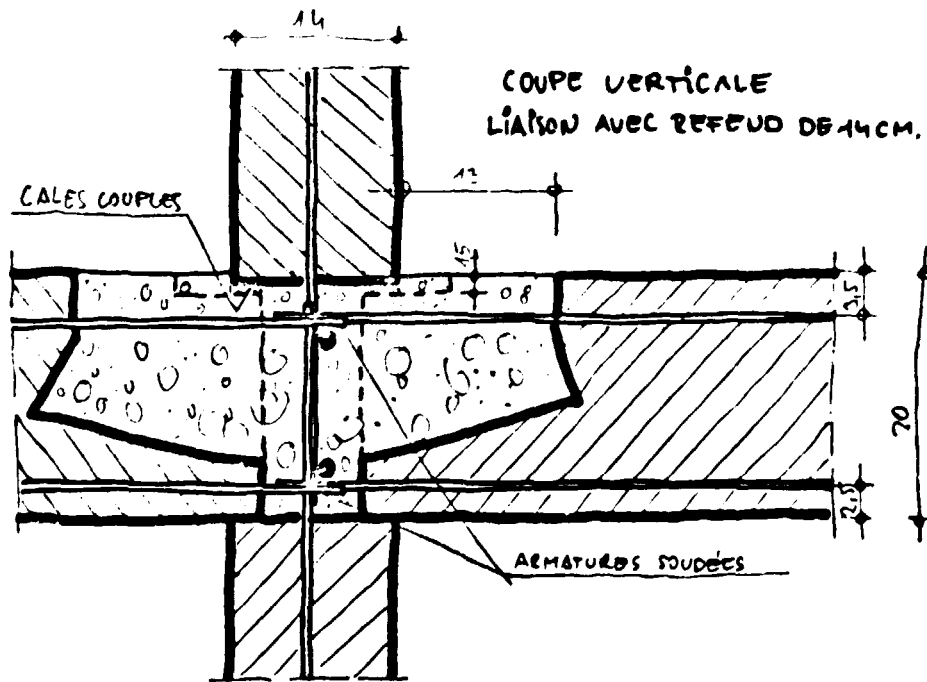
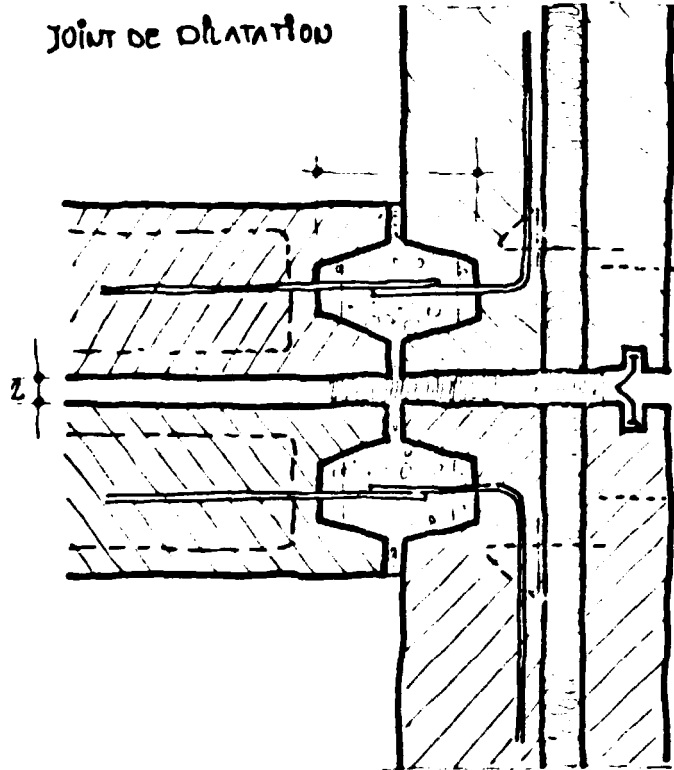


JOINT COURANTE



GEROLA II.

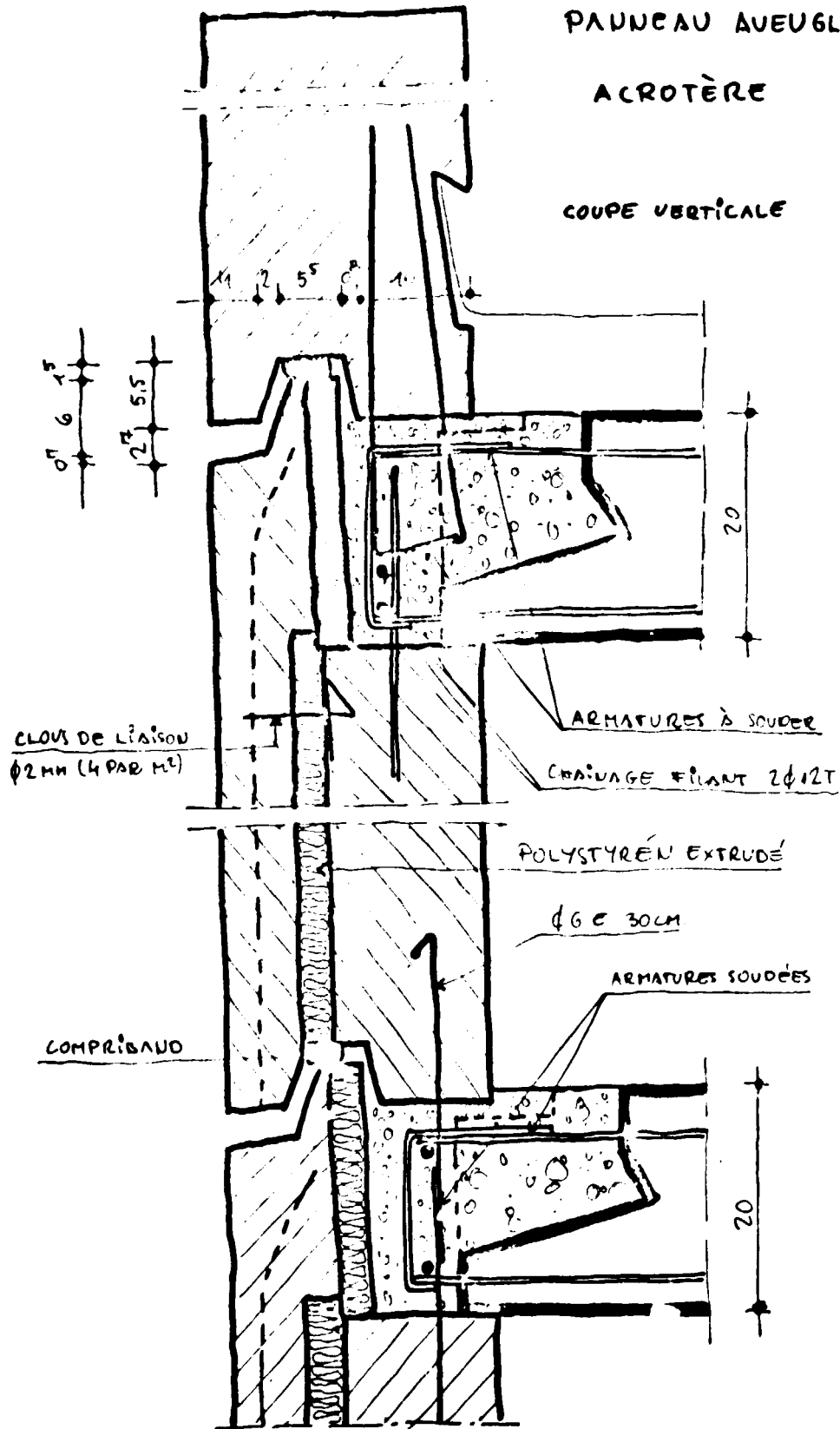
COUPE HORIZONTALE



GEROLA 11.

PAUILLON AVEUGLE +  
ACROTÈRE

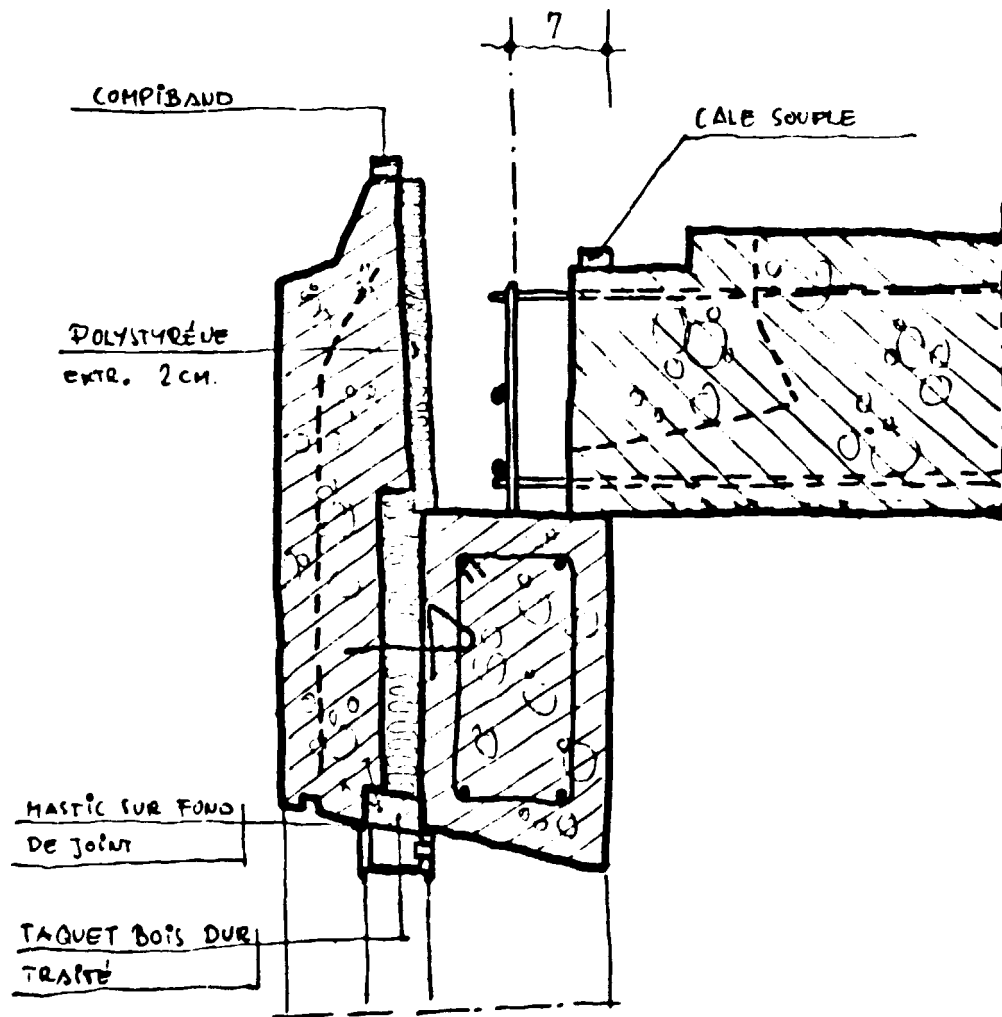
COUPE VERTICALE



GEROLA II.



PAUVEAU BAIE  
COUPE VERTICALE



GEROLA II.

Définition du procédé: procédé du mur comportant des panneaux constitués de plaques en béton monocouche, avec doublage isolant supplémentaire.

Fiche Technique:

1. Conception: éléments de mur de façade, du type plaque pleine en béton, non porteurs et accrochés aux refends, planchers, ou pignons.

2. Matériaux constructifs principaux:

- Béton ordinaire dosé à 300 Kg de ciment/m<sup>3</sup>
- Aciers pour armatures dont la nuance permet le pliage - dépliage sur le chantier

3. Types des joints d'assemblage:

- Joints coulés sur place, avec armatures en attente intégrées
- pas de soudure.

4. Fabrication

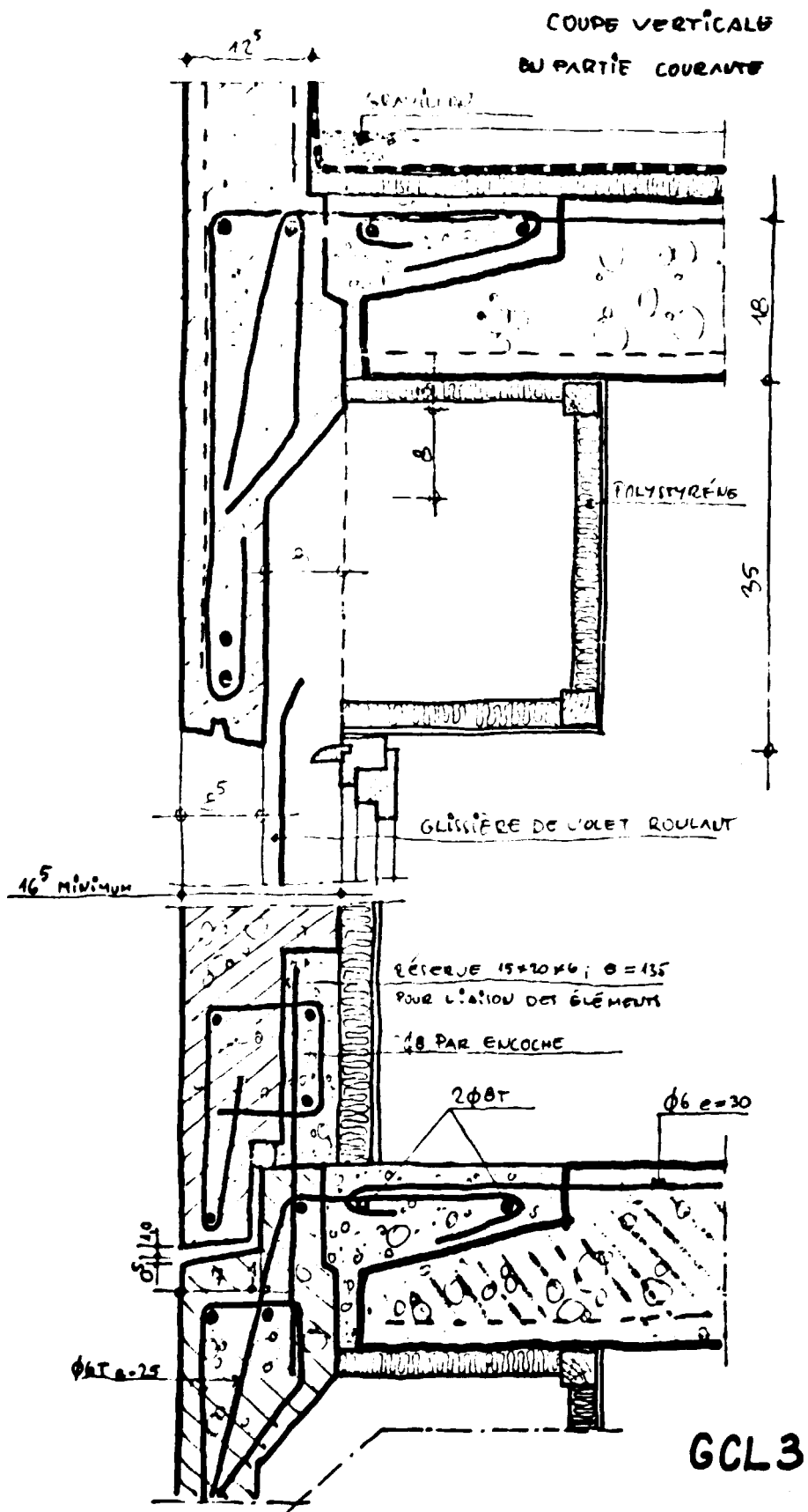
Elle se fait en usine, ou sur des tables basculantes installées sur le chantier. Technologie de fabrication n'a aucune particularité.

5. Mise en oeuvre

Elle est caractérisée par le coulage des joints verticaux et horizontaux, et des opérations de ferrailage des joints. Compte tenu du fait que toutes les liaisons sont du type "humide", nécessité des capacités pour la production du mortier et du béton.

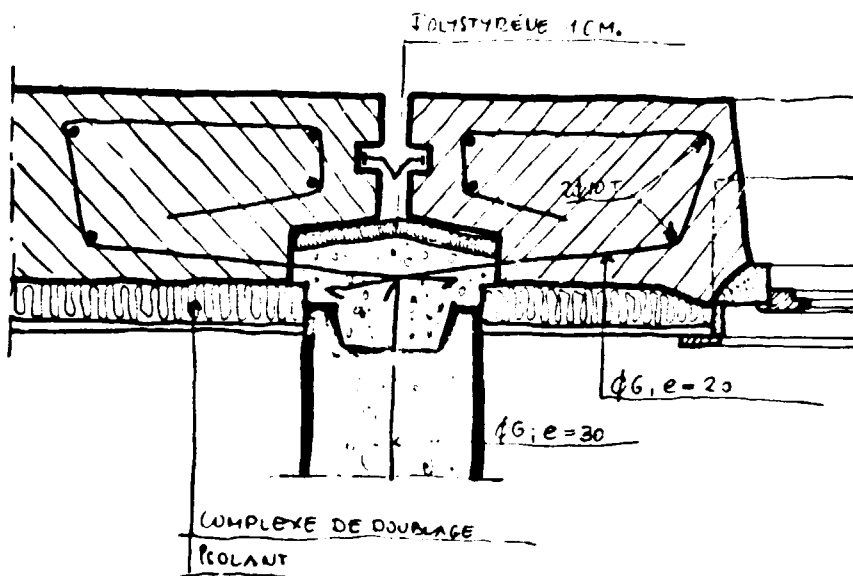
6. Particularités du Procédé

- Pas de soudures
- Armatures en attente au pourtour des panneaux,
- Liaisonnement des panneaux avec la structure porteuse est coûteuse, demande des heures et moyens supplémentaires,
- Qualité du travail exécuté, difficilement contrôlable.

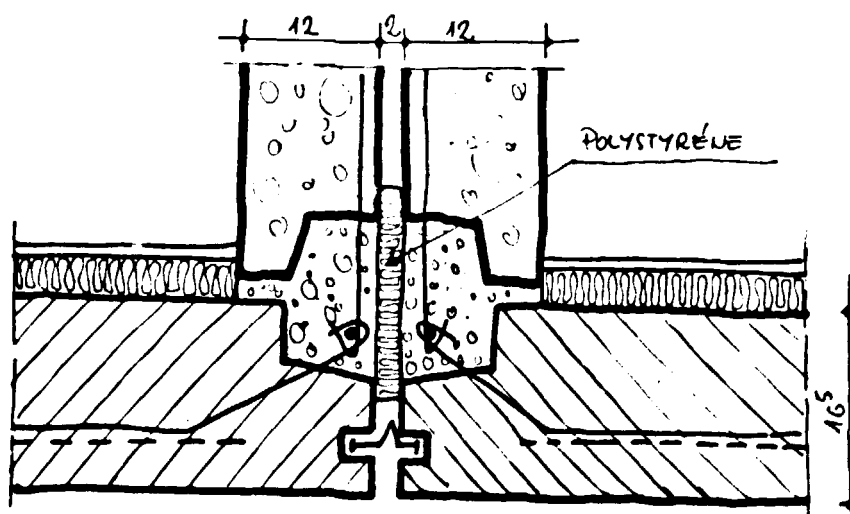


CONJONTS HORIZONTAUX

EN PARTIE COURANTE



SUR JOINT DE DILATATION



GCL3

Définition du Procédé: il comporte des plaques en béton monocouche, complétées en oeuvre par doublage isolant.

Fiche Technique

1. Conception: Le procédé complète le procédé N° 2 qui comporte des panneaux portés par les planchers et accrochés à la structure monolithique par des attaches souples, permettant la libre dilatation des panneaux et le fléchissement des dalles sans qu'il y ait mise en charge d'un niveau sur l'autre.

2. Matériaux constructifs principaux:

- Béton dosé à 350 Kg de ciment

3. Types des joints d'assemblage

Platines en acier doux, pour soudure avec profilés en acier ou fils inoxydables

- La liaison du panneau est caractérisée par le faible nombre des points de fixation soudés, et par la déformabilité de ces liaisons vis à vis des charges auxquelles les soumettrons les éléments.

4. Fabrication

La fabrication des murs de façade, concernés par le procédé se fait dans les usines avec des techniques déjà connus par la SOREC-SUD.

5. Mise en oeuvre sur le site

Avec des étais de prépositionnement on maintient des panneaux pour la durée des fixations par soudure.

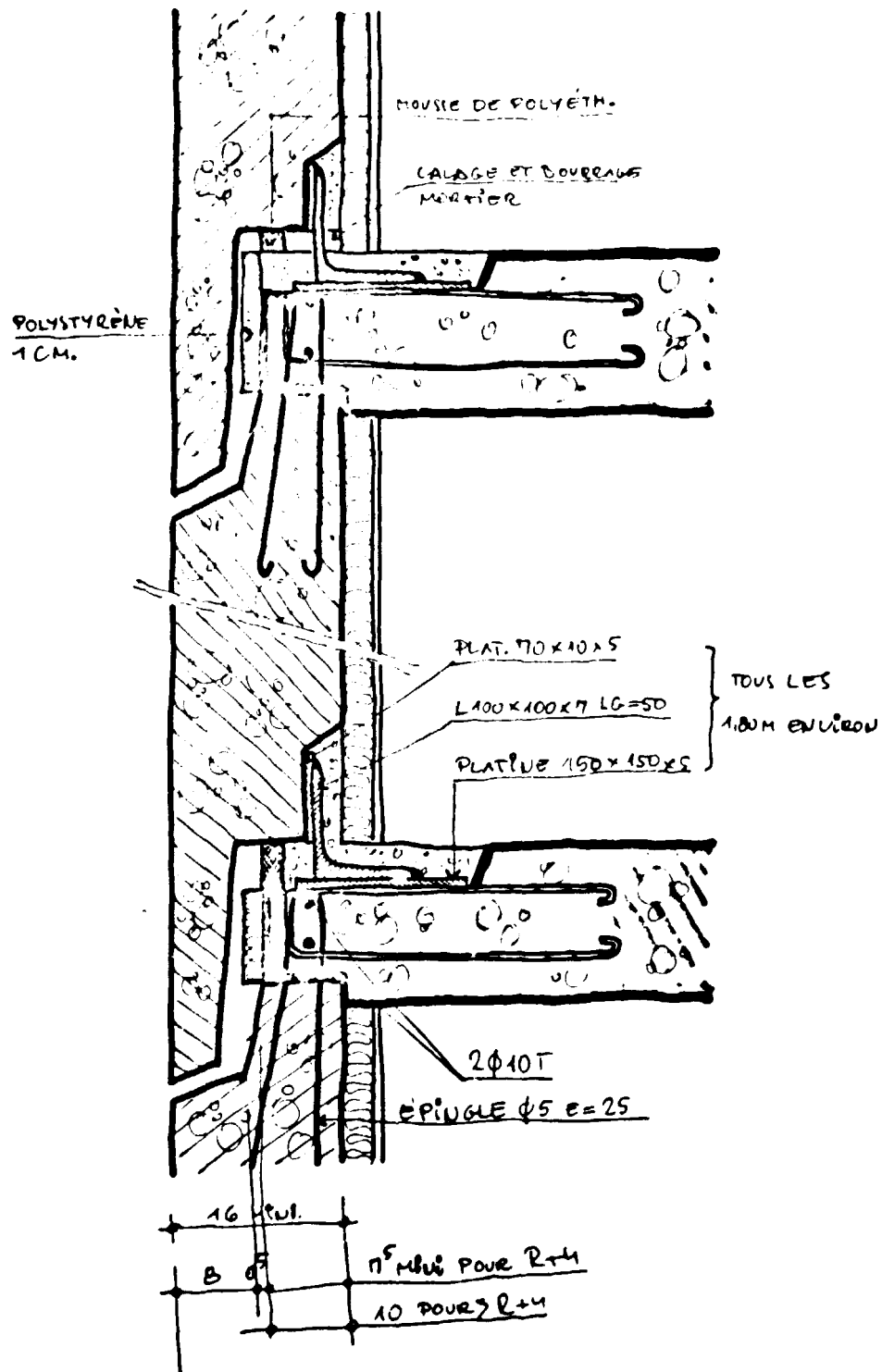
6. Particularités du Procédé

- Possibilité de fixation des panneaux à tous types de structure monolithique

- Longueur des becquets inférieurs parfois très important, non recommandé

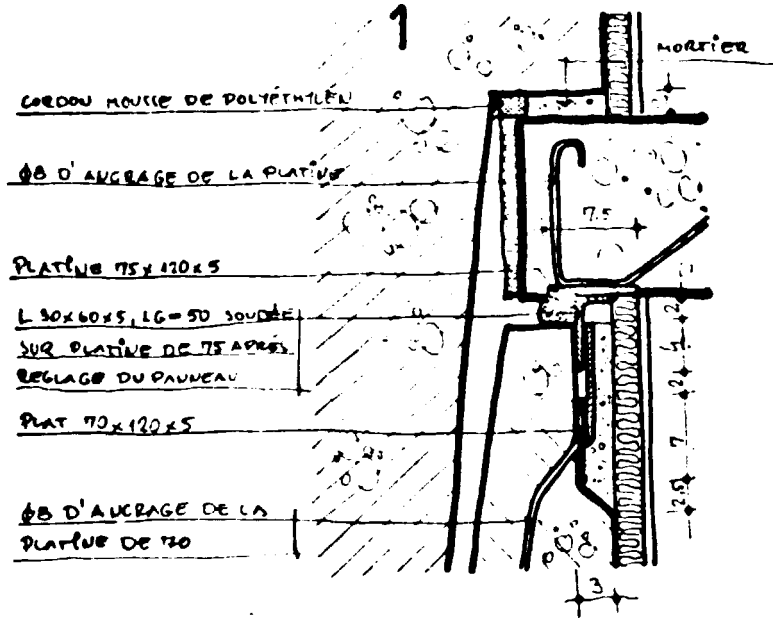
- Point de suspension sur panneaux à reliefs donne une facilité au montage grâce à point de gravité
- Pas de joints coulés, assemblage sec.

PAUVREUX PORTEURS  
CAS  $\leq R+7$

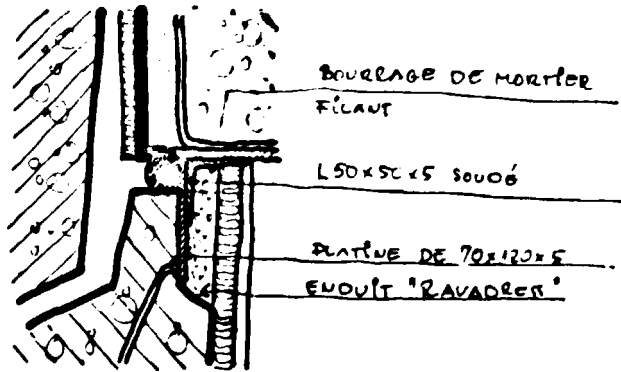


CHEZEAU-FOULQUIER 26.

PAUVEAU BAIE TYPE 2



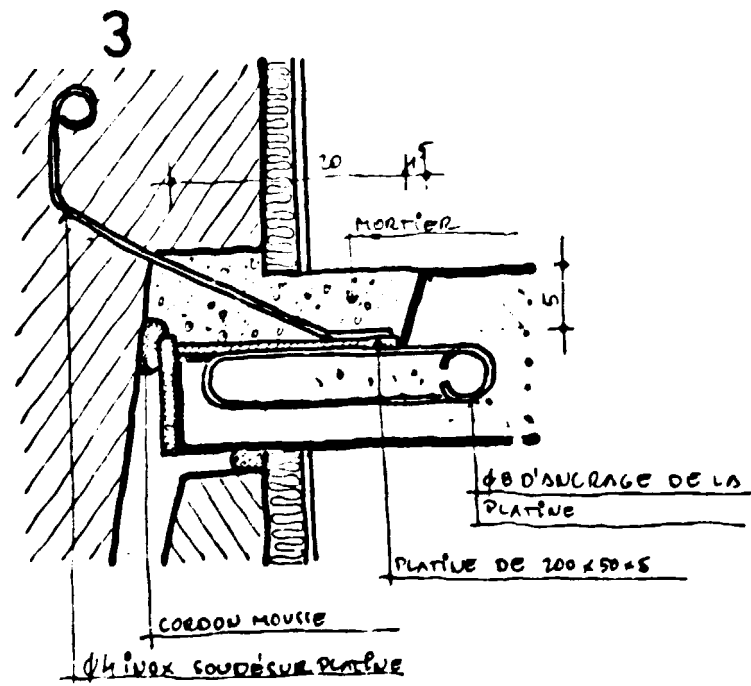
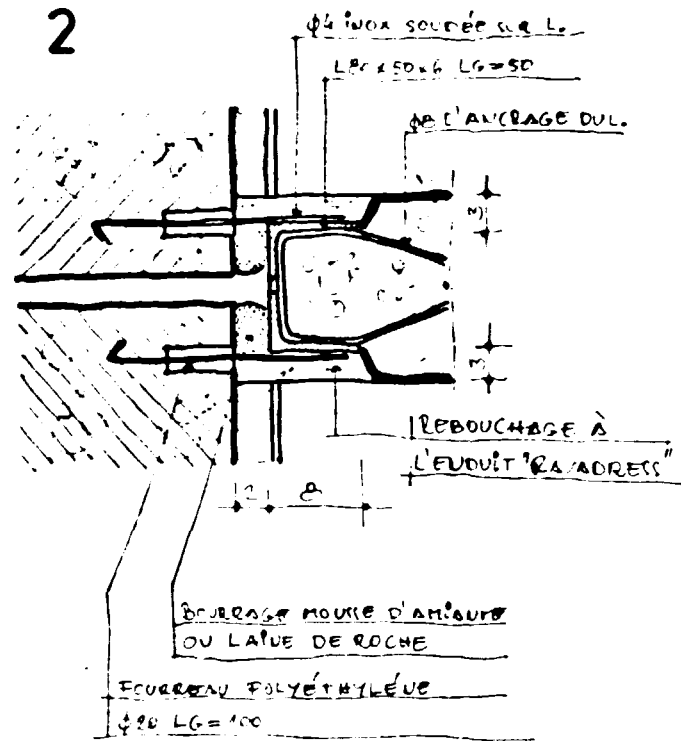
1 bis



CHEZEAU-FOULQUIER 26.



PAUVREAU BAIE TYPE 2



CHEZBAUD-FOULQUIER 26.



KONCZ  
SYSTEME-1

FICHE TECHNIQUE  
LOGEMENTS COLLECTIFS  
GROUPE B

A) Destination

Le système s'adapte aussi à la réalisation des maisons individuelles que aux logements collectifs. Le nombre de niveaux des bâtiments de référence va jusqu'à 22.

B) Conception

La construction des maisons s'effectue avec des éléments à grandeur de pièce qui forment ensemble une cellule rigide à trois dimensions et sont, sans mesures supplémentaires, résistants aux efforts sismiques. Nombre des éléments/Logement: 24.

C) Présentation des éléments du système

Murs de refend

Les murs de refend sont en béton, leur épaisseur dépend d'une part de leur charge et d'autre part de l'isolation phonique requise.

Panneaux de façade

Les façades sont des éléments à couche multiple dites "à sandwich". Elles sont pourvues de l'isolation thermique requise.

La couche extérieure est suspendue au voile porteur intérieur de façon à pouvoir se dilater dans toutes les directions. L'isolation thermique intercalée protège la structure portante de changements abrupts de température.

Planchers

Les planchers sont formés de dalles pleines.

Éléments spéciaux

Les éléments spéciaux tels que les escaliers, balcons et autres pièces reçoivent les formes exigées par l'architecte.

#### D) Matériaux constructifs principaux

Béton / m <sup>2</sup> de logement	0,38 m <sup>3</sup>
Acier / m <sup>2</sup> de logement	19,6 Kg

#### E) Caractéristiques Techniques

##### Dimensions

- Murs de refend: - épaisseur de 7 et 12 cm suivant qu'ils sont porteurs ou non
- Longueur égal à celle de pièce
  - Hauteur d'étage

##### Panneaux de façade

- épaisseur de 20 à 25 cm
- Longueur égal à la dimension de pièce
- Hauteur d'étage

##### Plancher

- épaisseur 12 cm
- Longueur et largeur égal aux dimensions de pièce
- Poids Max: 5

#### F) Mise en forme à l'usine

Les dalles et murs de refend sont fabriqués verticalement entre deux surfaces de coffrage parfaitement lisses (batterie système "Panelator").

Les éléments de façade du type sandwich sont fabriqués sur des coffrages horizontaux, face intérieur vers le bas, ainsi la face extérieure pouvant être structuré selon besoin.

Les coffrages sont circulants. Ainsi la fabrication se fait à la chaîne, ce qui permet d'élever les performances et de contrôler mieux les travaux. L'introduction de plus d'une équipe par jour est possible en augmentant la production en proportion.

## G) Mise en oeuvre sur le chantier

### G.1 Assemblage

La connection multifonctionnelle brevetée entre les panneaux, élimine toute soudure en chantier. Elle peut être faite en quelques secondes par une main d'oeuvre non qualifiée. Les étriers de levage des éléments servant au transport et au montage sont également utilisés dans la structure pour le chainage afin d'obtenir le contreventement.

### G.2 Joints

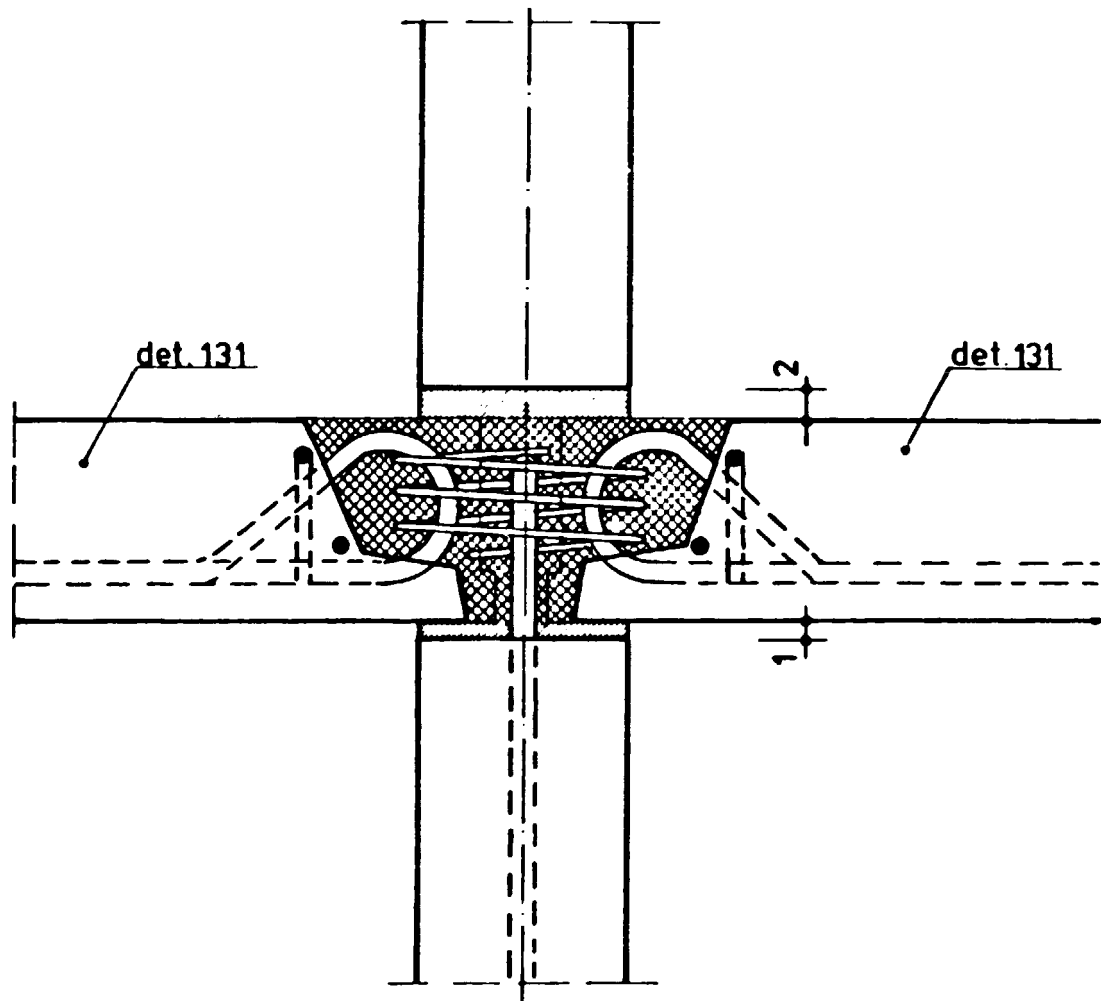
Les joints extérieurs des façades sont munis d'un profil spécial placé lors de la fabrication, évitant ainsi tout travail d'étanchéité après montage.

### G.3 Levage

Grue à tour, grue mobile. Capacité 150 tm.

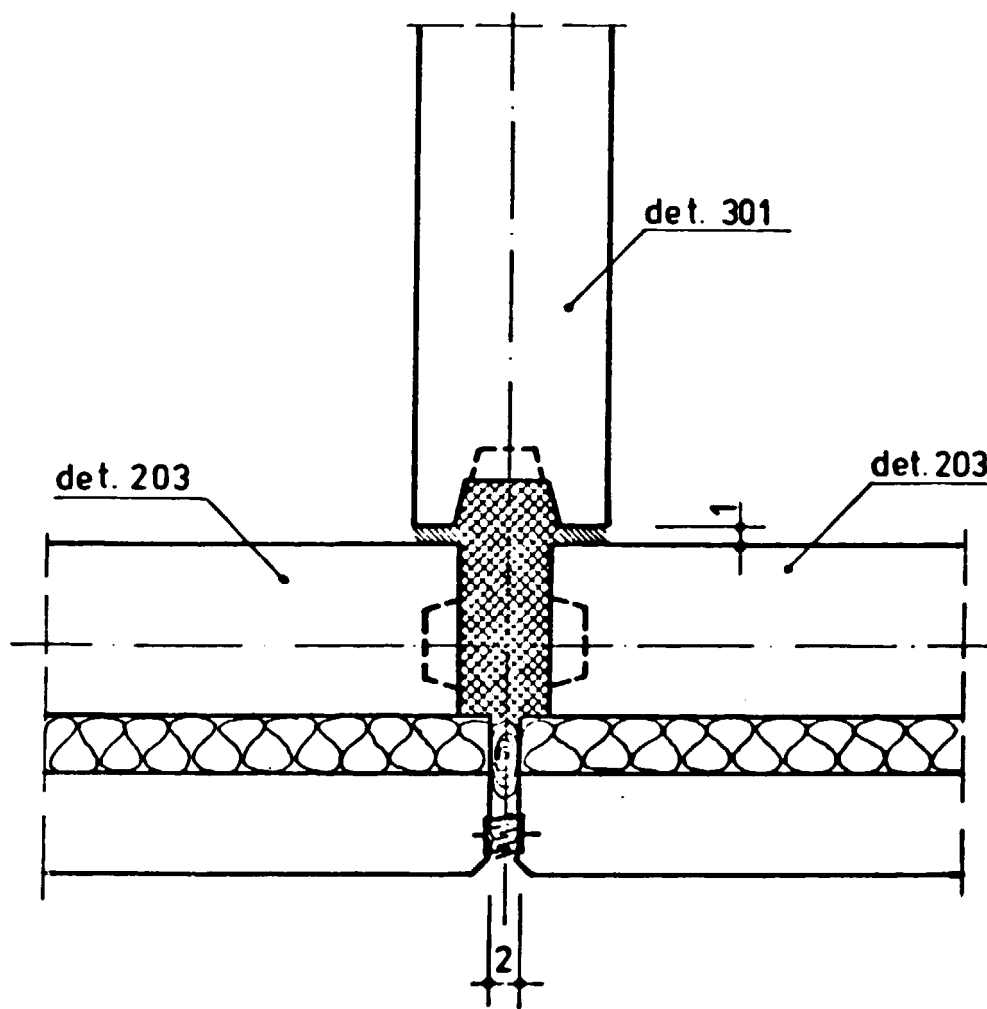
### G.4 Transport

Par semi-remorques spéciales de types Bertoja. Le remorque laisse la semi-remorque chargée sur le chantier ou elle sert pour le stockage jusqu'au moment du montage.



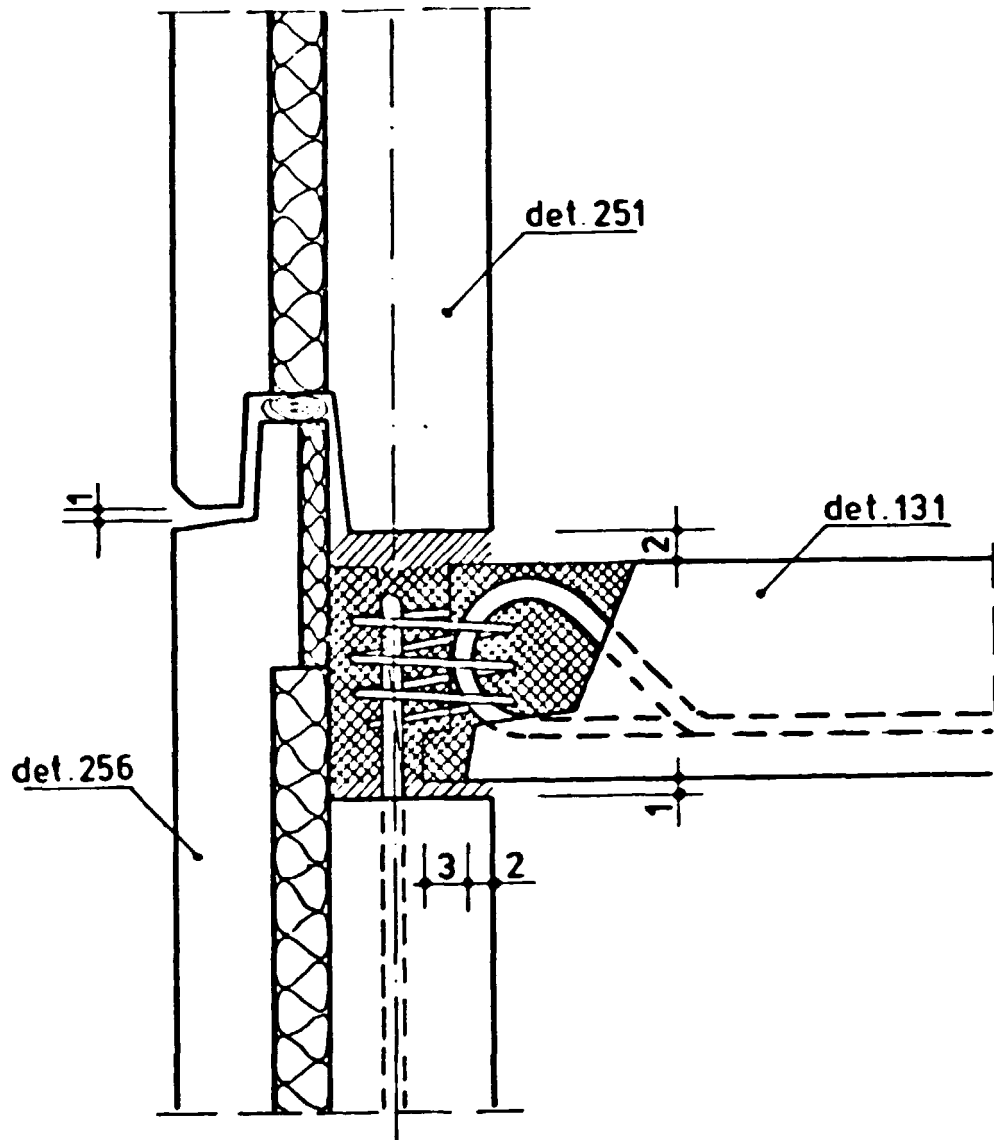
section verticale  
plancher - plancher - paroi

Systeme 1.  
Koucz



section horizontale  
façade - mur de refend

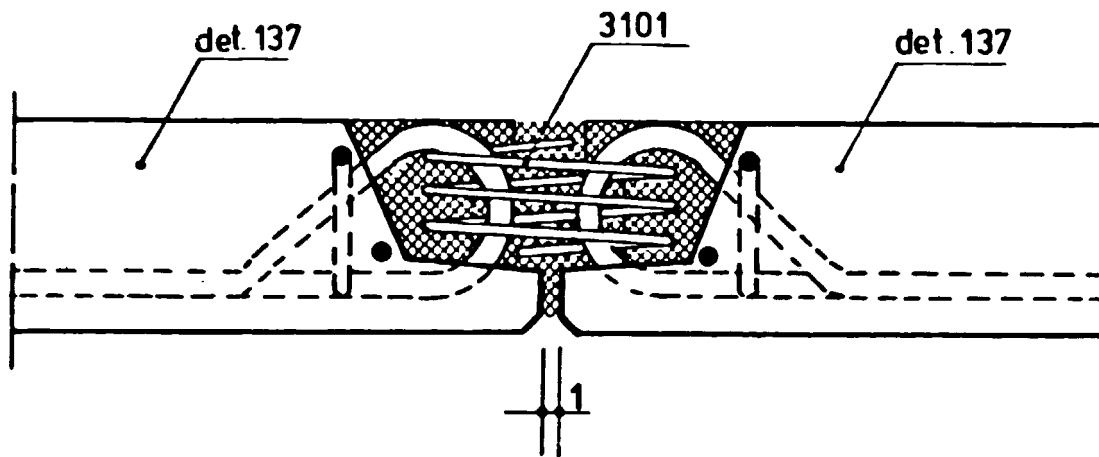
Systeme 1.  
Koucz



section verticale  
façade - plancher

Systeme 1.  
Kouze





section verticale  
plancher - plancher

systeme 1.  
Kouze

A) Destination

- Habitations collectives
- Ecoles, jardins d'enfants, bureaux, bâtiments administratifs ainsi que bâtiments sociaux.

Les bâtiments réalisés jusqu'à présent ont une hauteur de 1 à 22 étages.

B) Conception

Grands panneaux lourds en béton armé dans une coordination modulaire et avec la variabilité et flexibilité liées aux principes modulaires. Les dalles portent dans le sens longitudinal du bâtiment. Les charges verticales sont transmises aux fondations par les murs transversaux (refends). Les façades sont suspendues ou autoportantes.

La stabilité des bâtiments (contreventement) est assurée par les murs transversaux et par quelques murs porteurs placés dans le sens longitudinal au centre des bâtiments.

Les bâtiments sont conçus et calculés pour répondre aux exigences climatiques et sismiques existant dans les diverses régions du Monde.

Le système utilise normalement les éléments suivants:

- Murs porteurs
- Dalles
- Murs extérieurs (façades et pignons)
- Partitions
- Escaliers

### C) Eléments du système

#### Murs porteurs

Ceux sont des grands panneaux en béton. Si les calculs statiques ou des prescription spéciales ne le spécifient pas, les éléments des murs porteurs sont en béton non armé ayant seulement quelques barres d'acier sur leur pourtour. Leur épaisseur est habituellement de 15 ou 18 cm.

#### Dalles

Les dalles suivantes sont utilisés par le système:

- Dalles en béton armé ou précontrainte
- Dalles pleines
- Dalles alvéolées
- Dalles nervurées

Les plus courantes sont les dalles alvéolées en béton armé leur épaisseur est normalement de 18,5 21,5 ou 24 cm.

#### Murs extérieurs (façades et pignons)

Les éléments de ce type sont du genre "sandwich", soit un voile extérieur en béton, une couche isolante thermique et enfin un voile intérieur porteur en béton. Selon les conditions climatiques, les épaisseurs de ses éléments varient sensiblement.

#### Partitions

Les partitions sont des éléments de 6,4 cm d'épaisseur en béton peu ou pas armé, selon la dimension et la forme.

#### Escaliers

Les volées et paliers d'escaliers sont des éléments en béton armé, éventuellement revêtus de "terrazzo". Des plaques de néoprène sont placées aux points d'appui; elles permettent d'obtenir une bonne isolation phonique (bruits de pas).

### D) Matières constitutives

- Béton
- Acier
- Isolants
- Matériaux de calfeutrement

## E) Caractéristiques Techniques

### Dimensions

#### Murs Porteurs

- Hauteur d'étage
- Longueur max 8 m

#### Dalles

- Portées maximales en fonction de l'épaisseur  
5,10 m / 18,5 cm; 6,00 m / 21,5 cm; 6,60 m / 24 cm
- Largeur maximale

#### Murs extérieurs (façades et pignon)

- Hauteur d'étage
- Largeur identique avec celle d'une pièce (voir portées des dalles).

## F) Poids Max

Dépend du type de grue employée pour le montage, du caractère des constructions et du chantier.

## G) Fabrication

Les éléments sont toujours produits en usine. Le procédé utilise plusieurs types d'usine de production. La plus simple est l'usine mobile qui, selon les besoins du marché, peut être facilement déplacée d'une région à une autre. Cependant, pour obtenir une qualité parfaite, il est souhaitable d'exploiter l'usine fixe dont la capacité annuelle de production est plus élevée, et elle peut atteindre même la valeur de 4000 Logements / An.

Dans les usines fixes les éléments sont normalement produits dans des moules horizontaux. Les moules destinés à des éléments verticaux (murs façades) sont alors, après durcissement du béton, inclinés dans une position verticale; le transport de ces éléments s'effectue verticalement.

## H) Mise en oeuvre

### Transport

Le transport des éléments jusqu'au chantier se fait à l'aide de camions semi-remorques. Le grue transporte les éléments, sans stockage intermédiaire, directement de la remorque à leur place assignée sur le bâtiment en cours de montage.

### Levage

On utilise normalement des grues à tour de 100 - 150 tm qui, installées d'un seul côté des bâtiments, opèrent sur toute la largeur des constructions.

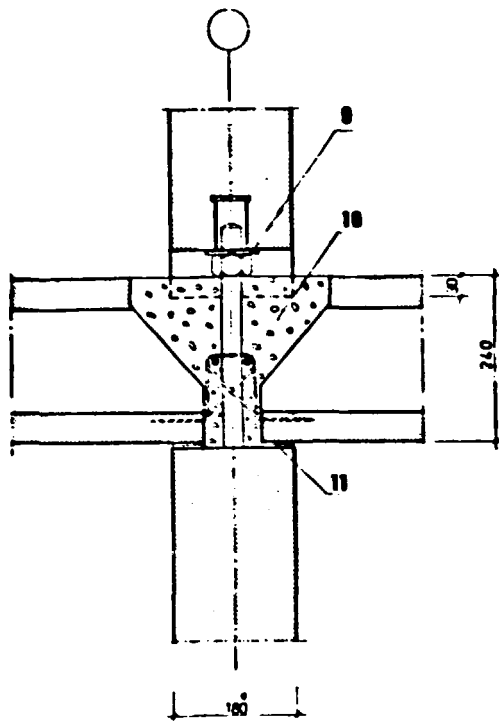
### Assemblage

Après l'ajustage final des éléments, on coule le mortier de ciment dans les joints.

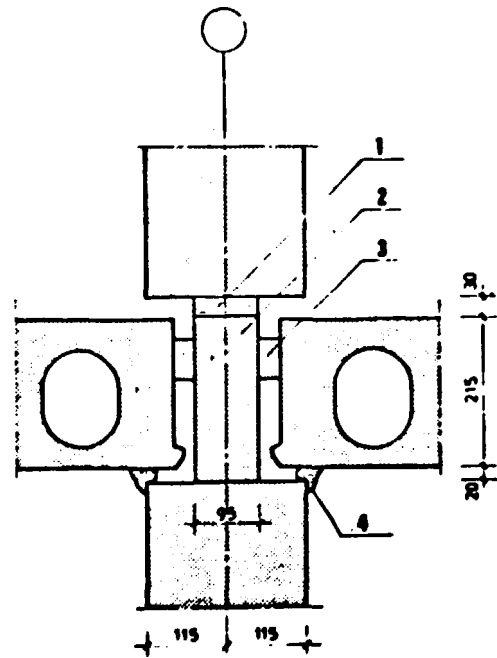
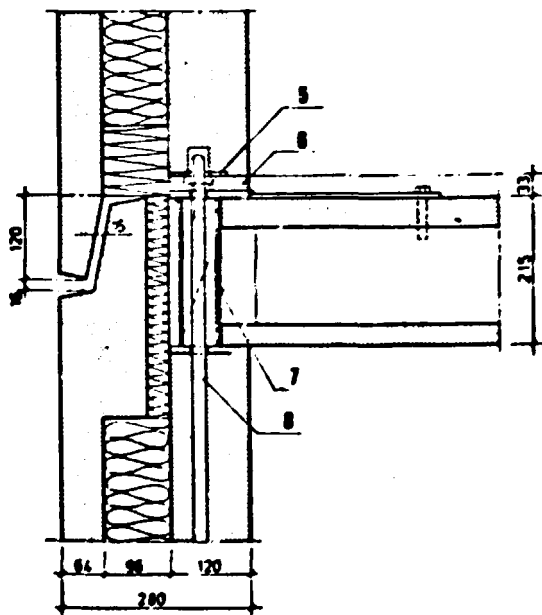
Les joints "ouverts" entre les éléments de façade sont formés par des bandes néoprène.

On n'utilise aucun moule ou coffrage sur le chantier.

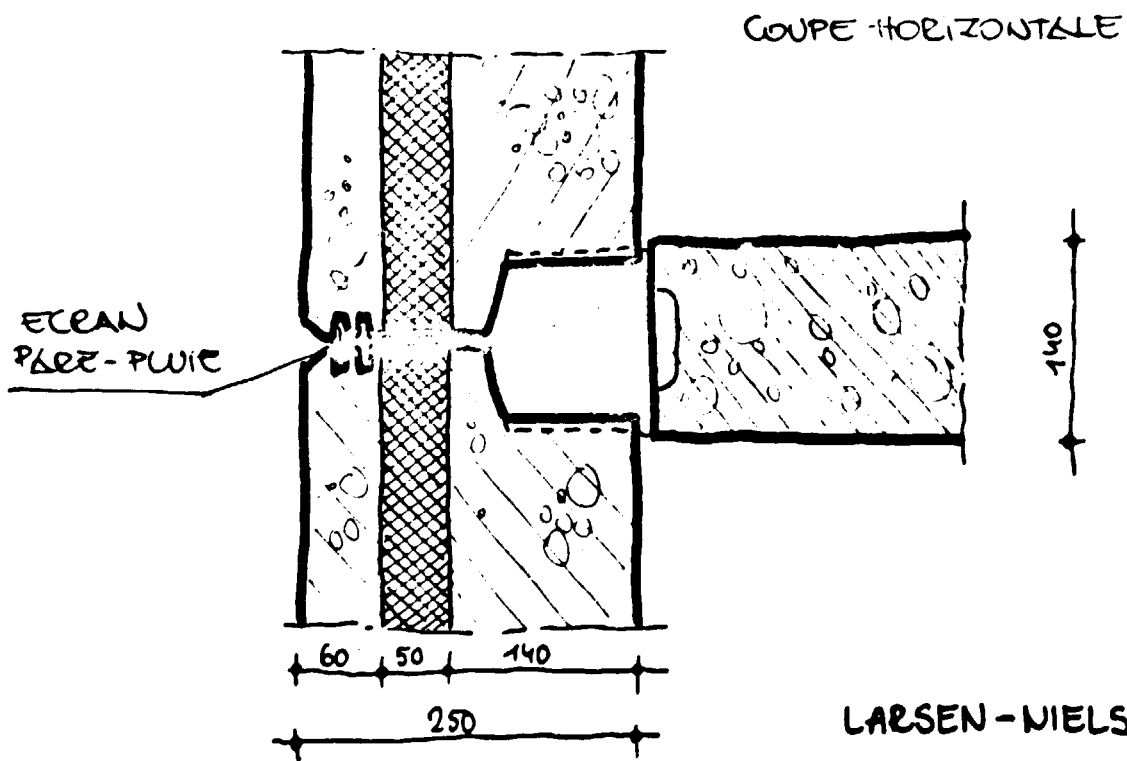
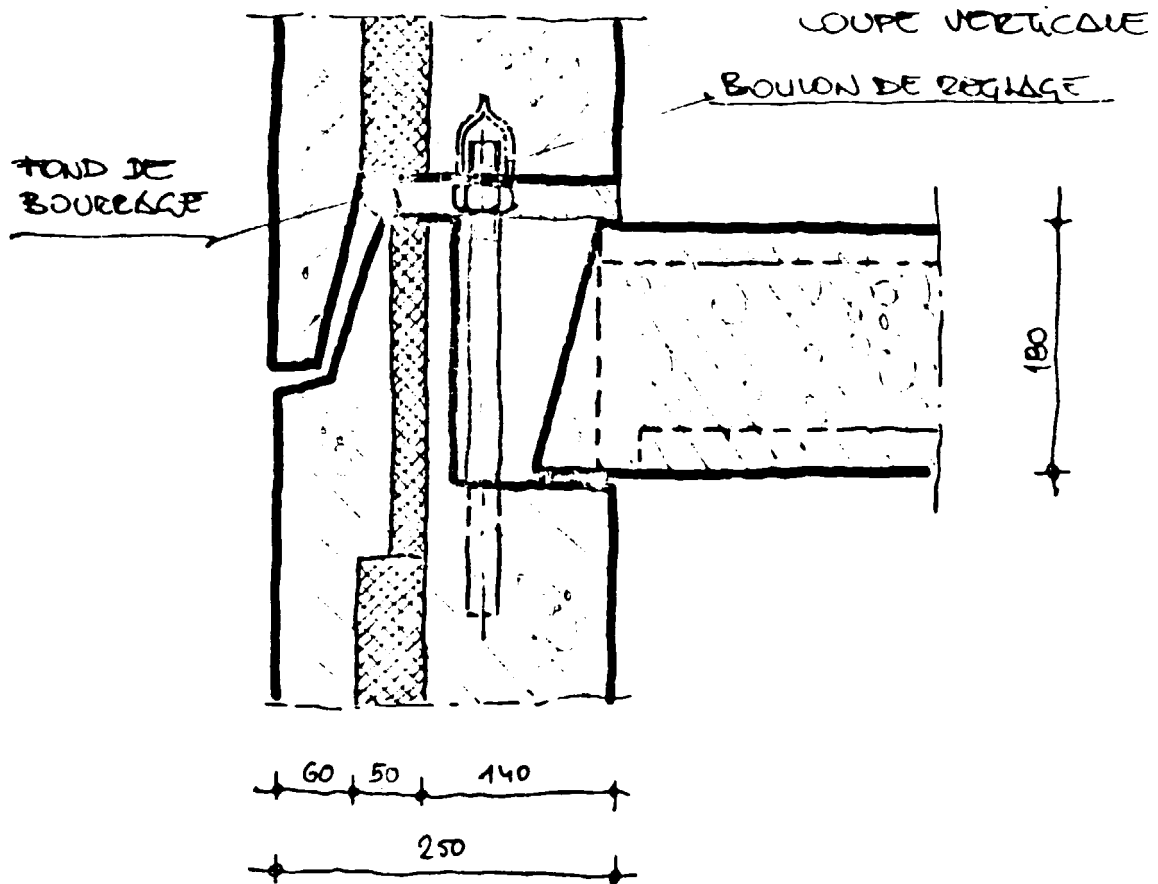
La continuité entre les différents éléments est assurée par les barres d'armatures placées dans les joints (horizontalement et verticalement). On ajoute des additifs d'extension au béton destiné aux joints de construction.



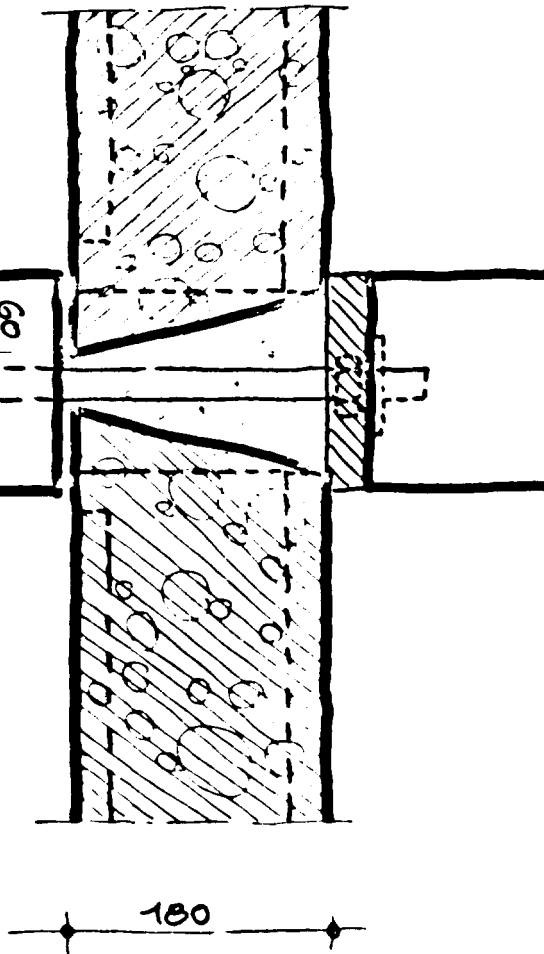
- 1 Pièce de bois
- 2 Bloc béton
- 3 Cais
- 4 Polyuréthane
- 5 Ecrou fixé au support acier
- 6 Pièce de bois avec trou pour écrou
- 7 Support acier
- 8 Boulon de réglage
- 9 Rondelle
- 10 Renforcement de joint
- 11 Neoprene 5mm



LARSEN - NIELSEN



LARSEN-NIELSEN

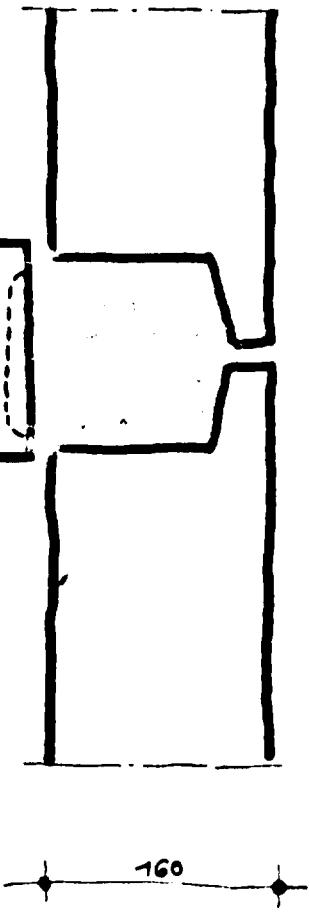


LARSEN-NIELSEN

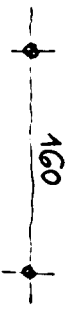
151



COUPE HORIZONTALE  
MURS — REFEND



COUPE VERTICALE  
PILASTRES — REFENDS



II/4

**PRESENTATION DES TECHNIQUES LES PLUS CONNUES  
DE MISE EN OEUVRE-ASSEMBLAGE DES COMPOSANTS  
EN BETON ARME SUR LE SITE**

Nota:

Dans les paragraphes ciaprès seront présentés les techniques de mise en oeuvre des composants en béton, en fonction du type de base de structure de bâtiment:

- structures en panneaux;
- structures en ossature linéaire ou mixte.

4.1 STRUCTURES MONOLITHIQUES OU PREFABRIQUEES A BASE  
DES PANNEAUX (VOILES, REFENDS OU DALLES) EN  
BETON ARME.  
PRESENTATION DES JOINTS D'ASSEMBLAGE ENTRE  
PANNEAUX

4.1.1 Joints horizontaux porteurs

La pratique internationale utilise trois types fondamentaux des joints horizontaux porteurs:

- Joint en béton monolithique entre les dalles, exécuté en une seule phase.
- Joint en béton monolithique entre les dalles avec un bourrage ultérieur au mortier de ciment ou au micro-béton au-dessous des refends.
- Sans béton monolithique avec une couche de mortier de ciment au dessous des dalles et des refends.

A) Joint en béton exécuté en une seule phase (Fig. 01/a)

Avantages

- Les charges verticales sont transmises entre deux éléments de refend par une couche de béton homogène;
- Le béton de chaînage peut être vibré, alors sa qualité est meilleure;

COUPES SUR JOINTS  
HORIZONTAUX

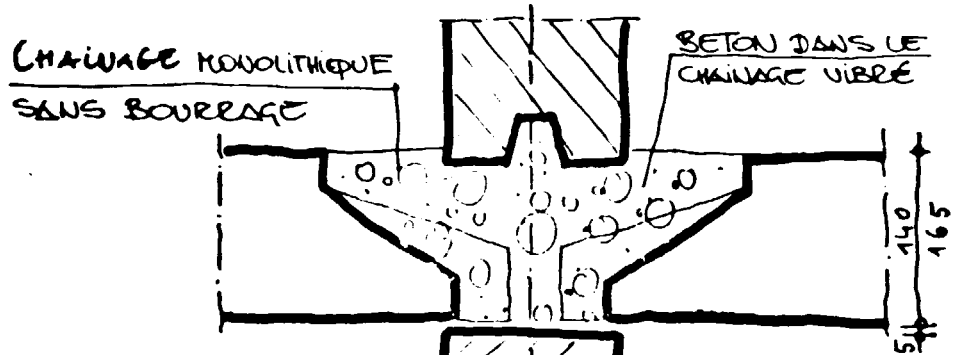


Fig. 01/a

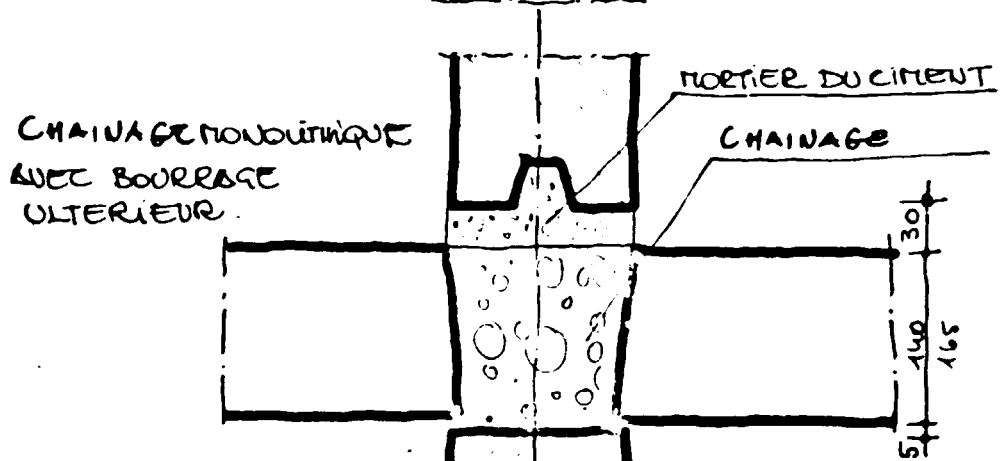


Fig. 01/b

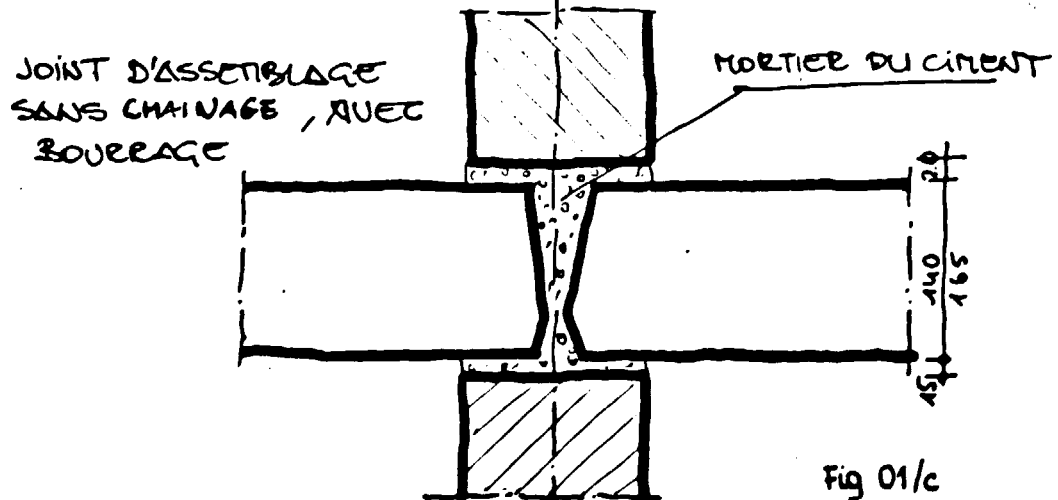


Fig 01/c

- Le joint horizontal est exécuté en une seule phase;
- Moins sensible aux tolérances.

#### Inconvénients

- Il exige une coupe spéciale du rebord de dalle, en plus, il est difficile à réaliser, que la dalle s'appuie continuellement;
- La quantité du béton coulée sur place est trop élevée à cause de la grande section du chaînage;
- Il exige de plusieurs types de section de dalles et dimensions de contour;
- Avant l'exécution des joints, les éléments de refend doivent être posés sur des vis de réglage longues et d'une résistance suffisante;
- Le bétonnage du chaînage est difficile entre les refends et les étais de montage.
- Le montage des refends est dangereux à cause des joints ouverts entre les dalles.

Malgré de ses avantages, au point de vue de la statique, la solution doit être jugée défavorable, à cause de la grande variabilité des éléments et des conditions de montage.

#### B) Joint en béton exécuté en deux phases (Fig. 01/b)

##### Avantages

- Le béton du chaînage peut être coulé sur un niveau vide, sans étalement;
- Les charges verticales sont transmises par le chaînage entre les dalles;
- Il n'exige pas une section de dalle spéciale et il assure un appui continu, en cas des dalles alvéolées, précontraintes. C'est la seule solution acceptable de point de vue de la stabilité;
- Les refends peuvent être posés à l'aide de vis de réglage courtes ou sans celle-ci sur un niveau fini et plat.

### Inconvénients

- La préparation en deux phases du joint horizontal avec les matériaux de différente qualité.
- La qualité convenable de bourrage ne peut être assurée et contrôlée que difficilement;
- Le bourrage exige relativement beaucoup de main-d'oeuvre;
- Exigence de plusieurs types de section de dalles et dimensions de contour.

De point de vue de la statique cette solution est moins favorable que celui du paragraphe 4.1.1. Les avantages apparaissent explicitement en cas des dalles alvéolées.

### C) Joint sans béton, avec une couche de mortier de ciment (Fig.01/c)

#### Avantages

- Il n'y a pas de bétonnage;
- Ce type de joint n'exige pas une section de dalle spéciale, dentée, et assure un appui continu,
- Les refends peuvent être montés avec ou sans vis de réglage;
- Les éléments de plancher peuvent être exécutés avec les sections identiques;
- La qualité du mortier est meilleure;
- Le béton ou mortier de remplissage ne touche pas à la résistance du joint;
- L'exécution de la couche de mortier n'exige pas beaucoup de main-d'oeuvre.

#### Inconvénients

- N'est pas applicable en cas des dalles alvéolées;
- Il exige un mortier d'une qualité définie;
- Le fonctionnement du joint pour la distribution des charges n'est convenable qu'en cas de l'exactitude suffisante des dimensions;
- La pose de la couche de mortier s'effectue en deux phases.

De point de vue de la variabilité et simplicité des éléments, ainsi que l'exigence en main-d'oeuvre à la production et au montage, c'est la solution, qui peut être jugée comme la plus favorable.

#### 4.1.2 Joints verticaux porteurs

La transmission des efforts au cisaillement est assurée dans la plupart des cas par des crantages aménagés dans les gorges réservés sur les tranches des panneaux. Dans les systèmes constructifs divers on trouve des différences importantes entre variantes de section et de contour, et les solutions d'accessibilité aux liaisons entre les panneaux. De point de vue de la réduction du nombre des éléments différents, l'éloignement des éléments du centre du joint présente la solution la plus favorable. C'est ainsi que sont réalisables tous les types de joint par la même section et les mêmes dimensions de contour. Par contre c'est une solution qui est très exigeante concernant la quantité du coffrage sur place. Compte tenu ces faits, il est plus avantageux si on développe pour tous les types de joints des sections spéciales, par lesquelles on peut éviter les surfaces à coffrer. Par contre, ce principe augmente sensiblement le nombre des différentes variantes qui complique la fabrication.

Pour obtenir la continuité qu'il est nécessaire de réaliser entre armature en attente sur les bords des panneaux, diverses dispositions sont possibles qui recourent soit à la soudure, soit plus souvent à l'ancrage total mutuel des armatures.

##### A) Liaison par profilés intégrés dans l'élément et soudure (1 à 2 liaisons par panneau) ( Fig. 02/a)

###### Avantages

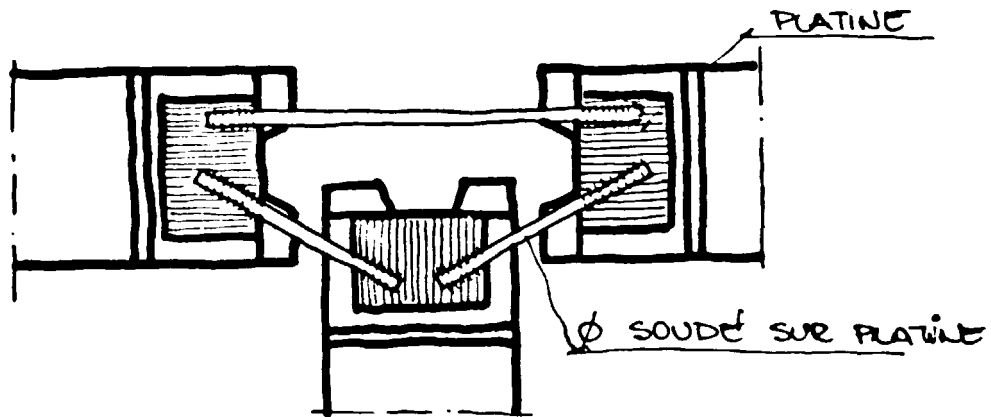
- La liaison peut être placée en bas ou en haut dans le joint, sans réservation aux panneaux.
- On peut faire les soudures longues, résistantes qui assurent aussi la fixation provisoire des éléments jusque à la finition du joint.

###### Inconvénients

- Consommation élevée de profilés en acier;
- La fixation difficile des pièces d'intégration aux moules;
- Le nettoyage des surfaces des platines sur place prend beaucoup de temps;

TYPES DE BASE DES JOINTS DE MURS

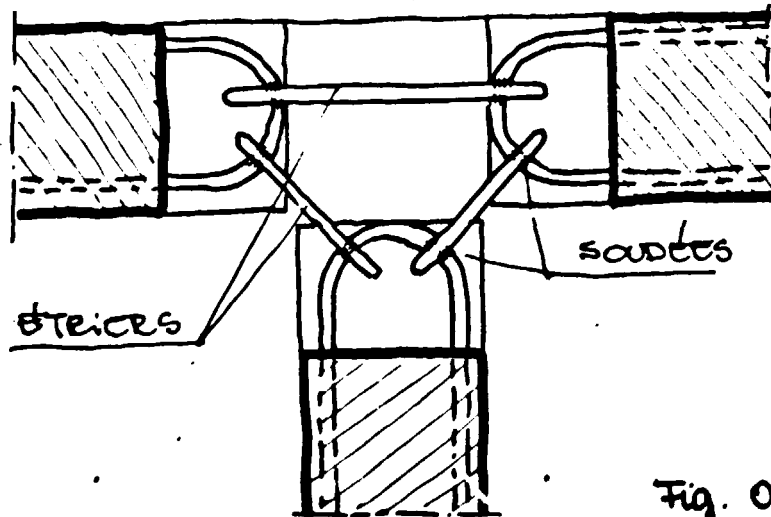
TYPES DES ASSEMBLAGES PAR PROFILÉS ET  
PAR SOUDURE SUR LE SITE



NON RECOMMANDÉ

Fig. 02/a

TYPE D'ASSEMBLAGE PAR FERRAILLAGE  
SOUDÉ



NON RECOMMANDÉ

Fig. 02/b



- A l'occasion de soudage, le béton sous le platine sera brûlé (danger de corrosion)
- Il nécessite de différentes pièces de montage sur place.

A cause de la consommation élevée de main - d'oeuvre, de matériaux, et de coûts cette solution n'est pas recommandée.

B) Liaison soudée des armatures en acier (2 à 3 liaisons par joint)  
(Fig. 02/b)

Avantages

- Les coûts des boucles sont moins élevés, leur préparation est simple;
- Leur fixation aux moules n'est pas nécessaire. (Elles font partie de l'armature) ou c'est très simple;
- Possibilité de leur intégration au gabarit du panneau;
- Les liaisons soudées assurent la fixation provisoire des éléments;
- La résistance statique des liaisons est suffisante, leur nombre peut être élevé si c'est nécessaire;

Inconvénients

- La préparation des liaisons exige des réservations aux joues latérales du panneau;
- Elle exige de différentes pièces de montage sur place;
- Elle exige relativement beaucoup de main-d'oeuvre;
- L'accessibilité pour le soudage n'est pas favorable;

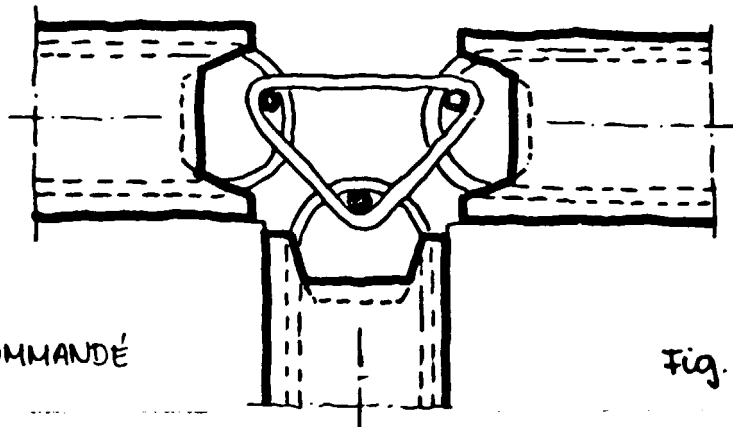
A cause de la consommation élevée de main - d'oeuvre sur place, cette solution n'est pas recommandée.

C) Liaisons par boucles de longueur réduite, sans soudage (2 par joint) (Fig. 03/a)

Avantages

- Le coût des boucles incorporées dans les éléments est moins élevé;
- Leur fixation aux moules n'est pas nécessaire;
- Elles dépassent peu (2-3 cm) le gabarit de l'élément;

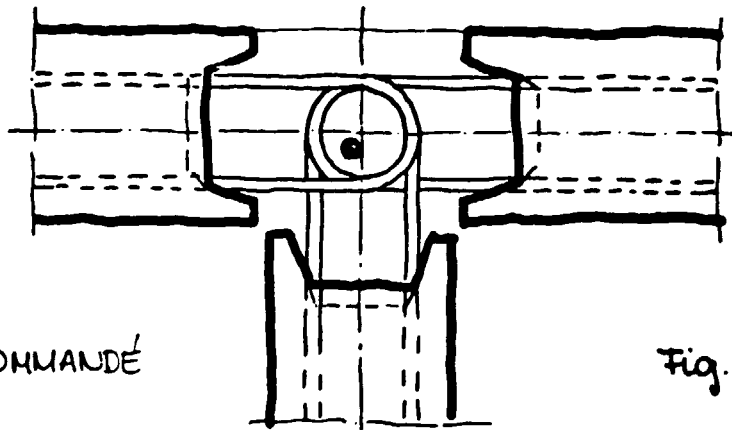
ASSEMBLAGE PAR BOUCLES DE  
LONGUEUR RÉDUITE



RECOMMANDÉ

Fig. 03/a

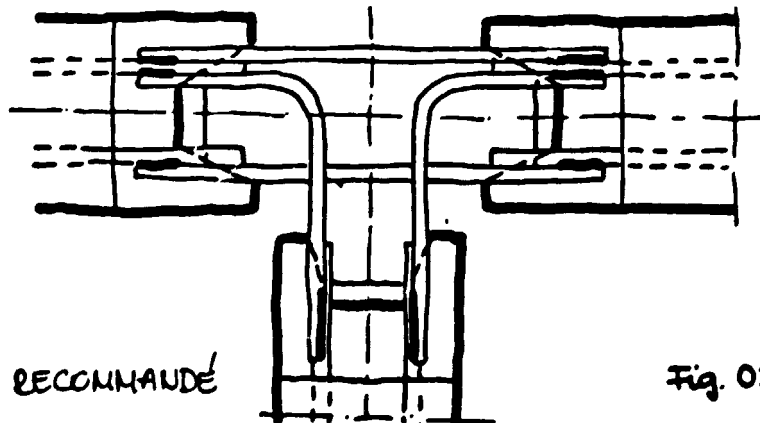
ASSEMBLAGE PAR BOUCLES  
DE GRANDE LONGUEUR



RECOMMANDÉ

Fig. 03/b

JOINT D'ASSEMBLAGE AVEC  
FERRAILLAGE SOUDÉ SANS  
BOUCLES



NON RECOMMANDÉ

Fig. 03/c

- Elles n'exigent pas de réservations et de coffrage sur place;
- Elles n'exigent pas de soudure; mais la possibilité de soudure pour la fixation provisoire est donnée.

#### Inconvénients

- Comme les boucles dépassent le gabarit de l'élément, les exigences concernant la conception du moule sont plus élevées;
- Elles exigent des différentes pièces de montage spéciales;
- On ne peut exécuter que les liaisons en bas et en haut.

A cause des coûts modérés et de manque de soudage et de coffrage sur place la solution est recommandée.

#### D) Liaison par boucles de grande longueur, sans soudure

(Plusieurs par joint) (Fig. 03/b)

#### Avantages

Le coût de la pièce d'assemblage incorporée dans l'élément est modéré, son exécution est simple;

- Fixation au moule n'est pas nécessaire;
- Réserve et coffrage sur place ne sont pas exigés
- Soudure n'est pas exigée sur place, mais la possibilité de la fixation provisoire par soudure est donnée en haut;
- On n'a pas besoin de pièces de montage;
- On peut suivre les différentes exigences statique.

#### Inconvénients

- Comme les boucles dépassent le gabarit de l'élément les exigences concernant la construction de moule sont plus élevées.

A cause des coûts modérés, de manque de soudage, de coffrage et des pièces de montage, ainsi que de la consommation modérée de main-d'oeuvre sur place, la solution est recommandée.

ASSEMBLAGE DES PANNEAUX DE  
PLANCHER

ASSEMBLAGE PAR PLATINE SOUDÉE  
ENTREPOSÉE

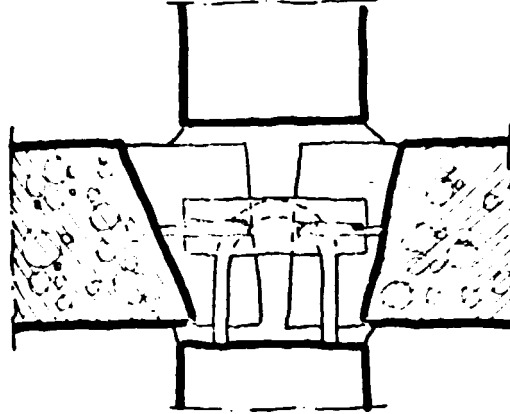


Fig. 04/a

JOINT D'ASSEMBLAGE PAR BOUCLE  
DE GRANDE LONGUEUR EN ATÈUCE

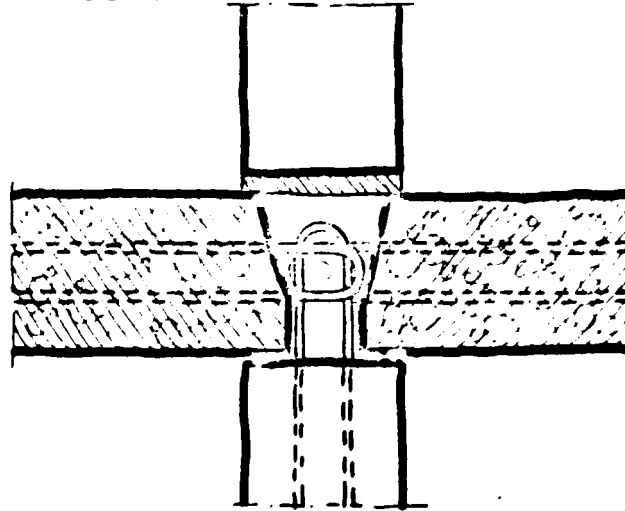


Fig. 04/b

ASSEMBLAGE PAR BOUCLES VERTICALES  
DANS LE PLANCHER

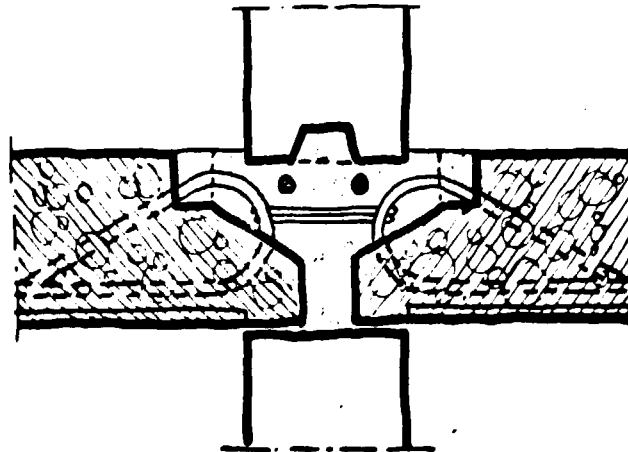


Fig. 04/c

E) Liaison avec ferrailage soudé sans boucles (Fig. 03/c)

Avantages

- Les avantages cités sous position B;
- Simplicité des moules due à l'épingle droit de l'armature;

Inconvénients

- Les pièces de montage sur place sont trop compliquées;
- Trop de soudure sur place;
- L'exécution de la liaison exige des réservations et de coffrage sur place.

A cause de la consommation de main-d'oeuvre élevée n'est pas recommandée.

4.1.3 Liaisons Horizontales - Chainages

Le principe de ces liaisons est pareil à celui des liaisons verticales. En cas des dalles il est utile si les pièces de liaisonnement intégrées peuvent être utilisées comme crochets de levage.

A) Liaison par profilé intégré et soudure (Fig. 04/a)

A cause des performances cités sous position 4.1.2/A ne sont pas recommandées.

B) Liaison par boucles de grande longueur avec ou sans soudure  
( Fig. 04/b )

Avantages

- Coûts modérés
- Manque des pièces de montage sur place
- La soudure peut être omise

Inconvénients

- Les boucles ne peuvent pas être utilisées comme crochets (due à la grande longueur).
- La fabrication en batterie est difficile.

FILANTS EN ATTENTE SOUDÉS

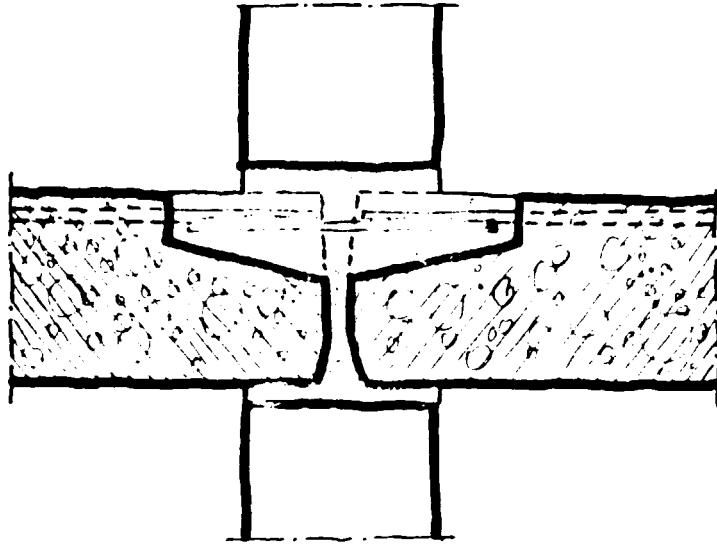


Fig. 05/a

ASSEMBLAGE PAR BOUCHES HORIZONTALES  
ETRIERE VERTICALE

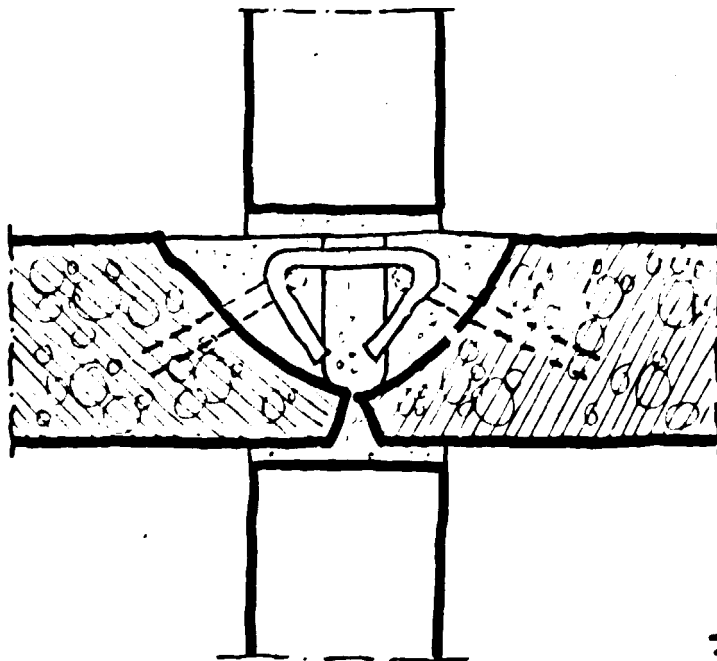


Fig. 05/b

A cause des difficultés de fabrication et de montage, ne sont pas recommandées.

C) Boucles verticales ne dépassant pas le gabarit d'élément  
(Fig. 04/c)

Avantages

- La boucle peut être utilisée comme crochet;
- Fabrication en batterie possible;
- Elles peuvent être exécutées sans ou avec soudure.

Inconvénients

- Elles exigent des pièces de montage sur place.

Solution recommandée.

D) Filants en attente soudés (Fig. 05/a)

Avantages

- Simplicité des moules;
- Fabrication en batterie possible;

Inconvénients

- N'est possible qu'avec soudure;
- Exigence des pièces de montage sur place;
- Ne peuvent pas être utilisés comme crochet.

Solution non recommandée.

E) Boucles horizontales ne dépassant pas le gabarit d'élément  
(Fig. 05/b)

Avantages

- Peuvent être utilisées comme crochets;
- Fabrication en batteries possible;
- Elles peuvent être exécutées sans ou avec soudure.

### Inconvénients

- Exigence des pièces de montage sur place.

Solution recommandée.

## 4.2 STRUCTURES MONOLITHIQUES OU PREFABRIQUEES A BASE DE L'OSSATURE LINEAIRE OU PONCTUELLE OU MIXTE EN BETON ARME PRESENTATION DES LIAISONNEMENTS ENTRE DES COMPOSANTS PRINCIPAUX

### 4.2.1 Classement des types d'assemblage des structures porteuses des bâtiments en béton armé préfabriqué

- A) Assemblage des poteaux au niveau de leur fondation
- B) Assemblage entre poteaux superposés
- C) Assemblage entre poutres principales et poteaux
- D) Assemblage entre poutre principale et plancher
- E) Assemblage entre panneaux porteurs verticaux (contreventement et refends)
- F) Assemblage entre l'ossature et l'enveloppe en béton armé
- G) Types d'assemblage standardisés

### 4.2.2 Détails techniques des joints d'assemblage énumérés

ad A) La liaison poteau-fondation peut être:

#### Encastrement

- assemblage direct en utilisant des semelles coulées en oeuvre, ou préfabriquées (Fig. 01)
- encastrement par boulonnage (Fig. 02, 03, 04)
- encastrement par l'utilisation des armatures en attente, bétonnées en oeuvre (Fig. 06)



### Articulation

- par l'intermédiaire d'un appui néoprène (Fig. 05/a) soit,
- par l'articulation du type béton armé

### ad B) Poteaux superposés

#### Encastrement direct

- liaison rigide par soudure (Fig. 07)
- béton coulé en oeuvre, par l'utilisation des armatures en attente aux deux extrémités des poteaux (Fig. 08)
- armatures en attente en utilisant des poteaux caverneux (Fig. 09)

#### Liaisons articulées

- par l'utilisation de l'appui neoprène (Fig. 10)
- par l'utilisation des cadres en cornières emboîtées, soudées avec une couche de mortier. (Fig. 11)

### ad C) Poteaux-Poutres

#### Encastrement direct

- liaison coulée en oeuvre. Les armatures sortant en attente de la poutre sont soudées sur celles des poteaux (Fig. 12)
- liaison coulée in situ. Les armatures en attente de la poutre, sont soudées sur des consôles métalliques du poteau (Fig. 13)

#### Liaisons articulées

- la poutre se repose sur les extrémités du console du poteau par l'intermédiaire d'un appui néoprène. Les armatures sont enfilées au travers du poteau. L'articulation est réalisée en utilisant les boulons noyés dans la poutre et poteau. (Fig. 14a, b)
- la poutre se repose en extrémité de console du poteau. Les douilles sont noyés dans de poteau ou le corbeau qui reçoivent des goujons. (Fig. 15a, b)

- les poutres s'appuient sur une poutre préfabriquée enfilée in situ au travers du poteau. Les armatures traversent le poteau par une réservation prévue, et sont bétonnées en oeuvre. (Fig. 16)
- les poutres sont articulées dans les empochements prévus sur le poteau. Les armatures traversent le poteau et sont bétonnées en oeuvre dans les réservations aux extrémités des poutres (Fig. 17)

ad D) Poutre-Plancher

En fonction du type de poutre et du plancher les panneaux de plancher s'appuient par l'intermédiaire d'une couche de mortier ou neoprène sur les rebords, ou sur la face supérieure des poutres. Le ferraielage est toujours en fonction des composants en béton. Exemples sont à voir sur les Figures 18, 19.

ad E) Panneaux-panneaux

A titre d'exemple sont présentés les assemblages boulonnés entre refends, et panneaux de contreventement. (Fig. 20,21)

ad F) Ossature-façades

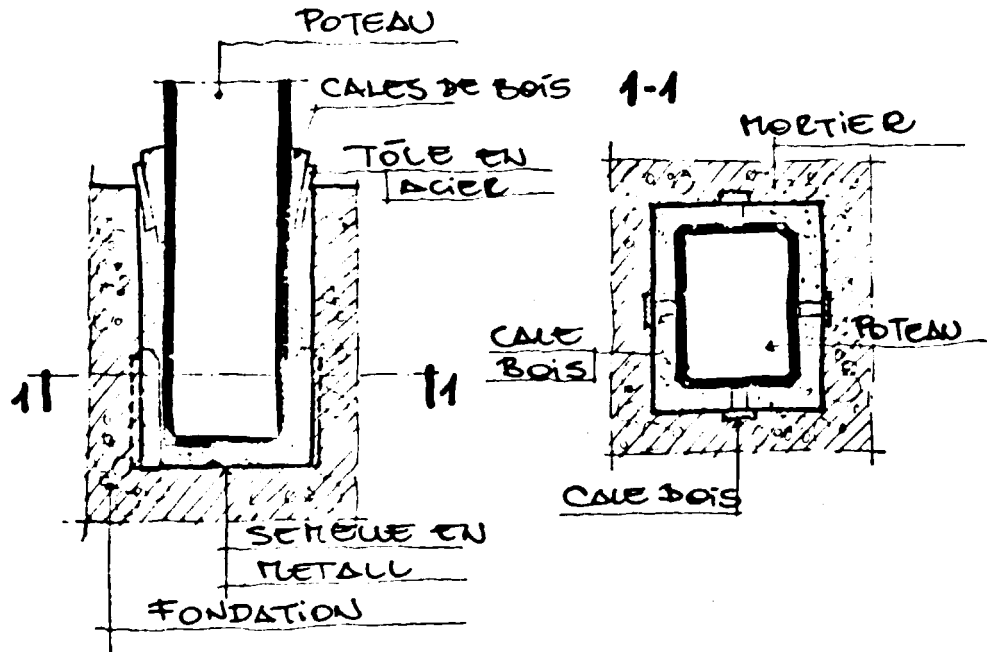
- liaisons boulonnées (Fig. 22, 23)
- liaisons suspendues (Fig. 24)
- liaisons soudées
- liaisons coulées en oeuvre

ad G) Assemblages standardisés

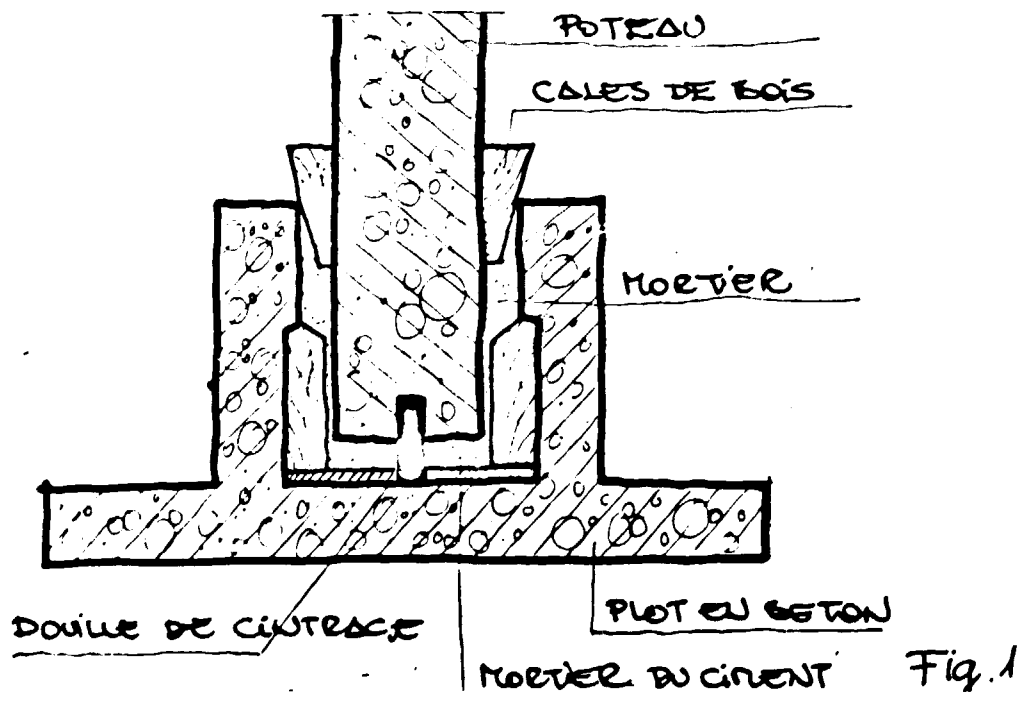
Dans le but de réduire la gamme des composants en b.a. préfabriqués destinés pour la même fonction, ainsi que de répondre aux critères de la fabrication, dans beaucoup de pays les types de base pour les ossatures préfabriquées en béton armé sont standardisés. L'unification des ossatures préfabriquées a permis l'élaboration des assemblages normalisés. A titre d'exemple sont présentés sur les figures 25-34 quelques assemblages conformément aux normes en RFA.

LIAISONS POTEAUX +  
+ FONDATIONS

ENCASTREMENT DIRECT



LIAISON SEMI-RIGIDE



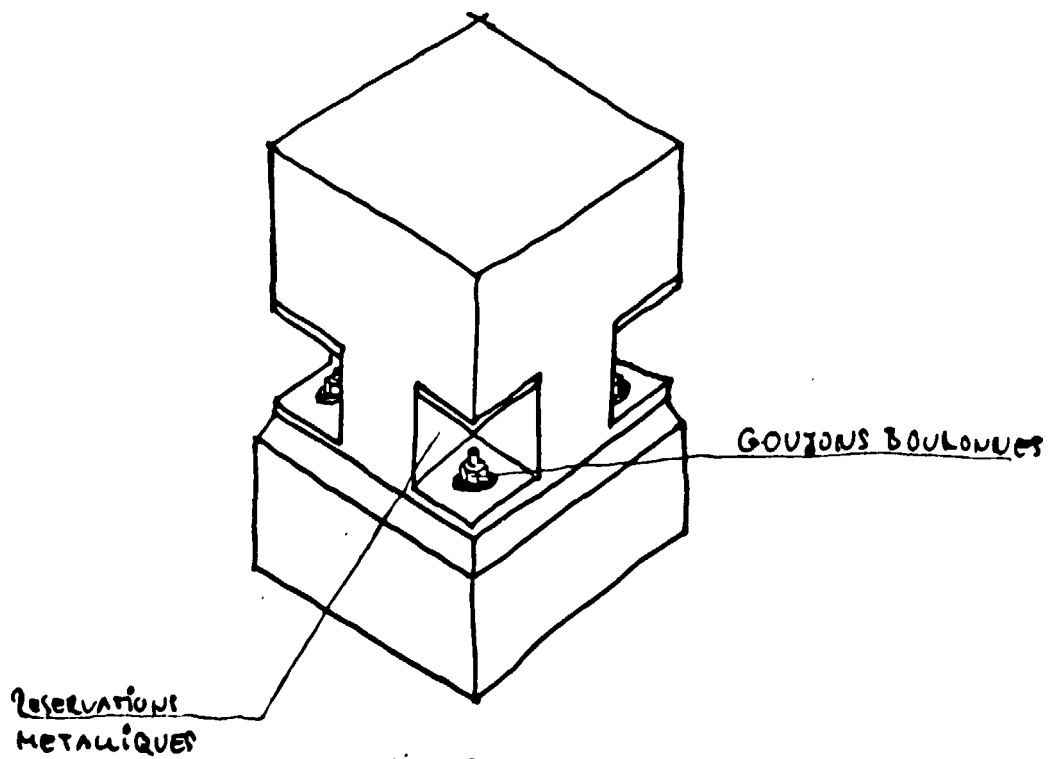
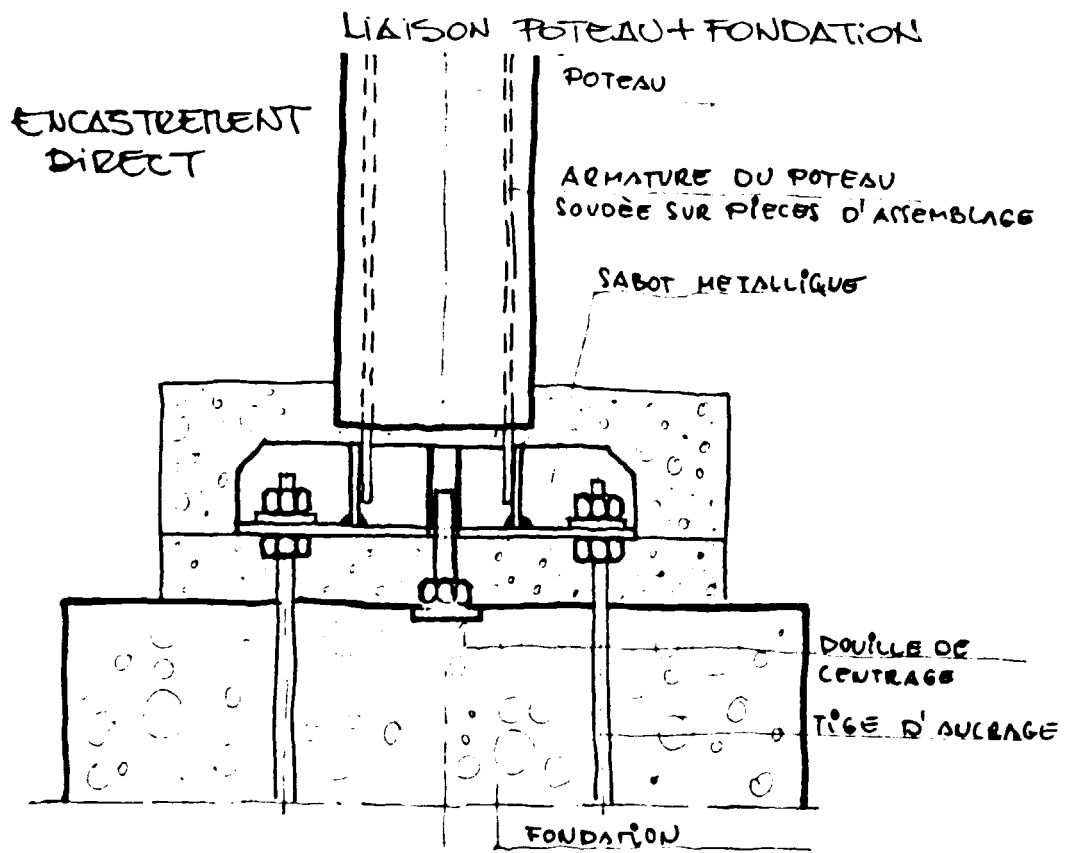


FIG. 2

ENCASTREMENT PAR  
PLATINE METALLIQUE

LIAISON FONDATION+POTEAU

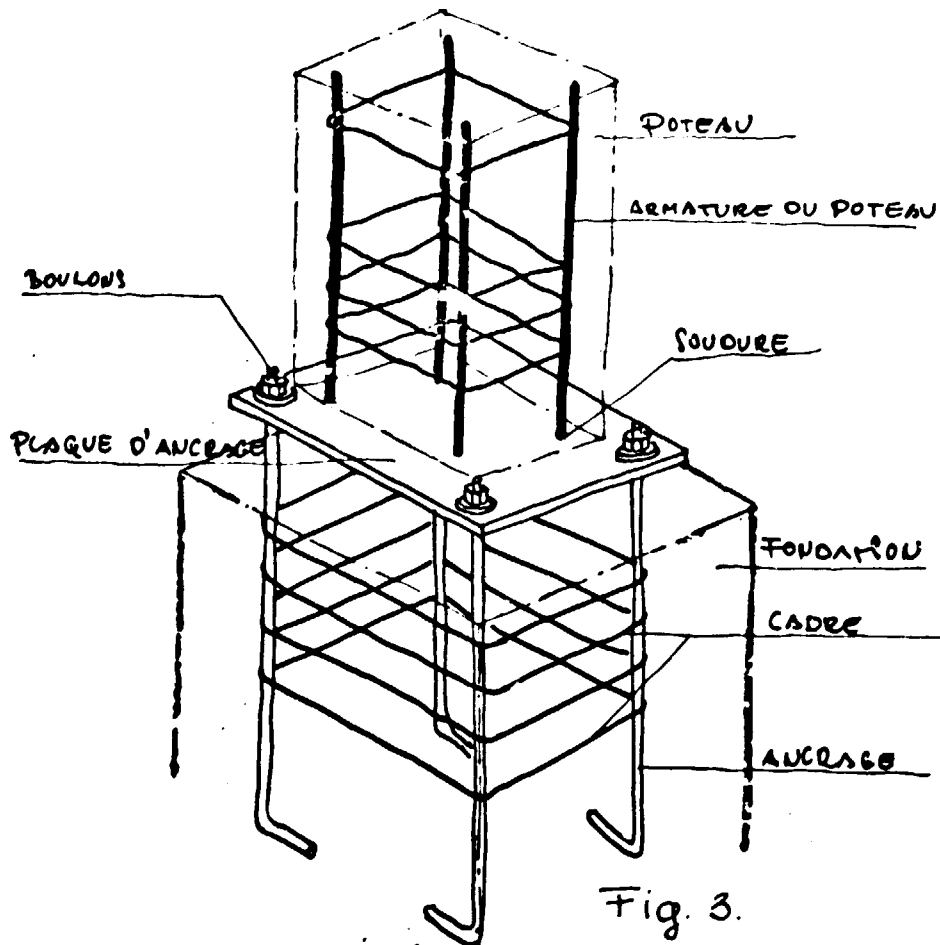
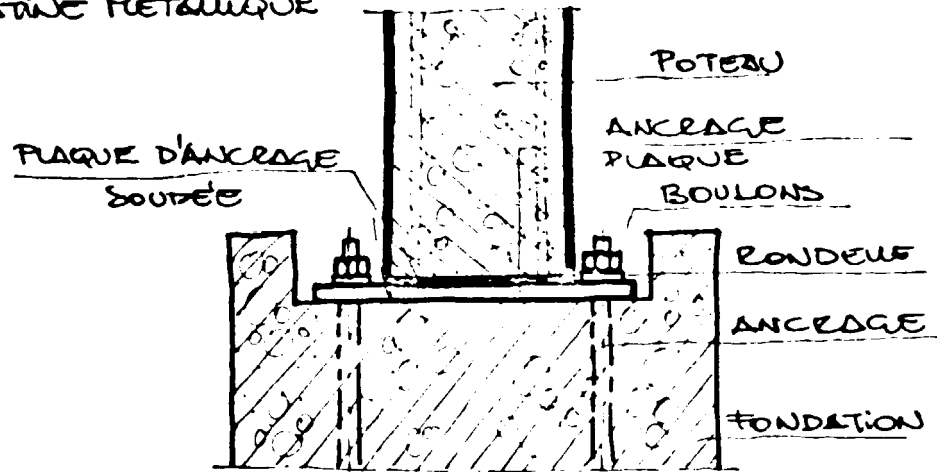


Fig. 3.

LIASON FONDATION - POTEAU  
ENCASTREMENT PAR PLATINE  
METALLIQUE

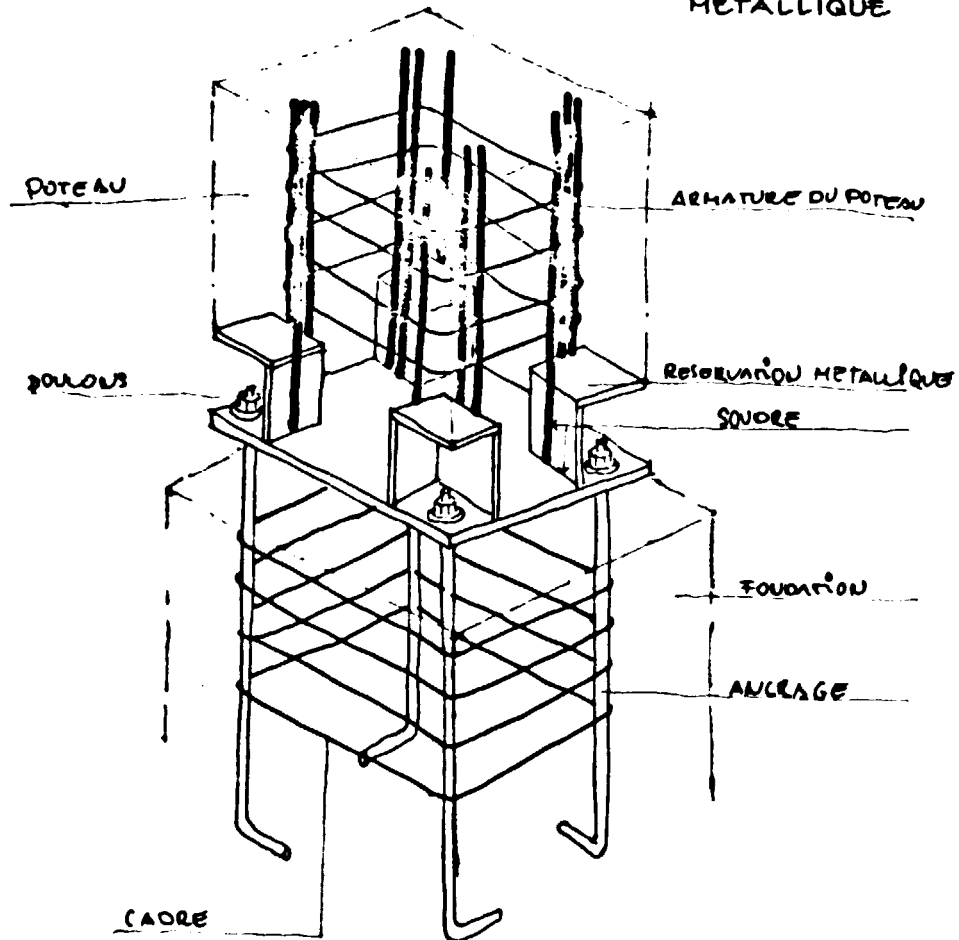


FIG. 4

REALISATION D'UNE ARTICULATION

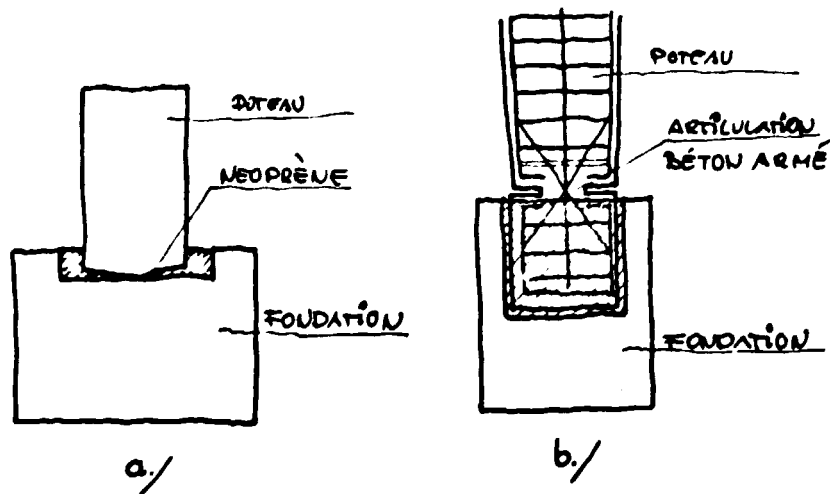


FIG. 5

LIAISON FONDATION - POTEAU - POUTRE  
ENCASTREMENT DIRECT

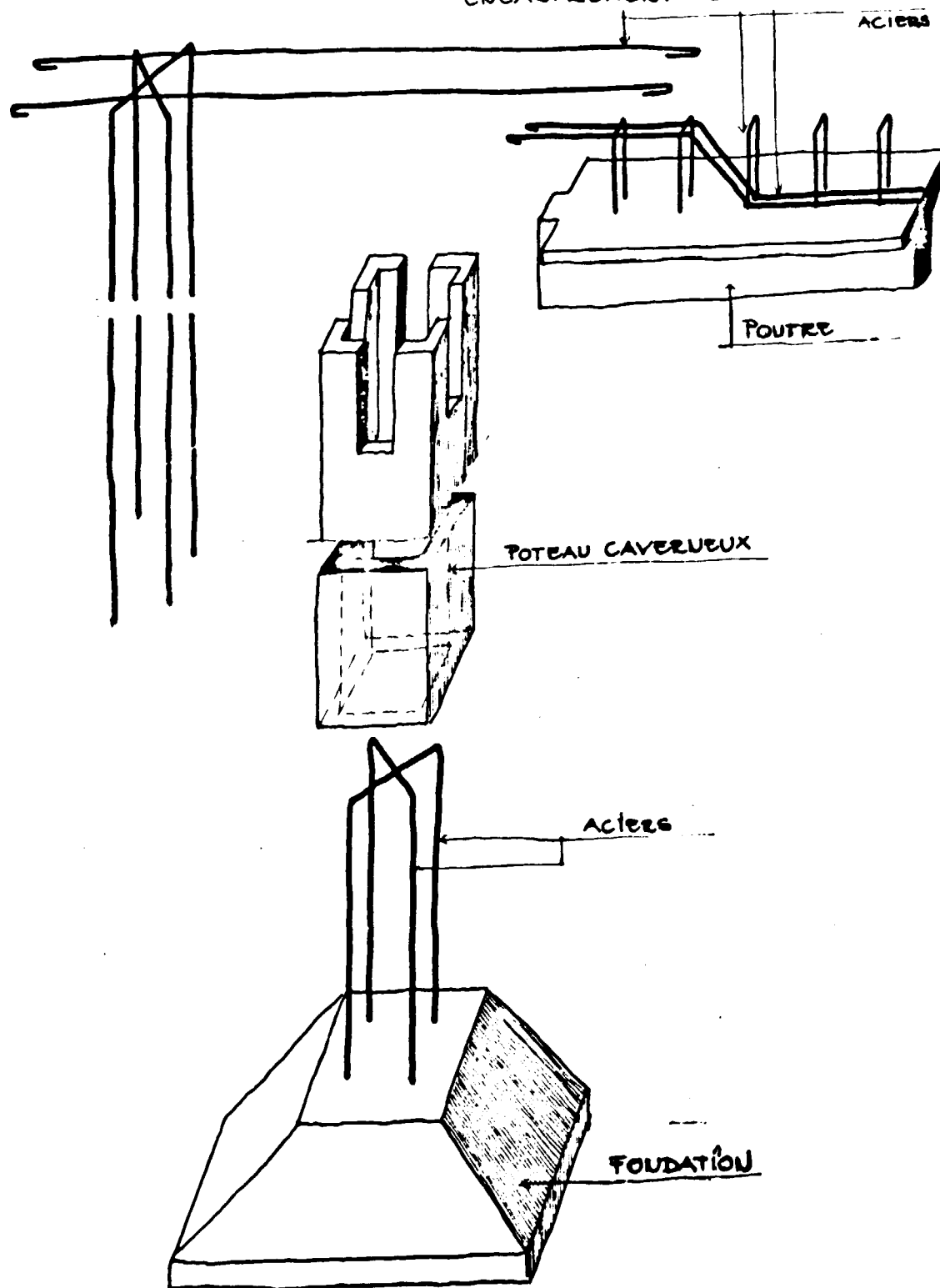


FIG. 6

LIAISON POTEAU - POTEAU  
RIGIDE PAR SOUDURE

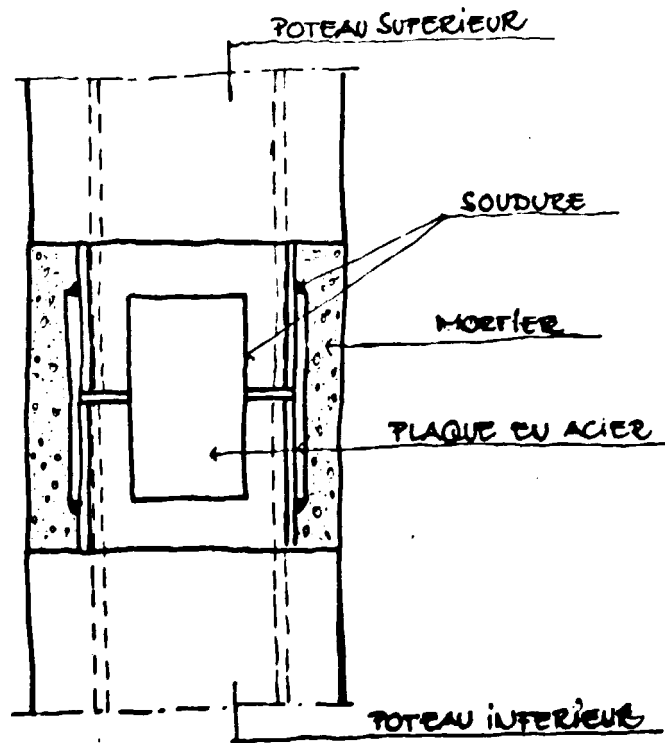
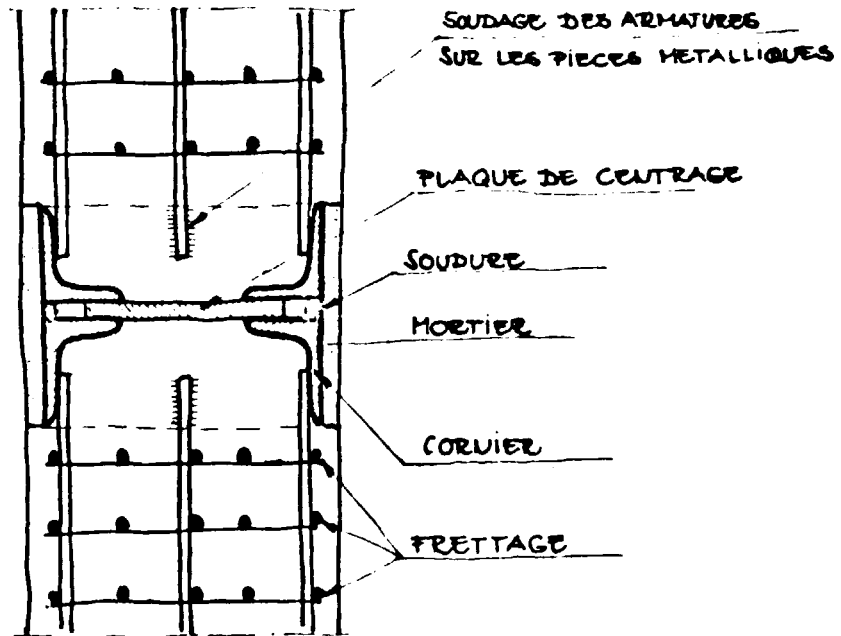


FIG. 7



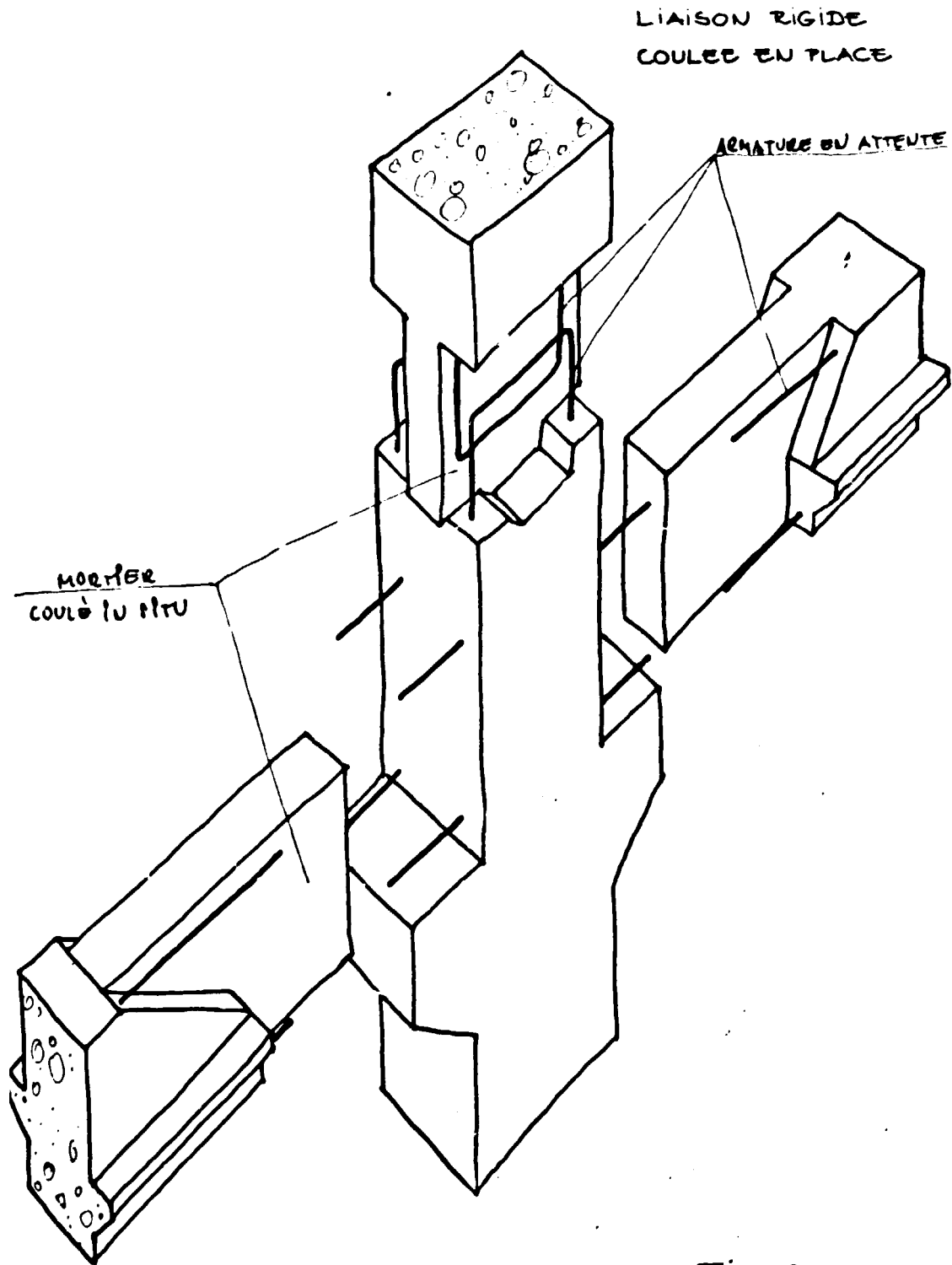


FIG. 8

LIAISON POTEAU - POTEAU  
RIGIDE

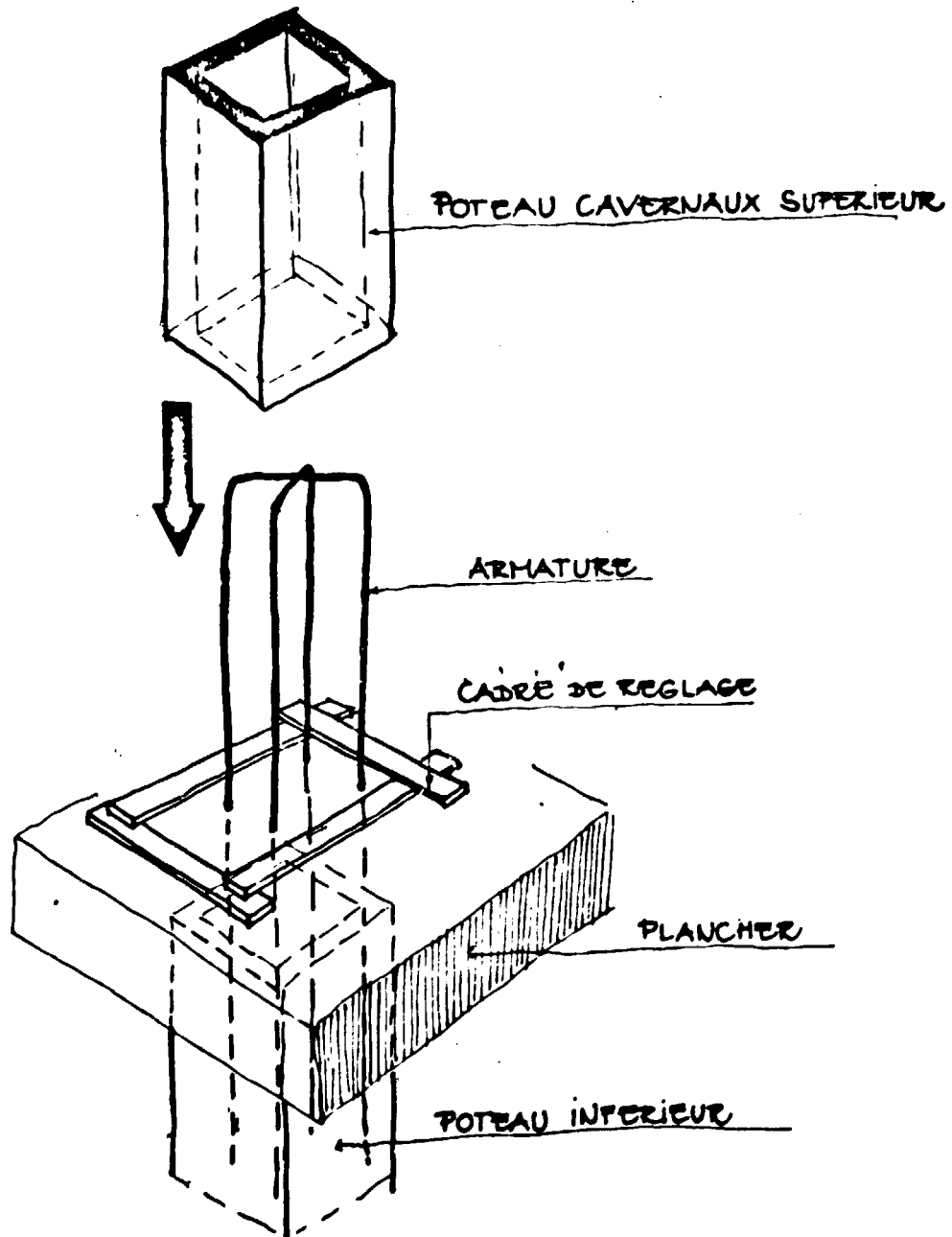


FIG. 9

LIAISON POTEAU - POUTRE ARTICULEE  
APPUI NEOPRENE

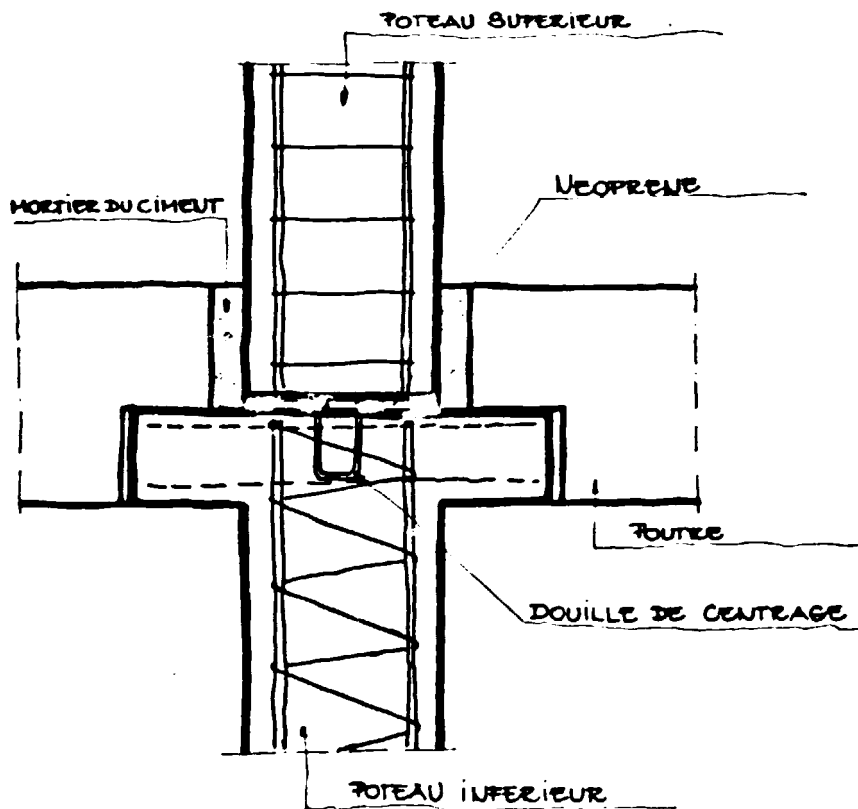


FIG. 10

LIAISON POTEAU - POUTRE  
ARTICULEE

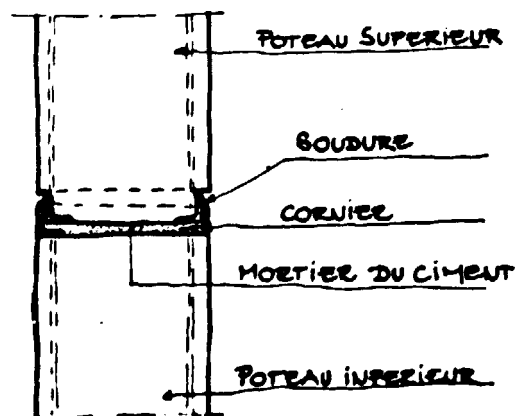


FIG. 11

LIAISON POTEAU - POUTRE  
RIGIDE

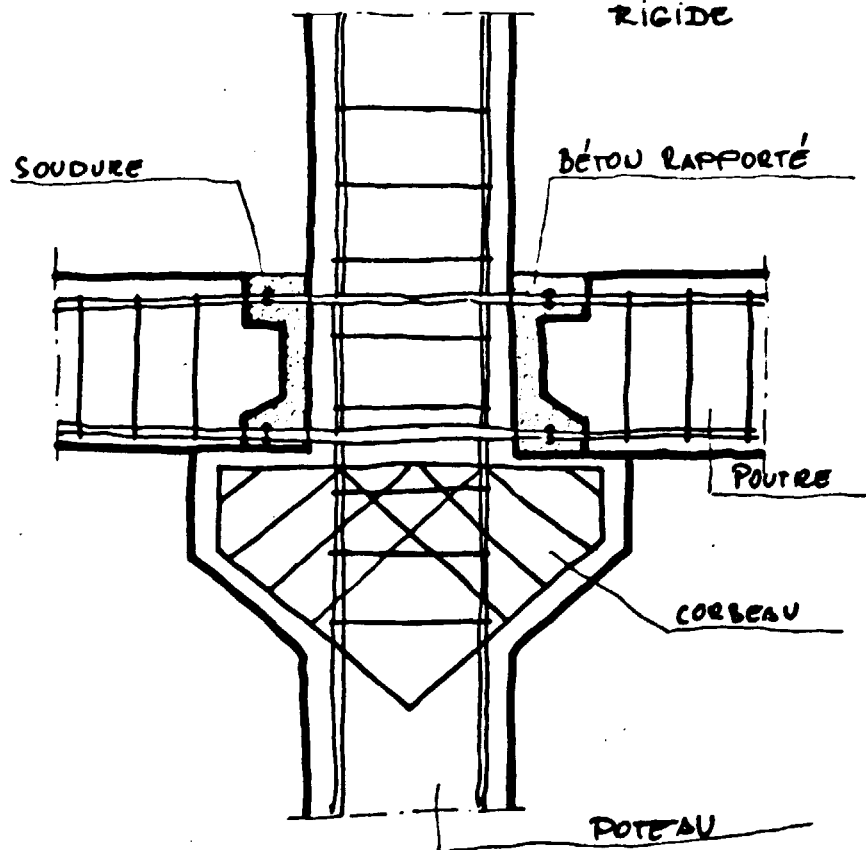


FIG. 12

LIAISON POTEAU - POUTRE

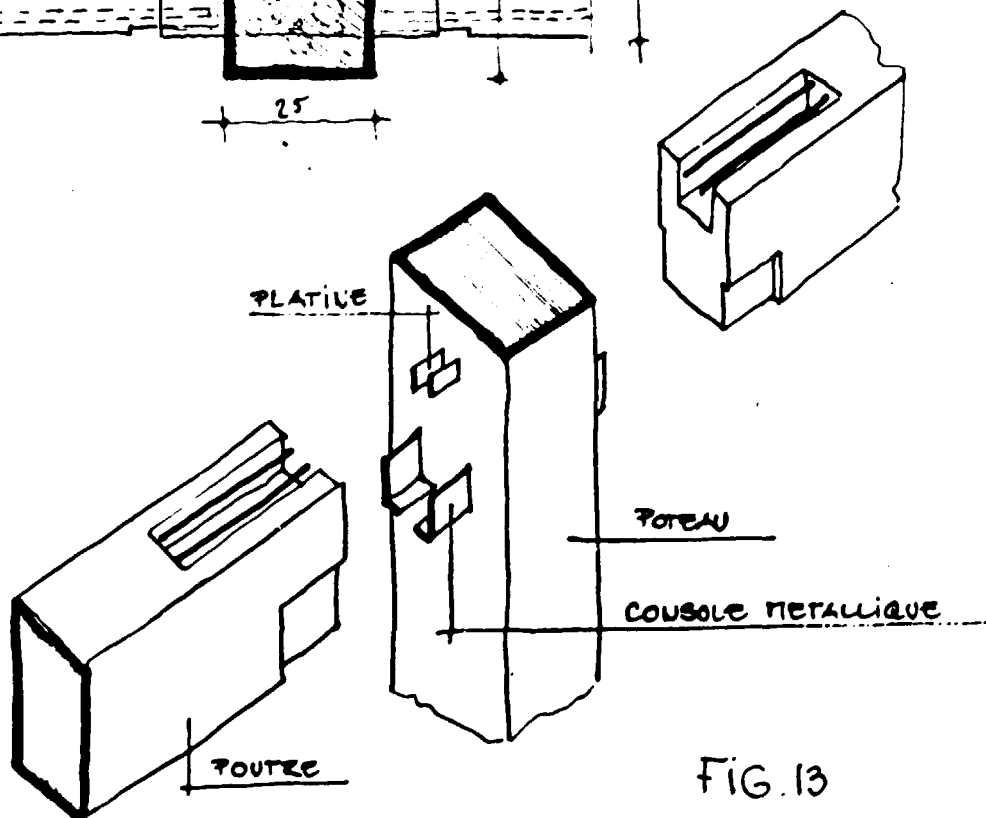
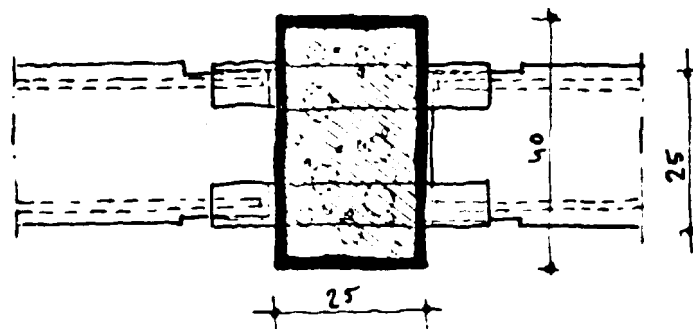
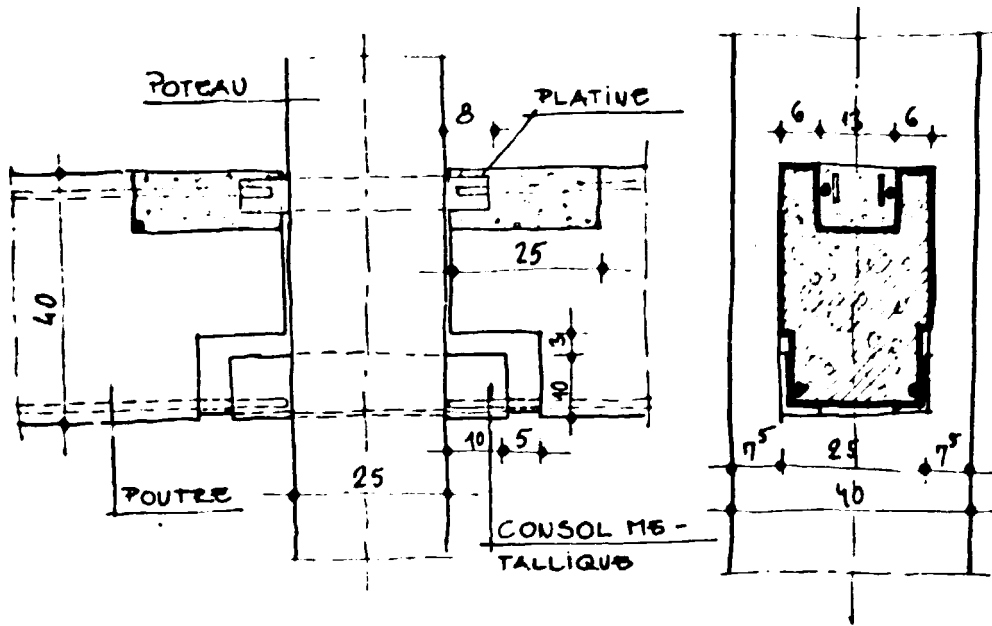
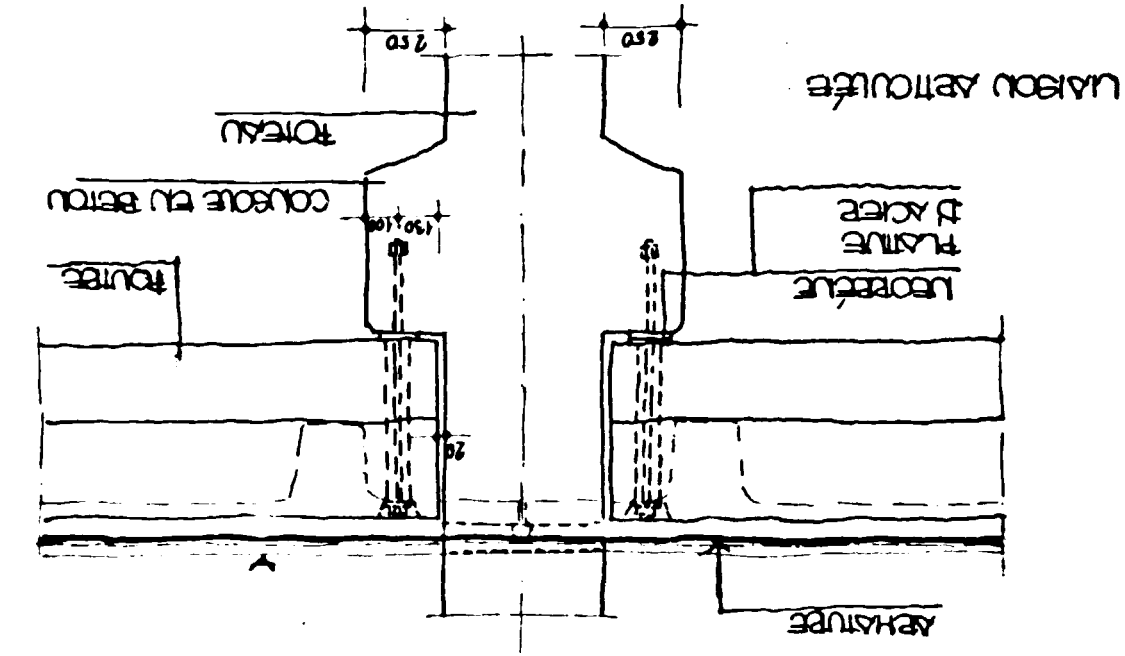
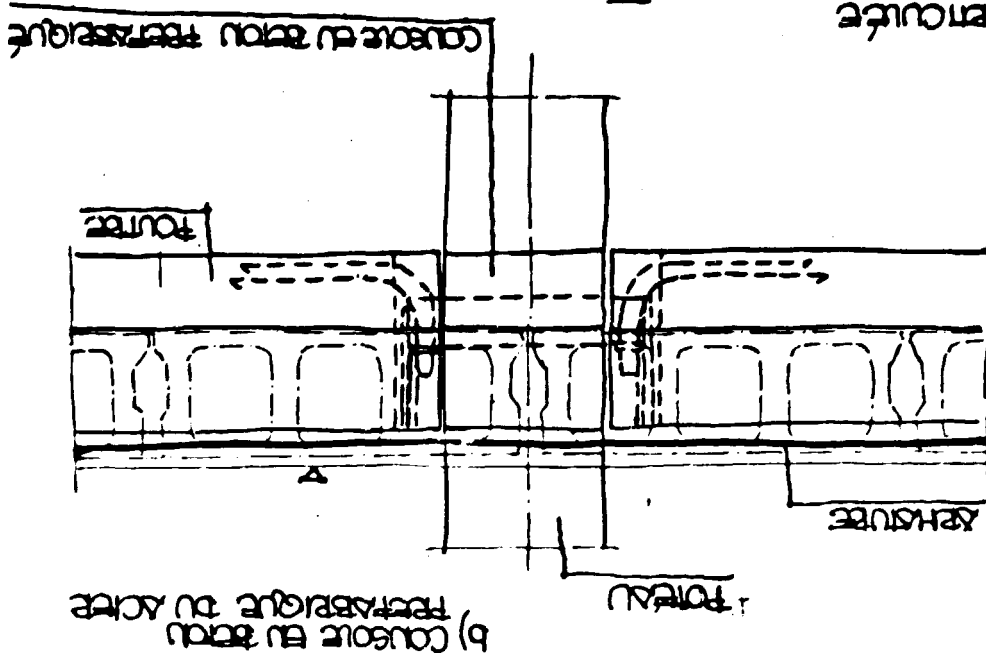


FIG. 13

Fig. 14

LIAISON APERCUTE



LIAISONS FOURTE-FOURTE  
LIAISON APERCUTE  
a) COUSURE EN BÉTON

LIASION ARTICULÉE  
POTEAU-POUTRE

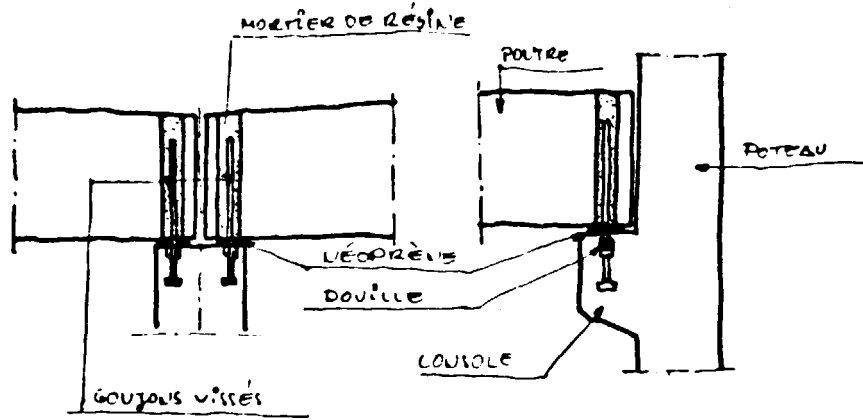


FIG. 15/a

LIASION ARTICULÉE  
POTEAU-POUTRE

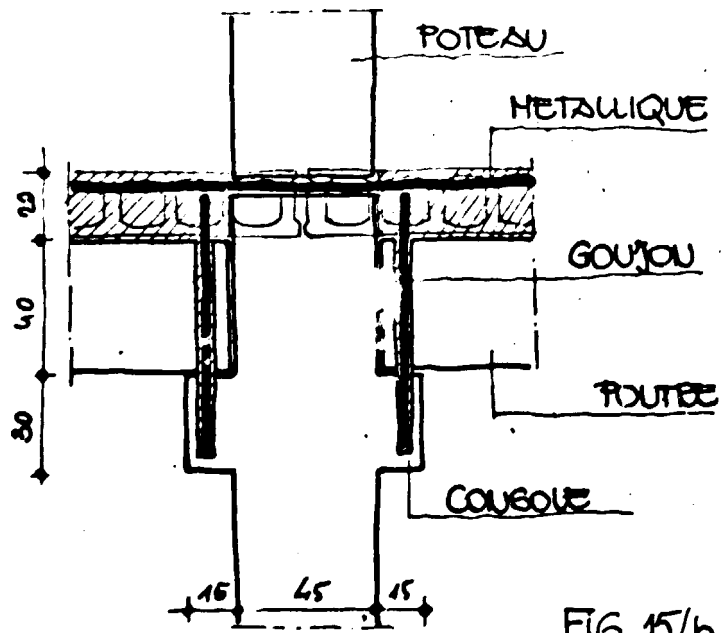


FIG. 15/b

LIAISON POTEAU - POUTRE  
LIAISON ARTICULEE

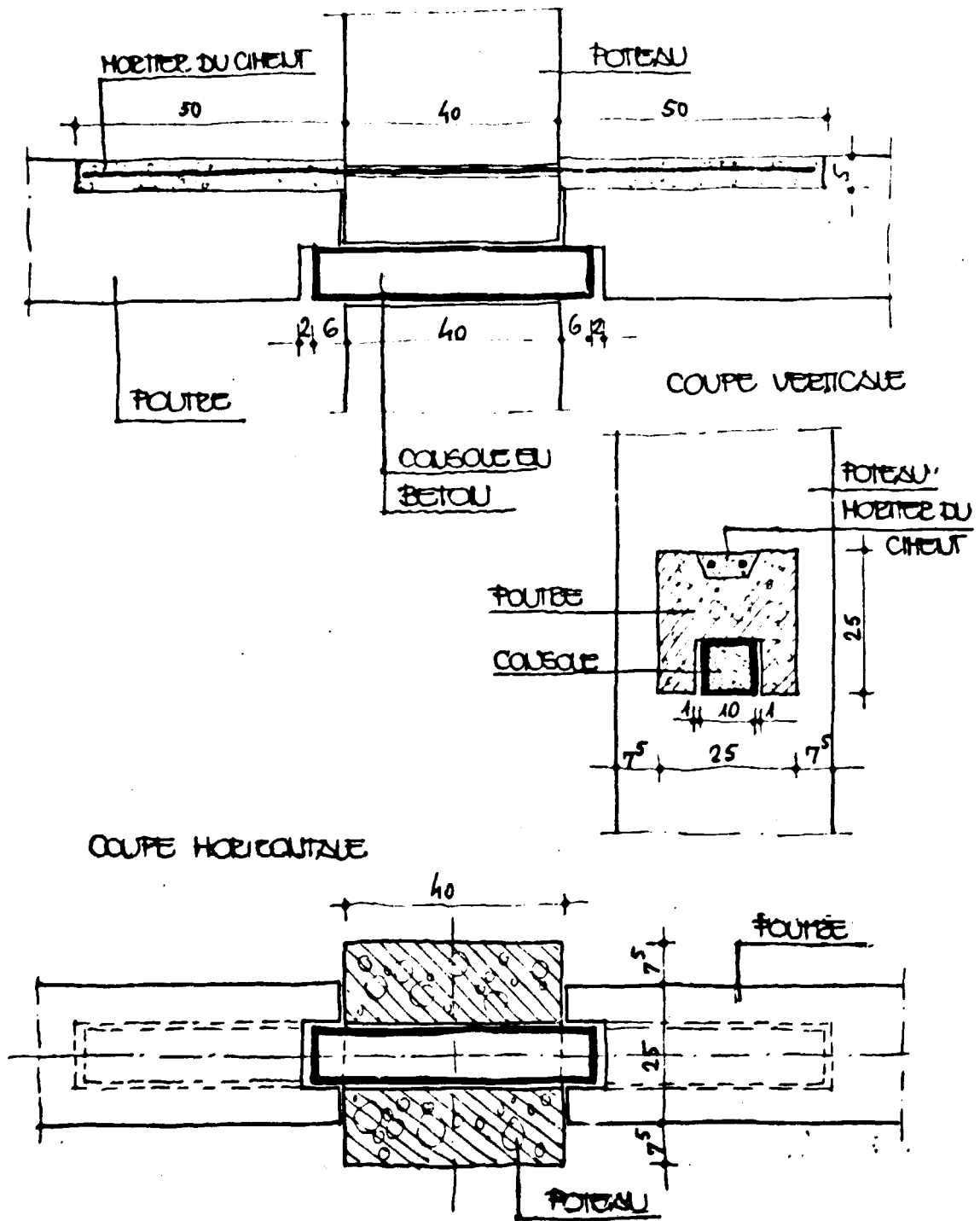


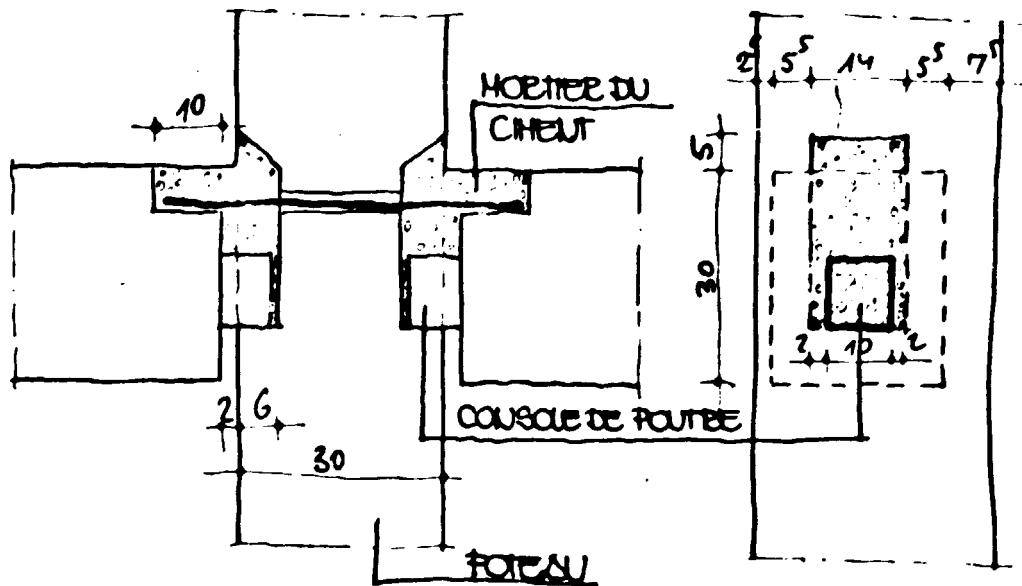
FIG. 16



LIAISON POTEAU - POUTRE

LIAISON ARTICULEE

COUPE VERTICALE



COUPE HORIZONTALE

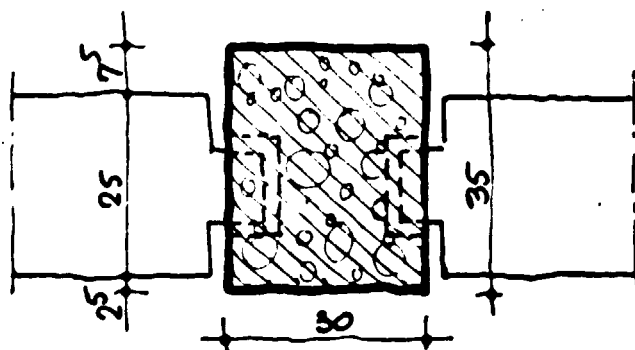


FIG. 17

LIAISON POUTRE-PLANCHER

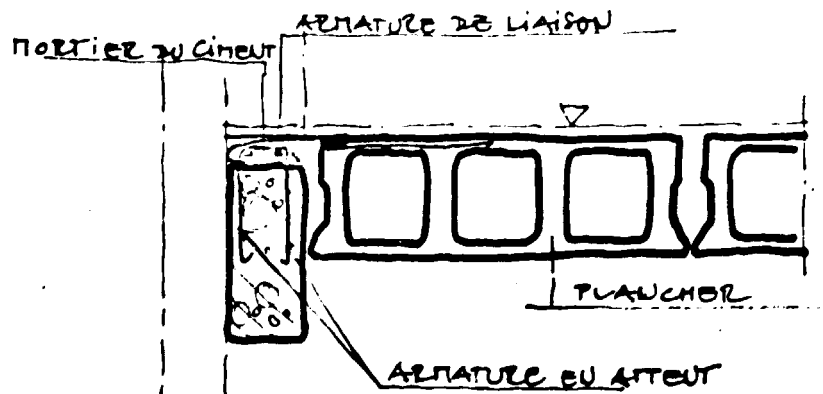
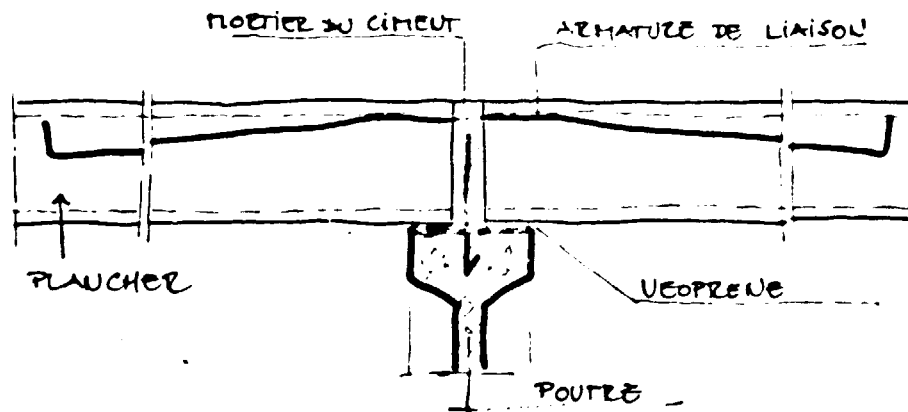
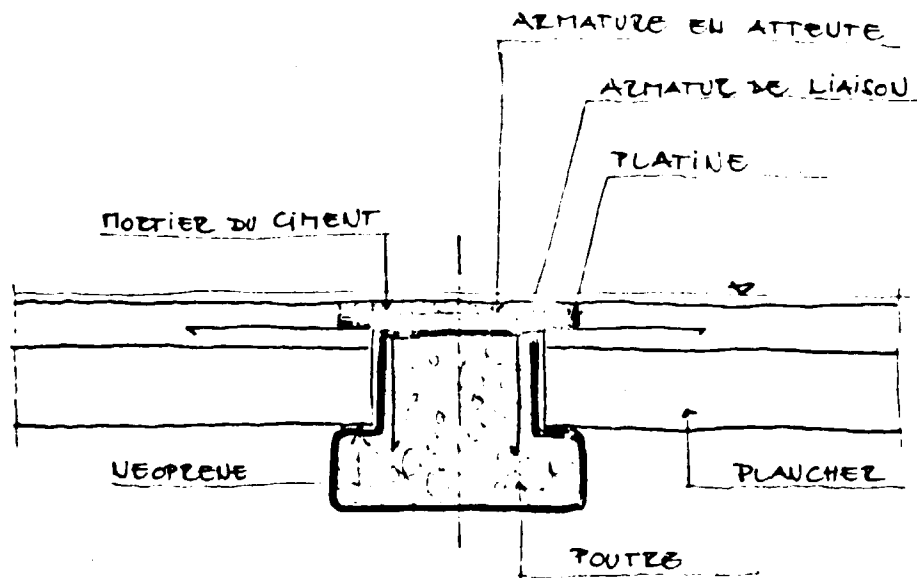


FIG. 18.

LIAISONS POUTRE-PLANCHER

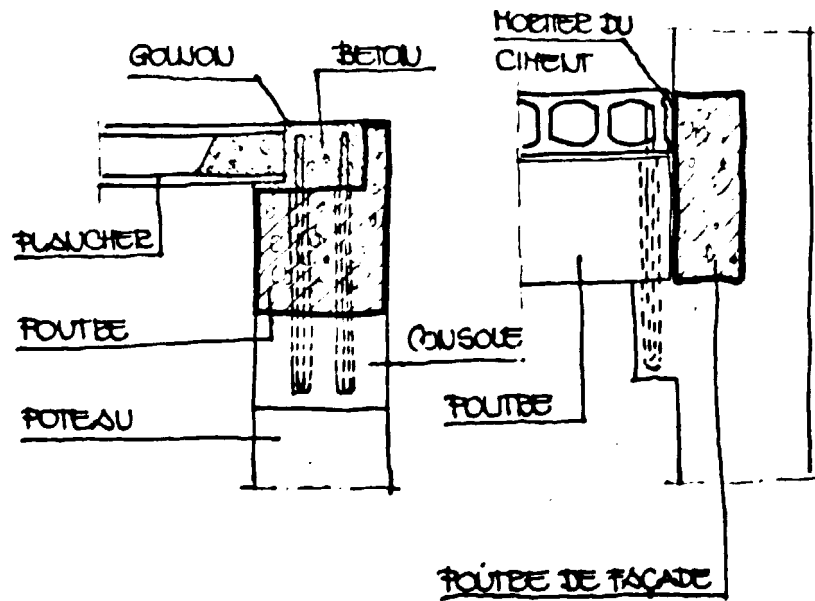
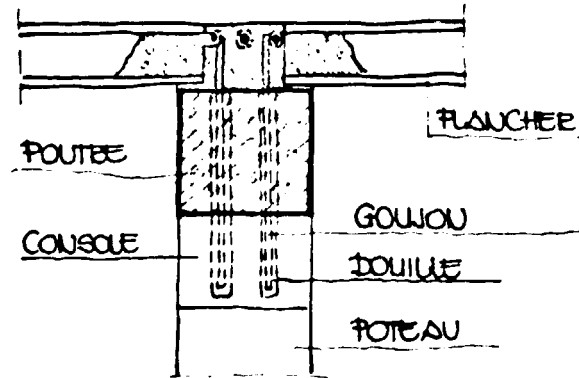
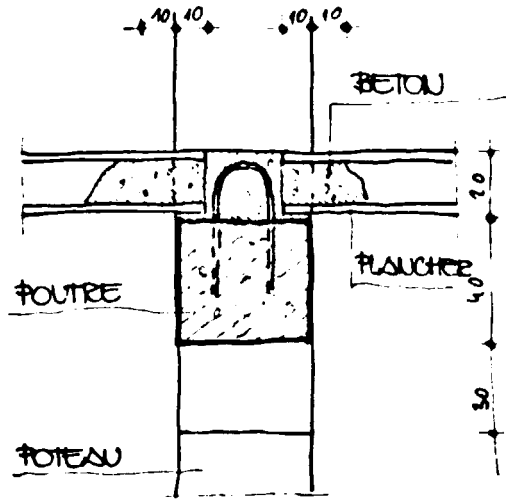
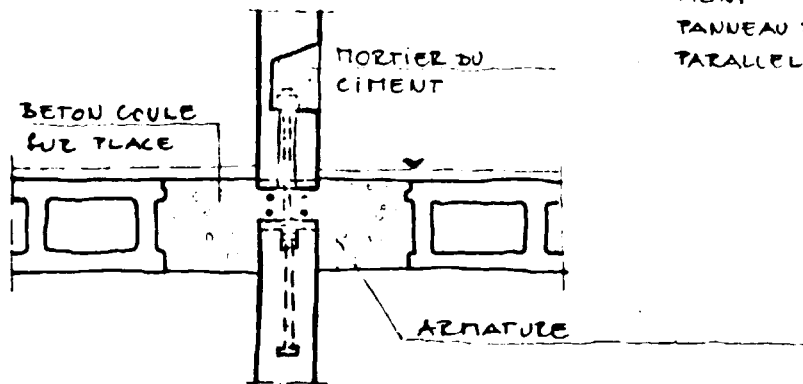


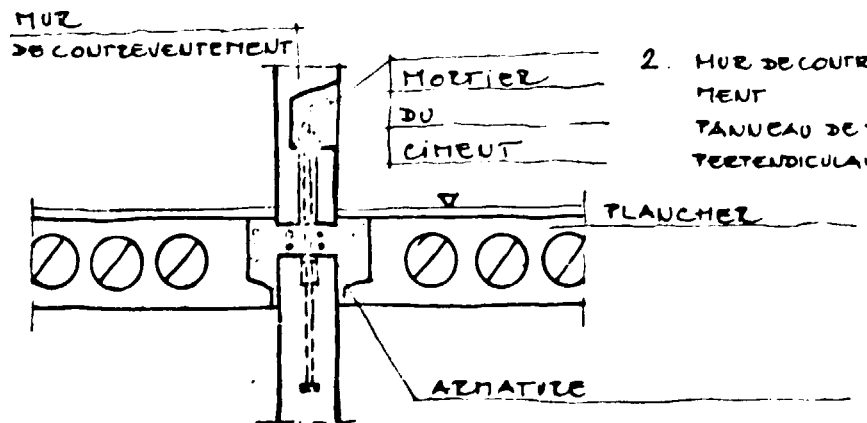
FIG. 19

LIAISONS DES MURS DE CONTREVENTEMENT

1. MUR DE CONTREVENTEMENT  
 PANNEAU DE PLANCHER  
 PARALLELE AU MUR



2. MUR DE CONTREVENTEMENT  
 PANNEAU DE PLANCHER  
 PERPENDICULAIRE AU MUR



3. MUR DE CONTREVENTEMENT  
 PANNEAU DE PLANCHER  
 PERPENDICULAIRE AU MUR

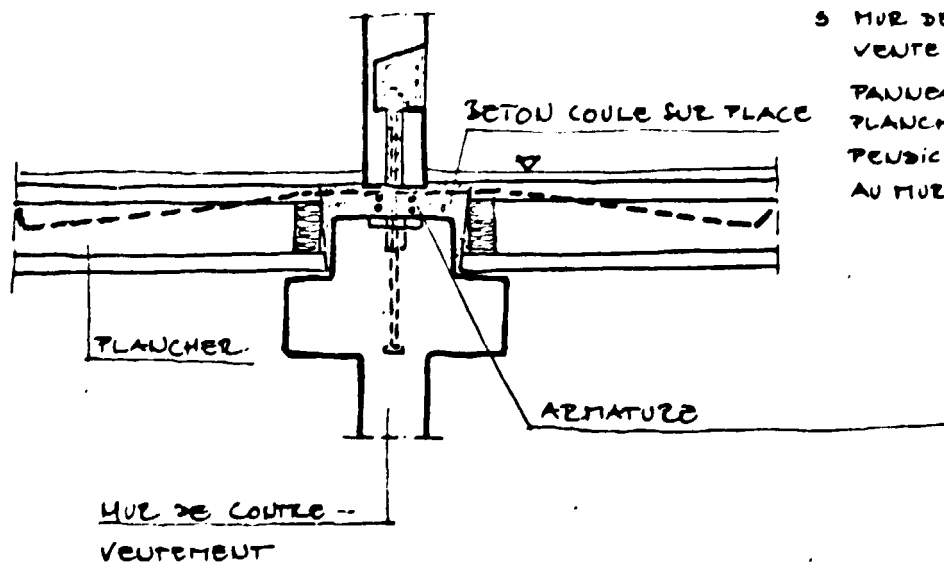


FIG. 20

LIAISON POTEAU - PAVILLON DE  
FAÇADE

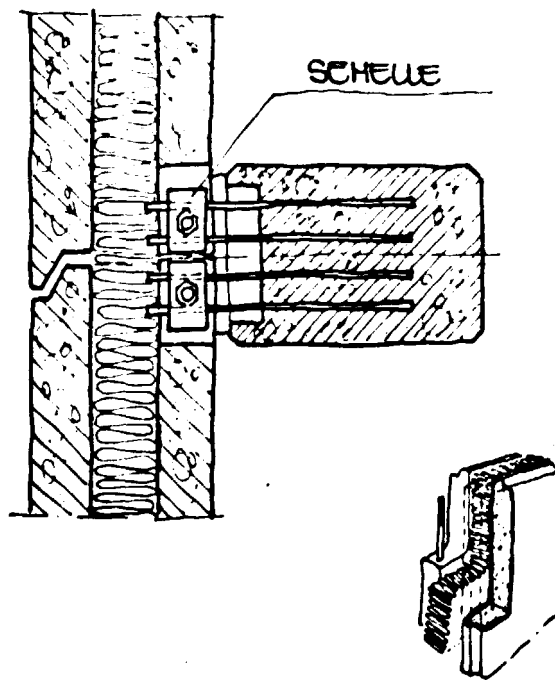
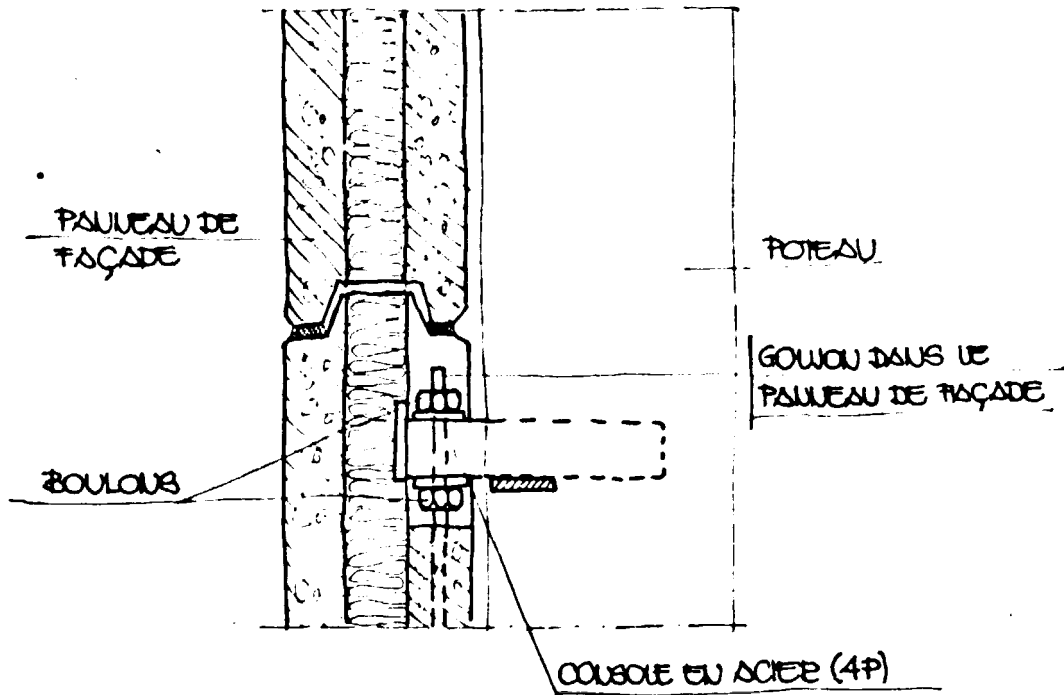
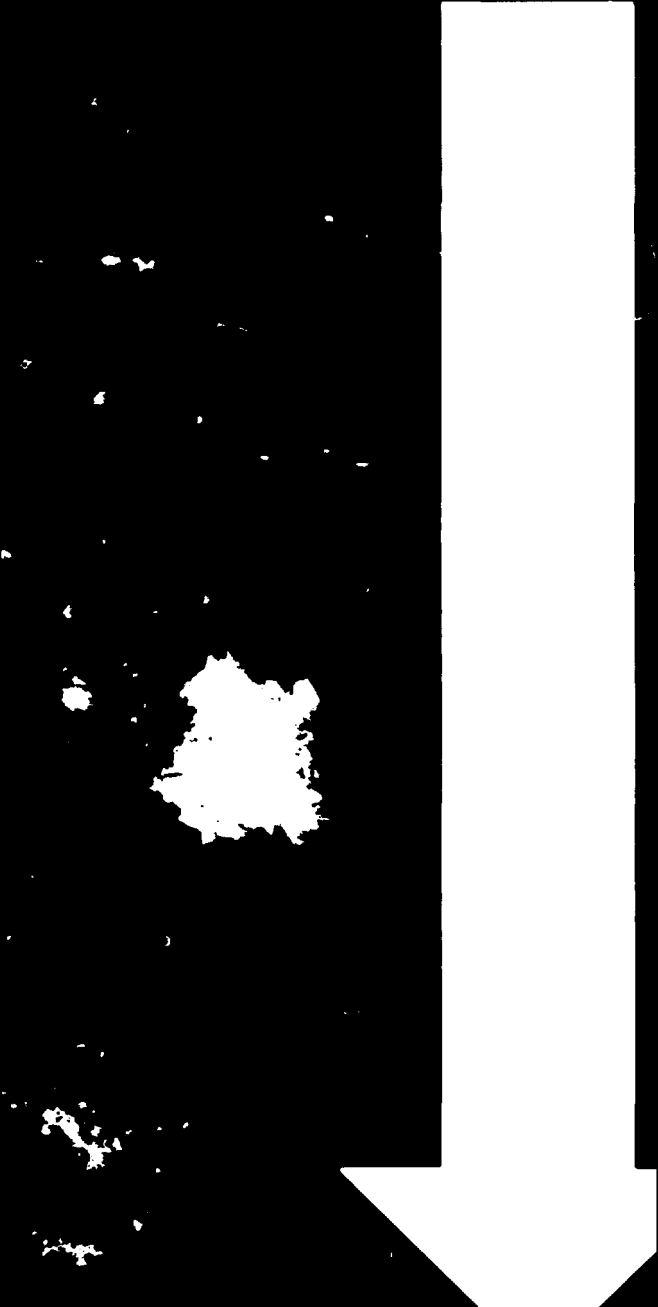
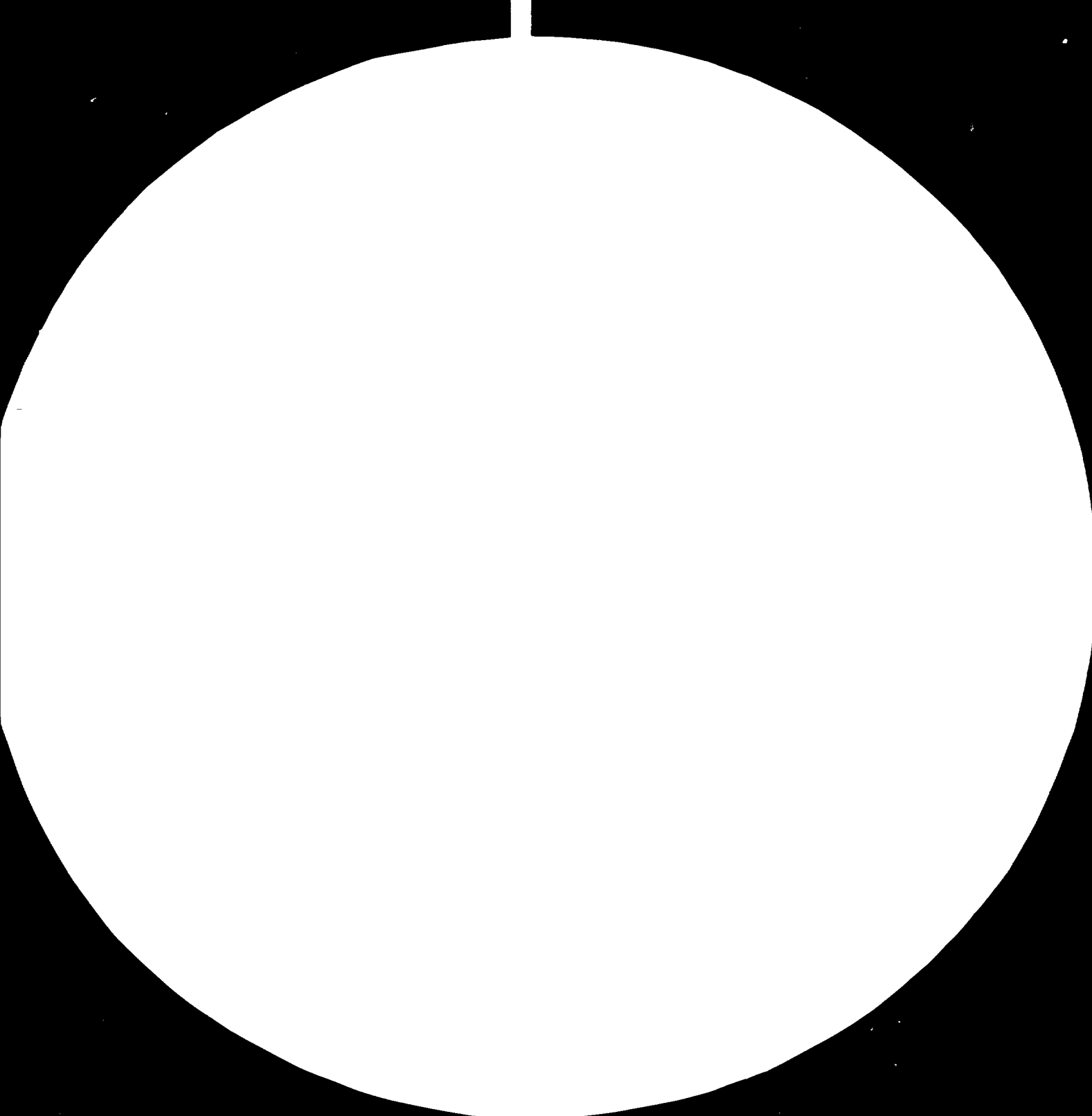


FIG. 22







2.8



3.2



4



Resolution Test Chart  
1.0 1.1 1.25 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.5 2.8 3.2 4



LIASON POTEAU - PANNEAU DE  
FAÇADE

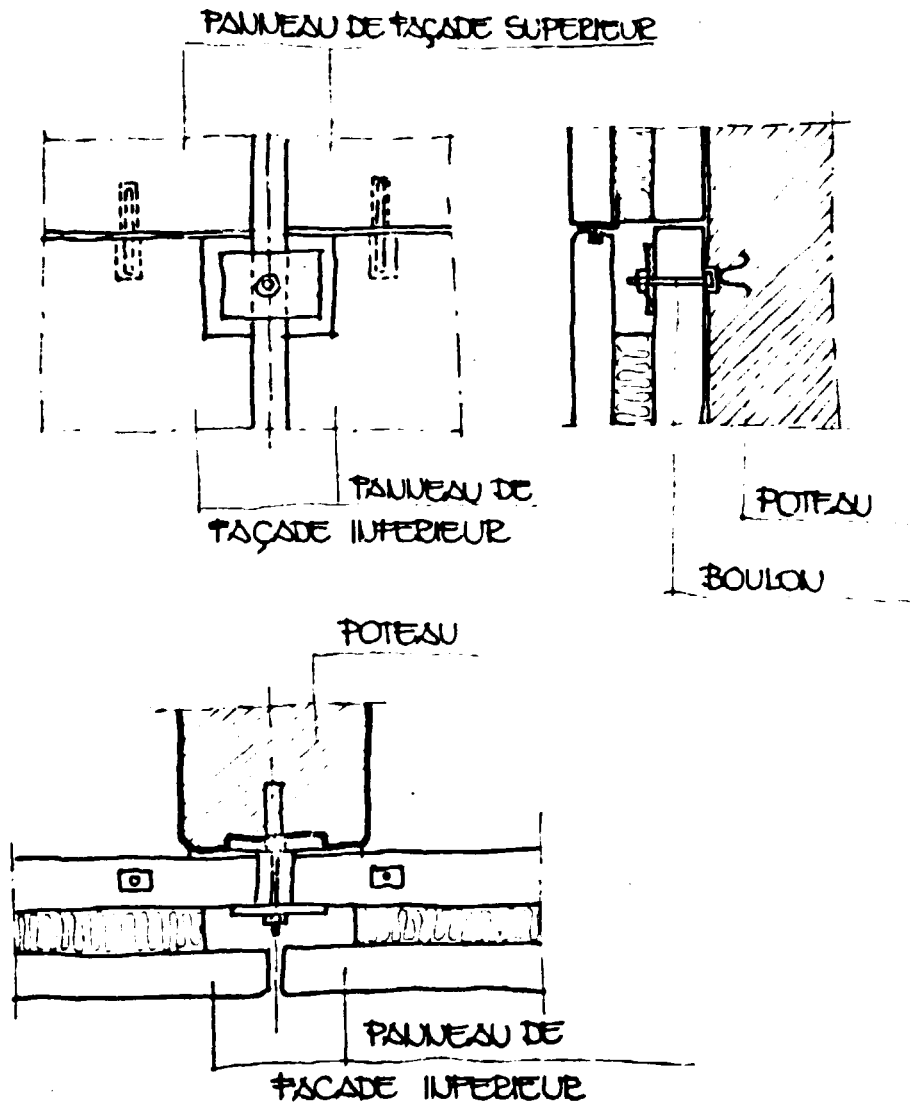


FIG. 23

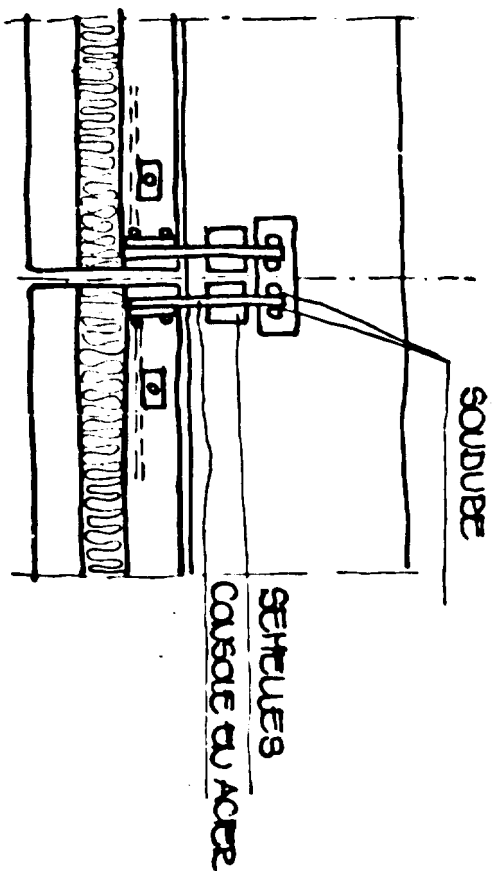
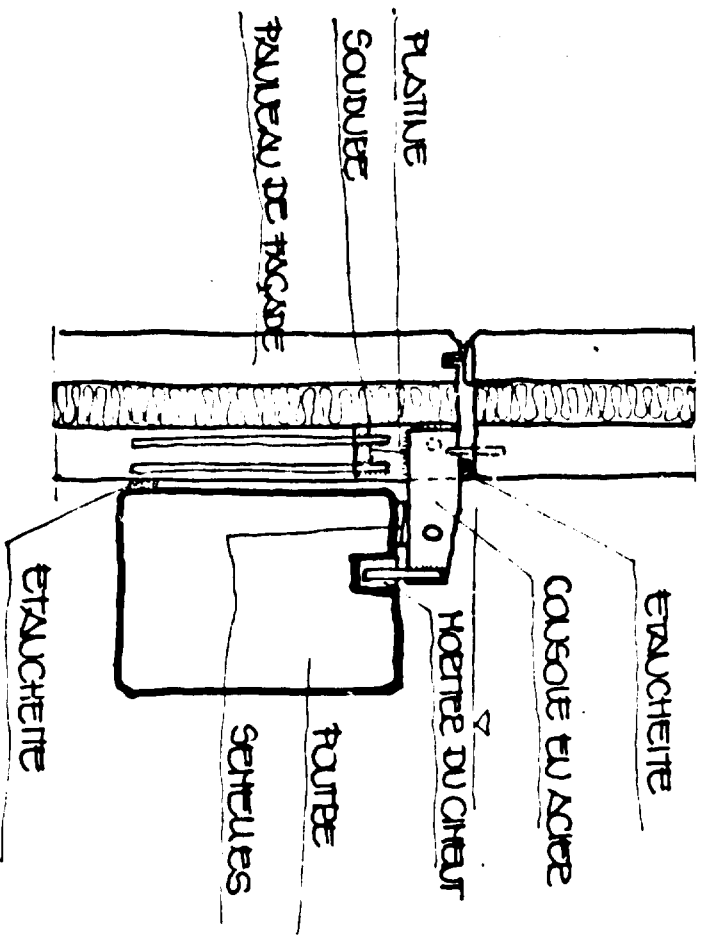


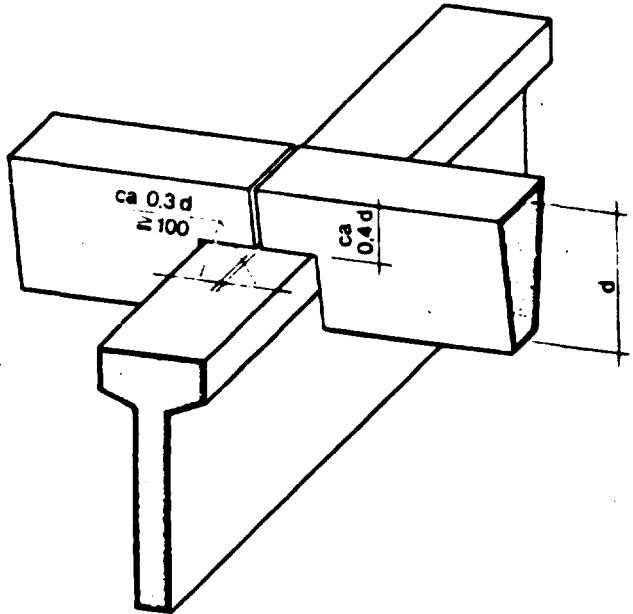
FIG. 24

LIAISON POUTRE - PAVILLON DE FAÇADE



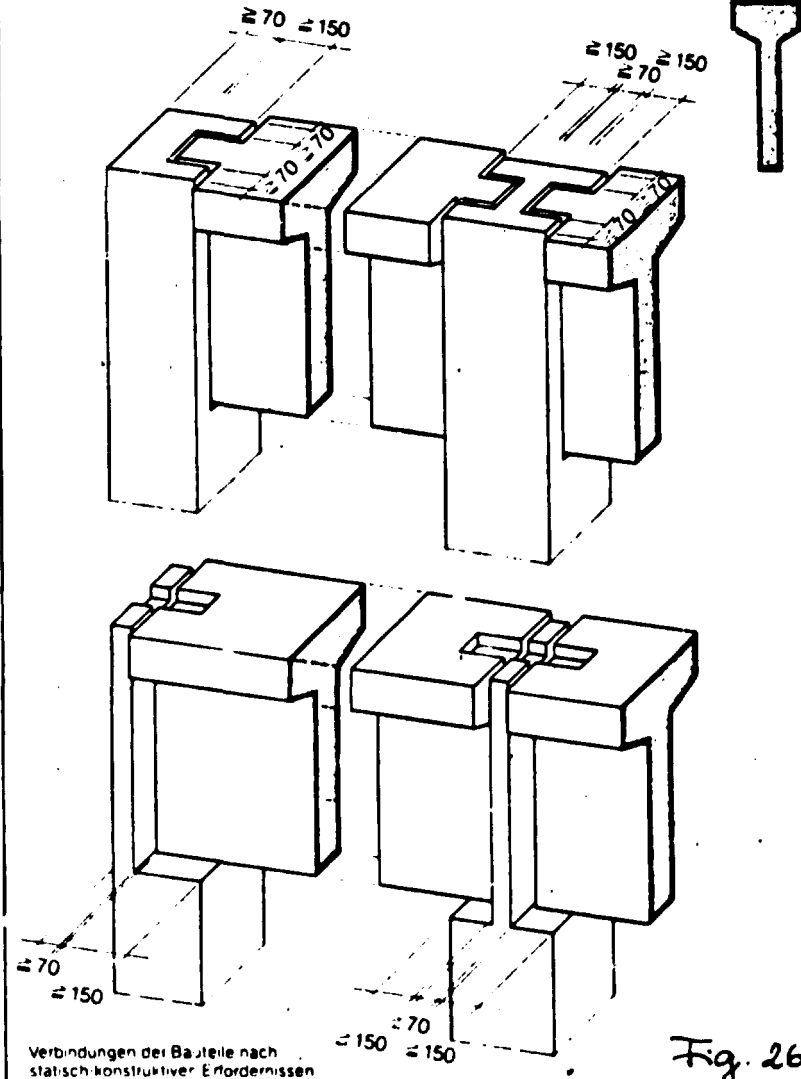
Blatt 1:

# PFETTEN-AUFLAGER



Verbindungen der Bauteile nach  
statisch konstruktiven Erfordernissen

Fig. 25

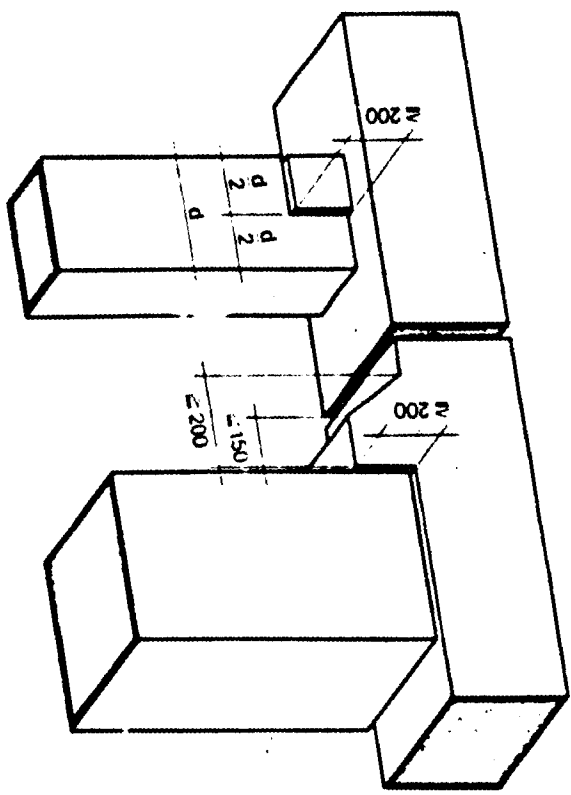


Verbindungen der Bauteile nach  
statisch-konstruktiver Erfordernissen

Fig. 26

Verbindungen der Bauteile nach  
Statisch konstruktiven Erfordernissen

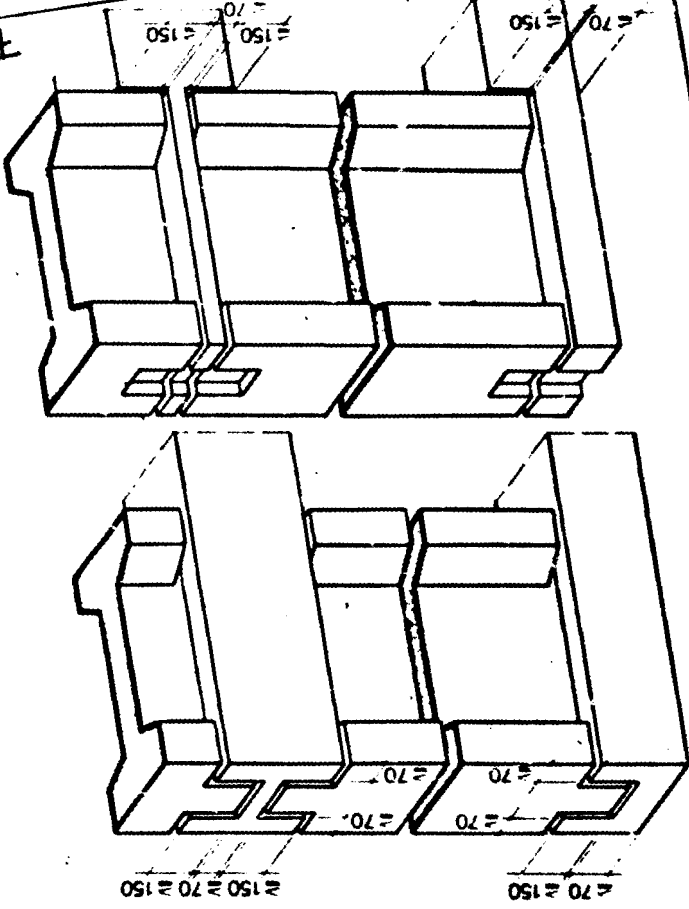
Fig. 28.



UNTERZUG/RIEGEL-AUFLAGER Rechteck

Fig. 27

Verbindungen der Bauteile nach  
statisch konstruktiven Erfordernissen



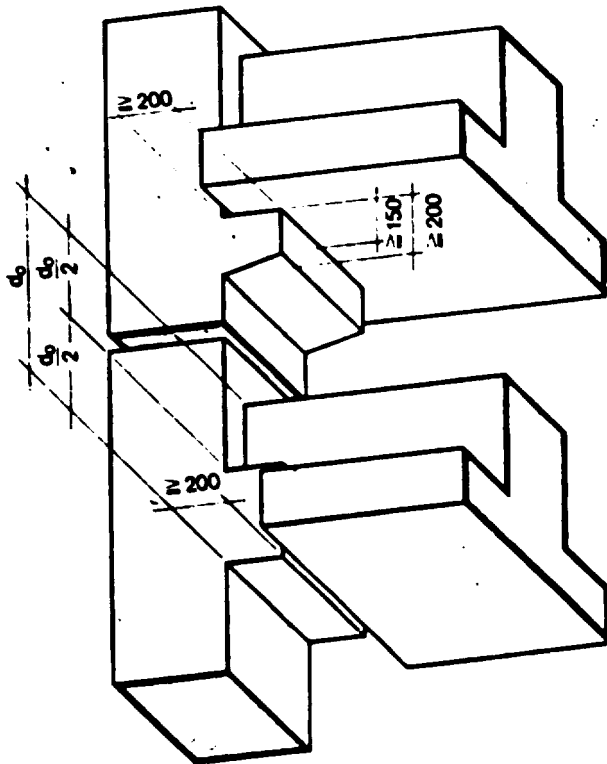
191

Blatt 3

BINDER-AUFLAGER

I-Profil

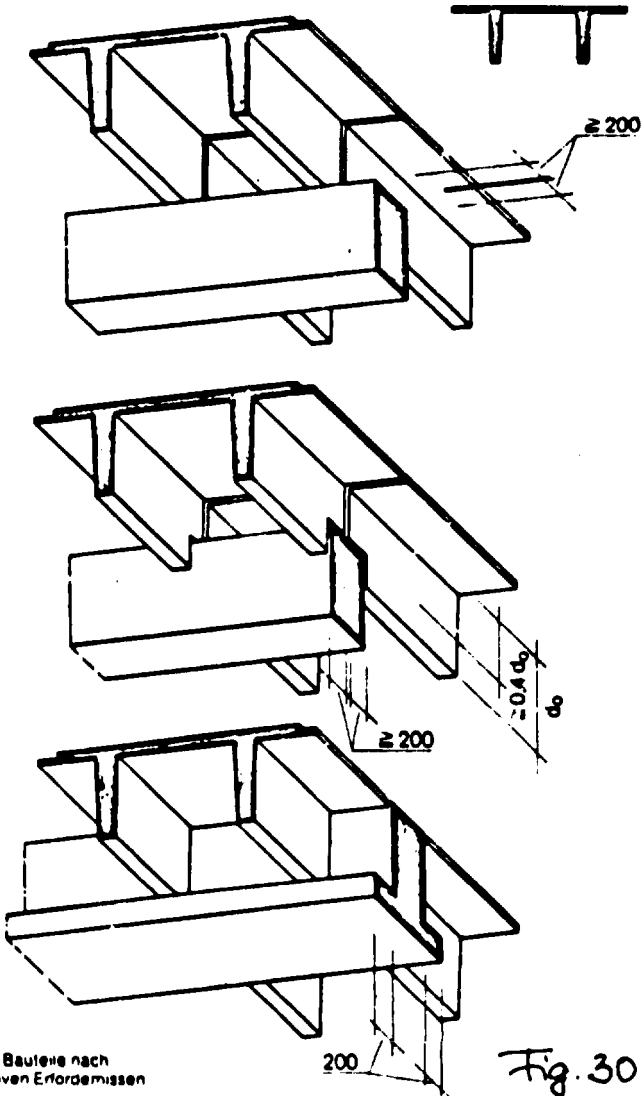
Blatt 4



Verbindungen der Bauteile nach  
statisch konstruktiven Erfordernissen

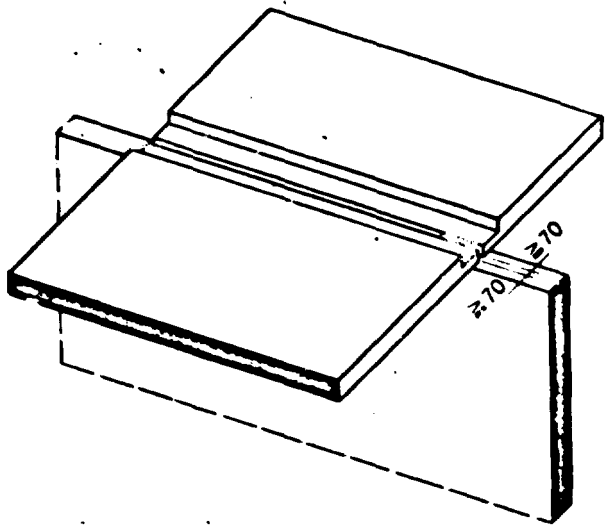
Fig. 29.





Verbindungen der Bauteile nach  
statisch konstruktiven Erfordernissen

Fig. 30

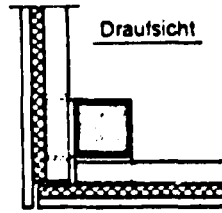
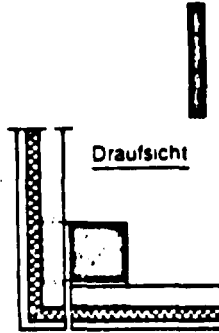
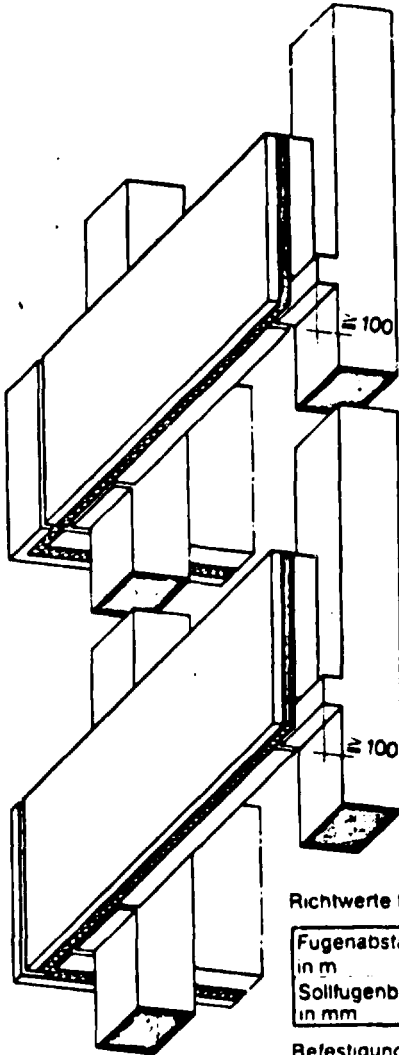


Verbindungen der Bauteile nach statisch-konstruktiven Erfordernissen

Fig. 31.

193

Blatt 81: WANDTAFEL-AUFLAGER UND ECKAUSBILDUNG (1)

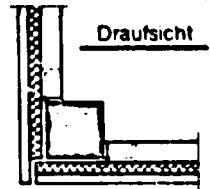
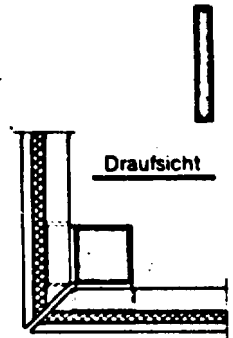
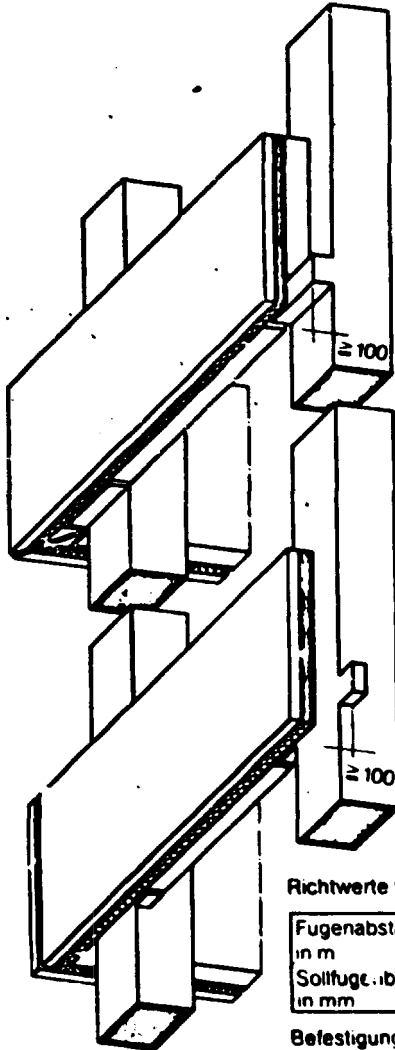


Richtwerte für die Fugenbreite nach DIN 18540

Fugenabstand in m	bis 2	über 2 bis 4	über 4 bis 6	über 6 bis 8
Sollfugenbreite in mm	15	20	25	30

Befestigung nach statisch-konstruktiven und  
bauphysikalischen Erfordernissen *Fig. 32.*

Blatt 82 WANDTAFEL-AUFLAGER UND ECKKAUSBILDUNG (2)



Richtwerte für die Fugenbreite nach DIN 18540

Fugenabstand in m	bis 2	über 2 bis 4	über 4 bis 6	über 6 bis 8
Sollfugenbreite in mm	15	20	25	30

Befestigung nach statisch-konstruktiven und bauphysikalischen Erfordernissen

Fig. 33

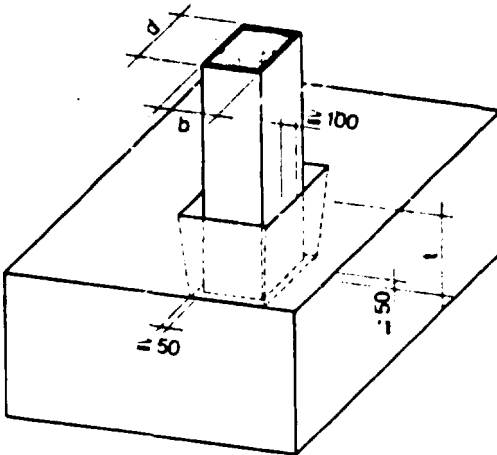
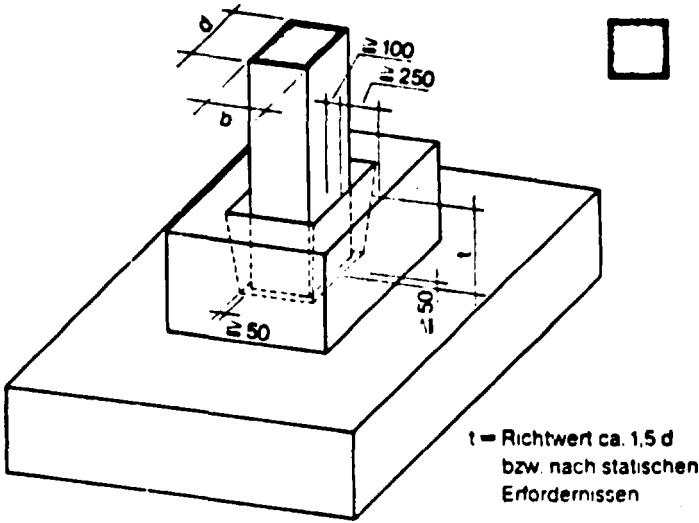


Fig. 34.

**TABLEAUX COMPARATIFS DES CARACTERISTIQUES  
DES SYSTEMES CONSTRUCTIFS**

## 5.1 METHODOLOGIE PRECONISEE POUR LA COTATION DES SYSTEMES CONSTRUCTIFS

Suite aux études ci-avant présentées, nous disposons d'un certain volume des informations sur les systèmes préselectionnés ainsi que sur l'Entreprise.

En fonction de ces informations, nous ferons la comparaison globale des systèmes en deux phases:

### Phase 1

- a) Dresser une liste de critères pertinents de la description des systèmes constructifs,
- b) Définir des variables descriptives à l'intérieur de chaque critère homogène,
- c) Etalonner un système de prises de valeurs de ces variables

A la fin de cette procédure nous allons disposer d'un outil de mesure.

### Phase 2

Dans la deuxième phase nous ferons la comparaison des systèmes avec cet outil de mesure en fonction du contexte de la SOREC-SUD des objectifs communs élaborés pour chaque système.

Cette comparaison se fera avec des méthodes mathématiques en vue de trouver la voie optimale - approche de comparaison objective - restant dans le domaine technique.

La Grille Comparative ainsi élaborée nous donnera des informations toujours incomplètes, puisque ne figurent pas encore des coûts, définissant la rentabilité des investissements à effectuer.

Des critères définissant les descripteurs du Tableau Comparatif sont classés en deux groupes:

1. Groupe de critères de la comparaison des caractéristiques comparables des Systèmes Constructifs (Tableaux A1 et A2)
2. Groupe de critères de la comparaison du contexte de l'Entreprise (Aptitudes et moyens existants ou préconisés-à voir Chapitre I.)

#### 5.1.1 Objectifs et limites de la comparaison

La comparaison en question pose de problèmes fondamentaux-, or on ne peut comparer que ce qui est comparable. Les systèmes préselectionnés ciaprès sont comparables dans le sens, si cette comparaison:

- concerne des objectifs communs, que les inventeurs se proposeraient d'atteindre, et si
- s'effectue à l'aide d'une technique de mesure étalonnée par rapport aux exigences théoriques étudiés aient été élaborés pour:
  - faire des équipements et logements collectifs,
  - atteindre une cadence de production élevée,

Il nous revient à signaler, que les objectifs du marché à atteindre, la polyvalence des systèmes répondre en outre aux critères de logements et équipements collectifs, le niveau technologique différent, la technique de réalisation et conception architecturale différentes etc... font, que la comparaison globale des systèmes préselectionnés des Groupes B et C nous donnera un résultat toujours approximatif.





TABLEAU A1 (Suite page 2)

DÉSIGNATION DES CRITERES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2.1 DÉCROCHEMENT DE PLANCHERS</b>									
POSSIBILITÉ DE DÉCROCHEMENT	x	x	-	x				-	-
OBLIGATION DALLES RECTANGULAIRES OBLIGATION: X LIBRE: -	-	x	x	x	x	x	-	x	x
<b>2.2 COMBINATION DE PANNEAUX AVEC POUTRES ET POTEAUX</b>	x	-	x	-	x		x	x	x
<b>2.3 PARTITIONS SÉPARATIVES (ENTRE LOGEMENTS)</b>									
PAR REPENDS LOURDES	x	x	x	x					x
CLOISONS LÉGÈRES	x								
<b>2.4 PARTITIONS DISTRIBUTRICES (ENTRE LOCAUX)</b>									
CLOISON LOURDE, LÉGÈRE, MOBILE	x	x	x	x	x		x	x	x
<b>2.5 OUVERTURES DANS LES COMPOSANTS PREFABRIQUES (BAIES, PORTES, ETC.)</b>	x	x	x	x	x		x	x	x
<b>2.6 EXISTENCE DU CATALOGUE - CONTENU</b>	x	x		-	x			-	
<b>2.7 PORTE À FAUX DE PLANCHER (LOGEMENTS)</b>									
REPRIS PAR LE PLANCHER				x					
REPRIS PAR LES REPENDS OU CONSOLES	x	x							
BALCONS ACCROCHES AUX FAÇADES LOURDES				x					
<b>2.8 LOGGIAS POSSIBILITÉS (LOGEMENTS)</b>	x	x	+	-				-	+
<b>2.9 FAÇADES PORTEES OU PORTEUSES (LIBERTÉ POUR LES FAÇADES)</b>	x	x	x	x	x		x	x	x

TABLEAU A1 (Suite page 3)

DESIGNATION DES CRITERES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>3. FLEXIBILITE URBANISTIQUE (LOGEMENTS)</b>									
<b>3.1 MORPHOLOGIE DES BATIMENTS</b>									
HAUTEUR MAX.	R+7	R+22	R+11	R+22	R+3	10	-	R+3	
CHANGEMENT D'ORIENTATION	+	+	x	x	+		+	+	
REZ-DE-CHAUSSEE LIBRE	x		x	-					
EXISTENCE SOUS-SOL	x	x	x	x	x		x		x
BATIMENTS TOURS		x	x	x					
BANDES	x	x	x	x	x				
PLOTS	x	x	x	x	x				
PETIT ET DEMI COLLECTIFS	x	x	x	x					
<b>3.2 VARIATION DES PROGRAMMES</b>									
INTEGRATION GARAGE RDC OU SOUS-SOL	x	x	x	x	x	x			
INTEGRATION COMMERCE	x	x	x	x	x	x		x	
IMMEUBLES DE BUREAUX	x	x	x		x	x		x	
INTEGRATION ECOLES, AUTRES	x	x			x	x		x	x
EQUIPEMENTS COLLECTIFS									

Tableau A2

TABLEAU COMPARATIF DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET TECHNOLOGIQUES DES SYSTEMES CONSTRUCTIFS POUR DES LOGEMENTS COLLECTIFS ET EQUIPEMENTS COLLECTIFS	LOGEMENTS				EQUIPEMENTS COLLECTIFS				
	1 SOLFECE	2 LARSEN + N.	3 GOTHE 2	4 KONCZ SYSTEME 1	5 SYSTEME 3P	6 STRANGBETONG	7 SOLFECE	8 KONCZ SYSTEME 2	9 GOTHE 2
<b>1. Composants gros-oeuvre</b>									
<b>1.1 Refends</b>									
1.1.1 Electricité intégrée	-	+	+	+	-	-	-	-	+
1.1.2 Poids max. des refends	-	variable jusqu'à 10 to	3 to	5 to	-	-	-	5 to	3 to
<b>1.2 Poteaux</b>									
1.2.1 Poteaux hauteur d'étage	+	-	+	-	+	+	+	+	+
1.2.2 Poteaux hauteur de plusieurs étages	-	-	-	-	-	-	-	+	-
1.2.3 Poids max. des poteaux	0,8 to	-	0,5 to	-	0,76 to	3,5 to	0,8 to	5,8 to de 1,2 m	0,5 to
<b>1.3 Façade</b>									
1.3.1 Porteuses	+	+	+	+	+	-	+	+	+
1.3.2 Portées	+	-	+	-	-	+	+	-	+
1.3.3 Mono couche	+	-	+	-	+	-	+	-	+
1.3.4 Sandwiche	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.3.5 Panneaux hauteur d'étage									
1.3.5.1 Hauteur d'étage	+	+	+	+	+	+	+	-	+
1.3.5.2 Largeur moins de celui de pièce	-	-	-	-	+	+	-	-	-
1.3.6 Panneaux d'allège	+	-	-	+	-	+	+	+	-
1.3.7 Menuiserie incorporée	-	+	+	-	+	-	-	+	+
1.3.8 Menuiserie montage ultérieure	+	-	-	+	-	+	+	-	-
1.3.9 Poids max. des panneaux de façade	3 to	variabl.	6 to	5 to	3,9 to	5 to	3 to	3,6 to	6 to
<b>1.4 Dalles</b>									
1.4.1 B.a. non précontraint	+	+	+	+	+	-	+	+	+
1.4.2 B.a. précontraint	-	+	-	+	+	+	-	+	-
1.4.3 Dalles pleines	-	+	+	+	+	+	-	-	+
1.4.4 Dalles nervurées	+	+	+	-	-	-	+	-	+
1.4.5 Dalles alvéolées	-	+	-	-	+	-	-	+	-
1.4.6 Dalles à caissons	+	-	-	-	-	+	+	+	-
1.4.7 Electricité intégrée	-	+	+	+	-	-	-	-	+
1.4.8 Largeur de pièce	-	+	+	+	-	-	-	-	-
1.4.9 Largeur moins de celui de pièce	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.4.10 Poids maximal des dalles	3 to	variabl.	7 to	5 to	4 to	5 to	3 to	4,3 to	7 to

Tableau A2 suite

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1.5 Joints</b>									
<b>1.5.1 Panneaux verticaux - Panneaux - verticaux</b>									
2.1.1 Chainage béton	-	+	+	+	+	-	-	-	+
2.1.2 Boulonnage et béton	-	+	-	-	-	+	-	-	-
2.1.3 Soudure et béton	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<b>1.5.2 Dalles - Dalles</b>									
2.2.1 Mortier de ciment	+	+	-	-	+	+	+	-	-
2.2.2 Boulonnage et béton	-	-	-	-	-	+	-	-	-
2.2.3 Chainage béton	-	+	+	+	-	-	-	+	+
<b>1.5.3 Dalles - Refends</b>									
2.2.1 Boulonnage et mortier	-	+	-	-	-	-	-	-	-
2.2.2 Mortier	-	-	+	+	+	+	-	+	+
<b>1.6 Stabilité - (Structures participantes aux contreventement)</b>									
1.6.1 Continuité des refends	+	+	+	+	+	+	+	pignons	+
1.6.2 Continuité des planchers	-	+	-	-	+	+	-	-	-
1.6.3 Cage d'escalier	+	+	-	-	-	-	+	-	-
1.6.4 Aménagement résistance sismique	+	-	-	-	-	+	+	-	-
<b>2. Composants du second oeuvre</b>									
<b>2.1 Partitions</b>									
2.1.1 Béton plein	-	+	+	+	+		-		+
2.1.2 Panneaux de plâtre	+	-	+	-	-	variable	+	variable	+
2.1.3 Panneaux de particule bois	+	-	-	-	+	variable	+	variable	-
2.1.4 Composites						variable		variable	
2.1.4.1 Panneaux	+	+	-	-	+	variable	+	variable	+
2.1.4.2 Montées in situ	+	+	-	-	+	variable	+	variable	-
2.1.5 3.1.5 Carreaux de plâtre	+	-	+	-	+	variable	+	variable	+
<b>2.2 Plomberie</b>									
2.2.1 Apparante	-	-	-	-	-	+	-	-	-
2.2.2 Dans gaine construite sur place	-	-	-	-	+	+	-	+	-
2.2.3 Dans gaine préfabriquée	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.2.4 Prête à raccorder dans gaine préfabriquée	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tableau B

TABLEAU COMPARATIF DES CARACTERISTIQUES DU CONTEXTE TECHNIQUE DE L'ENTREPRISE	LOGEMENTS			EQUIPEMENTS COLLECTIFS					
	SOLFEGE	LARSEN	GOTHE 2	KONCZ SYSTEME 1	SYSTEME 3P	STRANBETONG	SOLFEGE	KONCZ SYSTEME 2	GOTHE 2
Critères énumérés (Systèmes constructifs Logements-Equipements)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1) Gamme de technique de mise en forme des composants de système à l'usine									
1.1 Outil de production existant suffisant à l'usine de Blida	non	non	non	non	non	non	non	non	non
1.2 Introduction du système demande									
- investissement moyen (1)	-	-	-	-	+				
- investissement important (2)	+	+	+	+	-	+	+	+	+
2) Nature des matériaux de base, constituts des composants									
2.1 Utilisation des matériaux employés à présent par l'Entreprise	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.2 Demande d'utilisation de nouveaux matériaux	-	+	+	-	-	+	-	-	+
2.3 Exigence vis à vis de l'augmentation de qualité des matériaux actuellement utilisés	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3) Technique de mise en oeuvre sur le chantier									
3.1 Exigences par rapport au parc des grues									
- capacité en tm	100	150	150	150	120	150	100	150	150
- mobile ou fixe	variable	fixe	fixe	fixe	variable	variable	variable	mobile	fixe
3.2 Exigences par rapport au moyens de transport									
- transport simple camion	+	-	+	-	+	-	+	-	+
- transport spécial	-	+	+	+	+	+	-	+	+
3.3 Assemblage des composants sur le bâtiment									
- coulage des liaisons en place	-	+	+	+	+	-	-	-	+
- assemblage par soudure	-	-	-	-	+	-	-	+	-
- assemblage sec sans coulage du béton ou mortier	+	-	+	-	+	+	+	+	+
3.4 Exigence par rapport aux équipements et matériels du chantier									
- parc du matériel existant suffisant	+	-	+	+	+	-	+	+	+
- parc du matériel pour le chantier demande nouveaux investissements	-	+	-	-	-	+	-	-	-

Nota: (1) Considéré comme changement des moules sur tables lasçalantes et production des planchers industrialisés  
(2) concerne tous les investissements qui dépassent ceux prévus sous p. 5. (1)

Néanmoins nous ferons cette comparaison au moins à titre documentaire.

## 5.2 PRESENTATION DE LA METHODE MATHEMATIQUE D'EVALUATION DES SYSTEMES

Pour résumer les données recueillies concernant les différents systèmes constructifs et pour avoir un aperçu global ainsi que la possibilité de la comparaison exacte des systèmes traités, nous sommes recourus aux analyses mathématiques.

Cette évaluation est basée sur les données présentées sur les tableaux A1, A2, et B.

A la première phase de nos analyses nous avons pesé l'importance de l'ensemble des données contenues par chacun de ces tableaux et nous avons exprimé celui-ci par une valeur de poids mathématique, soit:

$$p_{A1} = 0,25 \quad (25\%)$$

$$p_{A2} = 0,40 \quad (40\%)$$

$$p_{A3} = 0,35 \quad (35\%)$$

Après nous avons pesé à l'intérieur de ces tableaux l'importance des différents paragraphes principaux. C'est ainsi que nous avons reçu les valeurs suivantes:

$$p_{A1/1} = 0,25 \quad (25\%) \quad p_{A2/1} = 0,60 \quad (60\%) \quad p_{B/1} = 0,25 \quad (25\%)$$

$$p_{A1/2} = 0,40 \quad (40\%) \quad p_{A2/2} = 0,40 \quad (40\%) \quad p_{B/2} = 0,40 \quad (40\%)$$

$$p_{A1/3} = 0,35 \quad p_{B/3} = 0,35 \quad (35\%)$$

Nous avons évalué tous les systèmes sur la base de ces 8 facteurs.

Le poids de chacun de ces facteurs dans l'évaluation est calculé comme suit:

$$\begin{array}{llll} p_1 = p_{A1} & p_{A1/1} = 0,07 & p_4 = p_{A2} & p_{A2/1} = 0,24 & p_6 = p_B & p_{B/1} = 0,09 \\ p_2 = p_{A1} & p_{A1/2} = 0,10 & p_5 = p_{A2} & p_{A2/2} = 0,16 & p_7 = p_B & p_{B/2} = 0,14 \\ p_3 = p_{A1} & p_{A1/3} = 0,08 & & & p_8 = p_B & p_{B/3} = 0,12 \end{array}$$

Ensuite nous avons muni chaque système traité, de valeurs d'évaluation concernant chacun des 8 facteurs. On a pris dans tous les cas 1,00 comme valeur idéale. La valeur concrète dans le cas des systèmes divers est défini en rapport avec cette valeur idéale.

Les résultats de cette analyse sont présentés par les diagrammes de polygon, dessinés dans le cercle de rayon d'unité. Les secteurs de ces cercles sont proportionnels aux valeurs  $P_1, P_2, \dots, P_8$ .

Les valeurs d'évaluation sont marquées aux rayons divisantes les secteurs des cercles en deux parties égales. Les polygones qui se forment par la connection de ces points marqués, caractérisent le système. Le système optimal est représenté par la surface du polygon dont les points d'angle se trouvent sur le périmètre de cercle de rayon d'unité. Le système représenté par un polygon s'approche d'autant plus aus système optimal, d'autant plus ce polygon s'approche au polygon optimal. Par cette présentation on peut relever aussi les points forts et faibles d'un certain système. En superposant les polygones, les systèmes sont comparables.

Pour pouvoir faire une comparaison entièrement résumée entre les divers systèmes nous avons calculé un autre tableau (T25-01) sur lequel on peut lire les chiffres résultants toujours de la multiplication de  $P_i$  et de valeur d'évaluation dans la colonne sous le  $P_i$ . Comme résultat de l'addition de ces chiffres dans une ligne horizontale appartenante à un système constructif, nous arrivons à une valeur caractérisante de ce système par rapport aux autres.



Tableau d'évaluation des variables descriptives

Vari- antes	A1/1	A1/2	A1/3	A2/1	A2/2	B/1	B/2	B/3	Système
	25%	40%	35%	60%	40%	25%	40%	35%	
	25%			40%		35%			
	0.07	0.10	0.08	0.24	0.16	0.09	0.14	0.12	
a	0.45	0.80	0.85	0.50	0.40	0.30	0.7	0.30	Solfège
b	0.55	0.75	0.85	0.80	0.35	0.50	0.5	0.30	Larsen
c	0.70	0.60	0.85	0.60	0.35	0.40	0.3	0.40	Gothe 2
d	0.75	0.70	0.70	0.80	0.25	0.50	0.8	0.30	Koncz 1

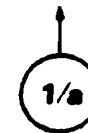
Nota:

- 1 - logements
- 2 - équipements collectifs



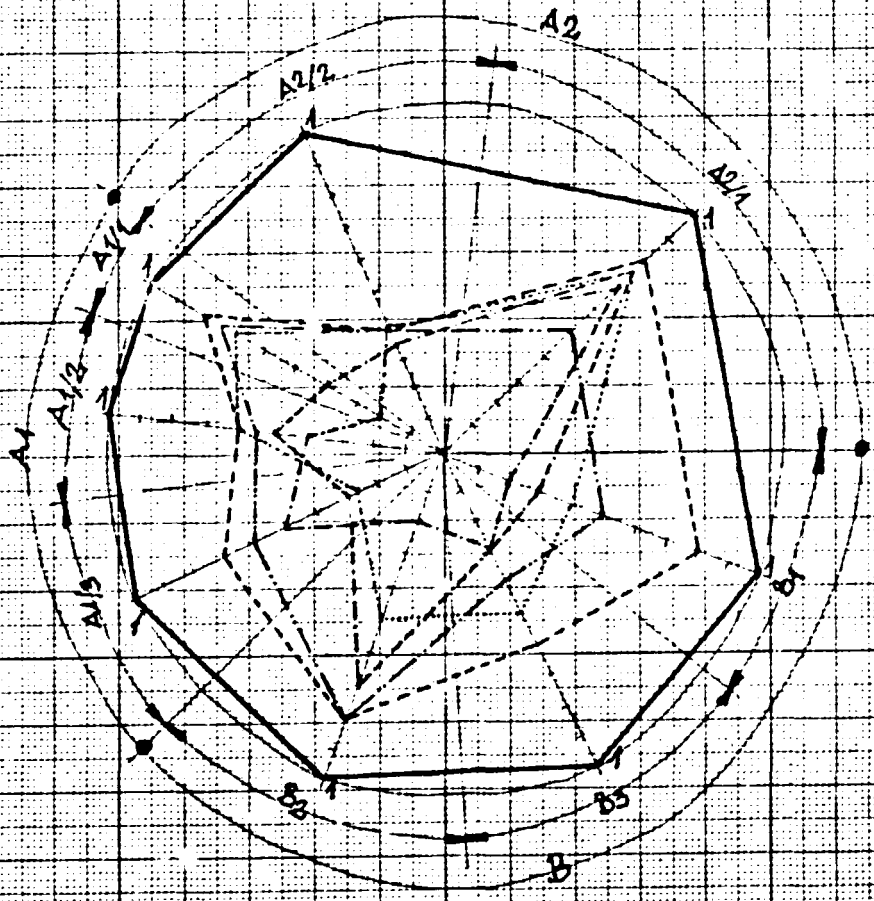
e	0.80	0.60	0.70	0.8	0.38	0.80	0.8	0.60	Systeme 3P
f	0.20	0.40	0.50	0.7	0.40	0.20	0.2	0.30	Stranqbet.
g	0.40	0.50	0.30	0.75	0.35	0.30	0.7	0.30	Solfège
h	0.75	0.55	0.60	0.50	0.38	0.50	0.8	0.40	Koncz 2
i	0.70	0.60	0.25	0.75	0.38	0.40	0.5	0.50	Gothe 2

										Localisation		
a	0.0315	0.08	0.068	0.120	0.064	0.07	0.094	0.036	Solfège	=	0.4125	4
b	0.0385	0.075	0.068	0.192	0.056	0.045	0.070	0.036	Larsen	=	0.5805	2
c	0.049	0.060	0.068	0.144	0.056	0.036	0.042	0.048	Gothe 2	=	0.503	3
d	0.0525	0.070	0.056	0.192	0.040	0.045	0.112	0.036	Koncz 1	=	0.6035	1
e	0.056	0.060	0.056	0.192	0.0603	0.072	0.112	0.072	Systeme 3P	Σ =	0.6808	1
f	0.014	0.040	0.040	0.168	0.064	0.018	0.028	0.036	Stranqbet.	Σ =	0.408	5
g	0.028	0.050	0.024	0.180	0.056	0.027	0.094	0.036	Solfège	Σ =	0.495	4
h	0.0525	0.055	0.048	0.120	0.0608	0.045	0.112	0.048	Koncz 2	Σ =	0.5413	3
i	0.056	0.060	0.020	0.180	0.0608	0.036	0.070	0.06	Gothe 2	Σ =	0.5428	2



ÉQUIPEMENT COLLECTIF

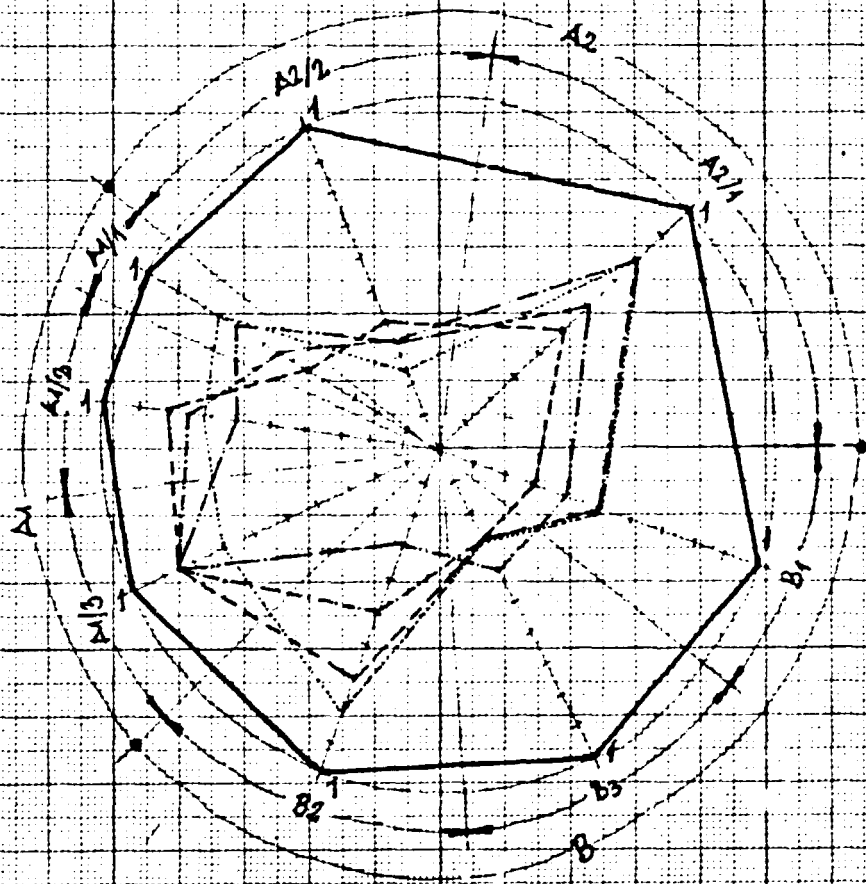
- SYTÈME 3P -----
- STRÜBETONG -----
- SOLFÈGE -----
- KOUZ II. -----
- GOTHE 2. -----



Poligon d'évaluation des performances  
des systèmes constructifs

# LOGEMENTS

- SOLFÈGE - - - - -
- L'ARTÈRE - - - - -
- GOTHE 2 - - - - -
- KOULIK 1 - - - - -



Polygon d'évaluation des performances  
des systèmes (procédés) constructifs

UNIDO  
ONU/DI



Avenant N°2  
Contrat 78/131  
Projet DRYALG/77/052

ÉTI - TESCO

Alger - Bida - Budapest  
Mai - Septembre  
1980

09967  
(2)

## CHAPITRE III.

- III/1. CONCLUSIONS DES ETUDES PRECEDENTES ET  
CORRECTION DU TREND DE L'ETUDE
  
- III/2. CALCUL DES CELLULES CARACTERISTIQUES  
PLOT ET BANDE  
LOGEMENT ETALON
  
- III/3. EVALUATION DES CAPACITES DE PRODUCTION DE  
L'USINE EN FONCTION DES PROCEDES DE  
CONSTRUCTION DES LOGEMENTS COLLECTIFS
  
- III/4. CALCUL DES EQUIPEMENTS COLLECTIFS  
NOMENCLATURE DES COMPOSANTS EN BETON  
ARME POUR LE PROGRAMME ETUDIE

**CONCLUSIONS DES ETUDES PRECEDENTES ET  
CORRECTION DU TREND DE L'ETUDE**

M. le DG  
Habbes H.

03.08 80

1.1 Conclusions générales des phases précédentes  
de l'étude (Chapitres I et II)

(Copie de l'Original fait à Alger)

CONCLUSIONS GENERALES ET  
RECOMMANDATIONS DU RAPPORT  
INTERMEDIAIRE (PHASES 1 à 4)

PHASE 1: - Enquête sur l'usine de préfabrication et sur des chantiers de BLIDA

- a) - L'utilisation optimale de capacité de production actuelle de l'usine dépend essentiellement de l'exploitation des tables basculantes, qui n'est pas satisfaisante.

Il est suggéré de changer l'équipement des tables et parallèlement de faire introduire des nouvelles gaines de productivité (nouvelles technologies de production). Coefficient d'exploitation  $K = 0,42$ .

- b) - Introduction de nouveaux programmes de production demandera probablement la révision des méthodes existantes de manutention, de levage, de préparation du ferrailage ainsi que du système de stockage.
- c) - L'usine possède de tous les moyens nécessaires pour la fabrication des murs en béton du type sandwich ou coque, qui sont considérés comme les structures plus développées que les façades produites actuellement.
- d) - Dans le domaine des travaux de corps d'état secondaires, l'entreprise possède des capacités déjà existantes pour le prémontage et préfabrication des cloisons en plâtre, conduites de plomberie et réseaux électriques.
- e) - L'entreprise possède d'une expérience favorable dans le domaine de l'utilisation des coffrages en tunnel type demi-coquilles. L'exécution des bâtiments d'habitation par des coffrages banches et tables, demande des efforts supplémentaires au niveau de l'étude, et aussi bien au niveau d'exécution de travaux.
- Il a été suggéré de continuer les programmes en cours et futures, en utilisant les coffrages en tunnel avec quelques améliorations quant aux façades et rotations.

PHASE 2: - Analyse des études effectuées par le B.E.T. de l'entreprise dans le domaine des équipements collectifs.



- a) - La conception architecturale actuellement utilisée pour des projets des équipements collectifs est diversifiée, et souvent n'est pas en rapport avec les outils du travail dont l'entreprise possède.
- b) - Il a été suggéré de mettre au point un dispositif pour la coordination des activités du B.E.T. et des unités de réalisation et de production.
- c) - L'utilisation du multimodul M = 30 cm semble d'être indispensable pour toutes les études, ayant pour but définitif de répondre à un système de la coordination modulaire, qui est à élaborer pour l'entreprise.
- d) - Compte tenu des moyens (outils et matériels) existants de l'entreprise, il est suggéré de maximaliser le poids des éléments (composants) en b.a. préfabriqués à 4 tonnes.  
Procéder à une concentration plus élevée des plans d'implantation des ensembles des bâtiments.
- e) - Dans le cas de l'utilisation ultérieure des coffrages banches et tables pour des logements, il a été proposé de revoir la conception architecturale actuellement exploitée.

PHASE 3: - Présentation de la gamme des technologies de construction visées dans la phase 2. Préselection des procédés et systèmes constructifs.

- a) - Compte tenu des facteurs extérieurs existants sur le marché de bâtiment dans la région de Blida, il est conseillé de mettre au point le nouveau programme de préfabrication des équipements collectifs à base d'un système constructif répondant aux tendances futures du développement de ces équipements sur le plan de conception et de réalisation.
- b) - Quant aux logements nous suggérons de procéder à l'amélioration pour la technologie de coffrage en tunnel actuellement utilisée.

- c) - Il ressort de l'étude des gammes de technologies de construction utilisées par l'entreprise, que le degré de l'industrialisation des travaux au sein de la société se situe à des premières échelles de l'industrialisation (tableau 01/3).
- d) - Les tendances du développement du Secteur du bâtiment préconisent la banalisation des composants préfabriqués et la dissociation de la structure du bâtiment des équipements intérieurs. Dans le but de répondre à ces critères, il a été proposé de réduire la gamme des technologies monolithiques et de faire passer la plupart des opérations à l'usine.
- e) - Sur la base des études des phases 1,2, ainsi que des critères énumérés dans la phase présente, il a été suggéré de procéder à la préselection des systèmes constructifs des groupes BetC pour des équipements collectifs, ainsi que logements. (A voir classement).

PHASE 4: - Présentation sommaire des procédés et systèmes constructifs. Préselection.

- a) - Après présentation d'un nombre important représentant la gamme des procédés et systèmes constructifs dans le domaine de logements et équipements collectifs, 9 systèmes et procédés ont été sélectionnés pour l'étude de comparaison approfondie.
- b) - Quant aux logements collectifs, un catalogue de joints types a été présenté, afin de faciliter l'évaluation des techniques de réalisation de logements, en fonction des types de base, liaisons panneaux + panneaux préfa, ou structure monolithique + préfa.
- c) - L'évaluation par une voie mathématique avait démontré, que compte tenu des aptitudes de la Société, ainsi que les performances des techniques de réalisation sélectionnées, dans le domaine des équipements collectifs c'est le système 3P<sup>mu</sup>1 a présenté les meilleures performances, ainsi que dans le domaine des logements le Système 1-KONCZ.

1.2 CORRECTION DU TREND DE L'ETUDE EN COURS. CRITERES DE BASE  
POUR LA SUITE DE LA MISSION D'ETUDE

1.2.1 Conformément aux termes du Projet, les activités menées par le Groupe du travail avaient pour but l'optimisation de l'exploitation des outils de travail existants à l'usine de Blida.

Lors de nos enquêtes il s'est avéré, que la voie optimale - pour arriver à un fonctionnement optimal - est de préfabriquer des composants de façade de grandes dimensions - donc pour les équipements collectifs.

En ce qui concerne des logements, il nous a été demandé (voir termes du Projet) de faire des propositions qui ne demandent pas un investissement important de l'Entreprise.

Par cette cause, et par les conclusions de l'enquête sur des chantiers, nous avons faits des suggestions de garder la technologie actuelle des coffrages en tunnel et de procéder aux améliorations sur les plans de technique de réalisation et l'étude des cellules.

Donc, en conclusion nous nous permettons de dire que la 1<sup>ère</sup> partie de l'étude (Chapitres I et II, qui ont été appelés sur le champ d'action Phases 1 à 4), a été concentré plutôt vers les conceptions de réalisation et de l'étude

- des équipements collectifs.

1.2.2 Lors des Réunions du travail du 17 et 22.07.80, avec la Direction Générale de la SORECSUD, - après l'examen de notre Rapport Intermédiaire - il nous a été demandé de faire une correction du trend de l'étude et de se concentrer sur la production majeure dans l'usine de Blida des logements collectifs préfabriqués, afin de mieux répondre aux prévisions du Plan Quinquennal dans le domaine de l'habitat.

Au cours de ces discussions du travail avec l'Entreprise nous avons attiré l'attention au fait, que l'exploitation optimale de l'usine ne peut pas être effectuée en produisant uniquement des composants de façade pour des logements. Or, l'introduction de production des autres composants en b.a. demandera des investissements supplémentaires.

Ciaprès veuillez voir le "Mémoire de la réunion du 02.08.80", ainsi que les "Critères de base de l'étude en cours".

En conclusion, il a été décidé de faire augmenter la production actuelle de l'usine, en accroissant le degré d'industrialisation de la production comme forme de l'optimisation. Néanmoins nous signalons, que le degré d'exploitation des tables de coffrage ne sera pas meilleur, sur le plan d'utilisation des surfaces coffrantes disponibles.

1.2.3 Dans les paragraphes et Chapitres ultérieures nous allons présenter des différentes formes de l'accroissement de production et de l'optimisation du fonctionnement de l'Usine.

Désormais nous parlerons d'une production complexe dans l'usine de Blida, qui signifie la production simultanée, parallèle des composants en b.a. pour logements et équipements collectifs.

Les détails de ces calculs suivent ciaprès.

T. T. T.

Mémorandum de La Réunion du 02 Août 1980

Participants :

- Mr. HABIBES	Racéne	Directeur Général
- Mr. AIT-BELKACEM		Directeur des Réalisations
- Mr. ZERDAZI	Med.Nacer	Directeur des Etudes
- Mr. MAGYAR		Chef de Mission ONUDI
- Mr. GEREBEN		Expert ONUDI
- Mr. SZABO		Expert ONUDI

*Recu le 16/8/80*  
*Co B O C*  
*Haend*

1) Brièvement ont été rappelés les remarques des réunions du travail du 17 et 22 Juillet 1980 concernant le rapport intermédiaire; il a été arrêté:

- d'approfondir l'étude de l'usine (Phase 1).
- SOREC-SUD ne tient pas nécessaire l'enquête des chantiers de Elida et l'étude des activités du BET,
- de donner plus de renseignements sur les 16 procédés de la Phase 4.
- de faire un élargissement des études concernant des logements préfabriqués.

Le groupe de travail donnera les détails demandés dans les meilleurs délais.

2) Suite à la demande de Mr. HABIBES, le groupe de travail s'installera à la SOREC-SUD pour assurer une liaison directe permanente avec l'entreprise par l'intermédiaire de Mr. ZERDAZI et Mr. AIT-BELKACEM.

3) Il a été convenu de tenir des séances de travail avec le Directeur Général de la SOREC-SUD tous les samedi ou dimanche.

4) En vue d'assurer la meilleure efficacité de mission d'étude, monsieur MAGYAR avait énuméré les critères de l'étude en cours, tous les participants étaient d'accord avec ces critères (voir l'annexe).

5) La 2<sup>ème</sup> partie de l'étude en cours a pour but (conformément au programme de travail positions 5 à 8 et lettre du 12/7/80),

- de concrétiser les formes des investissements à faire pour l'augmentation des capacités de production.

Le déroulement de cette partie de travail est programmé par l'extension du groupe actuel par les spécialistes technologues, Architecte, ingénieurs béton-armé.

6) L'arrivée des spécialistes est située vers le 15-17 Août 1980, en

.../...

.../...

fonction de visas d'entrée.

7) SORECS-SUD est priée de mettre à la disposition du groupe un véhicule avec ou sans chauffeur, afin d'assurer les déplacements sur les lieux de travail, et cela jusqu'à la fin du mois d'août.

ALGER, le 07 août 1980

  
CHEF DE MISSION,

Annexe: Critères de base.

COPIE /

- Mr. Le Directeur Général
- Mr. ZERDAZI Directeur B.E.T
- Mr. AIT-BELKACEM Directeur des réalisations.

ANNEXE AU MEMORANDUM DU 02/08/1980

Critères de base de l'étude en cours

- 1) Conformément aux décisions de la Réunion du 13 janvier 1980 au NUCH, ainsi qu'aux termes du contrat d'étude approuvé par le NUCH et SOREC-SJD, la présente mission d'étude est dénommée : l'assistance et l'utilisation optimale des capacités de production existantes et précinées de l'usine de préfabrication à Blida.
- 2) Il a été demandé au groupe de travail de :
  - tenir compte des réglementations en vigueur en Algérie, dans les domaines de l'étude;
  - préconiser des solutions techniques les plus avancées pour la production des logements et équipements collectifs, ne nécessitant pas des investissements importants, à l'exception de l'investissement exclusif relatif au changement du parc des moules de coffrage nécessaire pour l'introduction de nouveaux procédés (systèmes) de construction.
  - Prendre en considération que les programmes de construction dans la région de blida n'ont aucune influence sur les programmes futurs de l'usine de préfabrication, donc l'usine est à étudier en supposant que toutes les tables basculantes sont libérées de moules et que les aires de stockage sont vides.
  - Tenir compte du parc de matériel sur les chantiers, qui seront disponibles au moment du lancement du nouveau programme de production.
- 3) Le but essentiel de l'étude est de faire rentabiliser (optimiser) le fonctionnement de l'usine de blida.
- 4) Réduction au minimum des matériaux et matériels d'importation, nécessaires pour des nouveaux programmes de production.
- 5) Les propositions visant l'augmentation de production au sein de l'usine de blida, ne doivent pas tenir compte des capacités d'accueil des chantiers existants au futur.

ALGER, le 04 août 1980

  
Mr. MAGYAR László,

III/2

**CALCUL DES CELLULES CARACTERISTIQUES  
PLOT ET BANDE  
LOGEMENT ETALON**



Sur la base de repartition des programmes de construction en cours, ainsi qu'en fonction des normes en vigueur pour logement, - ont été sélectionnés pour le calcul des cellules cidessous:

Plot cellule représentative P l o t 3+3

Bande cellule représentative B a n d e 5+2  
3,5 chambre/lgt Cellule 5A+2

## 2.1 CALCUL DE CELLULE

PLOT 3/3

### 2.1.1 Nbre de composants b.a et surfaces totales pour cellule et par lgt

$$F_1 = 7,52 \times 1^{\circ},65 = 147,76 \text{ m}^2$$

$$F_2 = 5,35 \times 4,95 = 26,48 \text{ m}^2$$

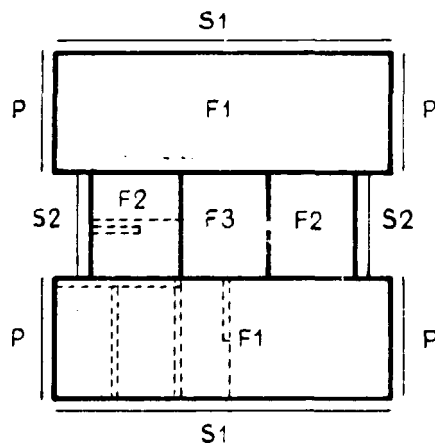


FIG. 01

$$F_3 = 6,08 \times 1,15 + 6,08 \times 1,15 + 6,08 \times 1,15 + 2,65 \times 1,50$$

$$F_3 = 13,98 + 3,975 =$$

$$F_3 = \frac{17,955 \text{ m}^2}{4} = 4,48 \text{ m}^2/\text{lgt}$$

Surface du niveau =

$$2 F_1 + 2 F_2 + F_3 =$$

$$= 295,52 \text{ m}^2 + 52,96 \text{ m}^2 + 17,955 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{niveau}} = 366,43 \text{ m}^2 \text{ du plancher}$$

Surface plancher par logement

$$\frac{366,43}{4} = \underline{91,60 \text{ m}^2/\text{logement}} - 4,48 \text{ m}^2 -$$

dont: (4,48 m<sup>2</sup>/lgt plancher - Plancher escalier)

### 2.1.2 Consignation (Quanté des façades et fonds de loggia)

Surface développée de cellule

$$S_1 = 19,65 \times 2,90 = 56,98 \text{ m}^2$$

$$S_2 = 4,95 \times 2,90 = 14,35 \text{ m}^2$$

$$S_1 \text{ par logement} = \frac{56,98}{2} = 28,49 \text{ m}^2$$

$$S_2 \text{ par logement} = \frac{14,35}{2} = 7,17 \text{ m}^2$$

$S_1$  correspond à 3 pièces en b.a

Longueur développée 9,82 m éléments de façade/lgt

$$S_2 \text{ par logement} = 7,17 \text{ m}^2$$

Longueur développée 2,47 ml/lgt

Longueur totale façade/lgt développée: 12,29 ml

### 2.1.3 Longueur développée (pourtour) des pignons

7,52 ml pignon/logt

### 2.1.4 Cage d'escalier

Parois développée/logt

$$\begin{aligned} \frac{5,25 \text{ ml}}{2} + 3,37 &= 2,62 + 3,37 = \\ &= \underline{5,99 \text{ ml/lgt Cage d'escalier parois}} \end{aligned}$$

### 2.1.5 Partitions par logement

(Partitions porteuses)

$$7,82 + 5,95 + \frac{7,02}{2} + 6,15 + \frac{5,15}{2} =$$

P = 26 ml/logt

## 2.1.6 Récapitulatif des surfaces et longueurs développées

### 1. Plancher/lqt

Surface développée par lqt en plancher

87,12 m<sup>2</sup> plancher/lqt

### 2. Plancher cages d'escalier/lqt

4,48 m<sup>2</sup> plancher/lqt cage d'esc.

### 3. Longueur développé enveloppe façade

12,29 ml/lqt façade

### 4. Longueur développé pignon (façade pign.)

7,52 ml pignon/lqt

### 5. Parois développé Cage d'esc./lqt

5,99 ml cage d'esc Mur/lqt

### 6. Partition logement

26 ml Murs partit./lqt

#### Nota:

Ne sont pas pris en compte des éléments préfabriqués ciaprès:

2 pièces (ou blocs) CV et CF/lqt

1/2 volet d'escalier/lqt

cloisons légères préfabriquées plomberie et CES préfa acrotères,  
linteaux etc.

## 2.2.1 Plancher logements (sans escalier)

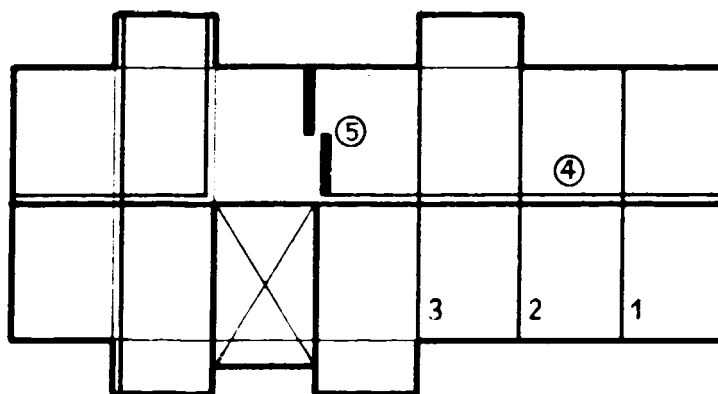


FIG. 02

Surface totale cellule à 2 lgts

$$9,32 \times 22,20 + 0,75 \times 3,0 \times 2 + 1,56 \times 3,0 \times 2 - 4,66 \times 3,0 = \\ = 206,9 + 4,50 + 9,0 - 13,9 = 206,5 \text{ m}^2$$

Plancher par logement 103,25 m<sup>2</sup>

## 2.2.2 Façades développées

Longueur totale façade 11,10 ml/lgt

## 2.2.3 Pignons (hypothèse 3 blocs égale à l'ensemble)

$$18,64 \text{ ml}/6 \text{ lgts} = \underline{3,1 \text{ ml/lgt pignon}}$$

## 2.2.4 Cage d'escalier Planchers

$$1,69 \times 3,0 + 1,30 \times 3,0 = 5,07 + 3,9 = 8,97 \text{ m}^2 \text{ plancher} \\ \text{cage d'esc.}$$

4,98 m<sup>2</sup> plancher cage d'esc./lgt

### 2.2.5 Cage d'escalier Parois

8,12 ml parois escalier/lqt

### 2.2.6 Partitions par logement (Longueurs développés)

$3 \times 9,32 + 12,60 + 3,70 + 6,15 + 4,80 + 4,80 + 6,60 =$   
 $27,96 + 12,60 + 3,70 + 6,15 + 4,80 + 11,40 = 66,61 \text{ ml}/2 \text{ lqts}$

Partitions 33,30 ml/lqt

### 2.2.7 Récapitulatif des surfaces et longueurs développées

#### 1. Plancher/lqt

Surface développée 103,25 m<sup>2</sup> plancher/lqt

#### 2. Plancher cage d'esc./lqt

4,98 m<sup>2</sup> plancher/lqt

#### 3. Longueur développé enveloppe façade

11,10 ml façade/lqt

#### 4. Longueur développé pignon

3,10 ml pignon/lqt

#### 5. Parois Cage d'esc./lqt

8,12 ml parois cage  
d'esc/lqt

#### 6. Partition logement

33,30 ml/lqt

#### Nota:

7. Voir identique au Plot

## 2.3 DÉFINITION DE LA TAILLE DU LOGEMENT ÉTALON

### Hypothèse:

Repartition des logements "plots" et "bandes" dans le programme future dans la région de Blida

- analogue à celle employée actuellement soit:

Plot        75,6%  
Bande      24,4% du programme;

Les valeurs pondérées du logement étalon seront calculés

$$0,75 \times \text{Plot} + 0,25 \times \text{Bande} = \text{Lgt pondéré}$$

T32-01

### Surfaces et longueurs développées par logement

		Plot	Bande	Etalon Pondéré	Etalon en m <sup>2</sup>
Planchers	Plancher logt	1. 87,12 m <sup>2</sup>	103,25 m <sup>2</sup>	91,15 m <sup>2</sup>	91,15 m <sup>2</sup>
	Plancher cage escalier	2. 4,48 m <sup>2</sup>	4,98 m <sup>2</sup>	4,60 m <sup>2</sup>	4,60 m <sup>2</sup>
Façades pignons	Façades	3. 12,29 ml	11,10 ml	11,99 ml	34,17 m <sup>2</sup>
	Pignons	4. 7,52 ml	3,10 ml	6,39 ml	18,21 m <sup>2</sup>
Murs porteurs	Murs d'és- calier	5. 5,99 ml	8,12 ml	6,52 ml	18,58 m <sup>2</sup>
	Refends et partitions	6. 26,00 ml	33,30 ml	27,82 ml	79,28 m <sup>2</sup>
				surfaces: 245,99 m <sup>2</sup> / /lot	

**EVALUATION DES CAPACITES DE PRODUCTION DE  
L'USINE EN FONCTION DES PROCEDES DE  
CONSTRUCTION DES LOGEMENTS COLLECTIFS**

### 3.1 PRÉFABRICATION TOTALE

#### Variante N° 1

#### GROUPE A

Préfabrication totale sur des tables (38) de tous les panneaux de murs (façades + refends)

CAPACITÉ DE PRODUCTION 4,7 lgts / jour

Capacité à installer:

a) Ligne de production pour panneaux plancher

Rendement min.: 428,4 m<sup>2</sup> / poste

sur - tables fixes

- traveling

- pondeuse continue

- batterie - alternativement

b) Ligne de production pour plancher escalier: 21,60 m<sup>2</sup>/poste

c) Ligne de production pour pièces auxiliaires

(voir pos.7. de Récapitulatif)

#### Variante N° 2

Production exclusive des façades sur des tables basculantes (38)  
( $\Sigma = 786 \text{ m}^2$ )

CAPACITÉ DE PRODUCTION 15 lgts/jour

Capacité à installer:

a) Production de refends, murs porteurs et planchers dans les

Batteries (type Panelator ou Elematic) à fonctionnement continu

Besoin en batteries: 4 Panelators

ou 3 lignes Elematic





Façades 12 ml 4 pièces = 2 tables

Pignons 6,4 ml

Longueur possible/table 9,0 - 10% = 8,10 m

Pièces par table 1/Façade 3 à 4 m - 2 p.

2/Façade 2,7 m - 3 p.

F<sub>1</sub> - 75% - 9 ml = 1,5 table

F<sub>2</sub> - 25% - 3 ml = 0,5 table

2,0 tables

= 2 tables pour el façade par logement

= 1 table pour pignon "

3 tables murs extérieurs par logement

Murs intérieurs, refends et partitions

Refends et partions  $\frac{28 \text{ ml}}{8,10} = 4 \text{ tables}$

Mur d'escalier 6,52 ml = 1 table

5 tables

TOTAL: 8 tables (logement préfa total uniquement pour murs)

Capacité de l'usine (Préfa total)

en panneaux murs et façade

$\frac{38}{8} = 4,7 \text{ ligts / jour}$

Capacités supplémentaires de production pour assurer le rendement de 4,7 lgts / jours

1. Ligne de production des planchers:

$91,15 \times 4,7 = \underline{\underline{\underline{\underline{428,4 \text{ m}^2 / \text{jour}}}}}$

A prévoir soit sur

- tables fixes
- traveling
- pondeuse (techn. aggregat)
- batterie

2. Ligne de production pour plancher escalier

$$4,60 \text{ m}^2 \times 4,7 = \underline{\underline{21,60 \text{ m}^2 / \text{jour}}}$$

3. Ligne de production pour pièces auxiliaires  
(voir pos.7. de Récapitulatif)

3.1.2 Calcul des valeurs de Variante A2

1. Fabrication façades sur 38 tables

$$12 + 6,4 \text{ ml} = 18,4 \text{ ml façade + pignon}$$

$$\frac{18,4}{8,1} = 2,27 \text{ table} \quad 2,5 \text{ table / lgt}$$

$$\frac{38}{2,5} = 15 \text{ lgts/jour} \quad \text{FACADES + PIGNONS}$$

$$15 \times 52,38 = \underline{786 \text{ m}^2}$$

2. Fabrication refends et murs porteurs, plancher en batterie à  
fonctionnement continu

$$28 + 6,52 = 34,52 \text{ ml} \quad \text{type Panelator} \\ \text{Elematic}$$

$$34,52 \times 15 \text{ lgts} = 517 \text{ ml/jour} \times 2,85 = 1473 \text{ m}^2$$

$$\text{PLANCHERS} = 1436 \text{ m}^2/\text{poste}$$

$$\frac{517 \text{ ml}}{6 \text{ ml}} = 8,6 \text{ pièces refends / jour}$$

Besoin en matériel: min. 4 x Panelator

min. 3 lignes Elematic

3. Fabrication des pièces auxiliaires (pos. 7.)

### 3.1.3 Valeurs de Variante A3

### GROUPE A

- |  |   |
|--|---|
| 1. Façades sur 38 tables               | 15 logts/jour                                 |
| 2. Refends et murs porteurs            | 2 x Panelator                                 |
| 3. Planchers 1436 m <sup>2</sup> /jour | Capacité sur tables, traveling<br>on pondeuse |
| 4. Pièces auxiliaires                  |   |

## 3.2 PROCÉDÉ MONOLITHIQUE + PRÉFABRICATION

### GROUPE B

Le Groupe B est divisé en deux:

- B1) Coffrage en tunnel + enveloppe préfa  
( Structure monolithique )
- B2) Coffrage banche + dalles et enveloppe préfa  
( Structure porteuse  
verticale monolithique )

#### Nota:

Coffrage banches et tables n'est pas conseillé (à voir chapitres précédentes),  
en plus le but est

- d'augmenter le degré d'industrialisation, donc majeure partie à préfabriquer industriellement;
- d'éliminer les imprécisions et tolérances inadmissibles au cours des travaux sur le chantier

- 3.2.1 Structure porteuse monolithique + enveloppe préfabriqué  
(Coffrage en tunnel ou év. banches + tables) + enveloppe préfabriqué

#### Variante N°1

### GROUPE B1

Enveloppe (façades + pignons) préfabriqués à l'usine. Capacité de production voir comme A/2,3

Capacité de Production

15 lgts / poste

a) Capacités supplémentaires à installer à l'usine:

- Ligne de production pour pièces auxiliaires  
(voir pos. 7. de Récapitulatif)

b) Capacités supplémentaires à installer sur les chantiers:

- Jeux de coffrage
- Capacités de levage
- Capacités de bétonnage

3.2.2 Structure porteuse ponctuelle et linéaire, monolithique +  
+ préfa  
(Coffrages banches métalliques + dalles préfa + enveloppe  
préfa)

Variante 1.

GROUPE B2

Production exclusive des façades dans l'usine sur tables basculan-  
tes

CAPACITÉ DE PRODUCTION

15 lgts / poste

Capacités de production à installer:

a) Ligne de production pour planchers

1.367 m<sup>2</sup> / poste

Installation

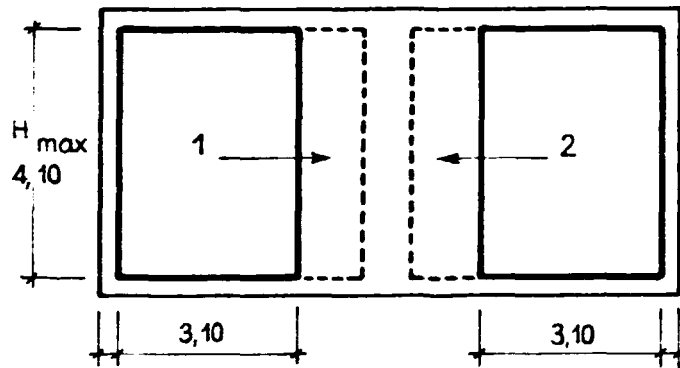
- traveling
- pondeuse continue                      alternativement
- (Panelator)

b) Ligne de production pour pièces auxiliaires

( voir pos. 7. de Récapitulatif )

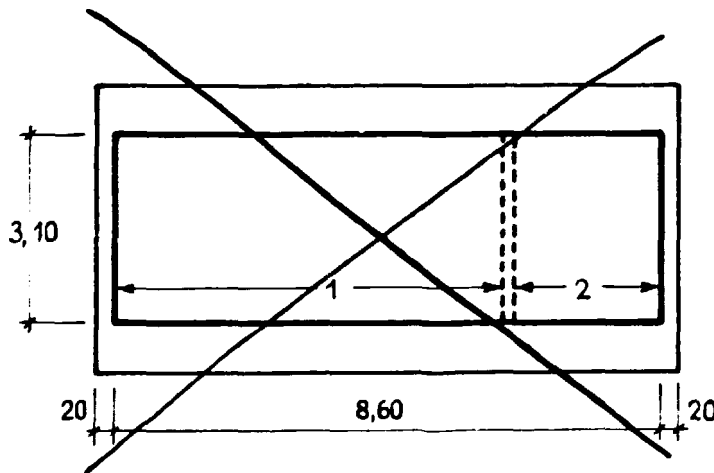
Possibilités de fabrication des planchers sur table fixe (trame

3,0 m)



I. Dimension maximale à cause du POIDS. Possibilité théorique d'augmenter la trame.

( Dimension fixe =  
= 3,10 m )

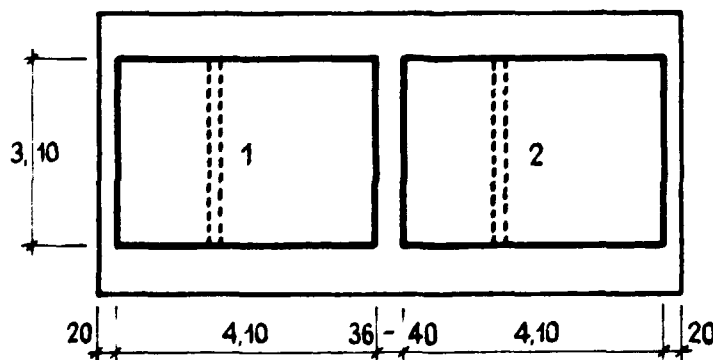


II. Solution déconseillée

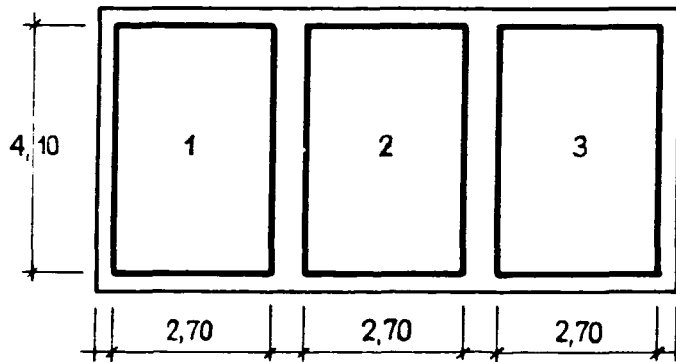
Augmentation de longueur n'est pas possible par la cause du poids.

Limite à 15 cm ép.

$$3,10 \times 4,10 = 4,56 \text{ M}^2$$



III. Dimension de base à travers. Aucune avantage étant donné que les dimensions sont max. 4,10 m, mais l'avantage de variabilité existe.



IV. Dimension fixe

2,70 m

Solution économique

Positionnement des moules de plancher sur les tables fixes:

- I.)  $\xleftarrow[constante]{3,10\ m}$   $\uparrow$  variable ( Eventuell.  $\xrightarrow{variable}$  )
- II.) 3,10 m  $\uparrow$  constante  $\rightarrow$  variable
- III.) 3,10 m  $\uparrow$  constante  $\rightarrow$  variable
- IV.)  $\xrightarrow{2,70\ m}$  constante  $\uparrow$  variable

---

Récapitulatif

Conseillé: solutions III. et IV.

---

Avantages des Solutions III. et IV.

- ad. III. Joes hautes et basses sont fixes  
 Joes latérales coulissantes  
 (flexibilité dans la fabrication)
- ad. IV. Joes latérales fixes (flexibilité en longueur des  
 panneaux)

Production sur l'usine des composants:

- façades (enveloppe)
- planchers

a) Besoin en table de coffrage pour façades et enveloppe (pignons): 18,38 ml

égal à 3 tables enveloppe / lgt

b) Besoin en table de coffrage fixe pour planchers:

Plancher  $91,15 + 4,60 = 95,75 \text{ m}^2/\text{lgt}$

Plancher Plot 75%  $95,75 \times 0,75 = 718 \text{ m}^2$

Planchers Bande 25%  $23,95 \text{ m}^2$

Nombre de tables pour

Plot - 2 pièces (table/solution III.)

$S = 3,0 \times 4,10 \times 2 = 25,4 \text{ m}^2/\text{table}$

$\frac{71,8 \text{ m}^2}{25,4 \text{ m}^2} = 2,8$       3 tables/lgt Plot

Bande - 3 pièces/table/solution IV./

$S = 2,70 \times 4,10 \times 3 = 33,21 \text{ m}^2/\text{table}$

$\frac{23,95 \text{ m}^2}{33,21} = 0,72 \text{ table}$       1 table/lgt Bande

Besoin global des tables basculantes et fixes pour la production d'un logement

3 tables basculantes

4 tables fixes

---

7 tables pour façades et planchers / lgt



c) Capacité de production dans l'usine

$$\frac{38}{7} = 5,4 \text{ lgts / poste} = \text{FAÇADES} + \text{PLANCHERS}$$

Capacité de production min. le chantier 5,4 lgt/poste + réserve  
calculé

Réserve: calcul de base: 1 rotation manquée  
par semaine donc 6,75 lgts/poste  
pour les coffrages banches

Rendement demandé du jour: 6,75 lgts/poste pour  
le chantier

Usine 5,4 lgts/poste < Chantier 6,75 lgts/poste

(Calcul du jeu des banches nécessaires:

$$\text{Murs porteurs / lgt} = 6,52 + 27,82 = \underline{\underline{\underline{34,34 \text{ ml}}}}$$

Jeux du coffrage banches

$$2 \times 34,34 \text{ ml} \times 6,75 = \underline{\underline{\underline{463,59 \text{ ml}}}} \text{ en longueur développée des}$$

jeux de coffrage pour assurer 6,75 lgts/  
poste au chantier

### 3.3 STRUCTURE EN OSSATURE MODULAIRE ET ENVELOPPE PRÉFABRIQUÉ

#### 3.3.1 Variante C1

GROUPE C1

Ossature et enveloppe préfabriqués à l'usine

Critère de base: aucune ossature ne se produit pas sur les tab-  
les basculantes

d o n c

Capacité de l'usine

en façades

(voir chapitres précédentes)

15 lgts/poste

-----

Capacités de production supplémentaires à installer à l'usine:

- Ligne de production pour plancher
- Ligne de production pour poteaux
- Ligne de production pour poutres
- Fabrication des refends
- Ligne de production pour pièces auxiliaires

### 3.3.2 Variante C2

### GROUPE C2

Préfabriquées a l'usine sur tables (38) basculantes:

- poteaux
- façades
- refends
- planchers

Capacité de l'usine:  $\frac{38}{7,5} = \underline{\underline{5 \text{ lgts} / \text{poste}}}$

Capacité de production supplémentaire à installer:

- ligne de production pour poutres d'une capacité de

$$28 \times 5 = 140 \text{ ml}$$

140 ml de poutre / poste du travail

Nombre de composants en ossature modulaire en b.a. par logement:

Planchers = 24 pièces ( 90 x 300 )  
6 pièces ( 90 x 250 )

Poutres = 3,5 p (7,20 m) = 25,20 ml  
0,5 p (5,50) 2,75 ml

Poteaux =  $\frac{62,4 \text{ ml}}{4}$  = 15,6 ml

Refends =  $\frac{17,46}{4}$  = 4,4 ml

TABLEAU RÉCAPITULATIF 3.4 Capacité de production des logements et composants collectifs de l'usine à Blida en fonction du procédé de construction sélectionné										T 33-01	
GROUPES	Désignation du Procédé		Produits fabriqués sur les 38 tables de coffrage	Capacité de fabrication lgts/poste	Capacités de fabrication supplémentaires à installer à l'usine						
					Planchers	Murs porteurs (Refends)	Poteaux	Poutres	Auxiliaires	NOTA	
A	PREFA. TOTALE A L'USINE	1	Toutes façades et Refends ( Murs )	4,7	tables fixes traveling pondeuse <sub>2</sub> 450 m <sup>2</sup> batterie					oui	AVEC PARTITIONS ULTERIEURES
		2	FAÇADES	15	4 x Panelators <sub>2</sub> ou 3 Lignes Ele-matic 1367 m <sup>2</sup> 517 ml					oui	
		3	FAÇADES	15	traveling pondeuse <sub>2</sub> 1367 m <sup>2</sup> 2 x Panelators 517 ml					oui	
B <sub>1</sub>	TUNNEL + ENVELOPPE PREFA.	FAÇADES	15	Jeux de coffrage tunnel sur chantier					oui		
B <sub>2</sub>	BANCHE	1	FAÇADES	15	traveling pondeuse <sub>2</sub> 1367 m <sup>2</sup> Panelator	Coffrages sur le chantier				oui	
	BAN- CHE	2	FAÇADES + PLANCHERS	5,4		Banches sur le chantier min. 463,50 ml				oui	
C	OSSATURE PREFA.	1	FAÇADES	15	tables fixes traveling 1367 m <sup>2</sup>	tables fixes	moules indivi-duels	moules indivi-duels		oui	SANS PARTITIONS ULTERIEURES
		2	FAÇADES + POTEAUX + REFENDS + PLANCHERS	5				moules 140 ml/p		oui	

III/4

**CALCUL DES EQUIPEMENTS COLLECTIFS  
NOMENCLATURE DES COMPOSANTS EN BETON  
ARME POUR LE PROGRAMME ETUDIE**

#### 4.1 CALCUL PRÉLIMINAIRE D'UN PROGRAMME DES ÉQUIPEMENTS COLLECTIFS POUR UNE CITÉ D'HABITATION DE 2000 LGTS

Conformément aux réglementations en vigueur de MUH et de ses organismes, chaque programme des équipements collectifs se varie en fonction de la taille des cités d'habitation (voir Tableau T34-01).

En vue de tenir compte de la gamme presque entière des équipements rentrant dans un programme "fictif" nous avons étudié en détail une cité d'habitation de taille de 2000 lots.

Sur la base des prescriptions en vigueur il a été défini, que le programme en question correspond à la nomenclature suivante des composants en béton armé, préfabriqués industriellement. (voir tableau T34-02)

Type du procédé (système constructif) servant à la base du calcul présent:

Suite aux Chaiptré I et II et conformément à la Grille de Comparaison des procédés et systèmes constructifs,

- le calcul est basé sur l'utilisation pour la production des équipements collectifs en question - d'un système constructif utilisant de l'ossature modulaire mixte poteaux-poutre-voiles porteurs (façades ou refends). Ce type du système constructif est représenté dans le chapitres précédents sous le nom du Système 3 P.

1 équipement non normalisé (en m<sup>2</sup> construit)  
2 équipement normalisé (en unité)

Tabl. T34-01

1 équipement non normalisé (en m <sup>2</sup> construit) 2 équipement normalisé (en unité)		Equipements Collectifs 100.000																					
Taille de l'opération	Commerce 1	Préscolaire et scolaire				Santé		formation ?	mosquée 1	Culture loisirs				Social				Administratif				nombre unité	
		creche 1	primaire ?	moyen ?	secondaire ?	pharmacie 1	Centre ?			maison de jeunes 1	maison culture 1	cinéma théâtre ?	E.P.S 1	café 1	restaurant 1	hammam 1	hôtel 1	sécurité 1	parti 1	protection civil 1	A.P.C 1		Banque 1
800	700	440	16			50	1		200	240			300	240	240	480	240	200	240		480		
850	700	440	16			50	1		200	240			300	240	240	480	240	200	240		480		
870	750	480	18			60	1		200	240			300	240	240	480	240	200	240		480		
1000	870	550	20			65	1		250	300			350	300	300	600	300	250	300		600		
1050	900	550	20			70	1		250	300			350	300	300	600	300	250	300		600		
1100	920	550	20			70	1		250	300			350	300	300	600	400	250	300		600		
1200	1000	600	24			70	1		300	350			400	350	350	700	350	300	350		700		
1350	1100	650	26			85	2		330	400			450	400	400	800	400	330	400		800		
1440 1470	1200	700	28			100	2		360	450			500	450	450	900	450	360	450		900		
1500	1200	700	28			100	2		360	450			500	450	450	900	450	360	450		900		
1575	1200	700	28			100	?		360	450			500	450	450	900	450	360	450		900		
1600	1200	700	28			100	?		360	450			500	450	450	900	450	360	450		900		
2000	1700	1000	30	1		150	3		500	600			750	600	600	1200	600	500	600		1200		
2200	1800	1200	30	1		160	3		550	650			820	650	650	1300	650	550	550		1300		
2600	2300	1400	36	1	1	180	4	1	650	720	3600	720	1000	720	720	1440	720	650	720	150	1440	150	

Nomenclature des composants en b.a préfabriqués pour des équipements collectifs

Tabl. T14-02

N°	Nomenclature des équipements collectifs	Surface utile normalisée (m <sup>2</sup> )	Surface bâtie normalisée (m <sup>2</sup> )	Surface réelle (m <sup>2</sup> )	Surface (m <sup>2</sup> )			Perimetre (m) développé			Trame supposée (m x m)	Poteaux		Poutres		
					R.C.	1 <sup>er</sup> étage	2 <sup>eme</sup> étage	R.C.	1 <sup>er</sup> étage	2 <sup>eme</sup> étage		longueur (m)		longueur (m)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Commerce	422	444	483	483	-	-	96	-	-	7.20x4.80	3.30	8	4.80	7	
2	Crèche	1100	1158	1225	1225	-	-	378	-	-	5.40x5.40	3.30	28	5.40	21	
3	École primaire	3200	3368	3520	1264	1128	1128	$\frac{201.6}{46.8}$	201.6	201.6	$\frac{7.20 \times 4.20}{2.40 \times 4.20}$ $\frac{5.40 \times 4.20}{5.40 \times 4.20}$	$\frac{3.30}{3.00}$	$\frac{108}{4}$	4.20	99	
4	C.E.M.	5213	5487	5487	3231	1128	1128	$\frac{494.4}{216}$	201.6	201.6	$\frac{7.20 \times 4.20}{6.00 \times 5.40}$	$\frac{3.30}{3.00}$	$\frac{156}{18}$	4.20	$\frac{144}{12}$	
5	Centre de santé	3x 685-820	3x 720-800	2400	2400	-	-	315	-	-	$\frac{4.20 \times 5.40}{6.00 \times 5.40}$ $\frac{2.40 \times 5.40}{2.40 \times 5.40}$	3.30	118	5.40	100	
6	Maison de jeunes	600	630	692	346	346	-	76.8	76.8	-	$\frac{6.00 \times 4.80}{2.40 \times 4.80}$	3.30	24	4.80	20	
7	E.P.S	750	790	778	389	389	-	82.8	82.8	-	$\frac{6.00 \times 5.40}{2.40 \times 5.40}$	3.30	24	5.40	20	
8	Café	600	630	624	624	-	-	180	-	-	5.40x4.80	3.30	15	4.80	12	
9	Restaurant	600	630	680	680	-	-	111.6	-	-	6.00x5.40	3.30	14	5.40	12	
10	Hôtel	600	630	710	355	355	-	80.4	80.4	-	$\frac{6.00 \times 5.40}{1.20 \times 5.40}$	3.30	24	5.40	20	
11	Sureté	500	525	570	285	285	-	69.6	69.6	-	$\frac{5.40 \times 5.40}{2.40 \times 5.40}$	3.30	20	5.40	16	
12	Parti	600	630	634	317	317	-	74.4	74.4	-	$\frac{5.40 \times 4.80}{2.40 \times 4.80}$	3.30	24	4.80	20	
13	A.P.C.	1200	1260	1335	445	445	445	93.6	93.6	93.6	$\frac{5.40 \times 4.80}{2.40 \times 4.80}$	3.30	48	4.80	42	
				19138 m <sup>2</sup>				517.0	880.8	496.8			633		545	
								= 3894 m								

## Consignation (nomenclature) des Composants préfabriqués

Suite au Tableau T34-02, il ressort que la surface totale bâtie pour la cité en question est égale à 19.138 m<sup>2</sup>.

Ciaprès nous allons étudier les influences du changement du programme de fabrication de l'usine pour celui des équipements collectifs en fonction des ces chiffres.

### 4.2 EXTENSION ÉVENTUELLE DU PROGRAMME DE FABRICATION DE L'USINE PAR L'INTRODUCTION DE PRODUCTION DES ÉQUIPEMENTS COLLECTIFS

Hypothèse: définition des capacités de fabrication nécessaires pour le programme de 19.138 m<sup>2</sup> (désormais 20.000 m<sup>2</sup>) d'équipement collectif .

Cadence de production: 20.000 m<sup>2</sup>/an  
(surface bâtie sur le chantier)

correspondant à la production annuelle de:

- a) 3894,6 - 4000 ml de façades porteuses
- b) 660 unités de poteaux en b.a.
- c) 570 unités de poutres en b.a.
- d) 20.000 m<sup>2</sup> de plancher

ad a) Nbre des tables de coffrage pour façades

$$4000 \text{ ml/an} = \frac{4000}{250} = 16 \text{ ml/jour}$$

$$16 \text{ ml/jour} = \frac{16}{7,20} = \underline{2,3 \text{ tables/jour façades}}$$

ad b) Poteaux 660 U/an =  $\frac{660}{250} = \underline{2,6 \text{ pièces/jour}}$

ad c) Poutres 570 U/an =  $\frac{570}{250} = \underline{2,3 \text{ pièces/jour}}$



ad d) Plancher  $20.000 \text{ m}^2/\text{an} = \frac{20.000}{250} = \underline{80,0 \text{ m}^2/\text{jour}}$   
soit table fixe  $9,0 \times 4,0 \text{ m} - \frac{80}{26} = 3 \text{ tables/jour}$

soit - traveling commun avec logements  
- pondreuse commun avec logements

Récapitulatif pour programme annuel  $20.000 \text{ m}^2$  besoin  
journalier en tables:

5,3 tables: . 2,3 tables façades  
. 3,0 tables fixes planchers  
poteaux 2,6 U/jour  
poutres 2,3 U/jour

Façades 16 ml/j - 20.000/an  
27 ml/j - 33.750/an

Rapports établis entre le programme de fabrication des logements  
et des équipements collectifs:

2000 lgts -  $20.000 \text{ m}^2$  équip.coll.  
1 lgt -  $10 \text{ m}^2$  équip.coll.

Production journalière de 1 lgt égale à production  $10 \text{ m}^2$   
équ.coll./jour

donc

a) 1 lgt/poste correspond  $\frac{2,3}{8} = \underline{0,3 \text{ table/piste}}$   
en façade équ.coll.

b) 1 lgt/poste -  $\frac{10 \text{ m}^2}{\text{poste}}$  plancher équip.coll (0,37 tables-  
poste)

### Conclusions:

Il ressort, que pour un programme de par exemple 15 lgts/jour =  
= 3.750 lgts/an le volume des équip.coll. =  $37.500 \text{ m}^2$  surface  
cela revient à une occupation des



## Calculs de capacité

### 4.3.1 Évaluation de la capacité de l'usine selon Variante I

Besoin tables façades                    2,5 table/lgt  
    0,3 table/EC

#### . Façades

Production réduite =  $\frac{38}{2,8} = 13,5$  lgts/poste + 33.750 m<sup>2</sup> EC/an  
en lgts

+ extension en EC

sur 33,9 tables lgts

          4,1 tables EC                    façades  
(env. 12 U/poste 2,40 m)

#### . Planchers (épaisseurs différents, escalier exclu)

Logements 91,15 x 13,5 = 1230,5 m<sup>2</sup>/poste

          13,5 x 10 = 135,0 m<sup>2</sup>/poste

#### . Structure linéaire EC

Poteaux  $\frac{2,6}{8} \cdot 13,5 = 4,38$  U/poste

Poutres  $\frac{2,3}{8} \cdot 13,5 = 3,88$  U/poste

#### . Murs porteurs pour lgts

34,52 ml x 13,5 = 466,0 ml/poste

#### . Production des pièces auxiliaires

Voir paragraphes précédentes.

### 4.3.2 Évaluation de la capacité selon Variante II

#### . Facades                    production analogue à Variante I.

Capacité de production:    13,5 lgts/poste  
    + 33.750 m<sup>2</sup> EC/an

. Planchers production sur tables fixes EC

EC:  $135,0 \text{ m}^2$  planchers sur tables/poste

$$7,20 \times 1,20 \times 3 = 26 \text{ m}^2 \quad \frac{135}{26} = 5 \text{ tables fixes EC}$$

. Structure linéaire EC

analogue à Var. I. poteaux 4,38 U/poste

poutres 3,88 U/poste

. Production des pièces auxiliaires

#### 4.3.3 Évaluation de la capacité selon Variante III

. Façades

Production 13,5 lqts/poste

+  $33.750 \text{ m}^2$  EC/an

. Planchers ép. différent

logements 1230,5  $\text{m}^2$ /poste

EC 135,0  $\text{m}^2$ /poste

. Structure linéaire EC

analogue Var. I-II.

poteaux 4,38 U/poste

poutres 3,88 U/poste

. Production des pièces auxiliaires:

analogue aux paragraphes ciavants

#### 4.4 INVESTISSEMENTS A FAIRE POUR FABRICATION COMMUNE

13,5 lots/poste  
+ 33750 m<sup>2</sup> EC/an

T34-03

Variante	Composants en béton a.		Investissement
I. A 3	Façades	lgts - 33,9 tables EC - 4,1 table	
	Planchers	lgts - 1230 m <sup>2</sup> EC - 135 m <sup>2</sup>	Traveling ou Pondeuse continue 1365 m <sup>2</sup> /poste
	Str.linéaire EC	Poteaux 4,4 Poutre 3,8	5 x Moules individ.ou batterie, 4x Moules individ./poste
	Murs porteuses	lgt 466 ml	2 x Panelators
	Pièces auxiliaires		Moules individuels
II. B 1	Façades	lgts 34 tables EC 4 tables	
	Planchers EC	135 m <sup>2</sup>	5 x Tables fixes 9,0 x x 4,0 m (poste)
	Str.Linéaires EC	Poteau Poutre	5 x moules individ./ poste 4 x moules individ./ poste
		Pièces auxiliaires	
III. B2-1	Façades	lgts 34 tables EC 4 tables	
	Planchers	lgts 1230 m <sup>2</sup> EC 135 m <sup>2</sup>	Traveling ou pondeuse continue 1367 m <sup>2</sup> /poste
	Str.linéaire EC	Poteau Poutre*	5 x moules indiv./poste Var.1. 4 x moules indiv./poste Var.1.
		Pièces auxiliaires	

Nota:

\* Variante N°2:

EC Structures linéaires coulées sur place appr. 30 ml de  
cadres rigides/poste

4.5 VOLUMES DE PRODUCTION GLOBALE DANS L'USINE DE PRÉFABRICATION  
EN FONCTION DES VARIANTES I, II, III

Variante I.

Préfabrication lgts selon <u>A 3</u>	13,5 lgts/poste
- " - EC	33.750 m <sup>2</sup> /an

13,5 x 242 m<sup>2</sup>  
3267 m<sup>2</sup> panneaux préfabriqués/poste à l'usine  
+135 m<sup>2</sup> panneaux + structures EC/poste à l'usine

Total: 3402 m<sup>2</sup> panneaux + structures LGT + EC/poste  
préfabriqués à l'usine  
+ pièces auxiliaires

Variante II.

Préfabrication lgts <u>B 1</u>	13,5 lgts/poste
- " - EC	33.750 m <sup>2</sup> /an

52,38 m<sup>2</sup> x 13,5 = 707 m<sup>2</sup> LGTS  
27 ml/j x 3,3 m = 90 m<sup>2</sup> EC façades  
Total = 797 m<sup>2</sup> façades

Planchers EC: 135 m<sup>2</sup>

Total: 932 m<sup>2</sup> façades LGT + EC, et planchers EC + structures  
préfabriqués : l'usine par poste  
+ pièces auxiliaires

Variante III.

Fabrication lgts <u>B2-1</u>	13,5 lgts/poste
- " - EC	33.750 m <sup>2</sup> EC/an

Façades	lgts	707 m <sup>2</sup> /poste
	EC	<u>90 m<sup>2</sup>/poste</u>
	<u>Total:</u>	797 m <sup>2</sup> /poste

Planchers	lgts	1230 m <sup>2</sup>
	EC	135 m <sup>2</sup>
		<hr/>
		1365 m <sup>2</sup> /poste

Total: 2162 m<sup>2</sup> panneaux façades, planchers et  
structures lgts et EC/poste préfabriqués  
à l'usine  
+ pièces auxiliaires

# CHAPITRE IV.

- IV/1. CHOIX DES ALTERNATIVES POUR LA PRODUCTION DES COMPOSANTS EN B.A. À L'USINE, ET MISE EN OEUVRE SUR LE CHANTIER. CONCEPTIONS GENERALES
- IV/2. PRÉSENTATION DES CONCEPTIONS POUR LES ÉTUDES D'ARCHITECTURE ET DE BETON ARMÉ
- IV/3. CALCUL TECHNOLOGIQUE
- IV/4. TABLEAU RÉCAPITULATIF ET PLANS DES VARIANTES TECHNOLOGIQUES
- IV/5. PRÉSENTATION DE LA TECHNOLOGIE DE RÉALISATION (MONTAGE) DES BATIMENTS
- IV/6. PROPOSITIONS POUR L'AMÉLIORATION DU DEGRÉ D'INDUSTRIALISATION DES TRAVAUX DES CORPS D'ÉTAT SECONDAIRES



**CHOIX DES ALTERNATIVES POUR LA PRODUCTION  
DES COMPOSANTS EN B. A. A L'USINE, ET MISE  
EN OEUVRE SUR LE CHANTIER.  
CONCEPTIONS GENERALES**

## 1.1 CHOIX DES ALTERNATIVES' POUR L'ELABORATION DETAILLEE ULTERIEURE

Comformément à décision prise au cours des réunions du travail du 10, et 17.08. 80, avec les techniciens de l'Entreprise et avec la participation de la Direction Générale de SORECSUD, il a été arrêté;

- suite aux études effectuées dans le domaine de présentation des formes différentes de production et de réalisation sur le chantier des bâtiments (LGTS et EC), au total 8 Alternatives ont été présentées par le Groupe du travail;
- après examen détaillé de chaque forme des propositions,
- de procéder à l'étude approfondie des Alternatives A3 et B2-1.

### Alternative A3 - Définition

Conformément aux tableaux du Chapitre III, il s'agit d'une conception de production des composants en béton armé entièrement à l'usine de Blida.

En autres termes, dans l'usine s'effectue la préfabrication totale des composants en b.a. pour des logements et équipements collectifs.

Réalisation sur le chantier: par montage et  
assemblage des éléments préfabriqués

### Alternative B2 - 1 - Définition

Suite aux tableaux du Chapitre III, la conception est composée de deux formes de mise en forme des composants du bâtiment:

Dans l'usine: préfabrication des composants de façade et des ossatures (EC + LGTS ) en b.a.

- Réalisation sur le chantier: - Structure porteuse monolithique coulée à l'aide de banches métalliques de coffrage (LGTS) + + montage des éléments de l'enveloppe préfabriqués.
- structure + enveloppe préfabriqués et assemblés sur le chantier (EC) (Alternativement structure porteuse mixte + enveloppe préfa)

## 1.2 CONCEPTIONS GENERALES POUR LES ALTERNATIVES A3 ET B2 - 1

Toutes les conceptions (étude, fabrication, réalisation) sont conditionnées par le fait, qu'il s'agit d'une usine déjà existante.

Donc une gamme des outils de travail et l'emplacement de l'usine sont déterminés.

### 1.2.1 Conception de l'Etude

Afin de trouver une voie optimale, nous avons fixés des critères pour l'étude globale (architecturale et béton armé) comme suite:

- a) de mettre au point un système de la coordination dimensionnelle commun pour EC et LGTS;
- b) de mettre au point un système structural banalisé et polyvalent qui pourra être utilisé en même temps sur les bâtiments préfabriqués à l'usine, ou sur ceux coulés sur les chantiers et cela aussi bien pour des logements, que pour les équipements collectifs;
- c) dans ce but de mettre au point un système de joints d'assemblage commun pour les deux techniques de construction (A3 et B2-1) correspondant en même temps aux normes en vigueur en Algérie;

- d) de l'uniformiser le système structural et les composants de l'enveloppe de telle façon, que les enveloppes puissent servir au choix comme éléments porteurs, donnant lieu à l'utilisation parallèle et simultanée des 2 systèmes de construction, ce qui permettra à l'usine, qu'elle produise en même temps pour des chantiers A3 et B2-1;
- e) de tenir compte au cours de l'élaboration de différentes solutions et propositions des tendances mondiales récentes du développement des structures préfabriquées pour des LGTS et EC, et des coutumes et traditions en Algérie.

### 1.2.2 Conception de Fabrication

#### Critères de base:

- a) de donner la solution optimale de l'utilisation des outils de production existants; en préconisant la fabrication sur des tables basculantes des éléments de l'enveloppe (LGST et EC);
- b) d'augmenter au maximum possible le degré de l'industrialisation des travaux au sein de l'usine;
- c) de faire des propositions pour l'extension de la production en fonction des techniques de construction A3 et B2-1 de telle façon, que le fonctionnement de l'usine ne s'arrête pas. Donc procéder à une extension échelonnée par l'introduction du 1<sup>er</sup> degré de l'industrialisation des techniques à l'usine, en forme de la technologie B2 - 1 de production, qui pourra être suivie dans une phase ultérieure de l'industrialisation totale sous forme de A3;
- d) de réduire au minimum l'utilisation des dispositifs et matériaux différents importés pour la fabrication;
- e) de trouver un profil banalisé pour les joues des éléments, qui permettra une fabrication aisée et la réduction des cassures et épaufrures;

- f) de mettre au point un système de moules de coffrage utilisant les mêmes principes pour les composants EC et LGTS;
- g) de mettre au point une technologie de fabrication, permettant la fabrication libre et flexible de toute une gamme des éléments planchers alvéolés en fonctionnement continu commun pour EC et LGTS.

A prévoir au choix la possibilité de surproduction pour une commercialisation de ces éléments vers la population.

### 1.2.3 Conception de Réalisation

Critères de base à prendre en compte lors de l'étude détaillée;

- a) mettre au point des techniques de réalisation des bâtiments les plus développées (montage des composants préfabriqués, jumelage des techniques de préfabrication avec des composants coulés in situ);
- b) de tenir compte du système de coffrage à banches métalliques de l'Entreprise;
- c) de mettre au point un système constructif, qui permettra, que le chantier le plus éloigné de l'usine de Préfabrication puisse aussi utiliser les mêmes systèmes des joints ou éventuellement composants préfabriqués, produits dans un Atelier foraine;
- d) de mettre au point une technique de montage des éléments préfabriqués, qui offre les avantages suivants:
  - assemblage des éléments sans soudure,
  - tolérances de montage facile à régler,
  - adaptabilité de la technique "montage préfa" au procédé monolithique;
- e) à élaborer une technique de réalisation à base des coffrages banches de l'Entreprise, assurant une meilleure qualité d'exécution des travaux, réglage des coffrages;

- f) donner une solution efficace de montage des éléments de l'enveloppe, permettant une pose directe par la grue, sans attente pour la durée du réglage;
- g) mettre au point les solutions avancées dans le domaine de l'étanchéité des joints d'assemblage.

**PRESENTATION DES CONCEPTIONS POUR LES ETUDES  
D'ARCHITECTURE ET DE BETON ARME**

## 2.1 CONCEPTION DE BASE DE L'ETUDE D'ARCHITECTURE

### 2.1.1 Analyse des critères de base de l'Etude

Lors de la définition des critères pour l'Etude, nous avons préconisé une extension progressive des conditions actuelles de fabrication à l'usine de Blida, ayant pour but d'arriver à la réalisation des capacités de production, conformément aux variantes de base (A 3 et B 2-1) de technologie de production présentés - qui permettront l'utilisation de ces formes de fabrication soit en évolution progressive, soit simultanée - en fonction des rayons d'action pour l'Usine.

Les critères de base ainsi définis sont comme suite:

- a) la coordination dimensionnelle et les liaisons (joints) des composants préfabriqués en béton armé doivent satisfaire aux deux variantes technologiques, donc une unification générale sera demandée.

Cette unification donnera le possibilité

- d'utiliser les deux technologies de construction en même temps,
- de passer de l'état actuel de fabrication, progressivement à la première variante du changement technologique, et ensuite de la faire développer au choix jusqu'à la stade finale.

Toutes ces possibilités seront réalisables sans changement de la coordination dimensionnelle et des solutions de base déjà élaborées.

- b) Le programme de fabrication des éléments en béton à l'usine de Blida ne concerne plus uniquement des logements, mais en plus l'usine devra produire des équipements collectifs. Le volume des



composants en béton pour équipements collectifs par rapport aux logements est de 1/10-e. Etant donné, que le profil de fabrication de l'usine est déterminé pratiquement par des logements collectifs, il sera souhaitable, que cette conception de fabrication et de réalisation s'adapte aussi aux équipements collectifs.

La nouvelle conception de l'étude que nous allons ciaprès présenter est le résultat de synthèse des deux critères énumérés.

### 2.1.2 Caractéristiques principales de la structure des bâtiments

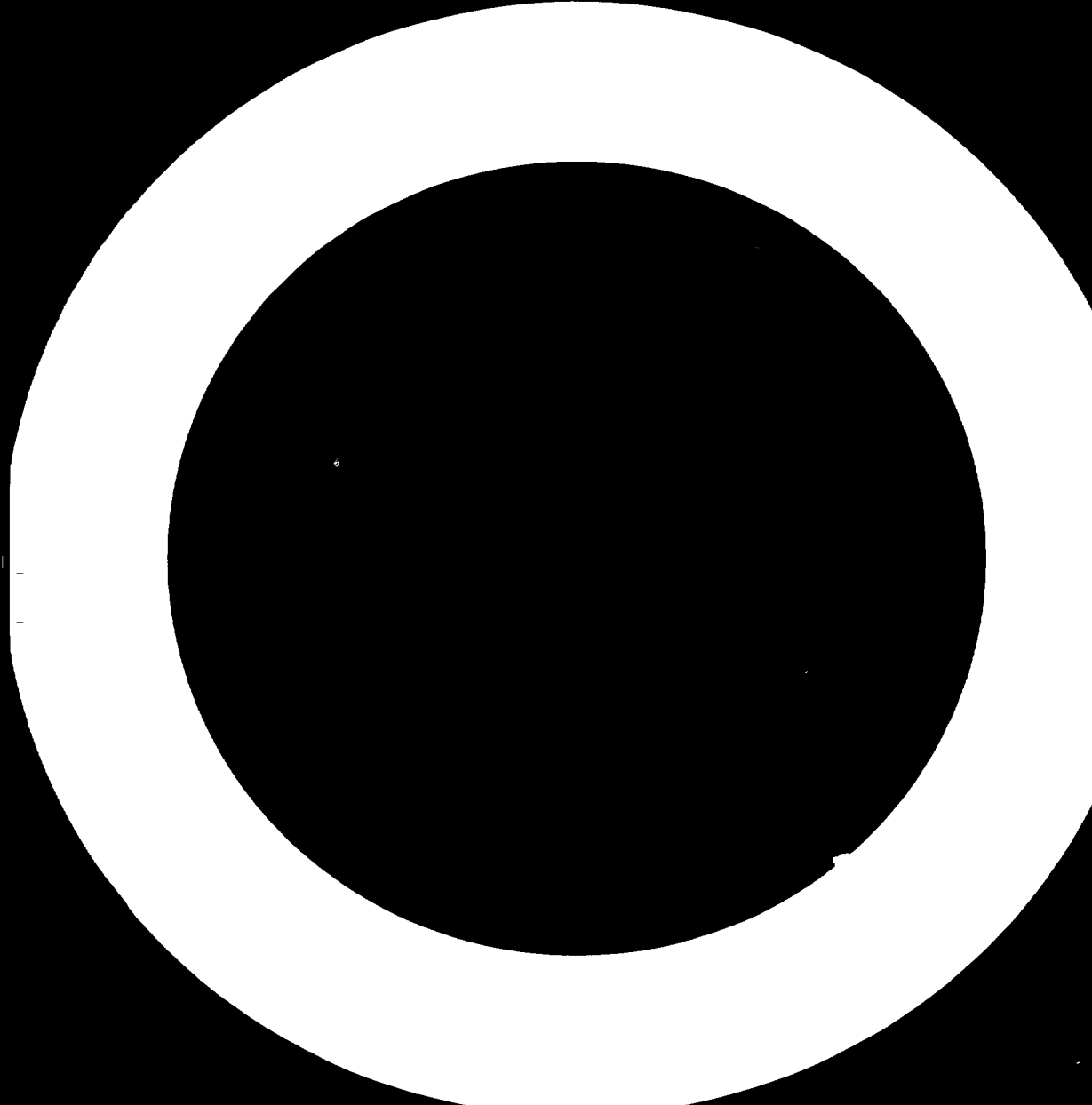
T 42-01				
Variantes	Logements		Equipement collectif	
	A	B	A	B
PLANCHER	Planchers préfabriqués			
ENVELOPPE	Panneaux préfabriqués			
REFENDS OSSATURE	Panel préfa	Structure monolithique	Ossature linéaire préfa	Structure monolithique

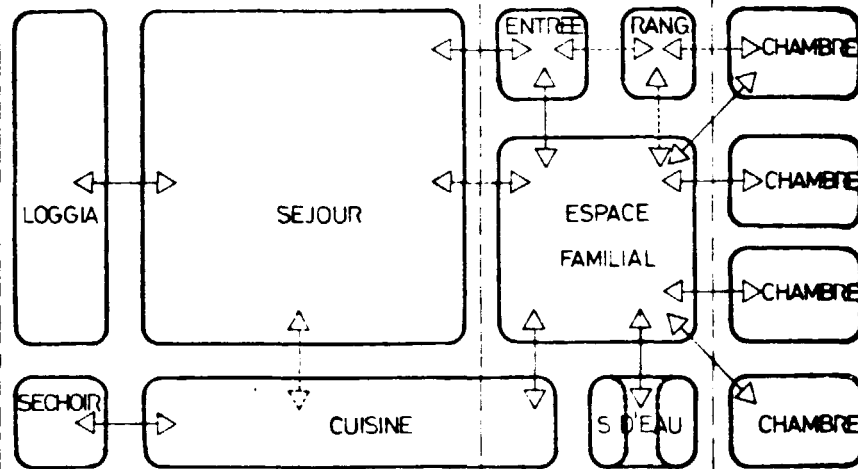
Il ressort du tableau, que la seule différence entre les deux alternatives (A et B) préconisées, - se présente au niveau de murs intérieurs porteurs (refends), tandis que les autres composants ne subissent aucune modification.

En conclusion alors, il a fallu trouver un système de création des joints d'assemblage commun pour les deux alternatives.

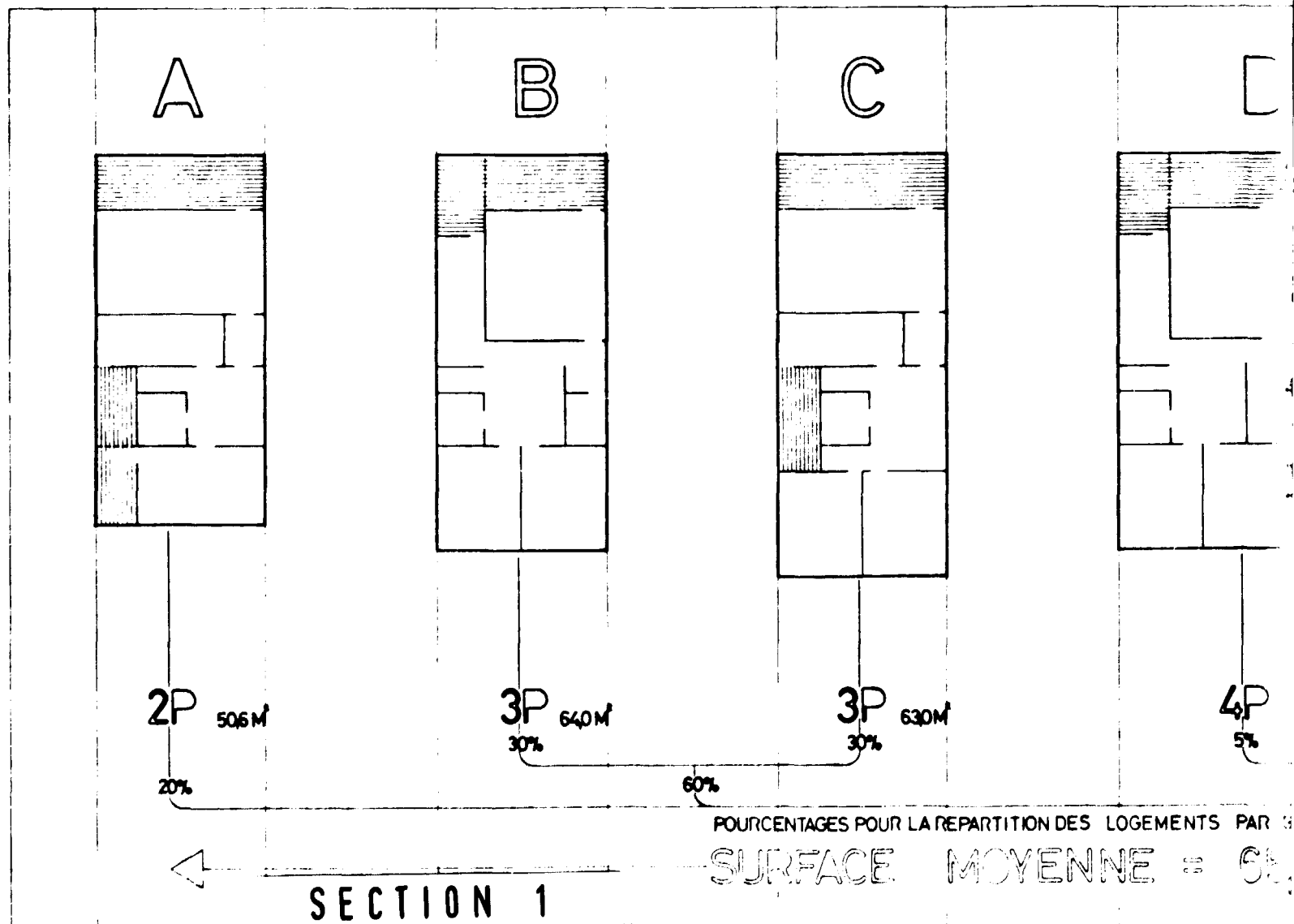
Résistance du béton: B 280 ou B 200

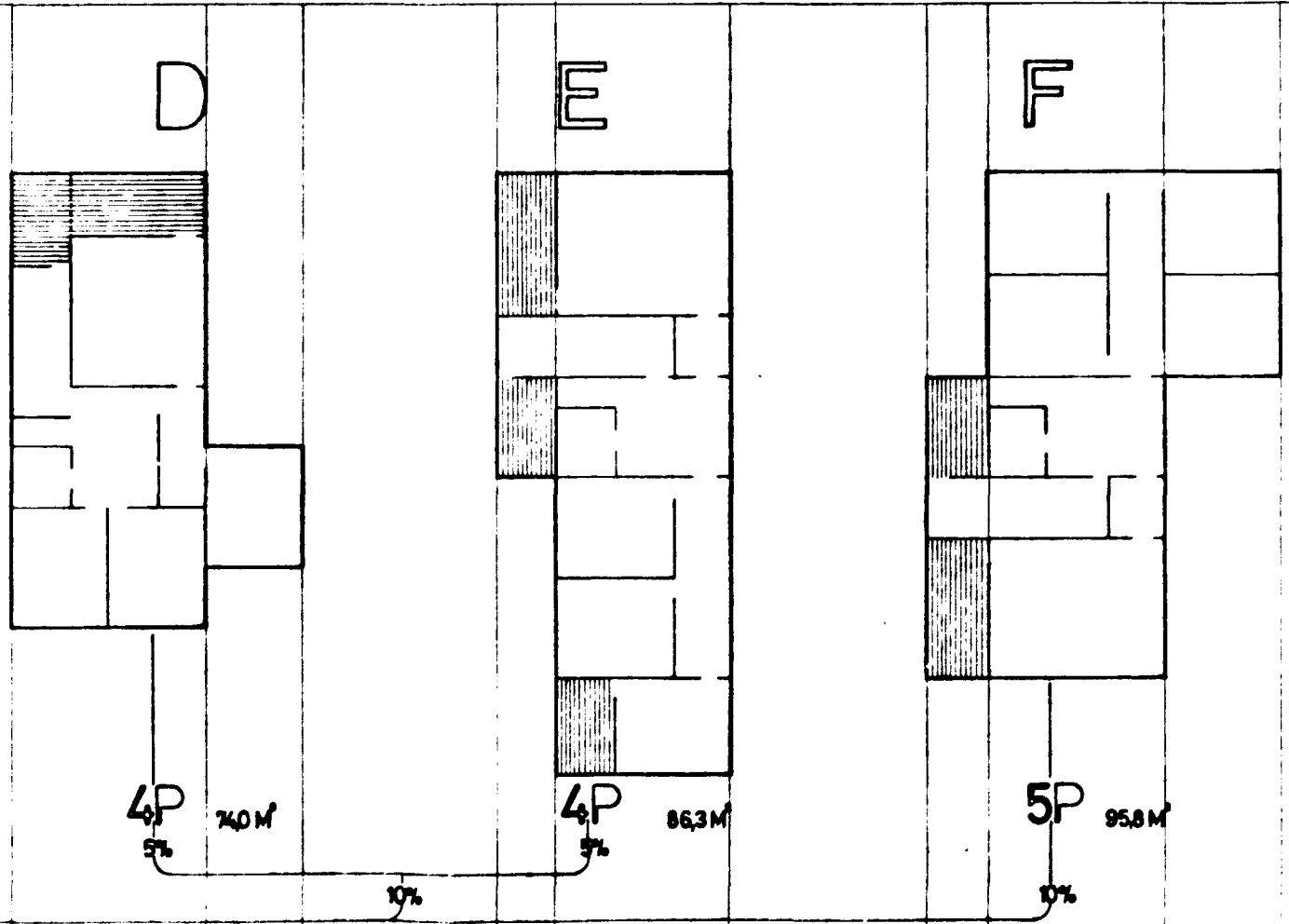
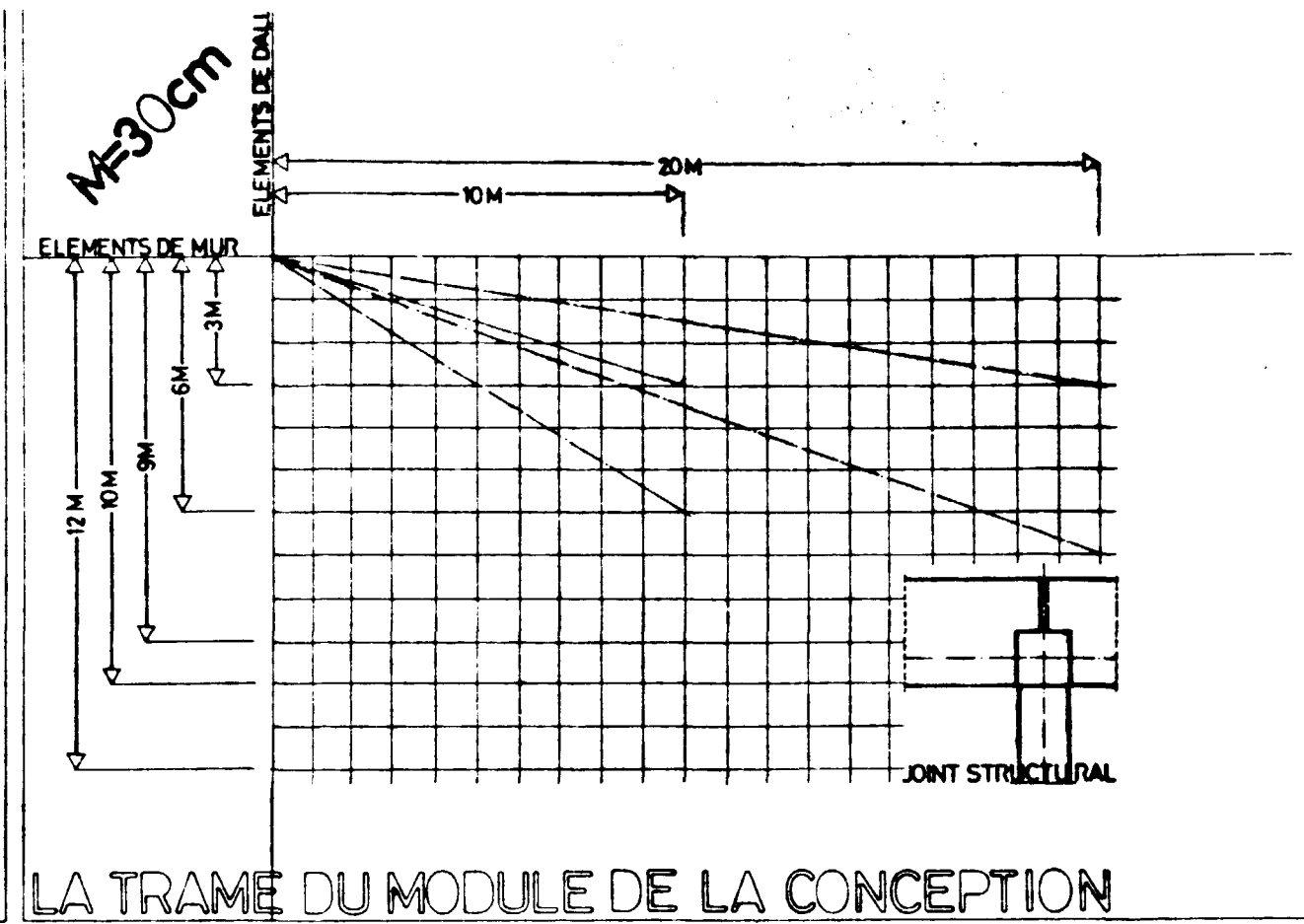
Armature: B 60.40, ou B 38.24





SCHEMA FONCTIONNEL





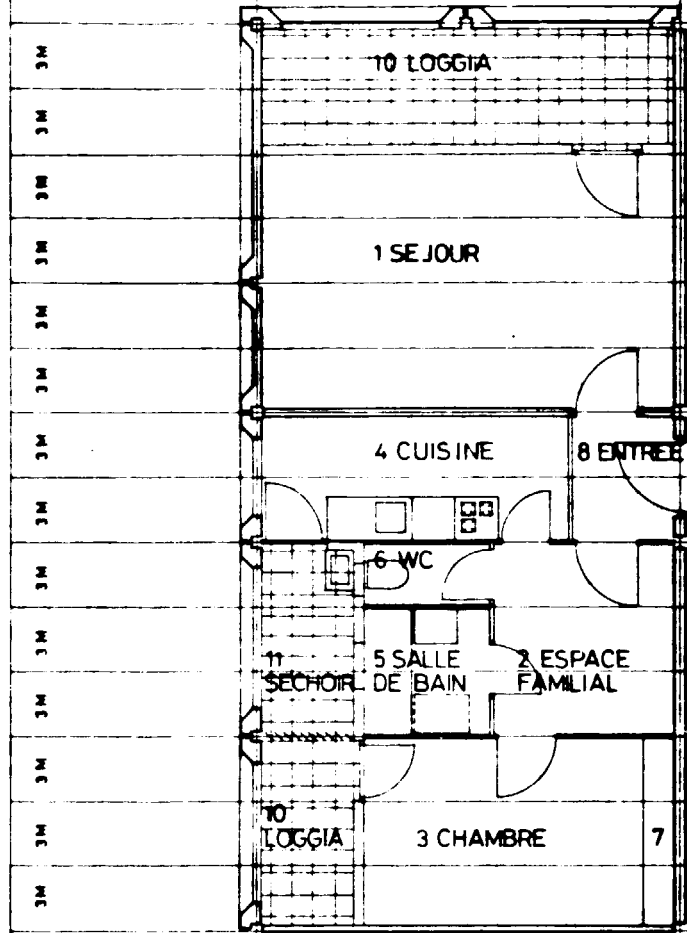
DISTRIBUTION DES LOGEMENTS PAR GRANDEUR  
 MEYENNE = 65,8 M<sup>2</sup>

SECTION 2

SCHEMAS DE  
 SYSTEME  
 CONCEPTIONEL  
 P 4201

A

30 M



2P

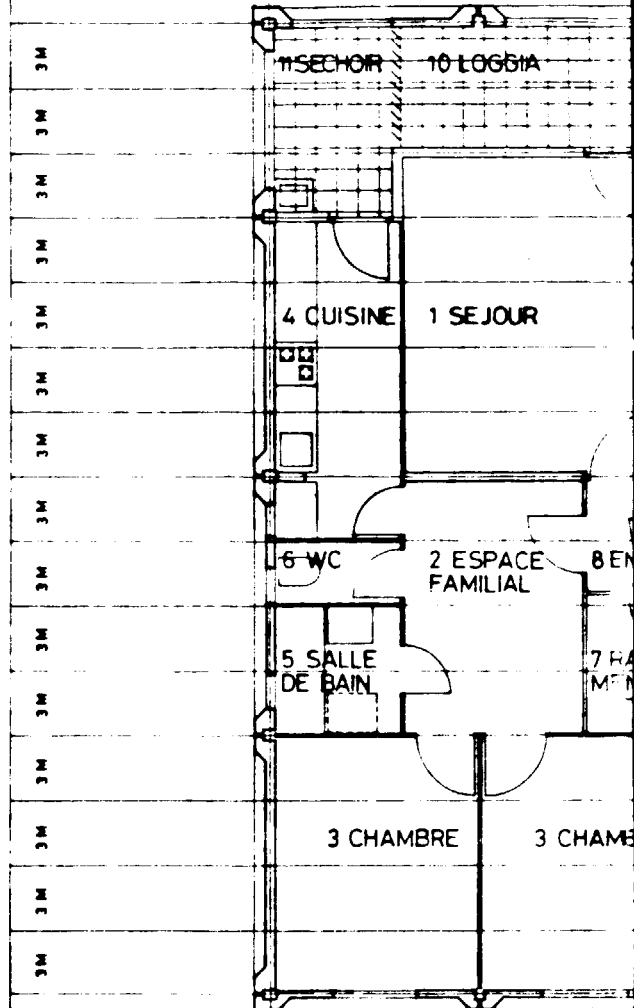
1 SEJOUR	18,4 M <sup>2</sup>
2 ESPACE FAMILIAL	6,5 M <sup>2</sup>
3 CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
4 CUISINE	7,6 M <sup>2</sup>
5 SALLE DE BAIN	3,0 M <sup>2</sup>
6 WC	1,5 M <sup>2</sup>
7 PLACKARD	1,2 M <sup>2</sup>
8 ENTREE	2,4 M <sup>2</sup>
10 LOGGIA	8,5 M <sup>2</sup>
11 SECHOIR	3,5 M <sup>2</sup>

SECTION 1

SURFACES HABITABLES 50,6 M<sup>2</sup>

B

30 M



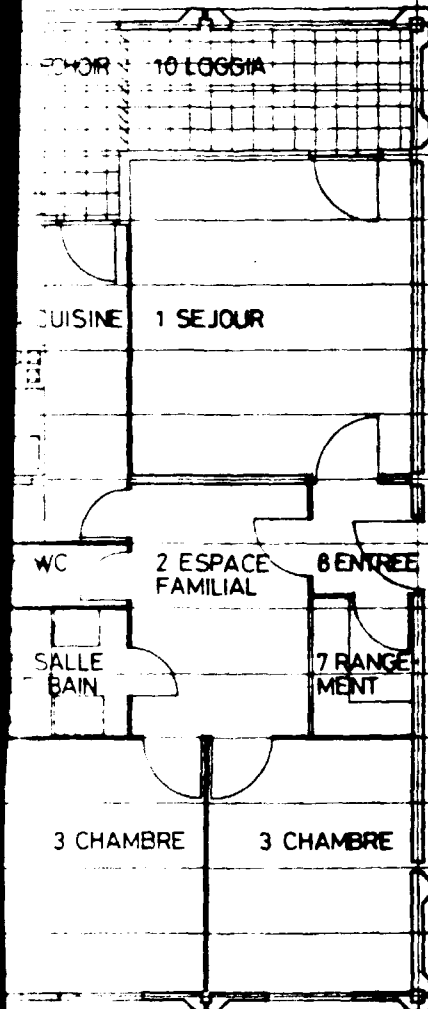
3P

1 SEJOUR	18,4 M <sup>2</sup>
2 ESPACE FAMILIAL	6,5 M <sup>2</sup>
3 CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
4 CUISINE	7,6 M <sup>2</sup>
5 SALLE DE BAIN	3,0 M <sup>2</sup>
6 WC	1,5 M <sup>2</sup>
7 RANGEMENT	1,2 M <sup>2</sup>
8 ENTREE	2,4 M <sup>2</sup>
10 LOGGIA	8,5 M <sup>2</sup>
11 SECHOIR	4,5 M <sup>2</sup>

SURFACES HABITABLES 64,6 M<sup>2</sup>

# B

20 M



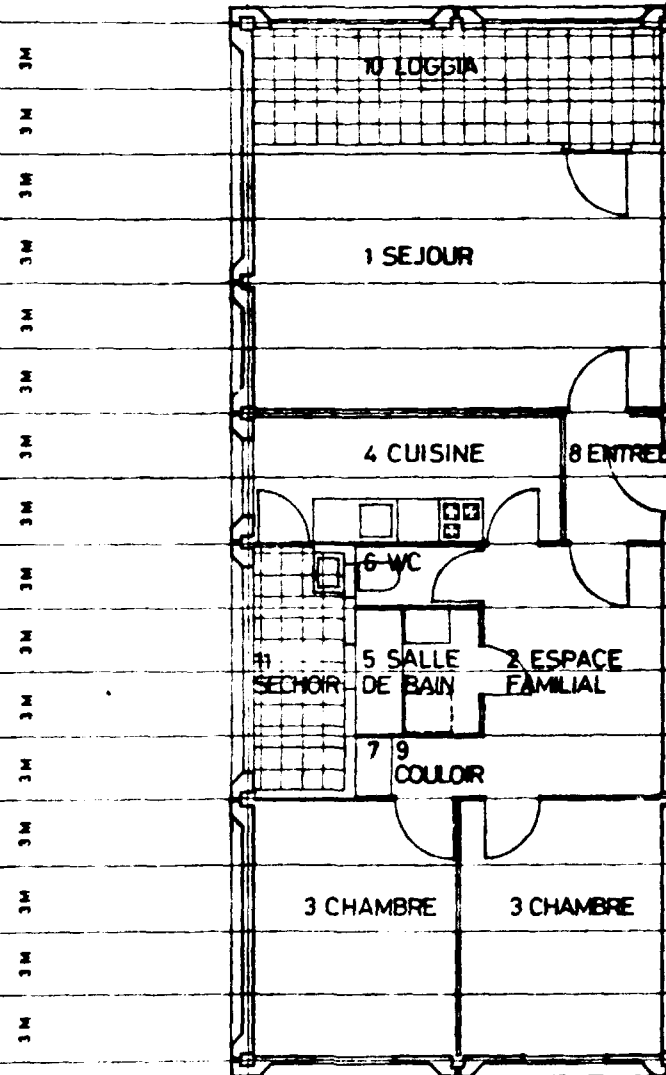
## 3 P

SEJOUR	18,0 M <sup>2</sup>
ESPACE FAMILIAL	8,8 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CUISINE	8,0 M <sup>2</sup>
SALLE DE BAIN	3,0 M <sup>2</sup>
WC	1,5 M <sup>2</sup>
RANGEMENT	2,7 M <sup>2</sup>
ENTREE	2,0 M <sup>2</sup>
LOGGIA	6,5 M <sup>2</sup>
SECHOIR	4,5 M <sup>2</sup>

SURFACES HABITABLES 64,0 M<sup>2</sup>

# C

20 M



## SECTION 2

## 3 P

1 SEJOUR	18,4 M <sup>2</sup>
2 ESPACE FAMILIAL	8,6 M <sup>2</sup>
3 CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
	10,0 M <sup>2</sup>
4 CUISINE	7,6 M <sup>2</sup>
5 SALLE DE BAIN	3,0 M <sup>2</sup>
6 WC	1,5 M <sup>2</sup>
7 PLACKARD	0,5 M <sup>2</sup>
8 ENTREE	2,4 M <sup>2</sup>
9 COULOIR	1,0 M <sup>2</sup>
10 LOGGIA	12,0 M <sup>2</sup>
11 SECHOIR	4,6 M <sup>2</sup>

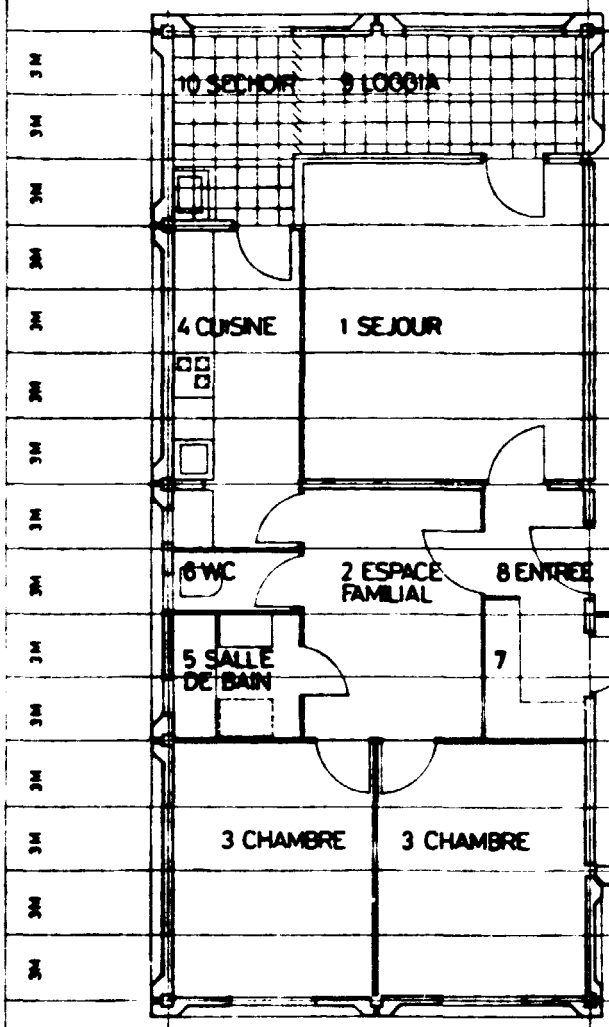
SURFACES HABITABLES 63,0 M<sup>2</sup>

UNITÉS  
D' HABITATION  
P 4202

56

D

20 M



SECTION 1

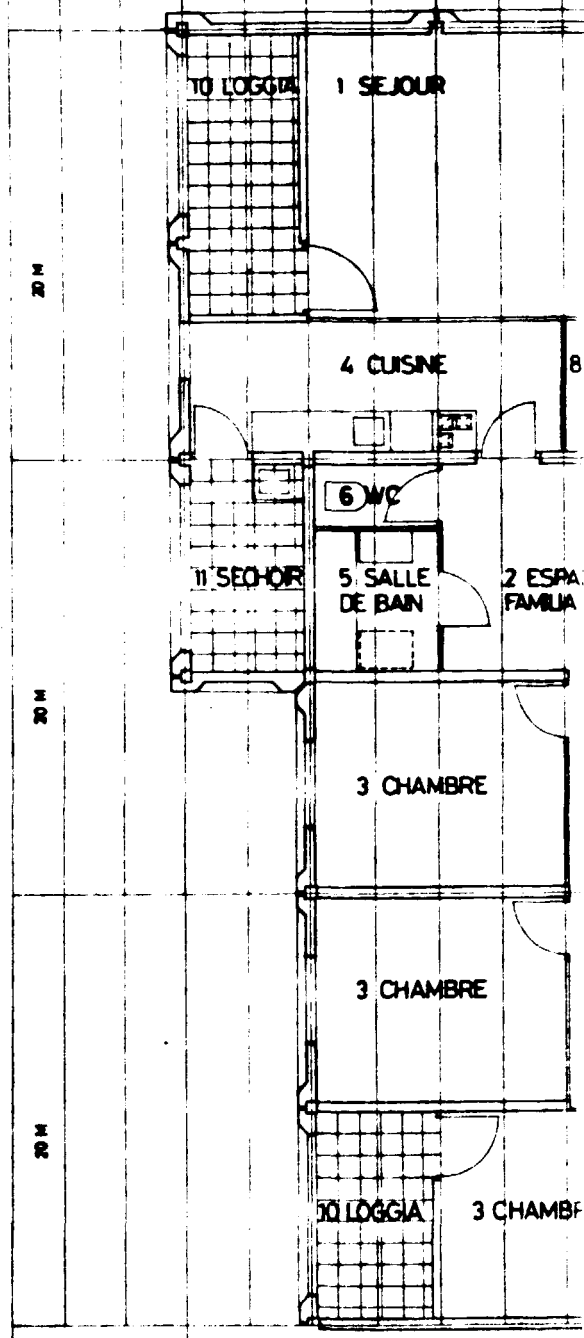
4P

1 SEJOUR	18,0 M <sup>2</sup>
2 ESPACE FAMILIAL	8,8 M <sup>2</sup>
3 CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
4 CUISINE	8,0 M <sup>2</sup>
5 SALLE DE BAIN	3,0 M <sup>2</sup>
6 WC	1,5 M <sup>2</sup>
7 PLACARD	1,4 M <sup>2</sup>
8 ENTREE	2,0 M <sup>2</sup>
9 LOGGIA	8,5 M <sup>2</sup>
10 SECHOR	4,5 M <sup>2</sup>

SURFACES HABITABLES 74,0 M<sup>2</sup>

E

3 M 3 M 3 M 3 M 3 M 3 M 3 M 3 M

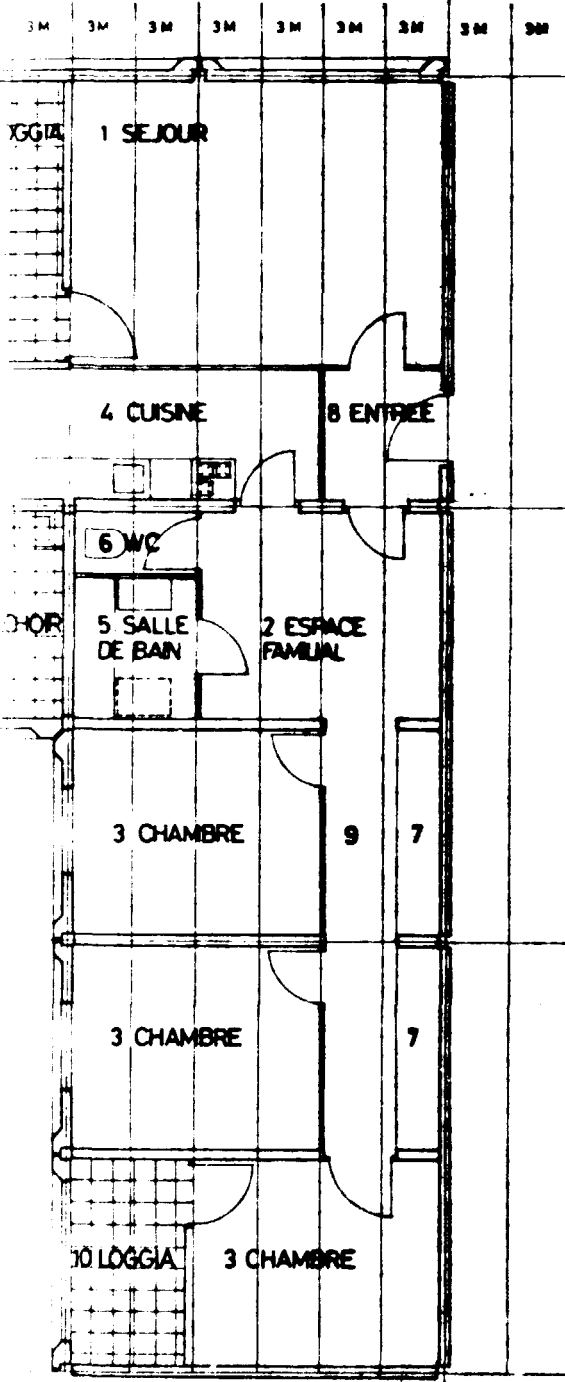


4P

1 SEJOUR	
2 ESPACE FAMILIAL	
3 CHAMBRE	
CHAMBRE	
CHAMBRE	
4 CUISINE	
5 SALLE DE BAIN	
6 WC	
7 PLACARD	
8 ENTREE	
9 COULOR	
10 LOGGIA	10,0 M <sup>2</sup>
11 SECHOR	4,5 M <sup>2</sup>

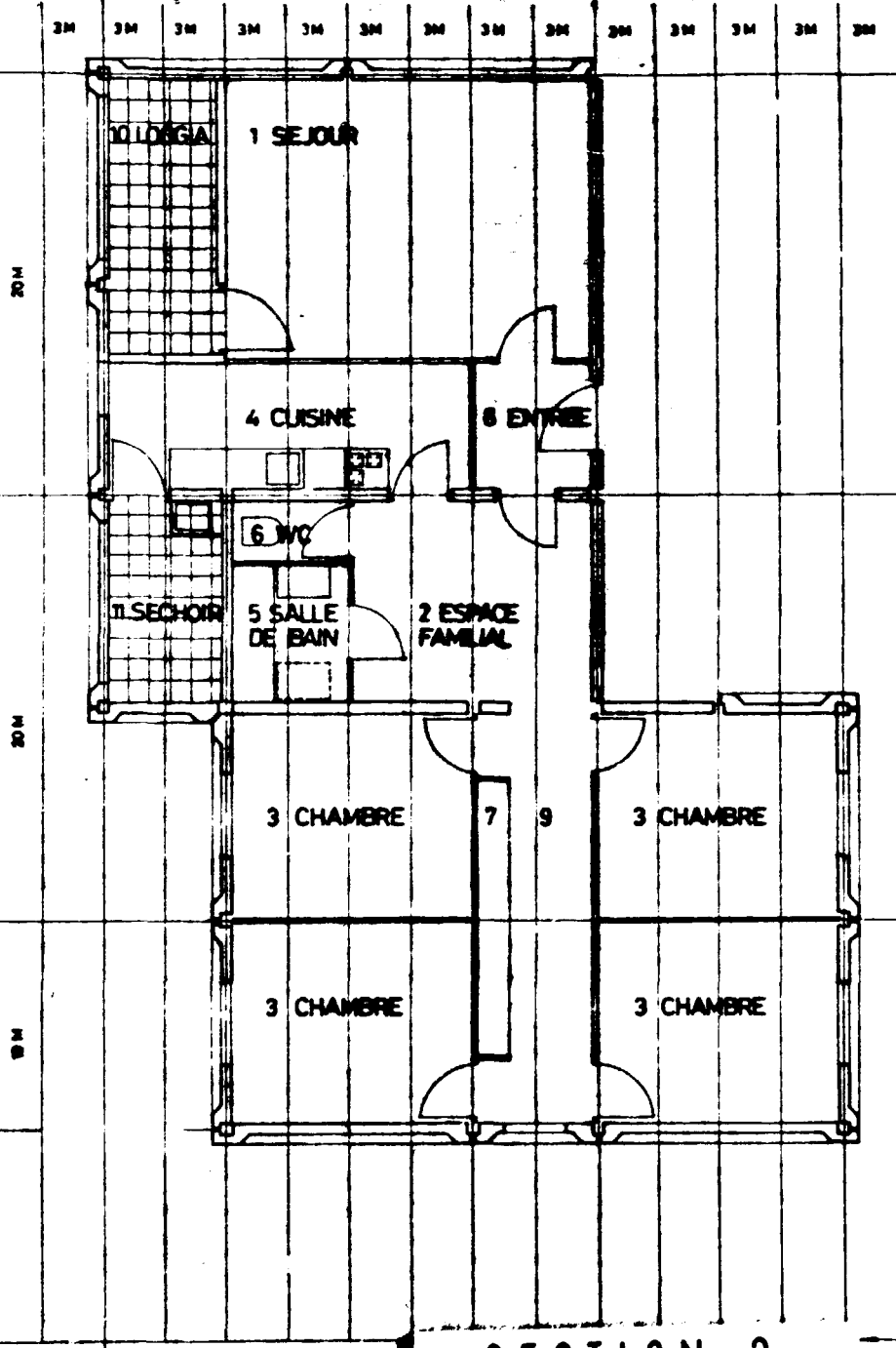
SURFACES HABITABLES

E



SEJOUR	20,5 M <sup>2</sup>
ESPACE FAMILIAL	9,7 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CUISINE	8,8 M <sup>2</sup>
SALLE DE BAIN	3,2 M <sup>2</sup>
PLACARD	1,6 M <sup>2</sup>
ENTREE	2,4 M <sup>2</sup>
LOGGIA	2,4 M <sup>2</sup>
LOGGIA	6,0 M <sup>2</sup>
SURFACES HABITABLES	
86,3 M <sup>2</sup>	

F



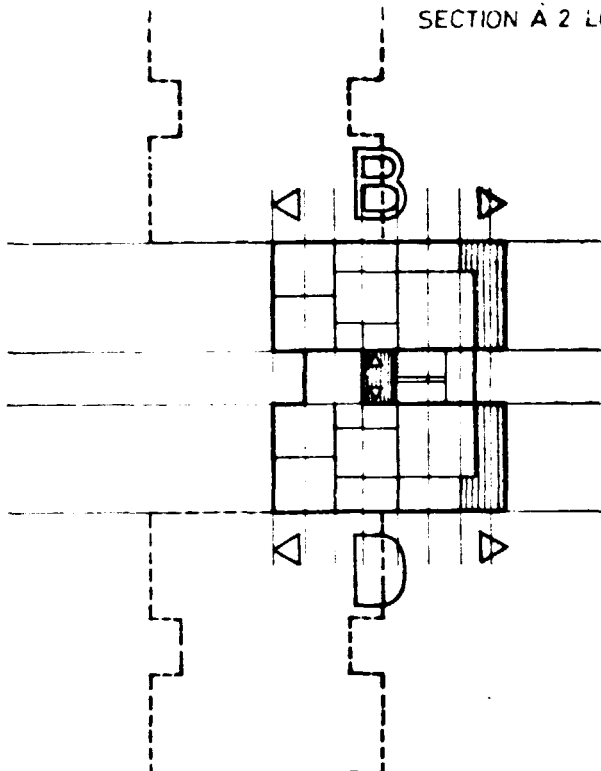
SEJOUR	20,5 M <sup>2</sup>
ESPACE FAMILIAL	8,7 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CHAMBRE	10,0 M <sup>2</sup>
CUISINE	9,8 M <sup>2</sup>
SALLE DE BAIN	3,2 M <sup>2</sup>
WC	1,9 M <sup>2</sup>
PLACARD	2,4 M <sup>2</sup>
ENTREE	2,4 M <sup>2</sup>
LOGGIA	2,4 M <sup>2</sup>
LOGGIA	6,0 M <sup>2</sup>
SECHOIR	4,6 M <sup>2</sup>
SURFACES HABITABLES	
95,8 M <sup>2</sup>	

SECTION 2

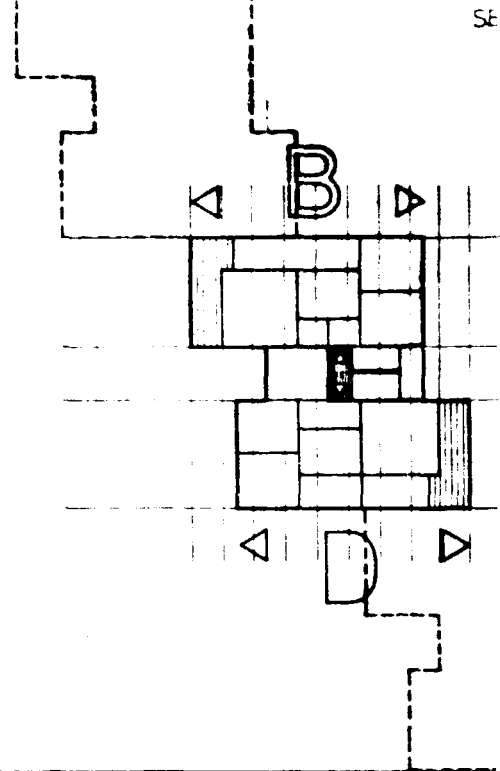
UNITES d HABITATION  
P4203



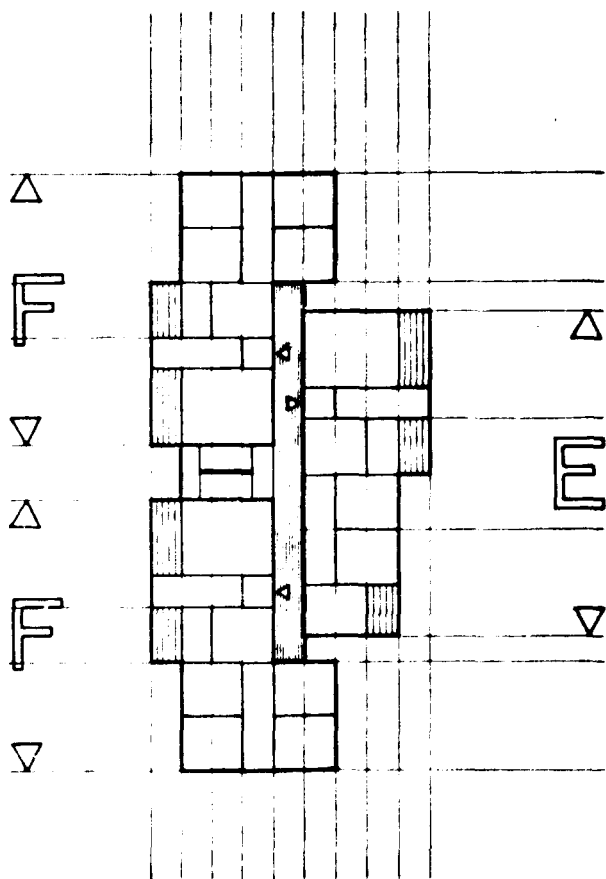
SECTION A 2 LOGEMENTS



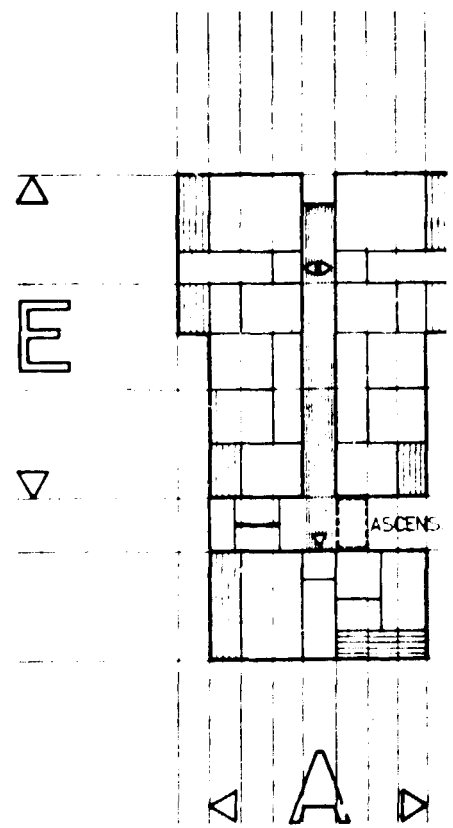
SE



SECTION A 3 LOGEMENTS

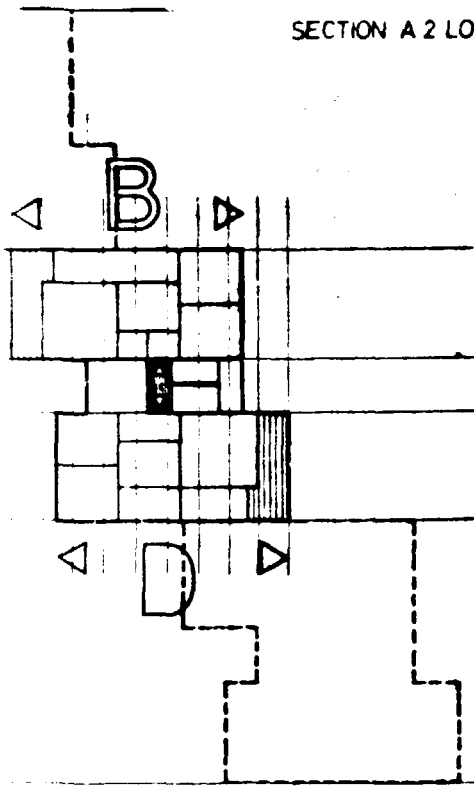


SE

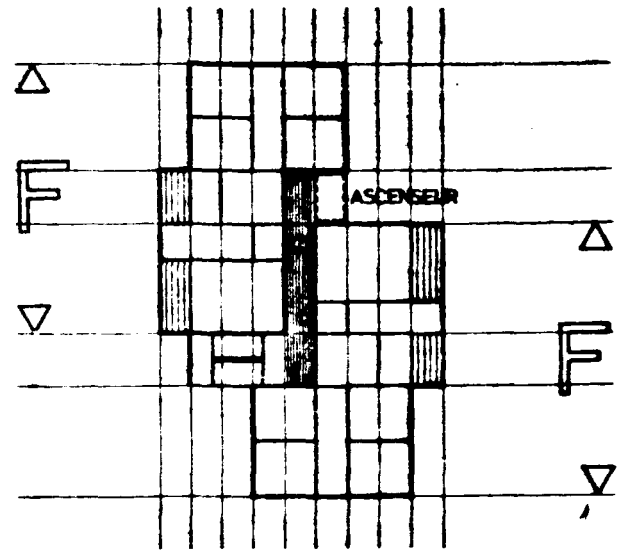


SECTION 1

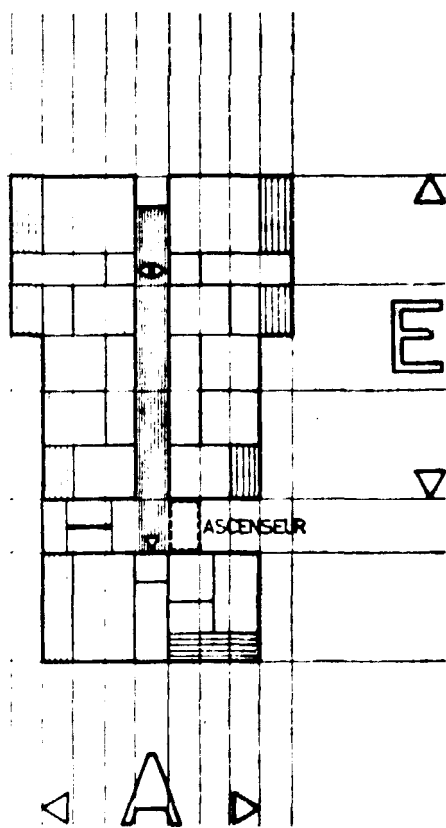
SECTION A 2 LOGEMENTS



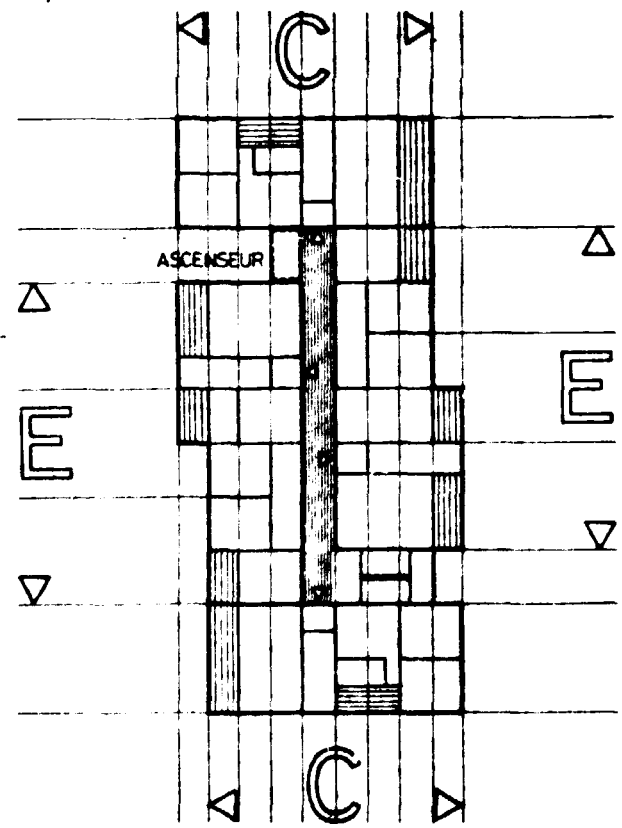
SECTION À 2 LOGEMENTS



SECTION À 3 LOGEMENTS



SECTION À 4 LOGEMENTS



SECTION 2

UNITÉS DE LA BATIMENT  
P4204

Recommandons également, que les locaux des Jardins d'enfant, Crèches etc; seraient conçus avec cette même trame, dans le but, - de mieux répondre ultérieurement aux changements éventuels des tailles de ces équipements, provoqués par l'explosion démographique.

Cette concentration des équipements permettra le réaménagement ultérieur - éventuellement demandé - des locaux de crèche en école et vice versa.

#### 2.1.4 Vérification de l'adaptabilité de la conception d'étude choisie

La vérification s'effectue par l'analyse de flexibilité de la gamme des exigences fonctionnelles des bâtiments, produits avec les technologies sélectionnées.

##### a) Bâtiments d'habitation

Nous avons analysé les cellules des logements produits actuellement par l'usine, dans le but de définir, si la nouvelle conception (nouvelle structure, enveloppe et joints d'assemblage) s'adaptent aux cellules élaborées pour une technique de fabrication complètement différente.

En conclusion il s'est avéré que la nouvelle structure a donné des mêmes résultats que celle actuellement utilisée.

Néanmoins nous avons déjà attiré l'attention au fait, que l'augmentation des portées (trames) dans ces cellules sera plus économique et efficace.

En vue de mieux présenter les avantages des cellules basées sur la nouvelle conception technologique, nous avons élaboré à titre d'exemple quelques cellules de

2 P, 3 P, 4 P, 5 P

qui correspondent aux normes en vigueur - dans la matière des logements collectifs - en Algérie.

## b) Bâtiments à usage équipements collectifs

La gamme de ces équipements est très large. Pour notre étude nous nous sommes limités sur l'élaboration d'une cellule - structure standard pour groupes scolaires, crèches ou jardin d'enfants, avec les performances suivantes:

Les bâtiments se composent de deux trames à portée de 7,20 m, séparées l'une de l'autre par un couloir central ayant les dimensions au choix par le  $M = 30$  cm.

Etant donné, que la conception technologique permet la fabrication des planchers à 9,0 m de portée, cela permettra la création des bâtiments maison de jeunes, supermarchés etc. avec la même structure.

## 2.2 PRESENTATION DE LA CONCEPTION POUR L'ETUDE DE BETON ARME (P4205, 06, 07, 08)

### 2.2.1 Caractéristiques principales du système structural proposé

Nous avons élaboré les détails des joints d'assemblage du système structural (conception d'étude), figurant sur les figures 01 à 10.

Comme nous l'avons déjà ultérieurement constaté, le système des joints s'adaptent à toutes les deux variantes des technologies de réalisation.

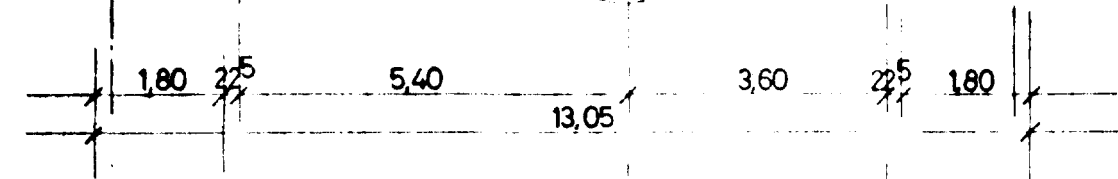
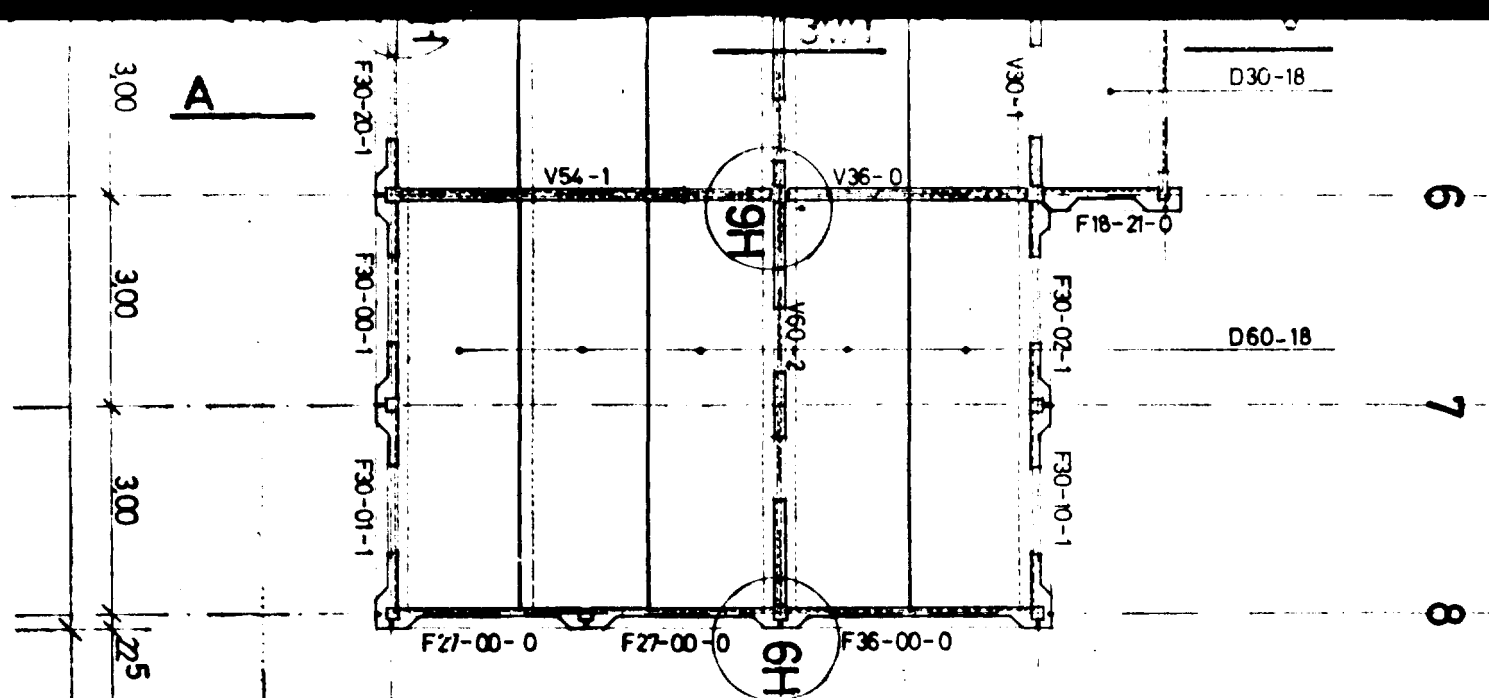
Limites d'utilisation de la structure élaborée:

- des bâtiments peuvent être exécutés dans les zones sismiques de Mercalli 8, de 1 à 10 niveaux;
- des bâtiments de 1 à 5 niveaux peuvent être construits dans les zones Mercalli 9.

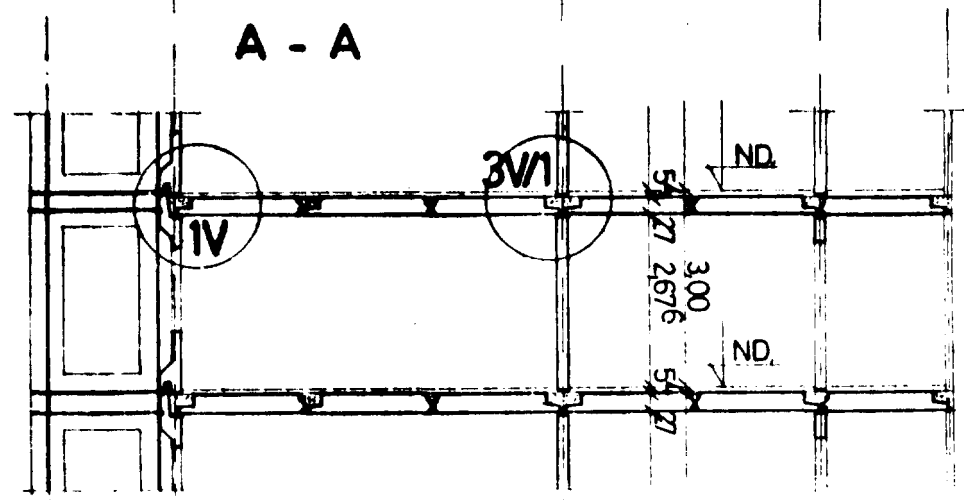
Les efforts sismiques sont considérés comme proportionnels à la masse du bâtiment. En conclusion il est recommandé de diminuer le poids du bâtiment.



V54-1

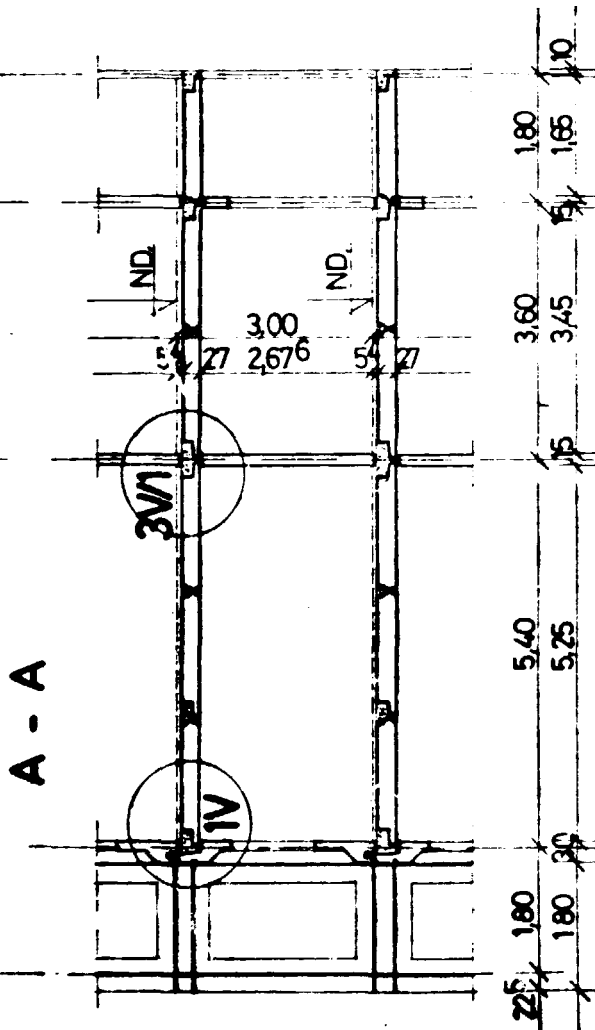


A - A



SECTION 2

ADA  
ACT  
SYS  
BAI



SIGNE	NOMINATION	PIECE	POIDS t/piece
F18-21-0	ELEMENT DU MUR DE LA FACADE	4	2.00
F18-12-0	"	4	2.00
F77-00-0	"	4	2.50
F30-00-1	"	1	2.50
F30-01-1	"	1	2.60
F30-10-1	"	1	2.60
F30-02-1	"	2	2.60
F30-20-1	"	2	2.60
F30-12-1	"	1	2.70
F30-21-1	"	1	2.70
F30-22-5	"	1	2.80
F36-00-0	"	2	3.30
V30-0	ELEMENT DU MUR INTERIEUR	1	2.70
V30-1	"	4	2.00
V36-0	"	2	3.20
V36-1	"	1	2.60
V54-1	"	3	4.20
V60-2	"	3	4.10
D30-18	ELEMENT DU PLANCHER	4	1.90
D60-18	"	15	4.00

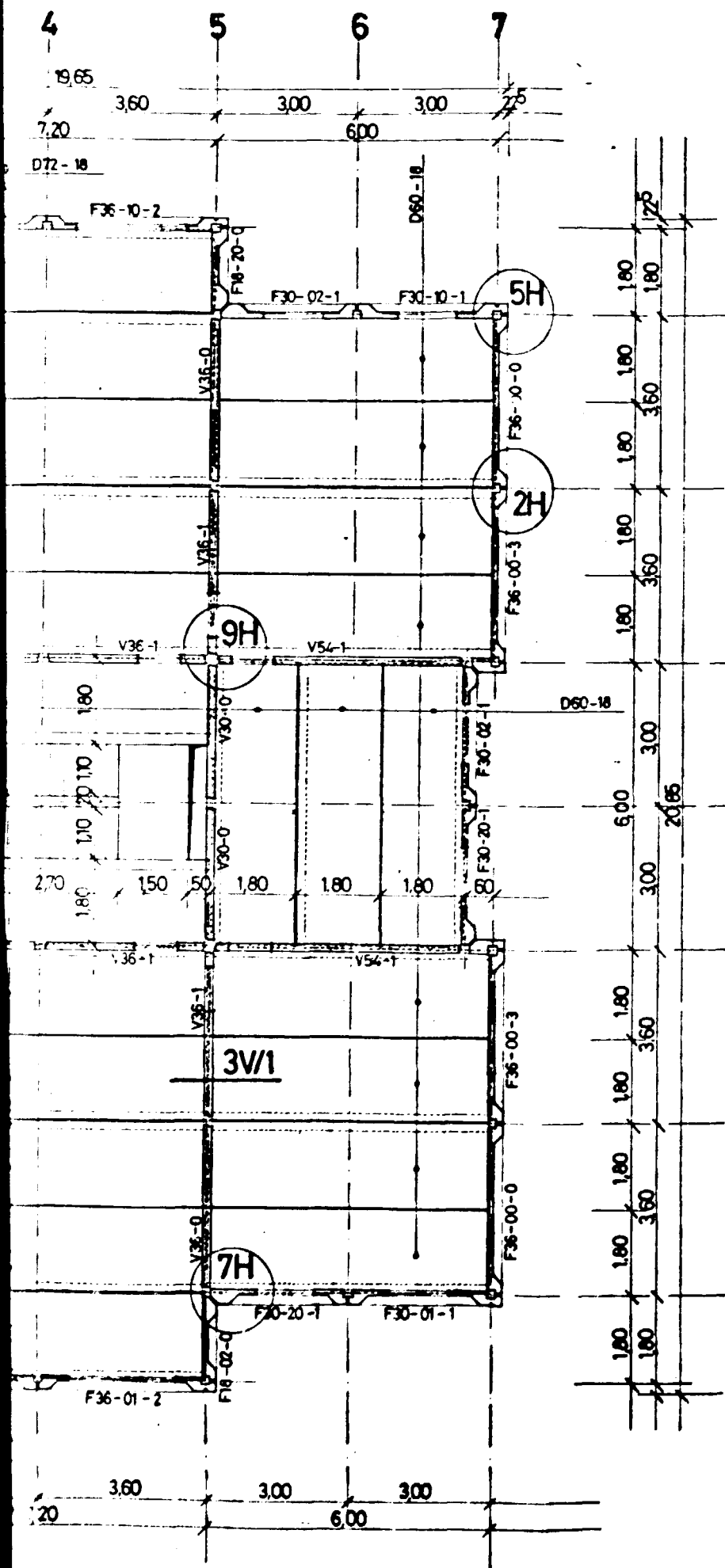
ADAPTATION DES CELLULES  
ACTUELLES AU NOUVEAU  
SYSTEME STRUCTURAL  
BANDE 2P - 5P

SECTION 3

P4205





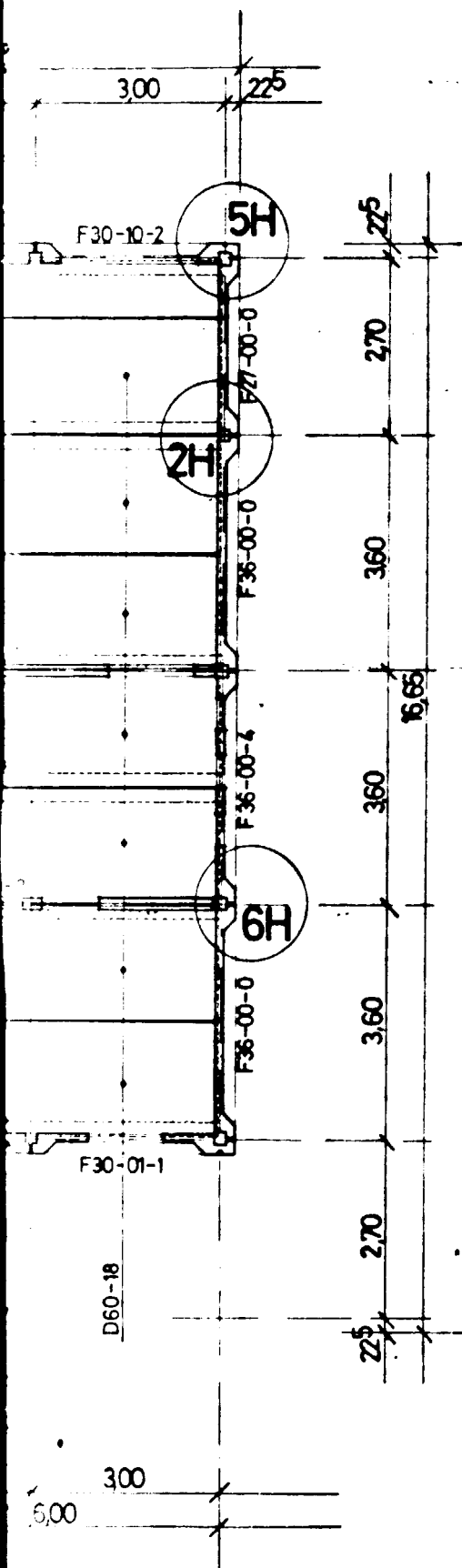


SIGNE	NOMINATION	PIECE	POIDS t/piece
F18-02-0	ELEMENT DU MUR DE LA FACADE	2	2.00
F18-20-0	"	2	2.00
F30-10-1	"	2	2.60
F30-01-1	"	2	2.60
F30-20-1	"	4	2.60
F30-02-1	"	4	2.60
F36-00-0	"	4	3.30
F36-00-3	"	4	3.00
F36-10-2	"	2	2.70
F36-01-2	"	2	2.70
V30-0	ELEMENT DU MUR INTERIEUR	4	2.70
V36-0	"	4	3.20
V36-1	"	8	2.60
V54-1	"	4	4.20
D60-18	ELEMENT DU PLANCHER	22	4.00
D72-18	"	10	4.80

**ADAPTATION DES CELLULES ACTUELLES AU NOUVEAU SYSTEME STRUCTURAL PLOT 3P-4P**

**SECTION 2**



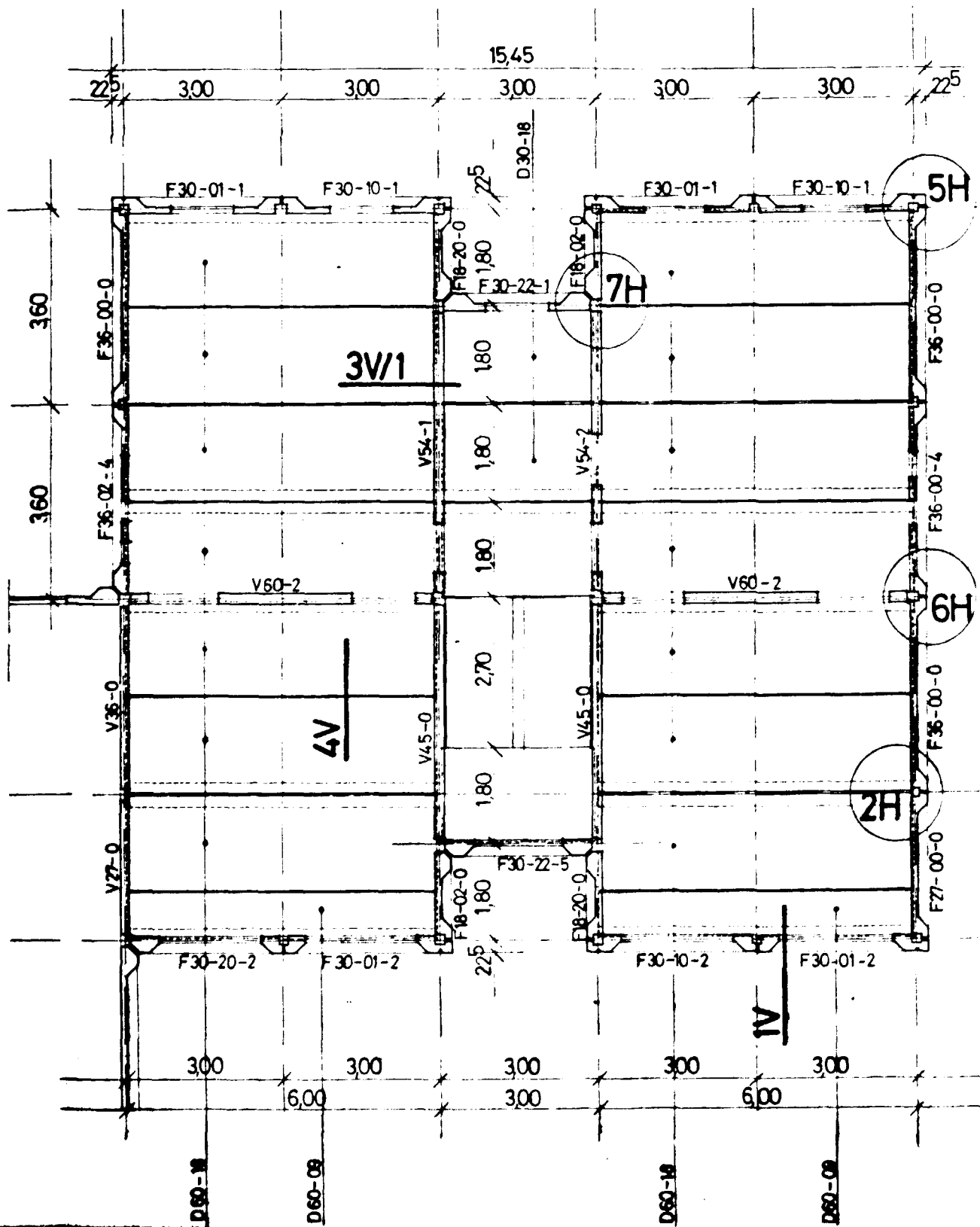


SIGNE	NOMINATION	PIECE	POIDS t/piece
F18-20-0	ELEMENT DU MUR DE LA FACADE	1	2,00
F18-02-0	"	1	2,00
F27-00-0	"	2	2,50
F27-02-0	"	1	2,50
F30-00-1	"	1	2,50
F30-01-1	"	2	2,60
F30-10-1	"	1	2,60
F30-01-2	"	2	2,40
F30-10-2	"	1	2,40
F30-20-2	"	1	2,40
F30-20-5	"	1	2,70
F30-22-1	"	1	2,60
F36-00-0	"	3	3,30
F36-00-4	"	2	2,80
V60-0	ELEMENT DU MUR INTERIEUR	-	5,50
V60-1	"	-	4,80
V60-2	"	4	4,10
V36-0	"	3	3,20
V36-1	"	1	2,60
V36-2	"	1	1,90
V27-0	"	1	2,40
V18-0	"	2	1,50
D60-18	ELEMENT DU PLANCHER	14	4,00
D60-09	"	2	1,90
D30-18	"	2	1,90

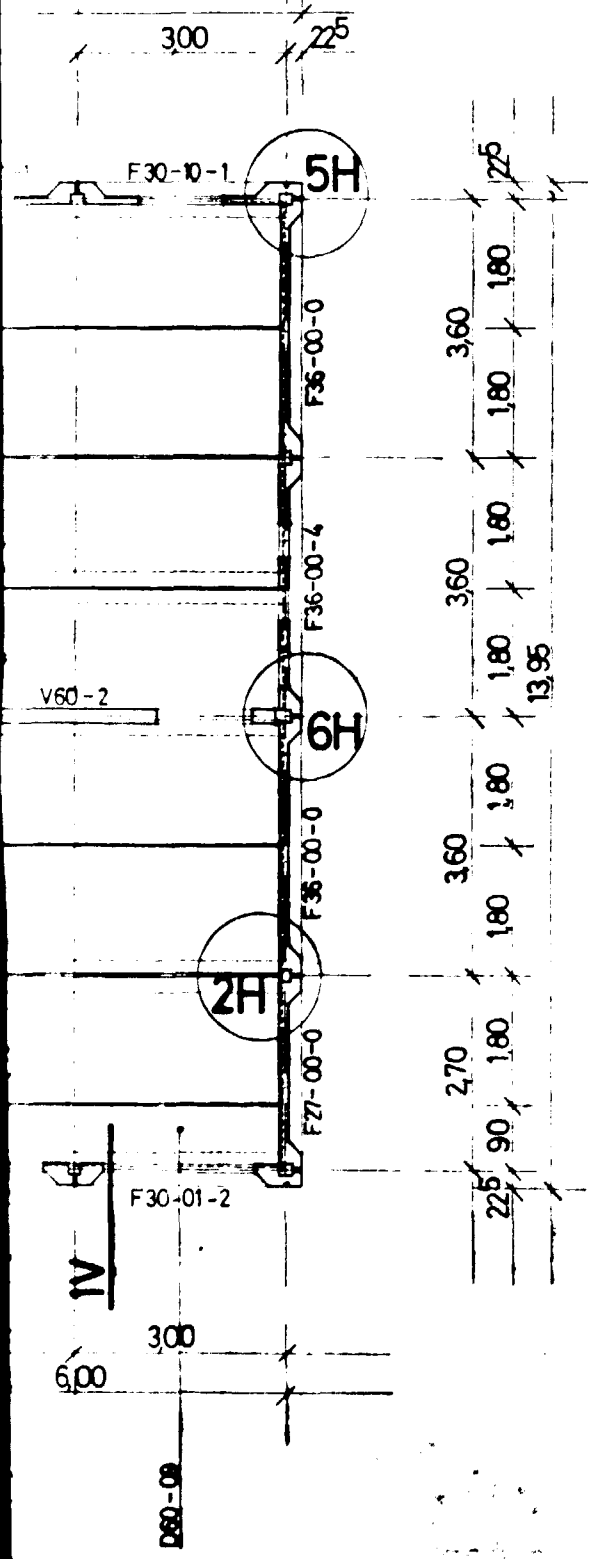
SOLUTION POUR LA  
CONSTRUCTION DES  
LOGEMENTS (3P-4P)  
- BASEE SUR LE NOUVEAU  
SYSTEME STRUCTURAL

SECTION 2

P4207<sub>63</sub>



**SECTION 1**

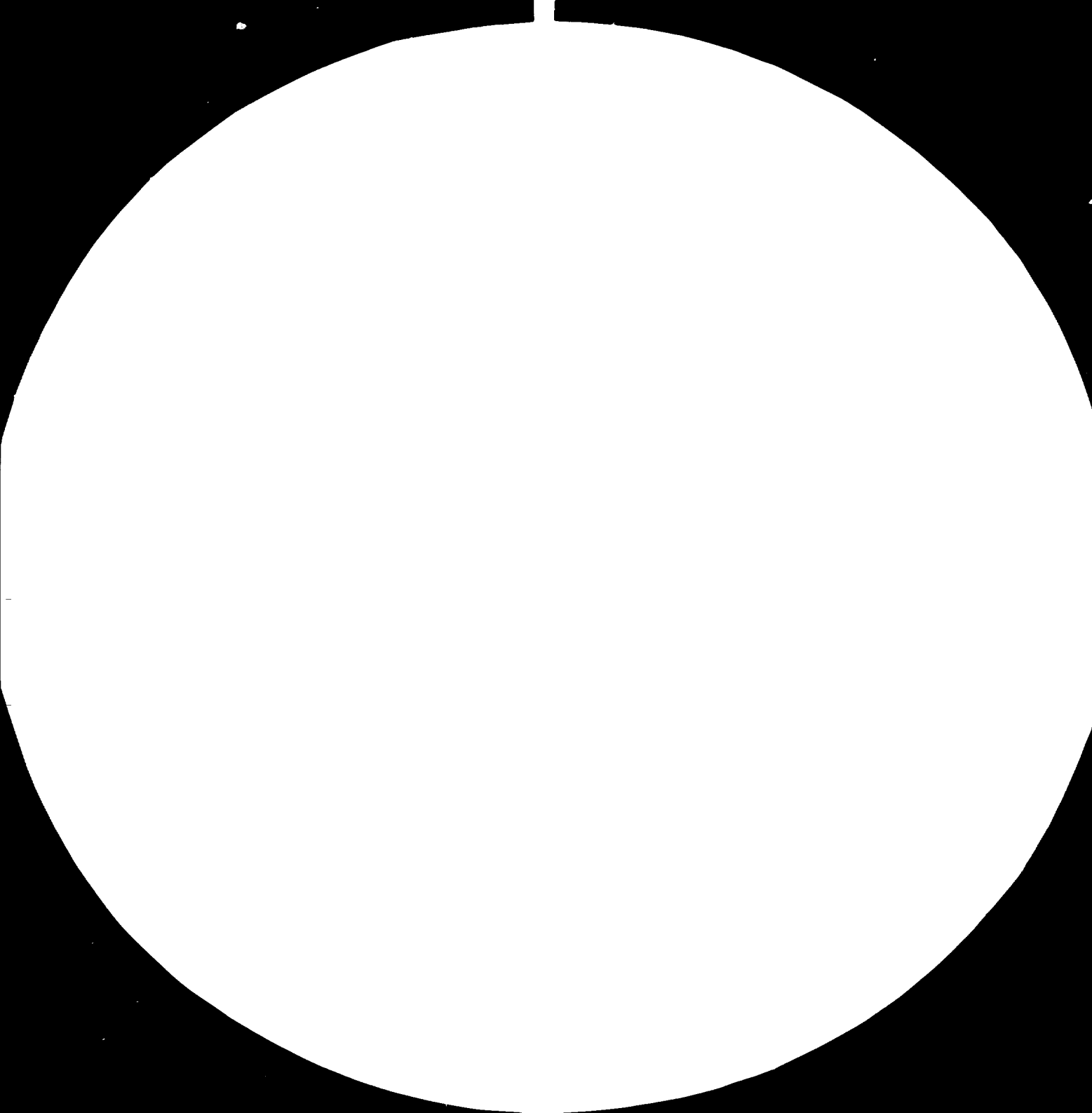


SIGNE	NOMINATION	PIECE	POIDS t/piece
F18-02-0	ELEMENT DU MUR DE LA FACADE	2	2,00
F18-20-0	"	2	2,00
F27-00-0	"	1	2,50
F30-01-2	"	2	2,40
F30-10-2	"	1	2,40
F30-20-2	"	1	2,40
F30-10-1	"	2	2,60
F30-01-1	"	2	2,60
F30-22-1	"	1	2,60
F30-22-5	"	1	2,80
F36-00-0	"	3	3,30
F36-00-4	"	1	2,80
F36-02-4	"	1	2,80
V27-0	ELEMENT DU MUR INTERIEUR	1	2,40
V36-0	"	1	3,20
V45-0	"	2	4,00
V54-1	"	1	4,20
V54-2	"	1	3,60
V60-2	"	2	4,10
D60-18	ELEMENT DU PLANCHER	14	4,00
D60-09	"	2	2,00
D30-18	"	2	1,90

**SOLUTION POUR LA  
CONSTRUCTION DES  
LOGEMENTS (3P - 4P)  
- BASEE SUR LE NOUVEAU  
SYSTEME STRUCTURAL**

0  
1  
0  
0  
1  
0







3.2

3.6

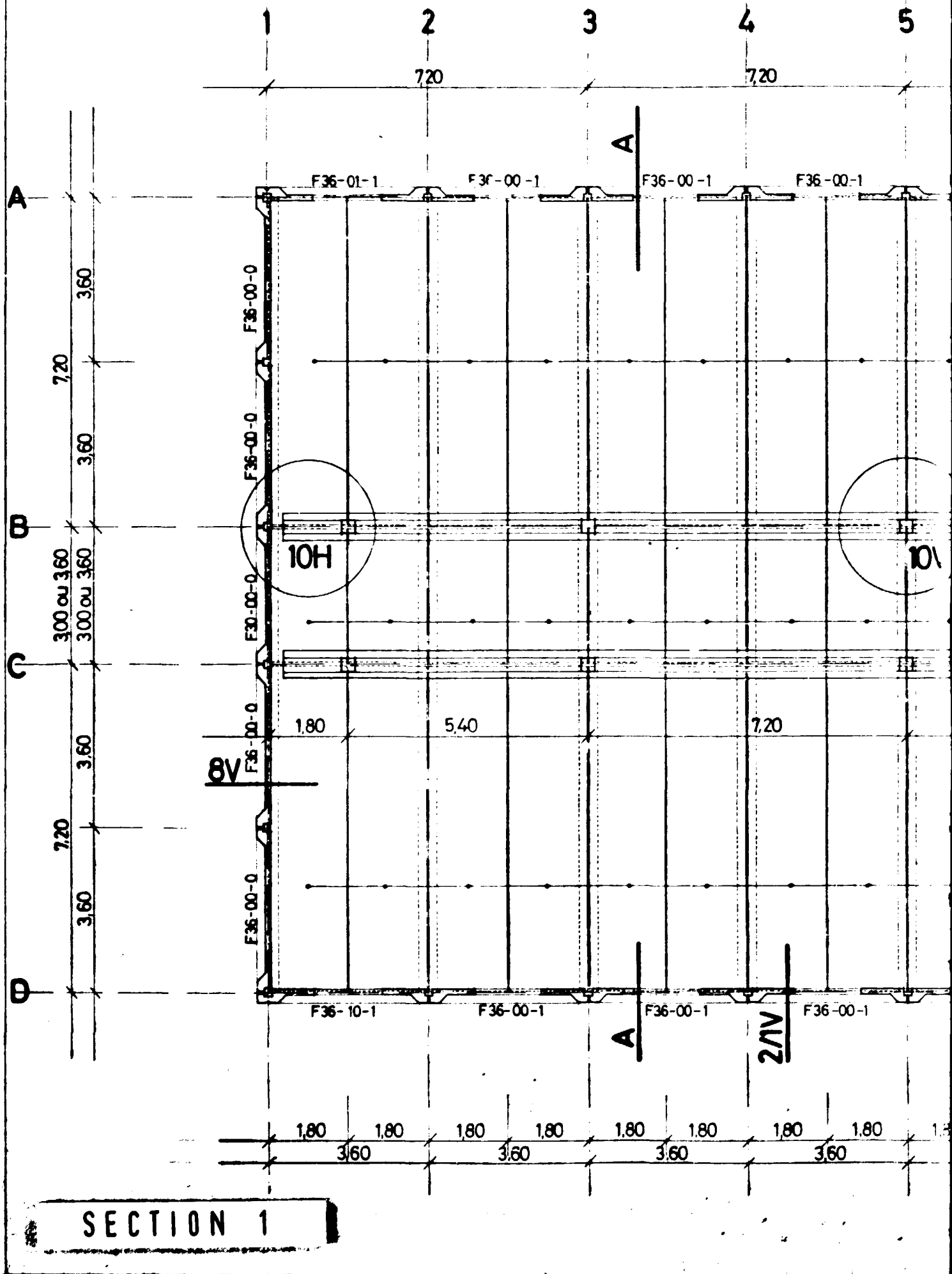
4.0



Microcopy Resolution Test Chart (ANSI #2)

Resolution Test Chart (ANSI #2)





**SECTION 1**

4 5 6 7

720

720

F36-00-1

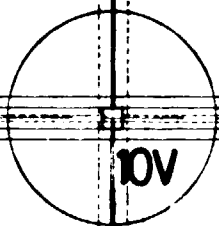
F36-00-1

F36-00-1

225

D72-18

720



10V

D30-18

300 ou 360

720

720

5 27 40 258 5 27 40  
330

720

D72-18

A - A

ND

225

F36-00-1

F36-00-1

F36-00-1

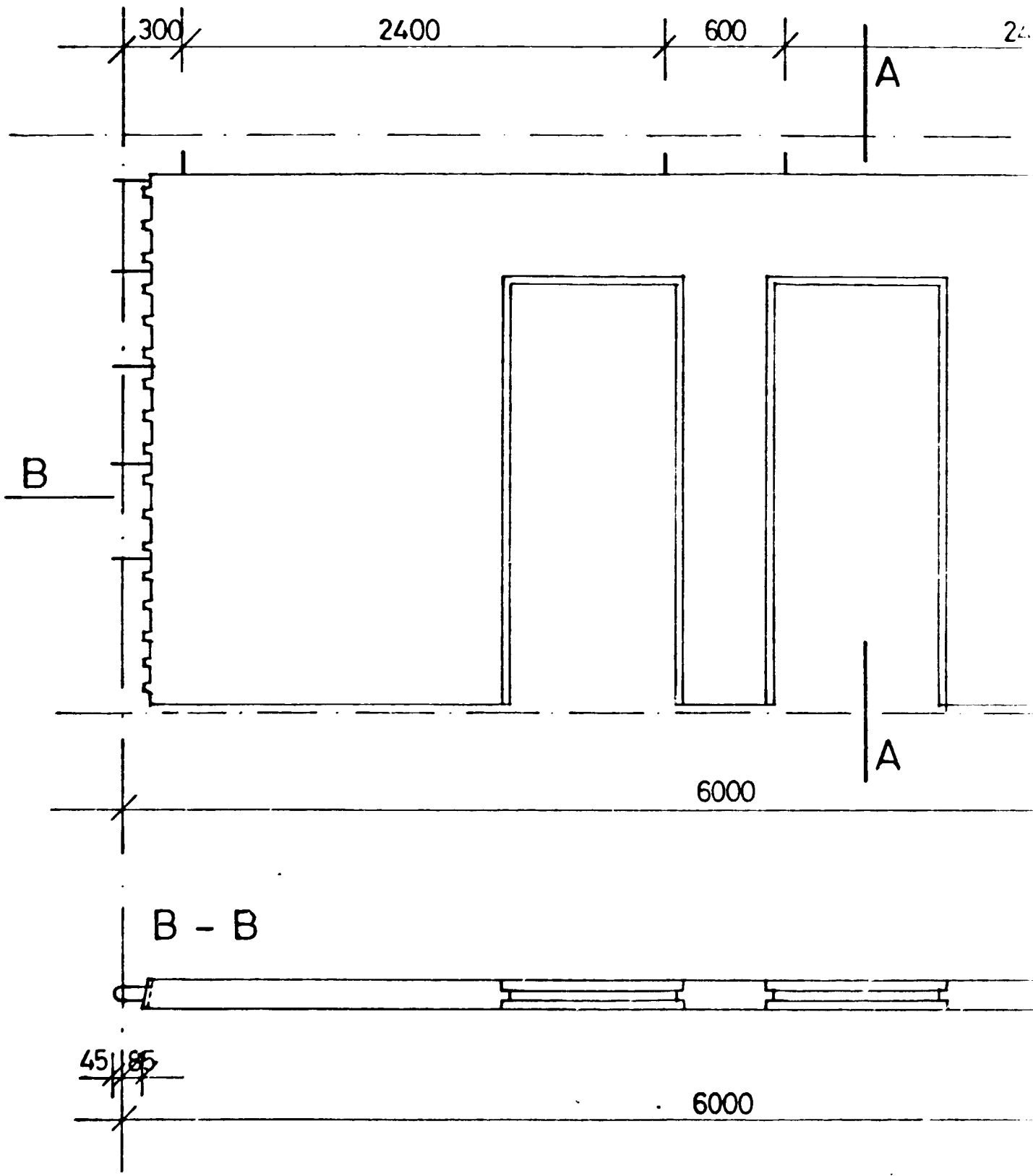
20V

CELLULE DE L'EQUIPEMENT  
COLLECTIF BASÉE  
SUR LE NOUVEAU  
SYSTEME STRUCTURAL

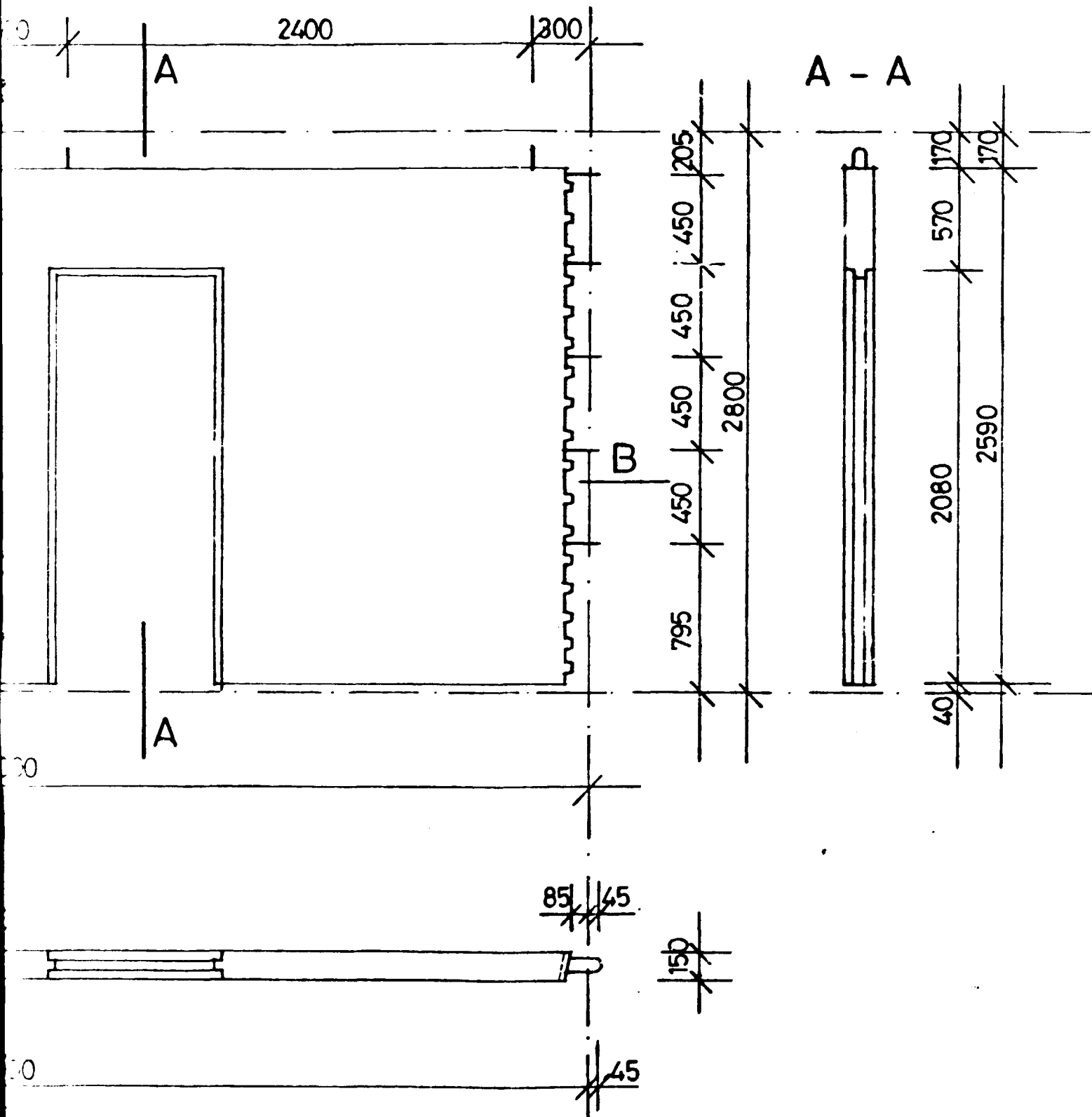
SECTION 2

P4209

180 180 180 180 180 180  
360 360 360



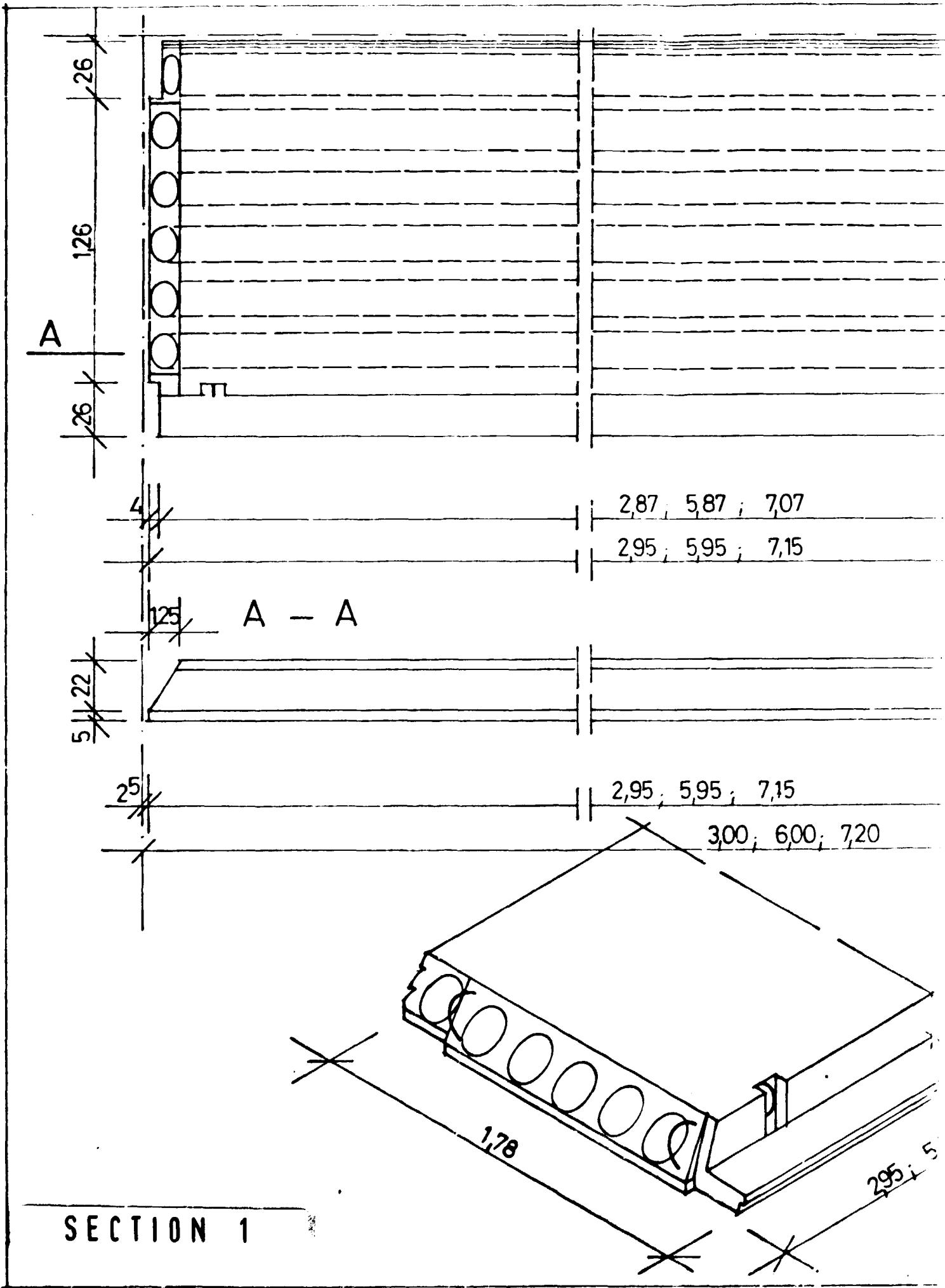
SECTION 1

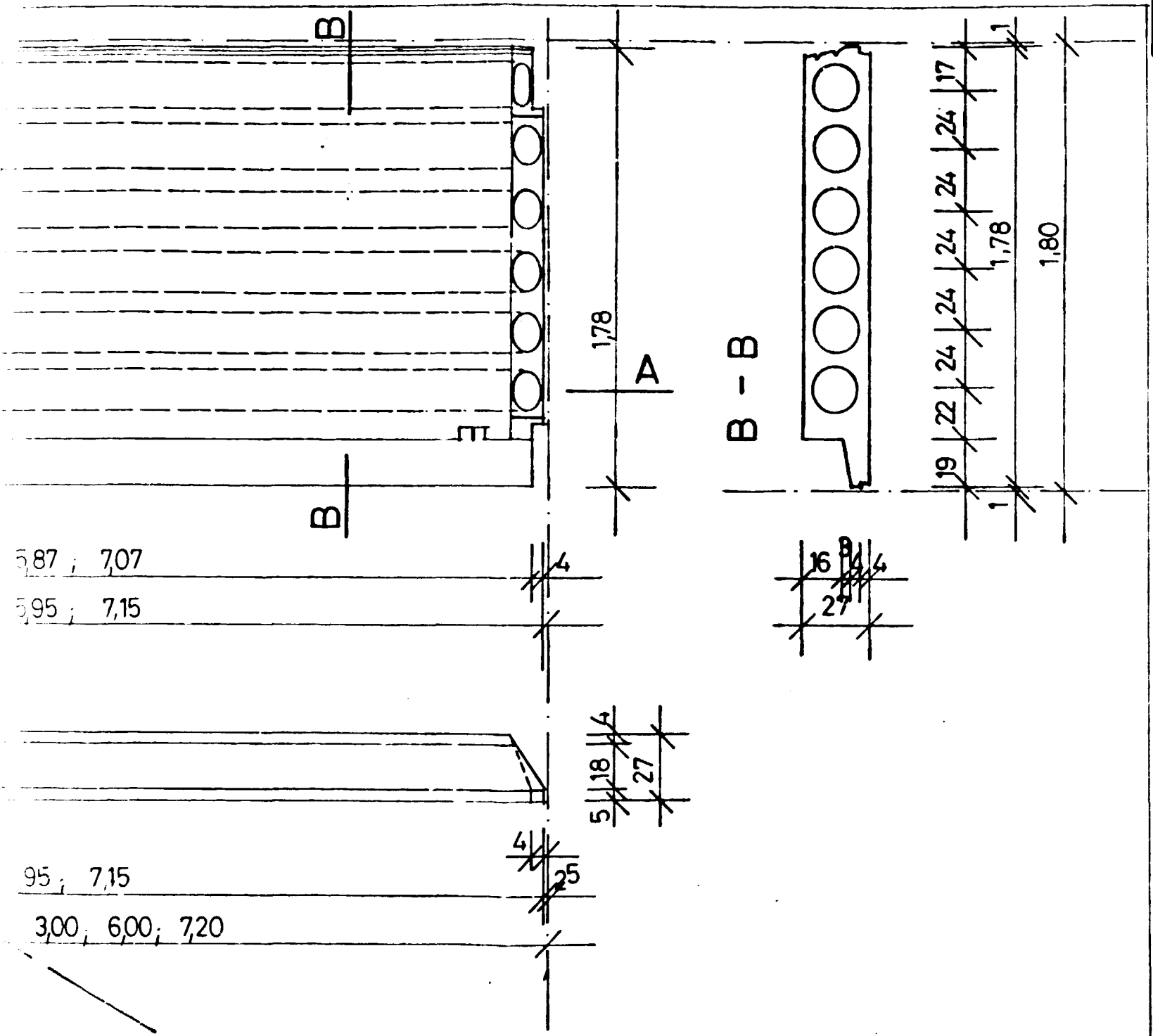


**V** CONTOUR D'UN ELEMENT  
DU MUR INTERIEUR

E=1:25 SECTION 2

P 4210  
66





**D** PLAN DU CONTOUR D'UN  
ELEMENT DU PLANCHER

SECTION 2

P4211  
67

## 2.2.2 Description des composants de l'enveloppe de bâtiment

- a) Les éléments en b.a. préfabriqués sont assemblés soit entre eux, soit avec la structure monolithique avec le même système des joints d'assemblage;

A voir les figures 1,2,3,5,6,7,8

- b) Les composants-façades ont une structure basée sur une voile en béton mince, et sur un cadre en béton de 30 cm d'épaisseur. Cette structure offre la possibilité de changer la présentation de façade, sans qu'il ait un changement au niveau des liaisons.

Le voile mince en b.a. des façades pourra être exécuté:

Variante 1	Variante 2
- voile béton 10 cm	voile béton 15 cm
- lame d'air 3 cm	lame d'air 3 cm
- cloison plâtre 10 cm	cloison plâtre 7 cm

Le choix de meilleure des deux variantes dépend de la différence du coût entre voile en béton ou cloison en plâtre;

- c) Dans les tranches des panneaux de façade se trouvent des cran-tages;
- d) La coordination dimensionnelle correspond à la coordination entre axe des joints de liaisonnement des composants en béton armé;
- e) Les composants de l'enveloppe sont porteurs, et supportent les mêmes sollicitations que les refends.

### 2.2.3 Description des composants des murs intérieurs (refends) en b.a. préfabriqués (P4210)

- à destination pour des variantes A et B
- épaisseur 15 cm, avec
- coordination dimensionnelle "entre axe"  
(Figures 03, 06, 09 à consulter!)
- joues laterales sont crantées.

Les refends supportent les sollicitations des forces verticales (poids) et horizontales (vent, excentricité, etc.)

### 2.2.4 Composants planchers préfabriqués en b.a. (P4211)

- a) Destination: bâtiments d'habitation,  
bâtiments des équipements collectifs
- b) Structure du plancher:  
alvéolés, épaisseur 27 cm, avec alvéoles circulaires, surfaces hautes et basses lisses;
- c) Planchers ne nécessitent pas de l'enduit au plafond.  
Possibilité de pose des câbleries dans les joints.
- d) La denture aux extrémités des planchers assure la meilleure résistance aux sollicitations horizontales.

### 2.2.5 Description des murs intérieurs (refends) coulés in situ

- a) Destination: logement et équipement collectif
- b) Système modulaire, coordination entre axe des joints
- c) Epaisseur de mur 15 cm dans le cas des portées de 3,0 m ou 3,60 m, et 20 cm en cas des portées de 6,0 à 9,0 m.  
(Problèmes de tolérances d'exécution des travaux sur chantier)



d) La flexibilité des cellules des équipements collectifs est assurée par l'utilisation de l'ossature ponctuelle, linéaire à base de

poteaux 30 x 30 cm et

poutres 30 x 40 cm en b.a.

exécutées par le coffrage utilisé. (Plan 4209)

#### 2.2.6 Ossature porteuse préfabriquée

a) Destination: pour équipements collectifs selon Variante A

b) Coordination dimensionnelle: entre axe

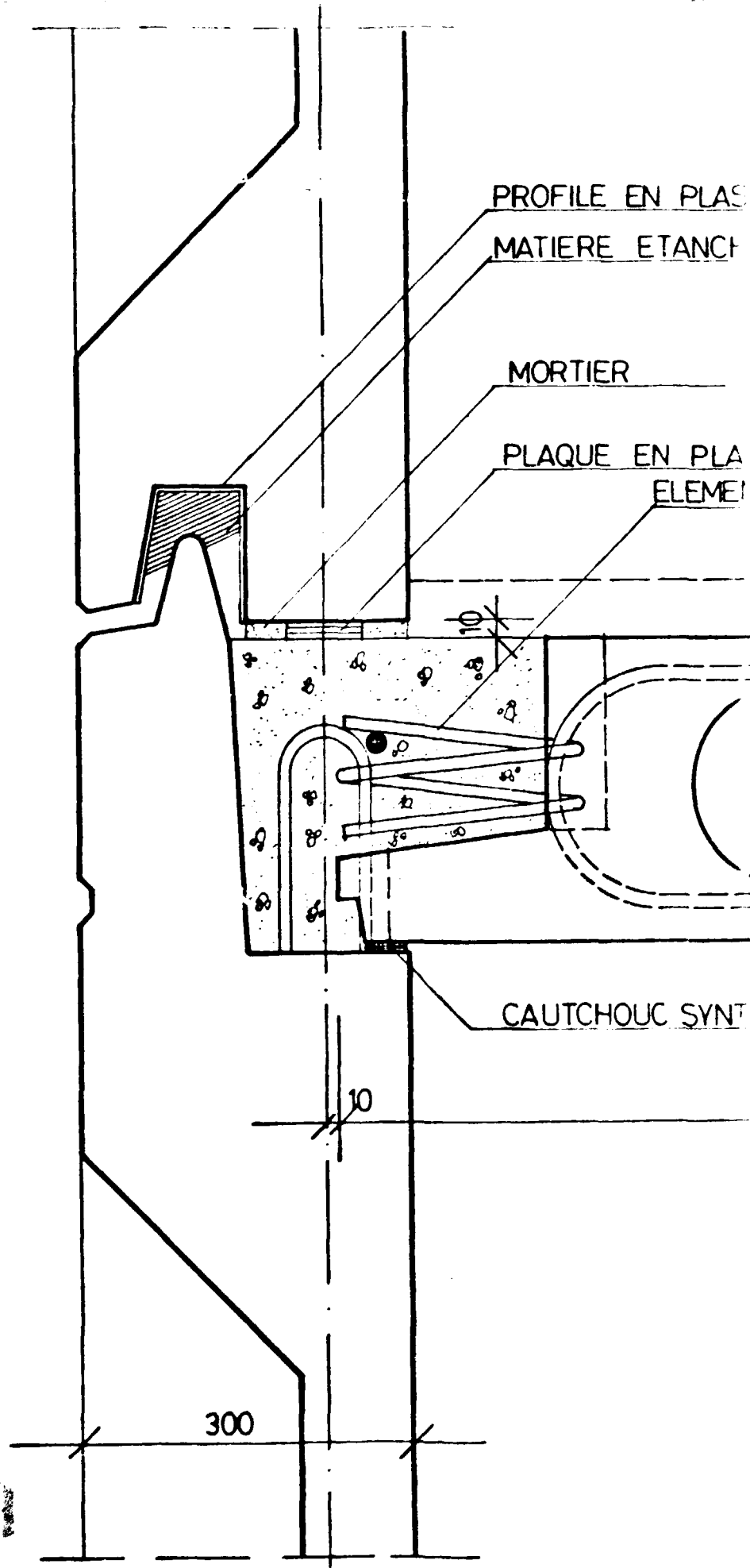
c) Système linéaire à base de poteaux 30 x 30 cm

poutres 30 x 40 cm

préfabriqués en b.a.

A voir Figure 08 10

215  
20  
215  
20  
215



SECTION 1

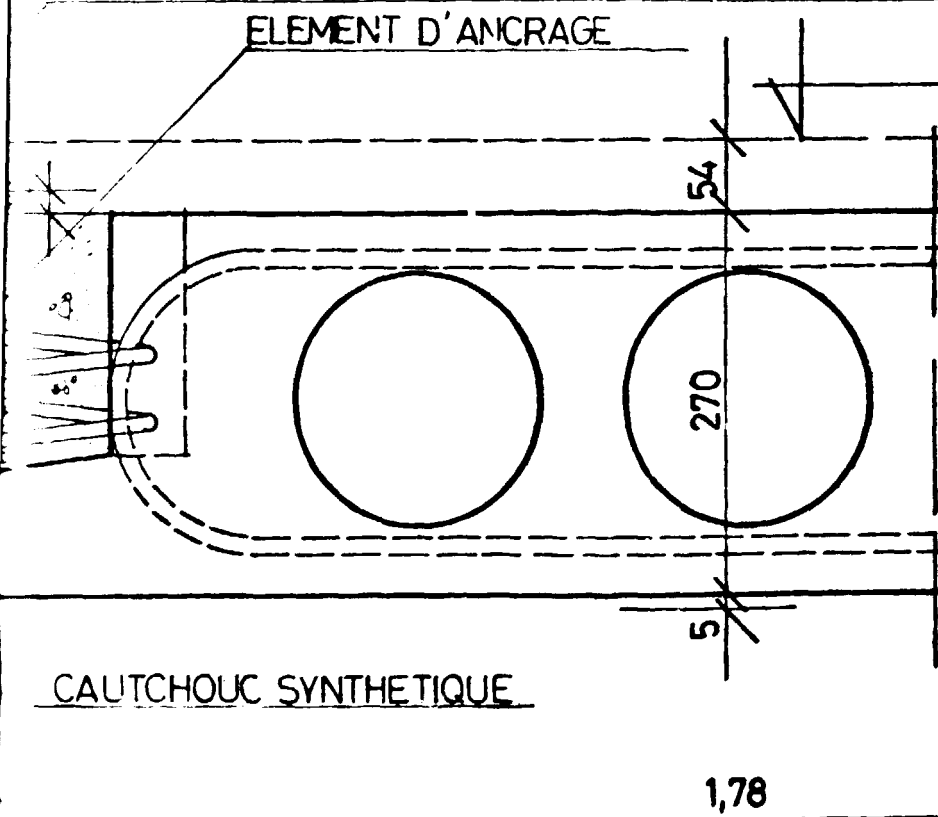
PROFILE EN PLASTIQUE

MATIERE ETANCHE

MORTIER

PLAQUE EN PLASTIQUE POUR LE REGLAGE DU NIVEAU

ELEMENT D'ANCRAGE



CAUTCHOUX SYNTHETIQUE

1,78

# 1V JOINT DE FACADE / PIGNON COUPE VERTICALE

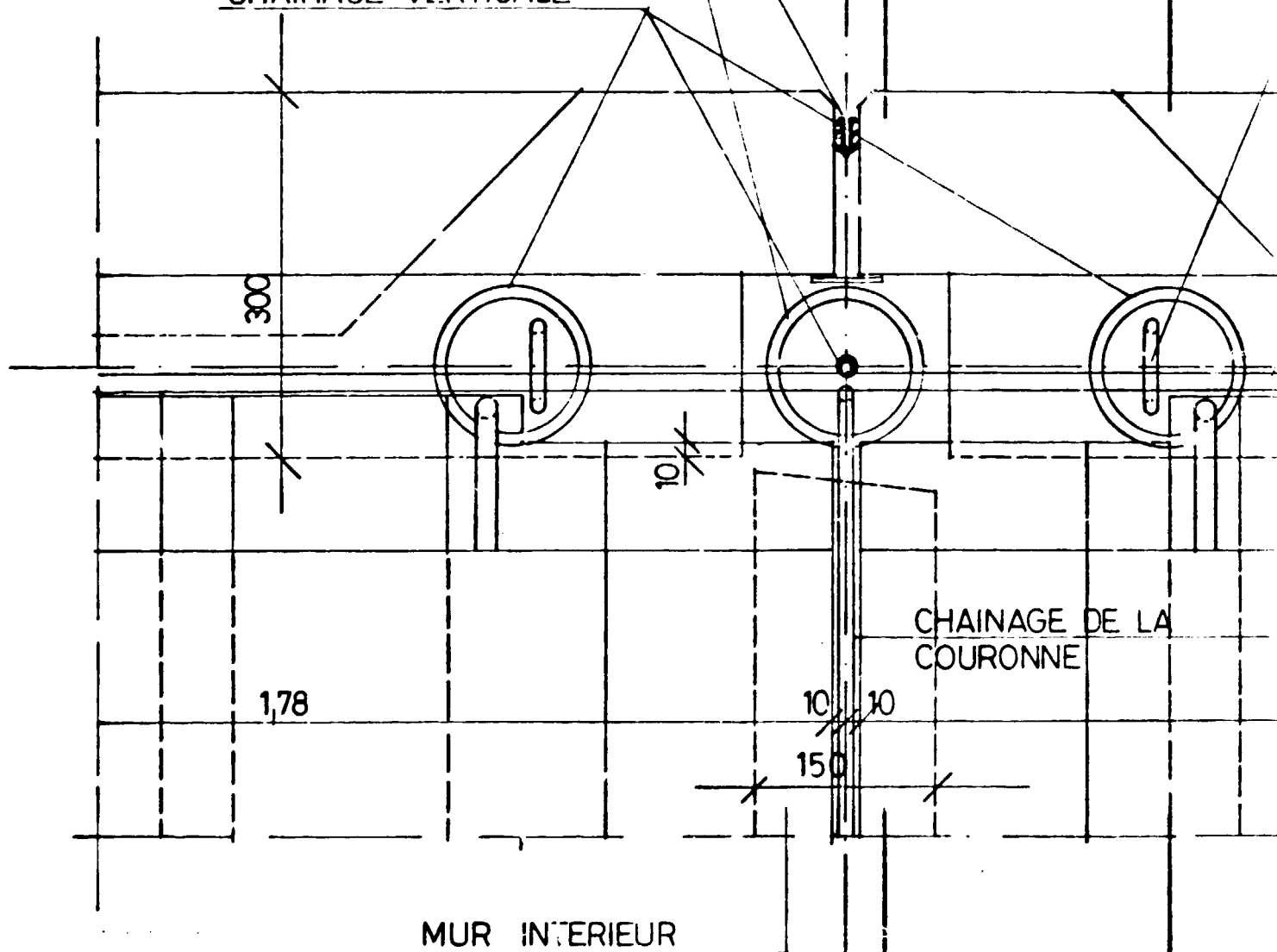
E=1:5

SECTION 2

COUVRE JOINT EN CAUTCHOUC  
SYNTHETIQUE

ELEMENT D'ANCRAGE

CHAINAGE VERTICALE

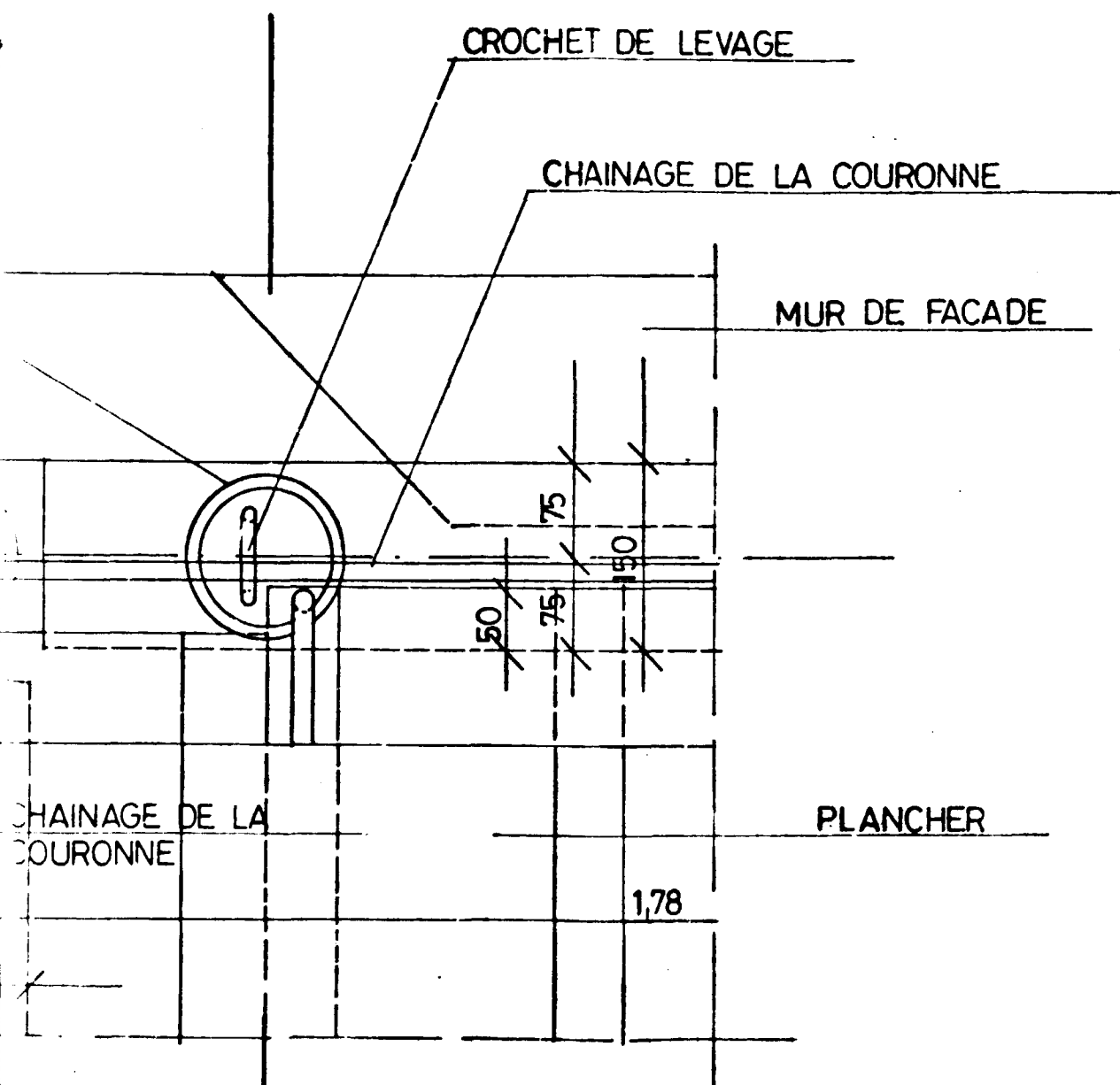


CHAINAGE DE LA  
COURONNE

MUR INTERIEUR

2/2V 2/

SECTION 1



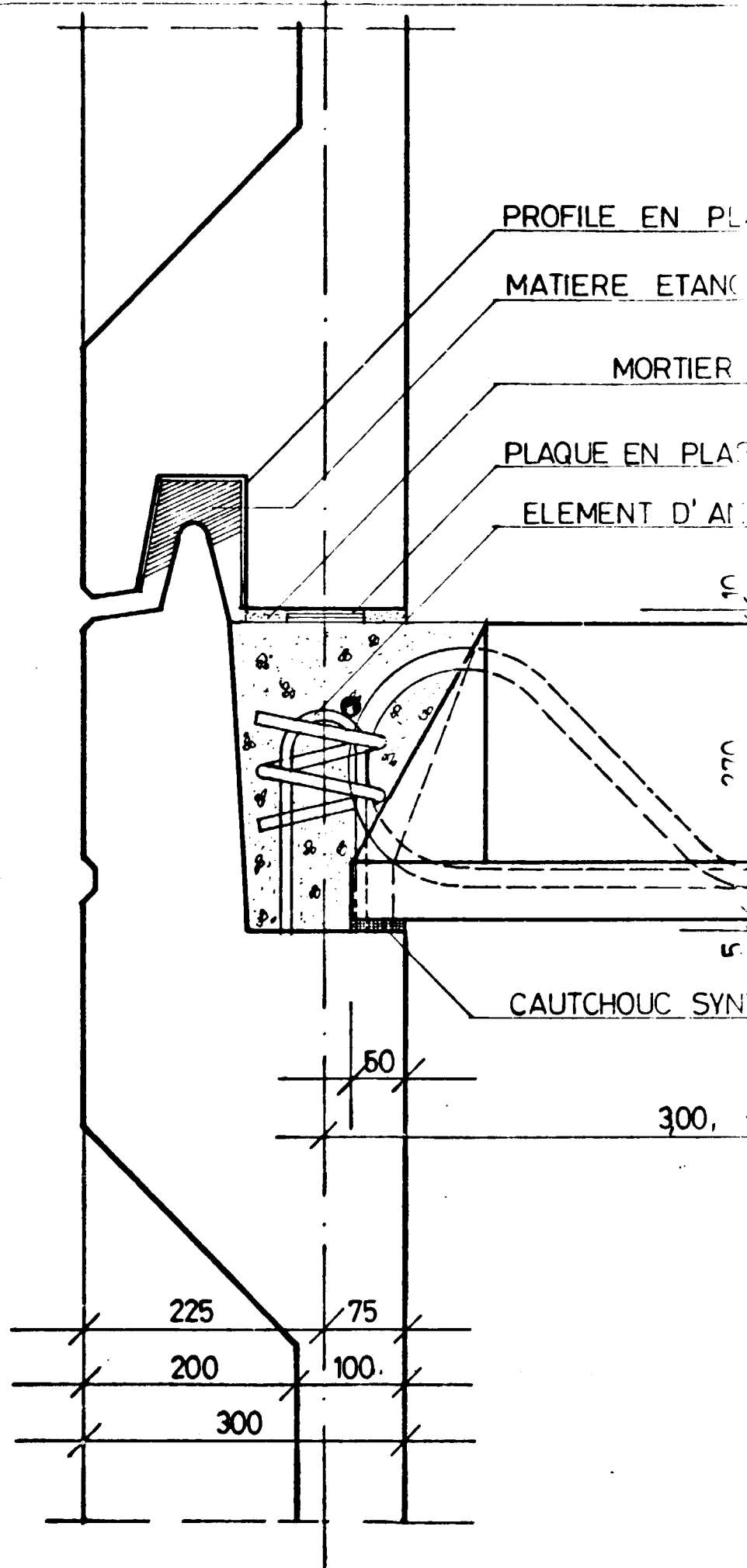
2/2V 2/1V

**2H** JOINT DE PIGNON/FACADE  
 COUPE VERTICALE

E-1:5

SECTION 2

215  
20  
215  
20  
215



SECTION 1

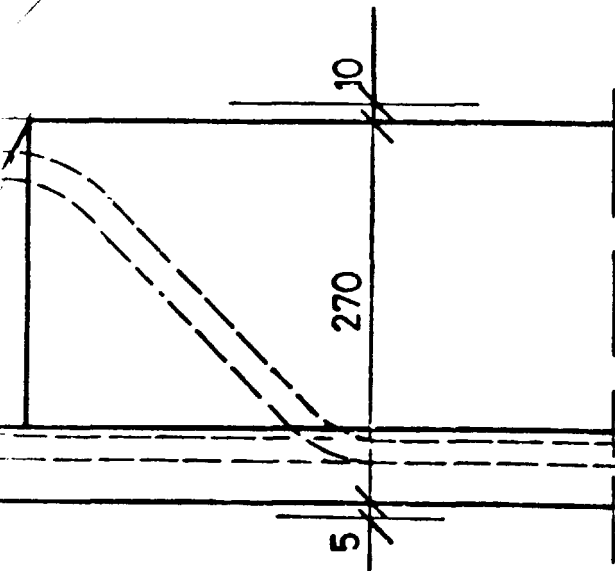
PROFILE EN PLASTIQUE

MATIERE ETANCHE

MORTIER

PLAQUE EN PLASTIQUE POUR LE REGLAGE DU NIVEAU

ELEMENT D'ANCRAGE



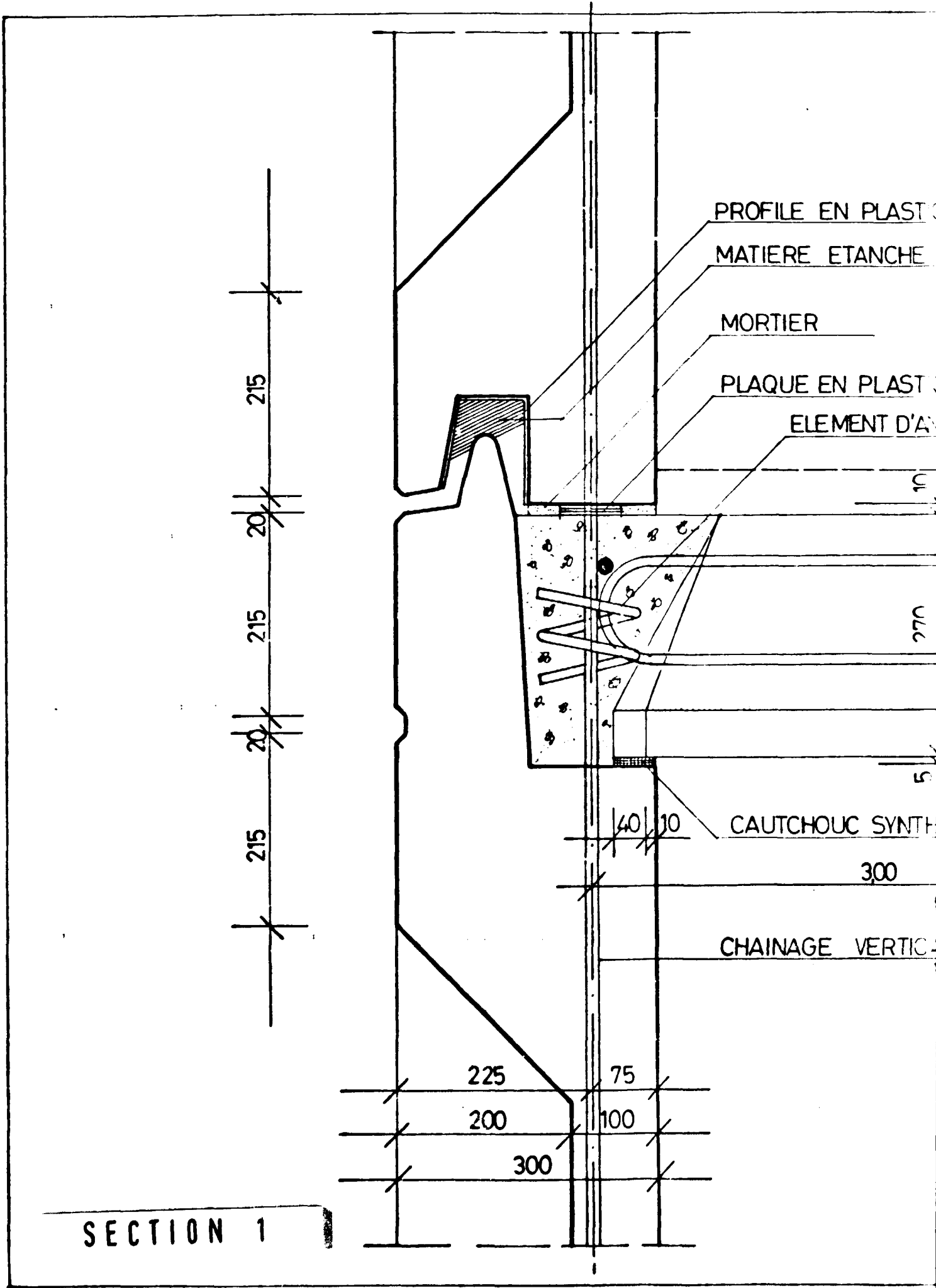
CAOUTCHOUC SYNTHETIQUE

300, 600, 720

# 2/1V JOINT DE PIGNON/FACADE COUPE VERTICALE

E-1:5

SECTION 2





PROFILE EN PLASTIQUE

MATIERE ETANCHE

MORTIER

PLAQUE EN PLASTIQUE POUR LE REGLAGE DU NIVEAU

ELEMENT D'ANCRAGE

ND

10

270

5

CAUTCHOUC SYNTHETIQUE

300

600

720

CHAINAGE VERTICALE

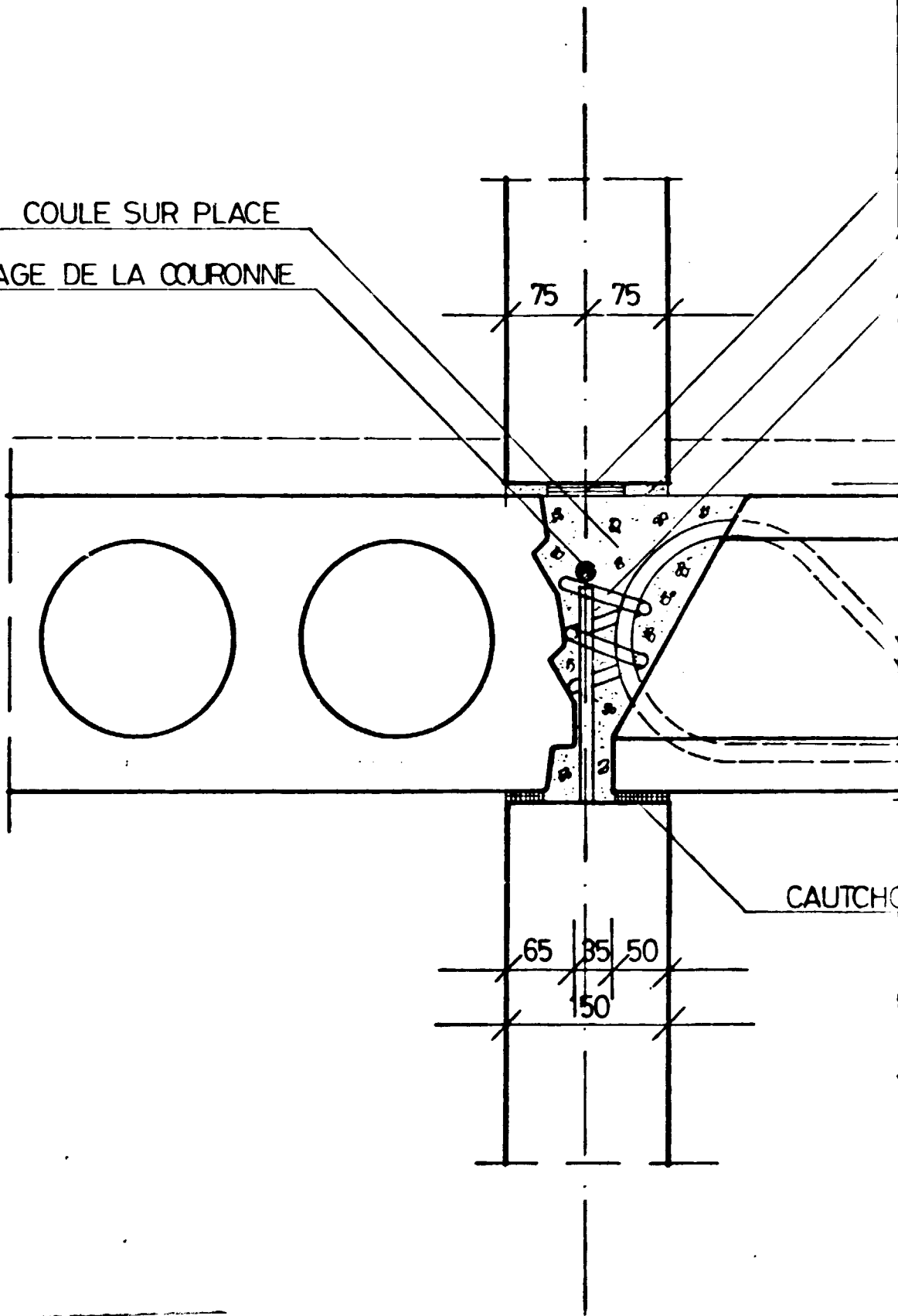
**2/2V** JOINT DE PIGNON/FACADE  
COUPE VERTICALE

E-1:5

SECTION 2

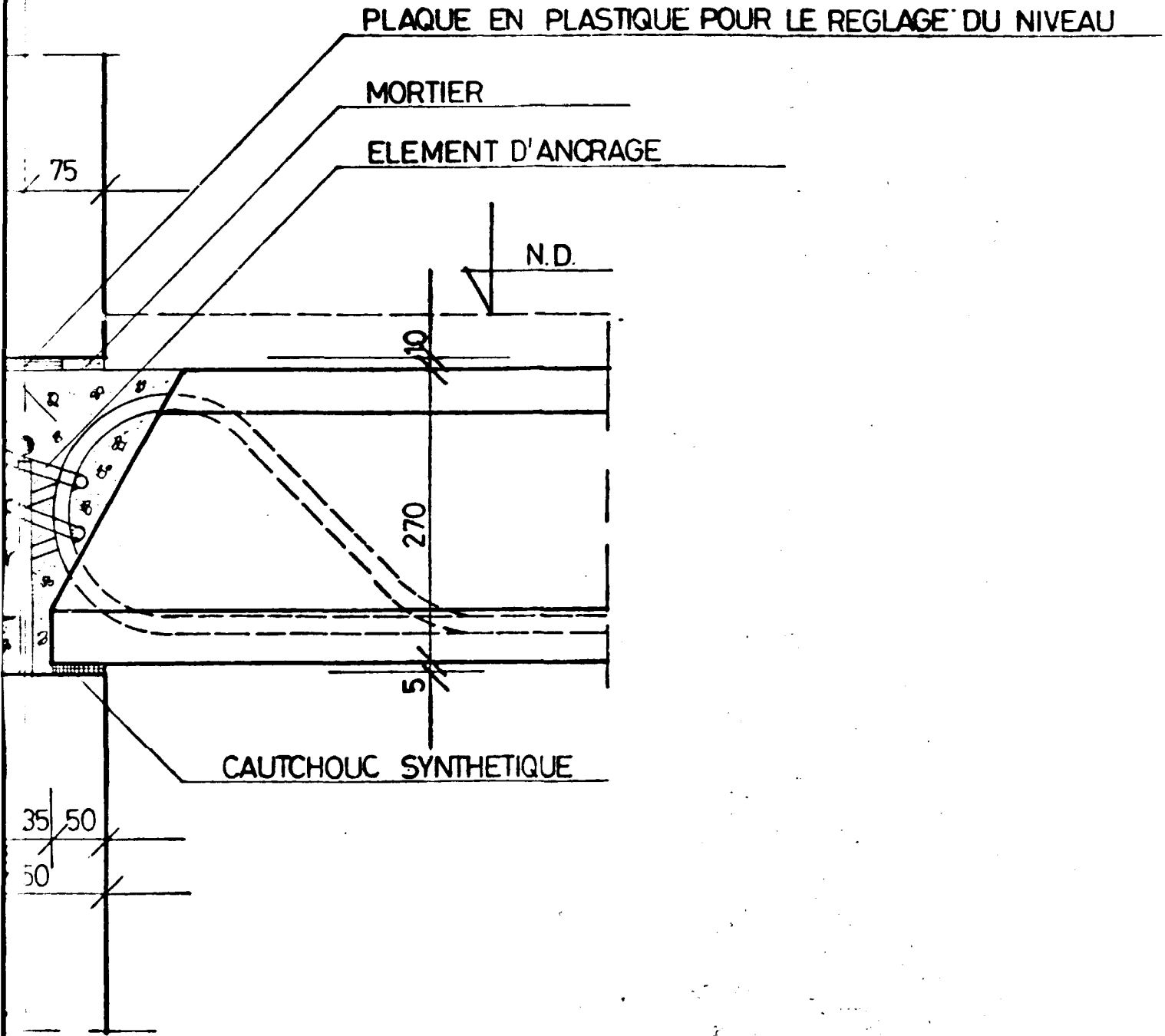
BETON COULE SUR PLACE

CHAINAGE DE LA COURONNE



CAUTCHOU

SECTION 1



**3V/1** JOINT DE DALLES  
COUPE VERTICALE

E-1:5

SECTION 2



PLAQUE EN PLASTIQUE POUR LE REGLAGE DU NIVEAU

MORTIER

BETON COULE SUR PLACE

N.D.

10

50

40

50

270

180

5

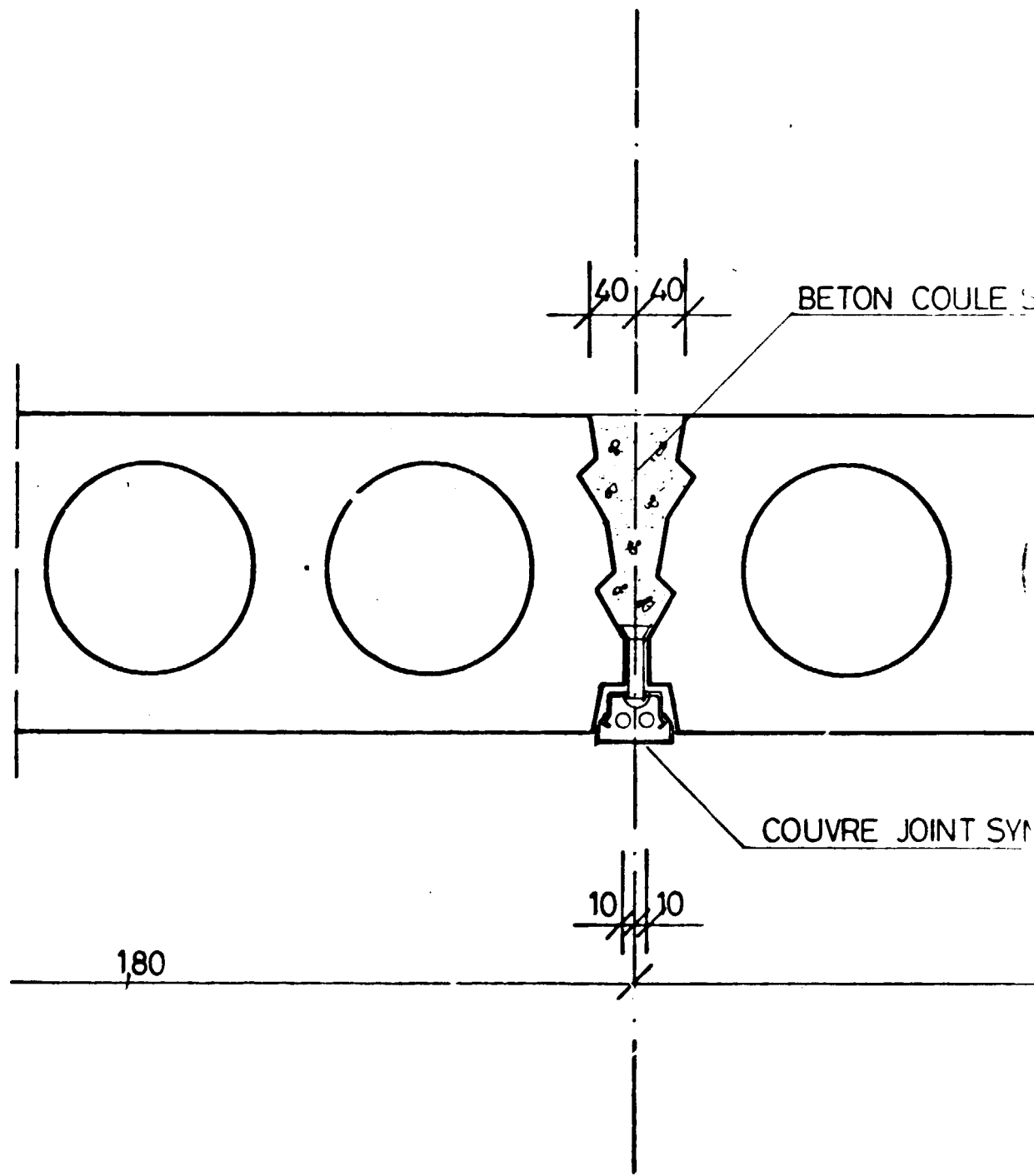
50

CAUTCHOUC SYNTHETIQUE

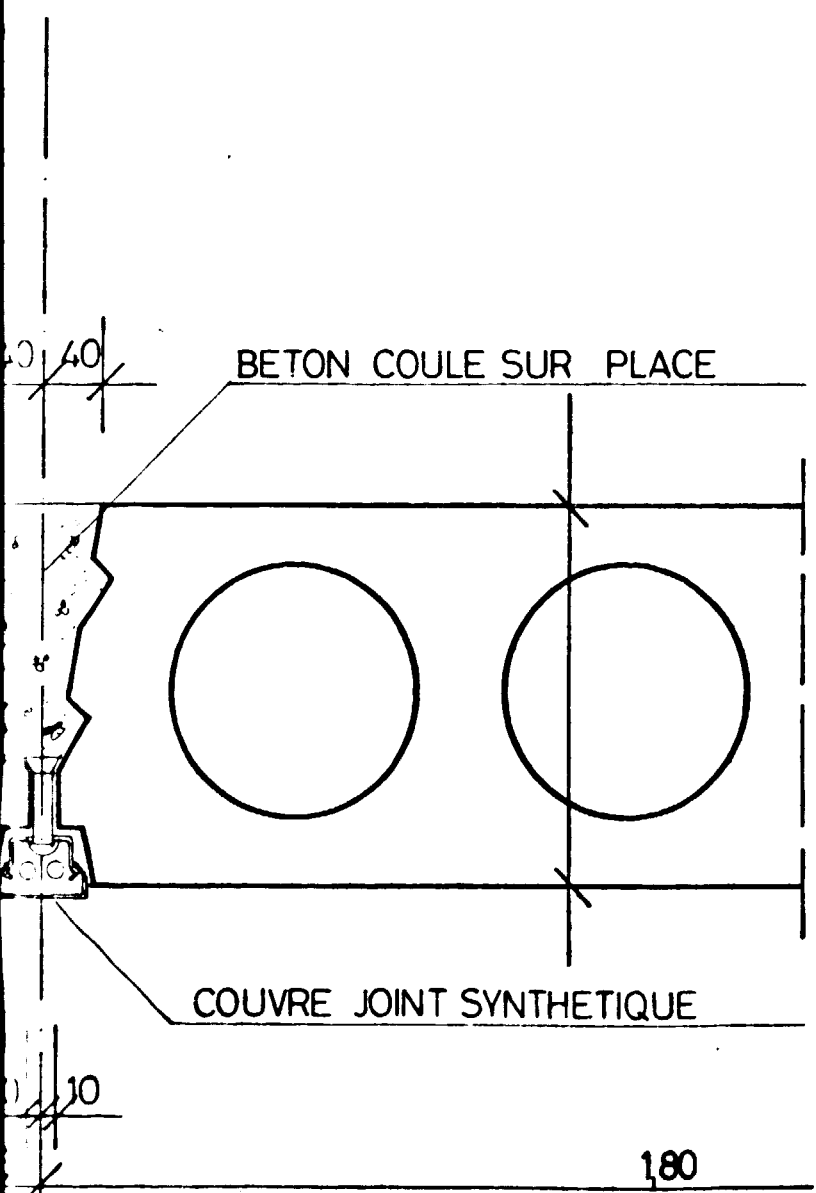
# 3V/2 JOINT DE DALLES COUPE VERTICALE

E-1:5

SECTION 2



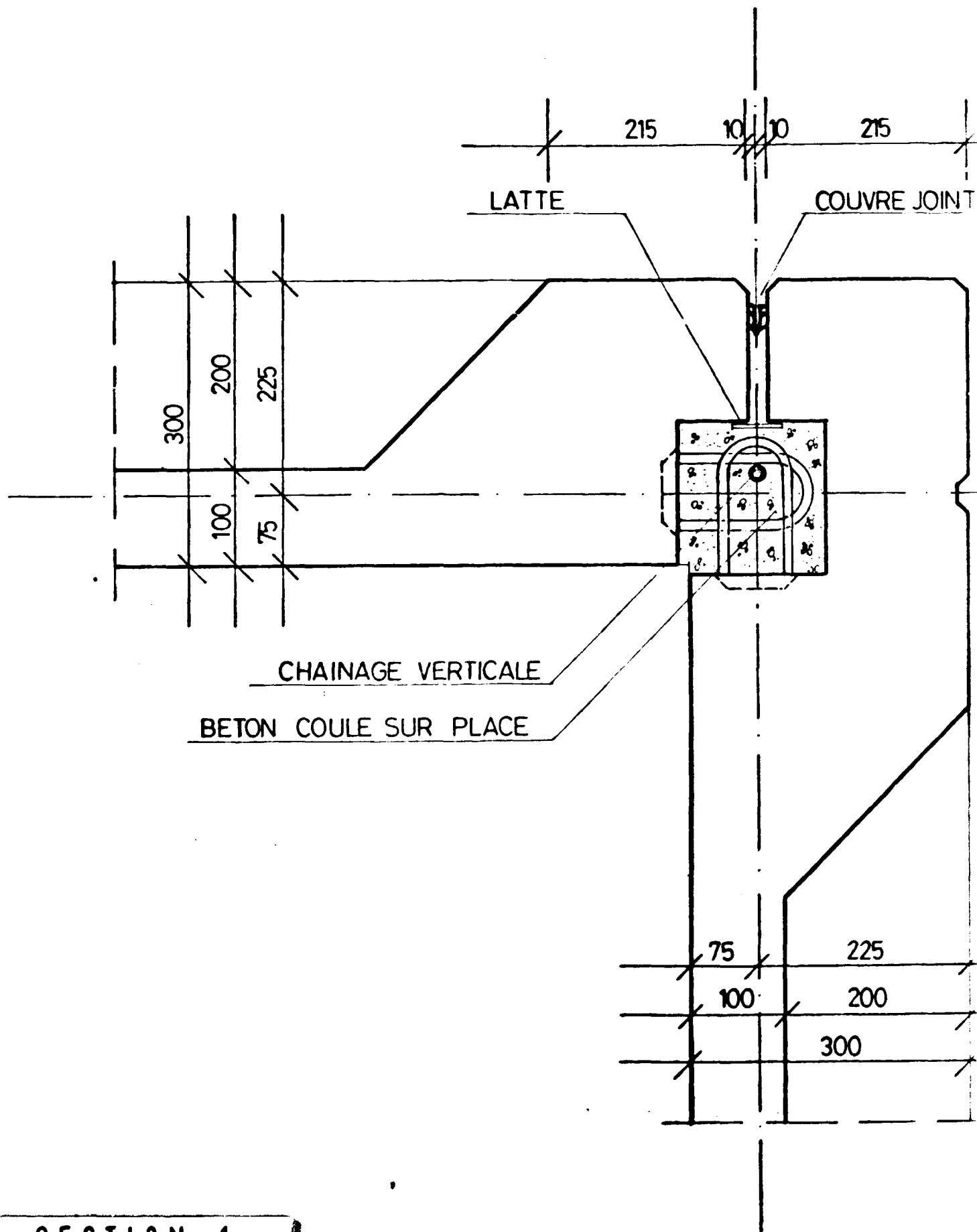
SECTION 1



**4V** JOINT DE DALLES  
COUPE VERTICALE

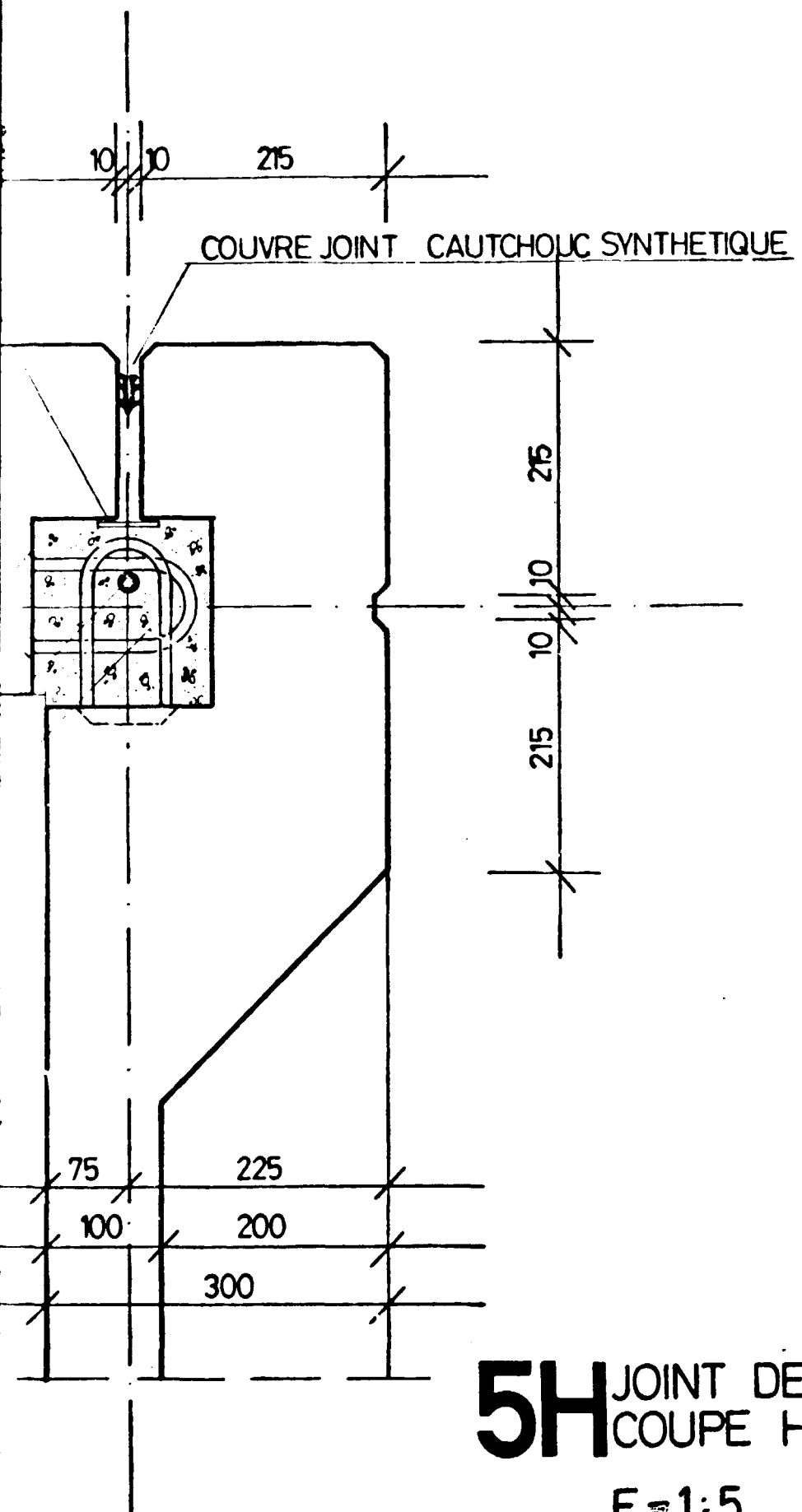
E=1:5

SECTION 2



SECTION 1

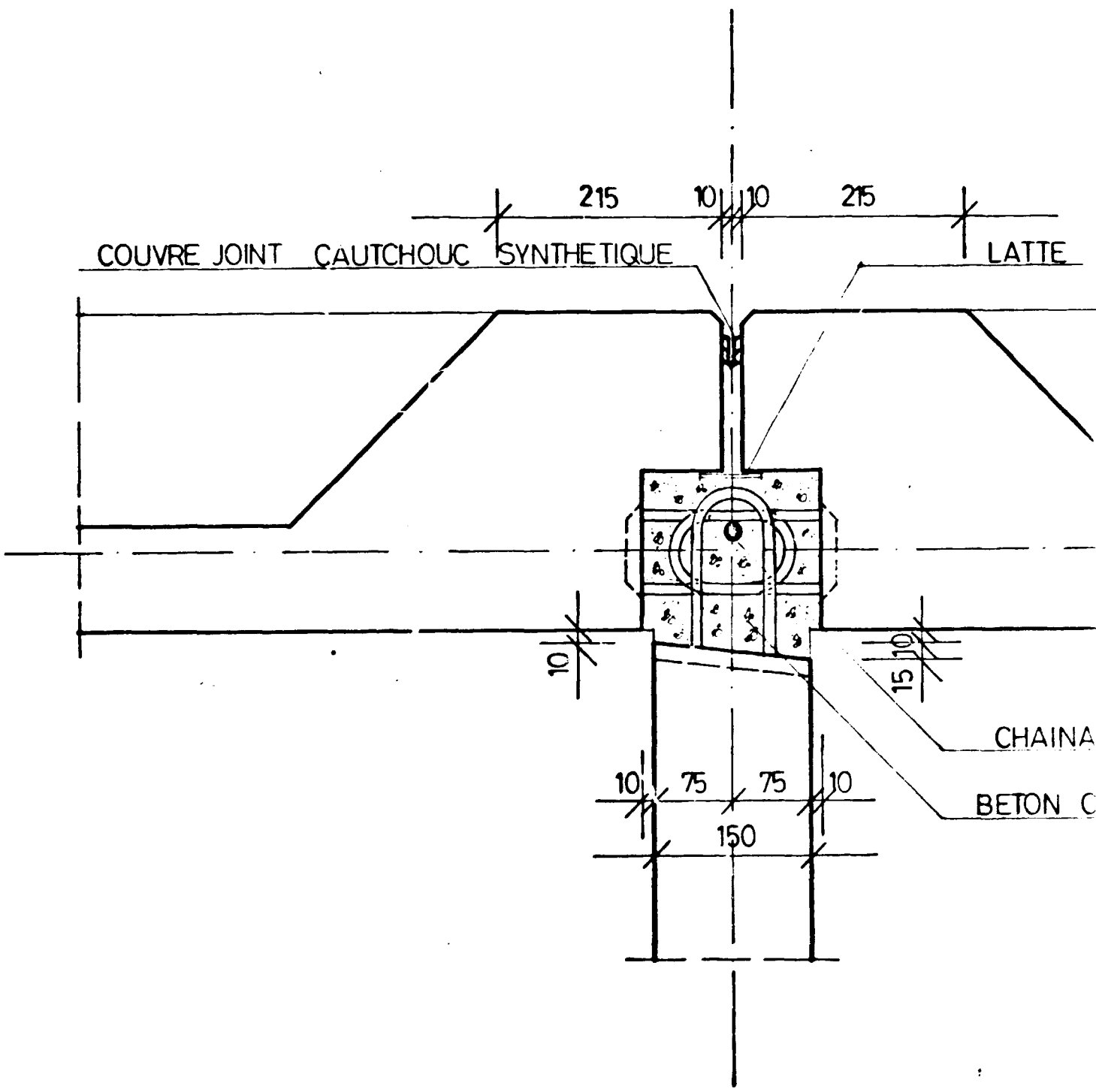




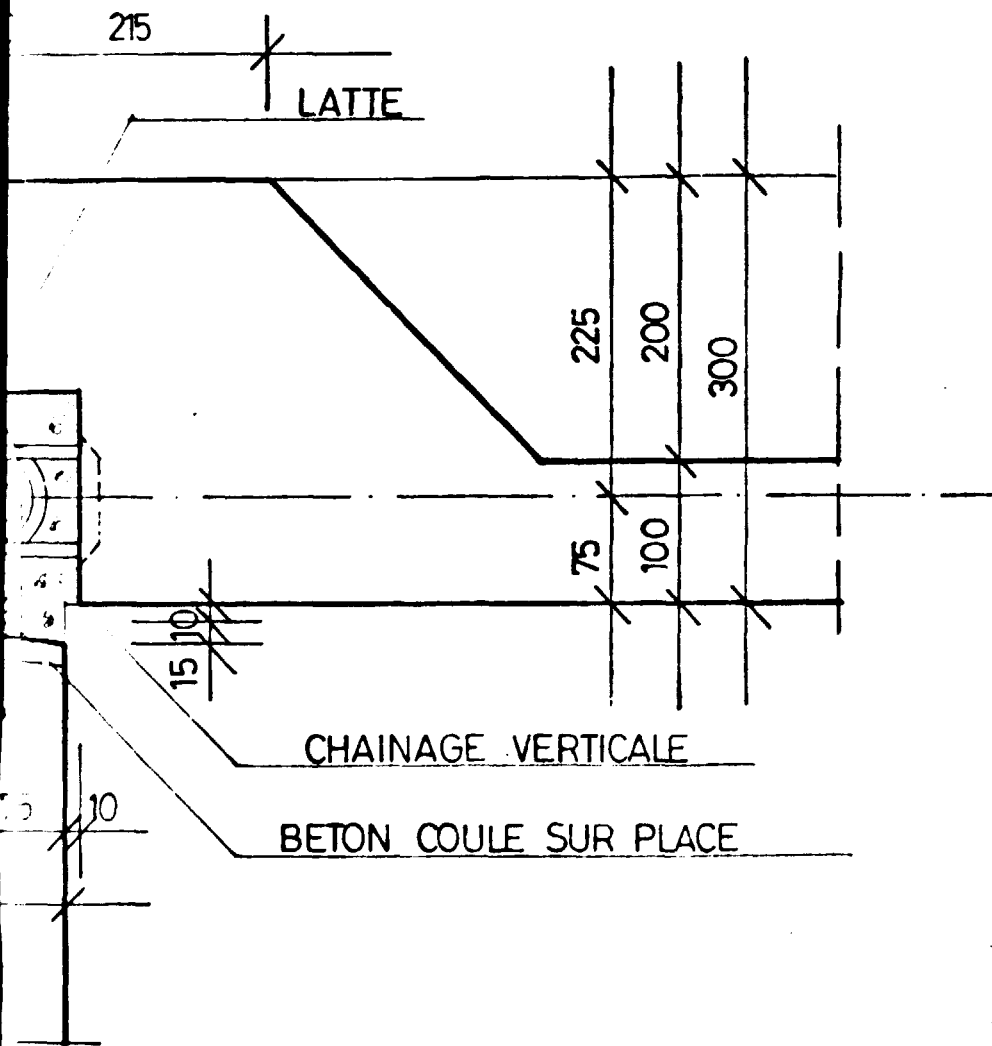
**5H** JOINT DE FACADE  
COUPE HORIZONTALE

E = 1:5

SECTION 2



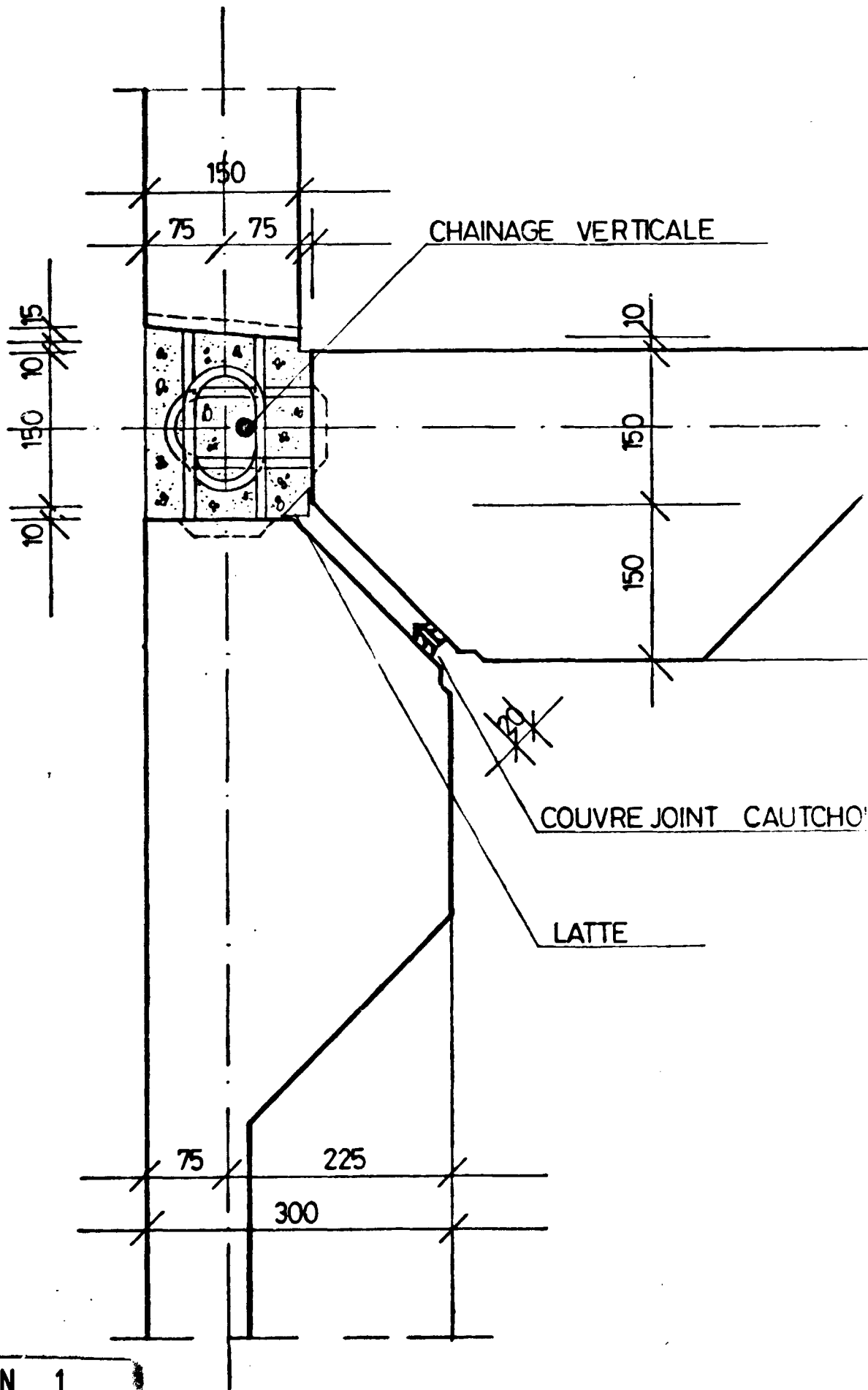
SECTION 1



**6H** JOINT DE FACADE  
COUPE HORIZONTALE

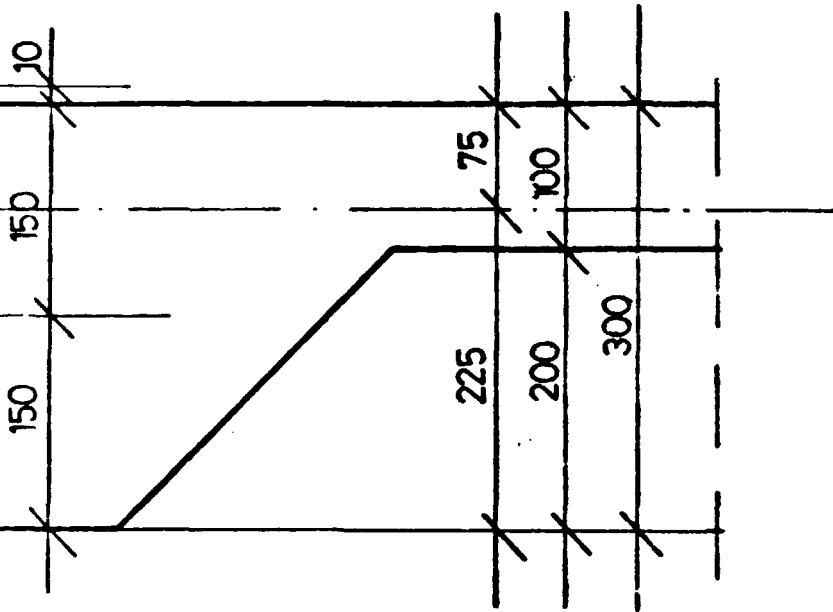
E=1:5

SECTION 2



SECTION 1

VERTICALE



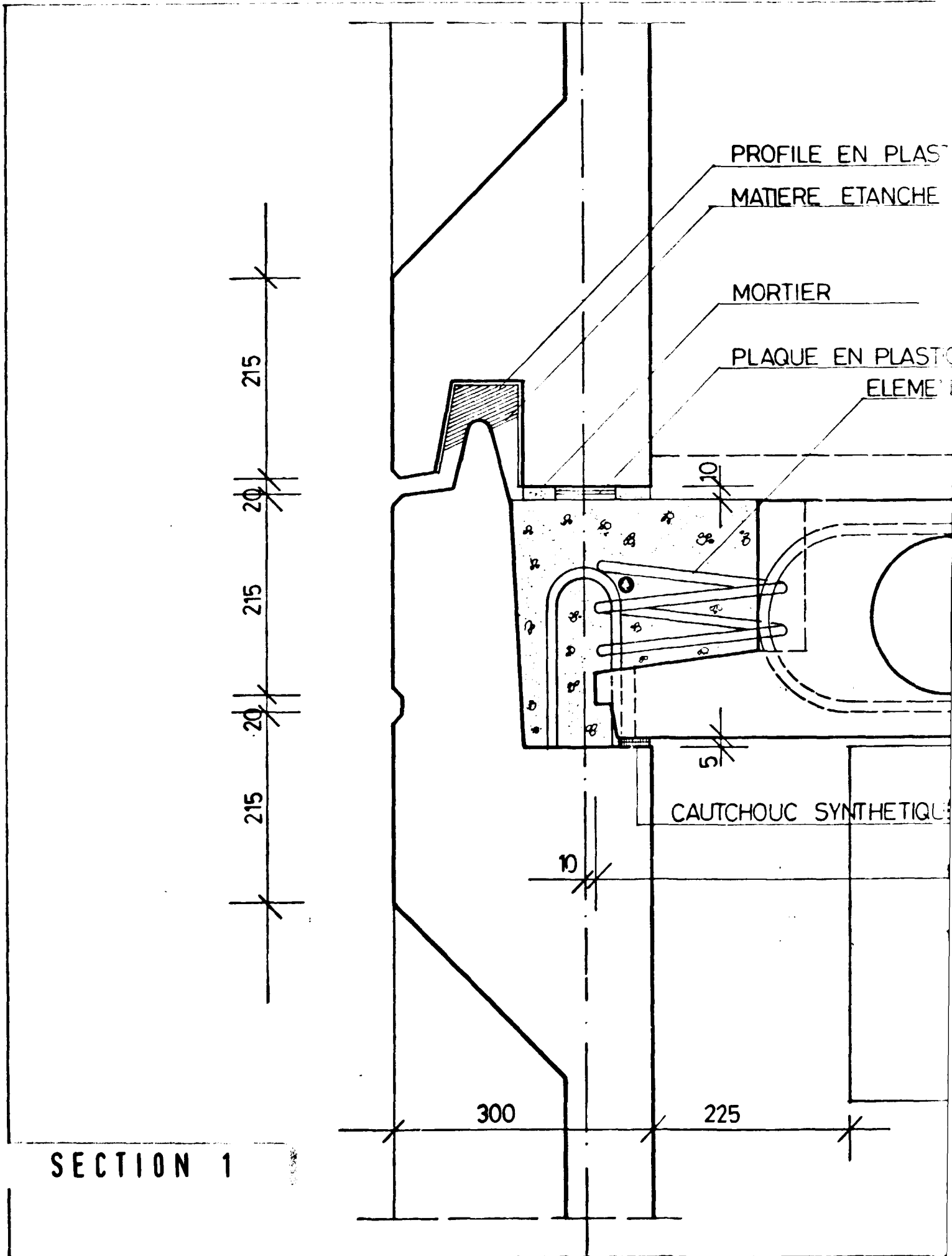
JOINT CAOUTCHOUC SYNTHETIQUE

TE

# 7H JOINT DE FACADE COUPE HORIZONTALE

E-1:5

SECTION 2



PROFILE EN PLASTIQUE

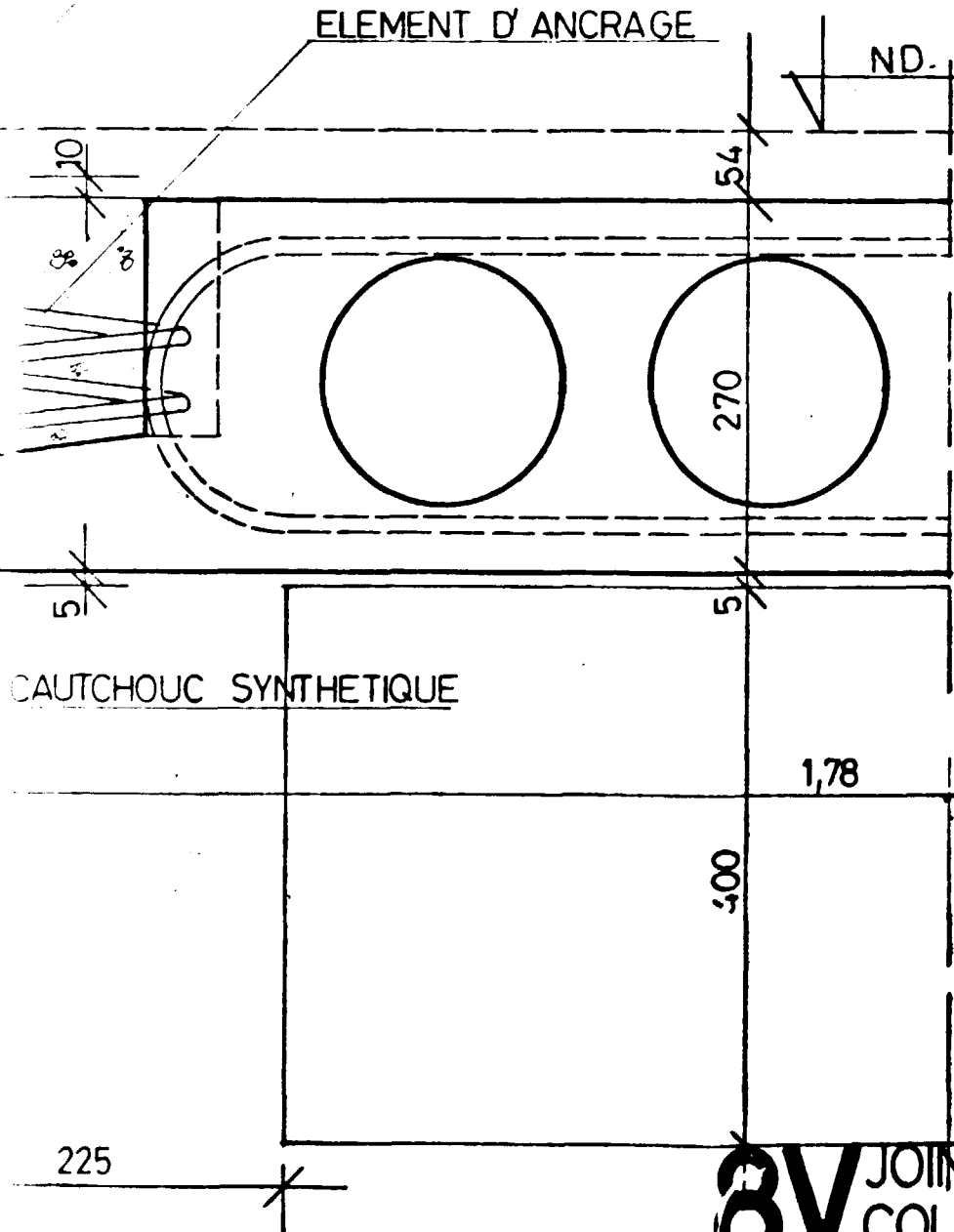
MATIERE ETANCHE

MORTIER

PLAQUE EN PLASTIQUE POUR LE REGLAGE DU NIVEAU

ELEMENT D'ANCRAGE

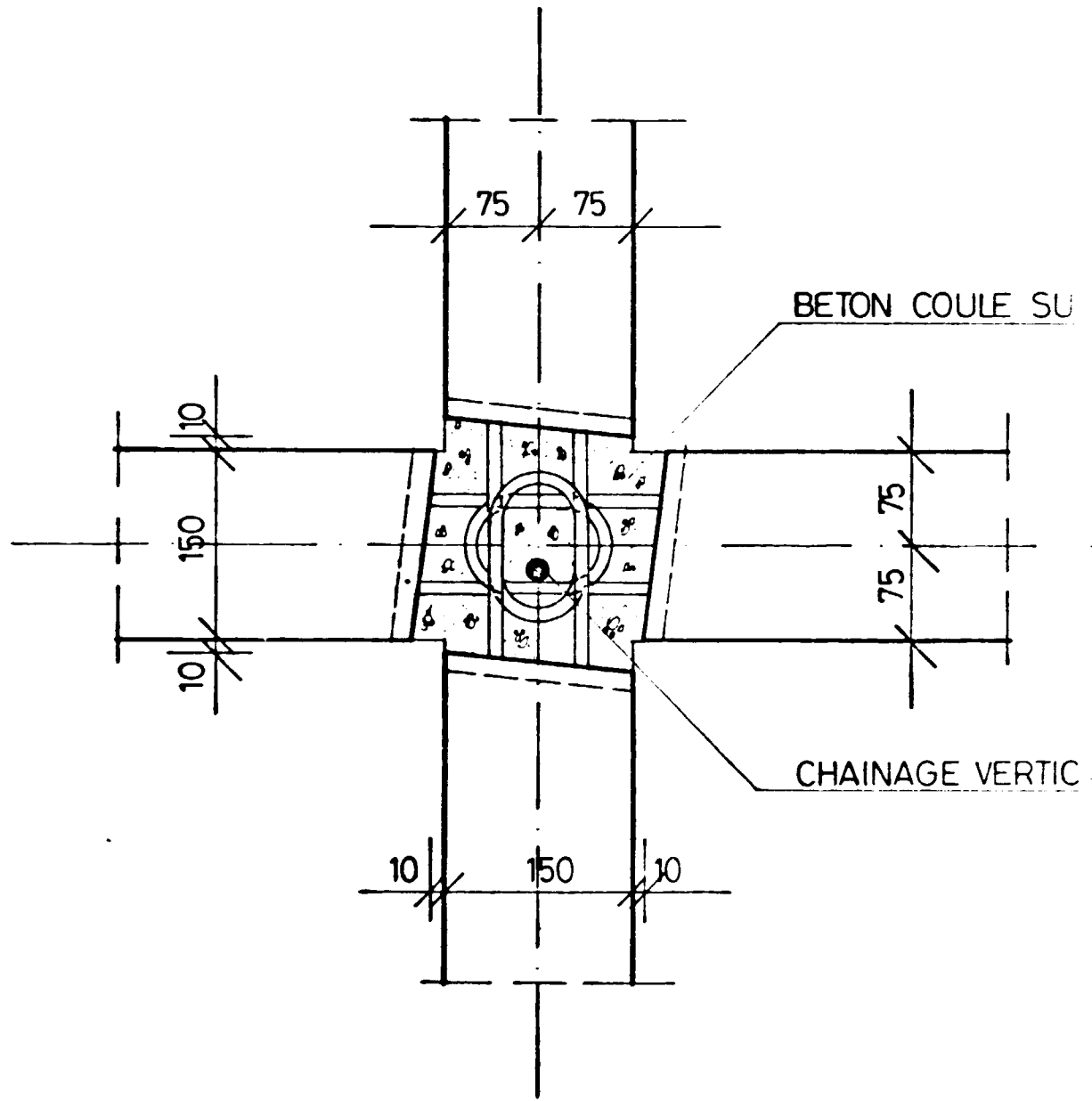
ND.



CAOUTCHOUC SYNTHETIQUE

SECTION 2

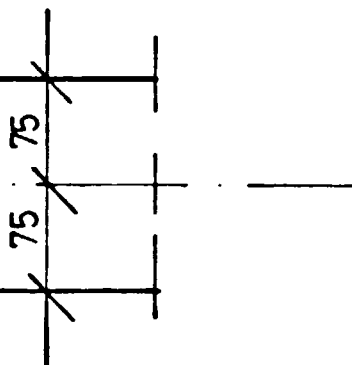
**8V** JOINT DE PIGNON  
COUPE VERTICALE  
E=1:5



SECTION 1



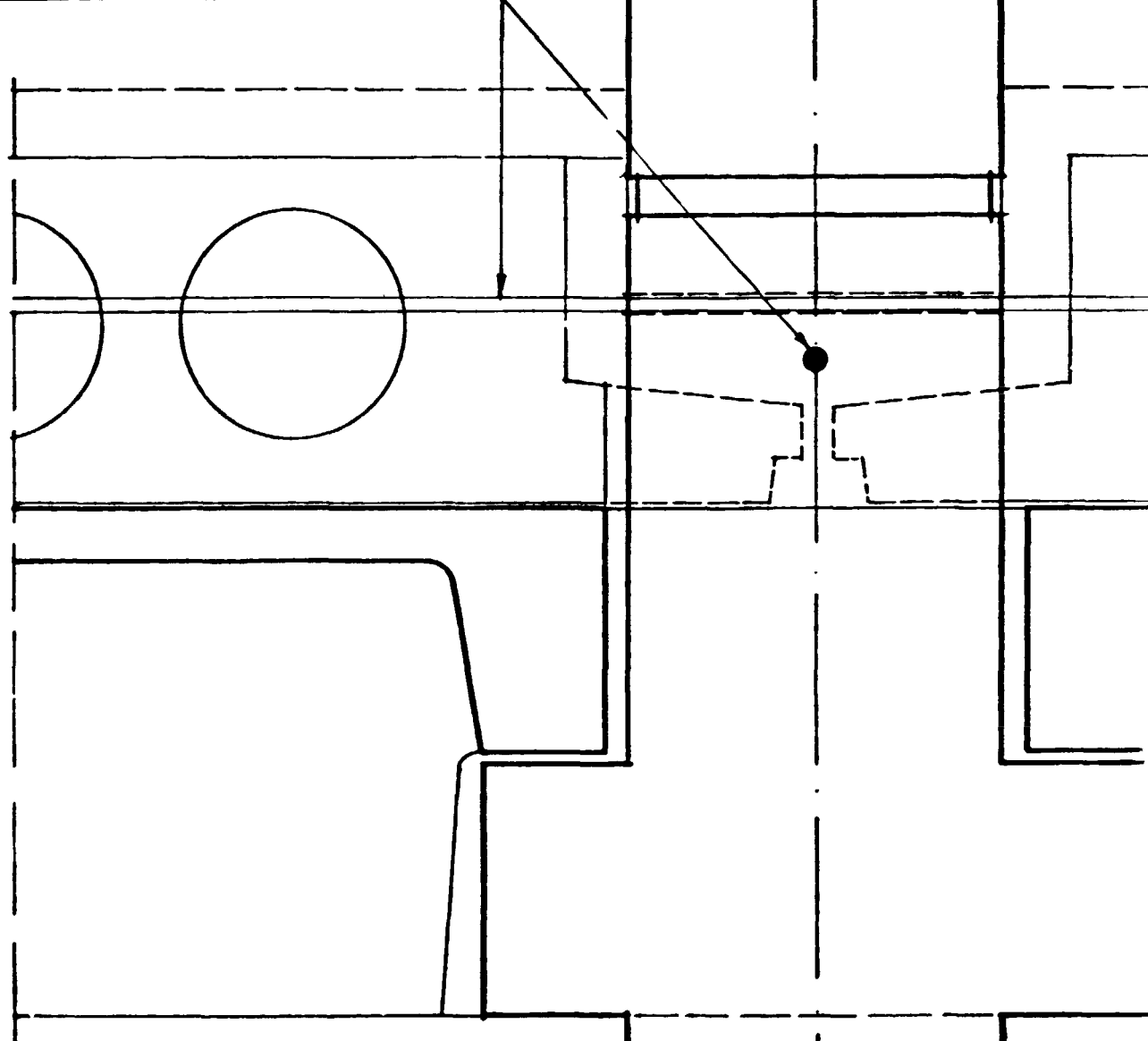
BETON COULE SUR PLACE



CHAINAGE VERTICALE

**9H** JOINT DES REFANOS  
COUPE HORIZONTALE  
E=1:5 SECTION 2

CHAINAGE DE LA COURONNE



7200

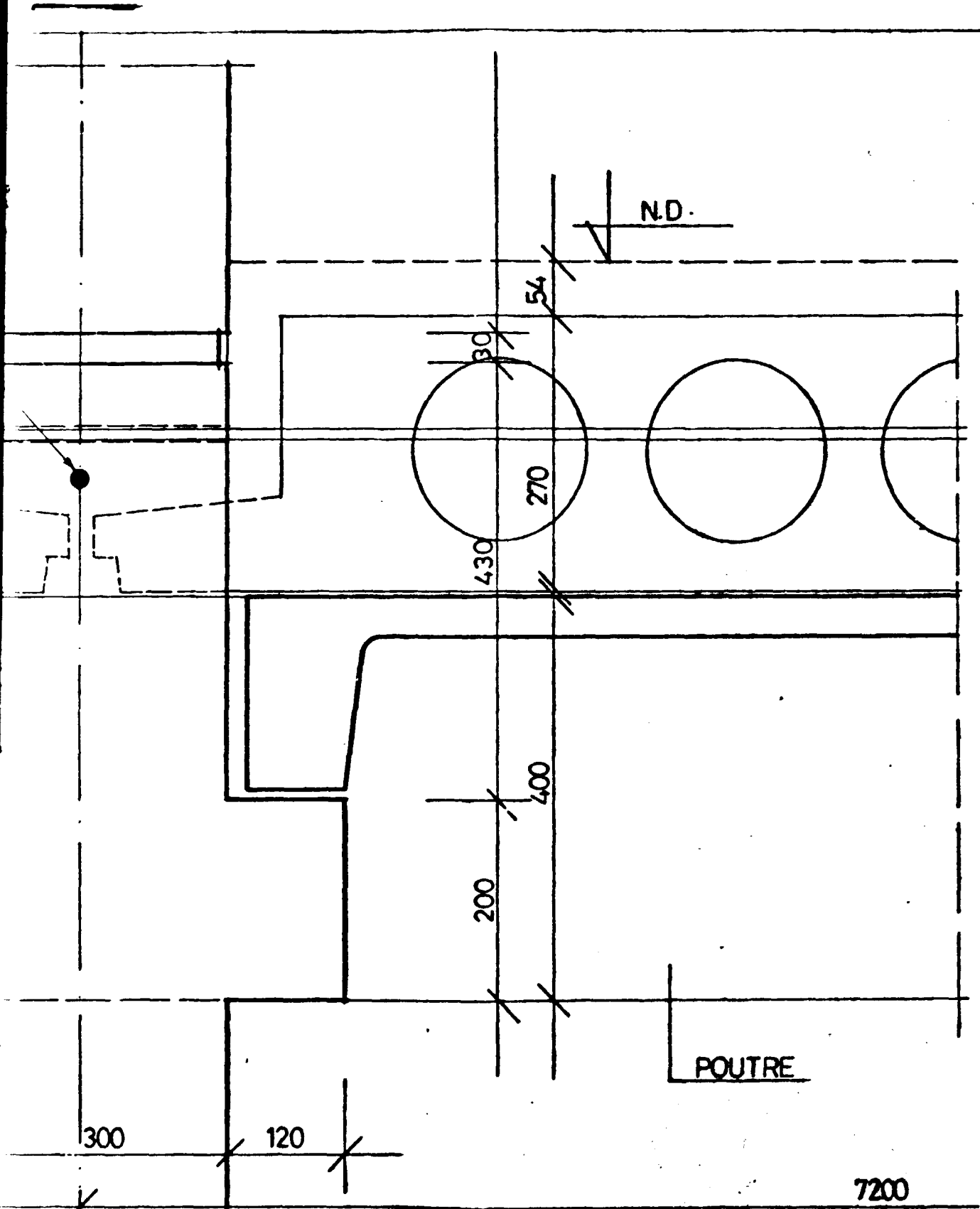
120

300

120

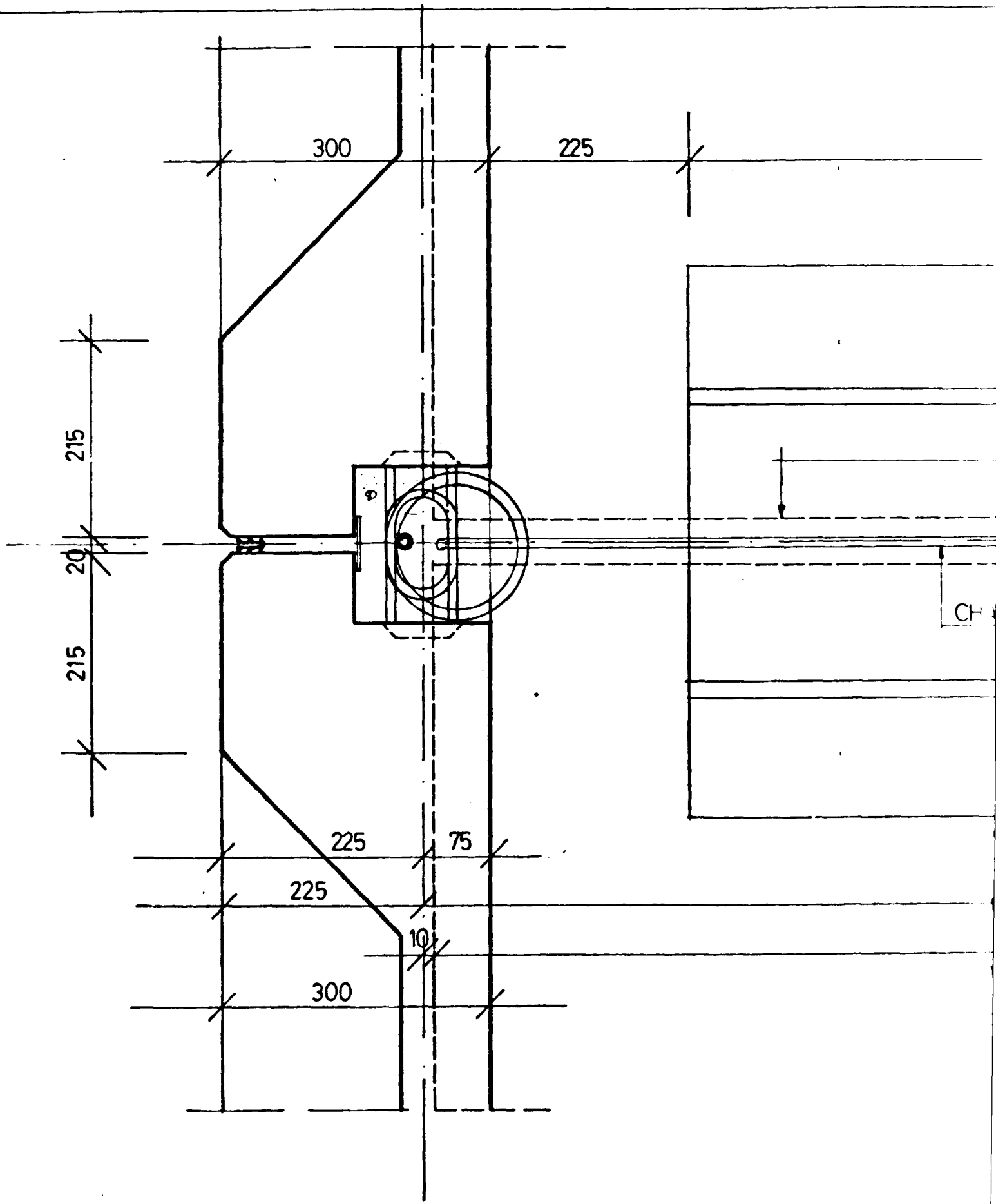
POTEAU

SECTION 1



**10V** JOINT D'UN POTEAU ET  
 D'UNE POUTRE PREFAB-  
 RIQUES  
 E=1:5

SECTION 2



SECTION 1

1575

POUTRE EN CONSOLE

200

PLANCHER

CHAINAGE DE LA COURONNE

600

300

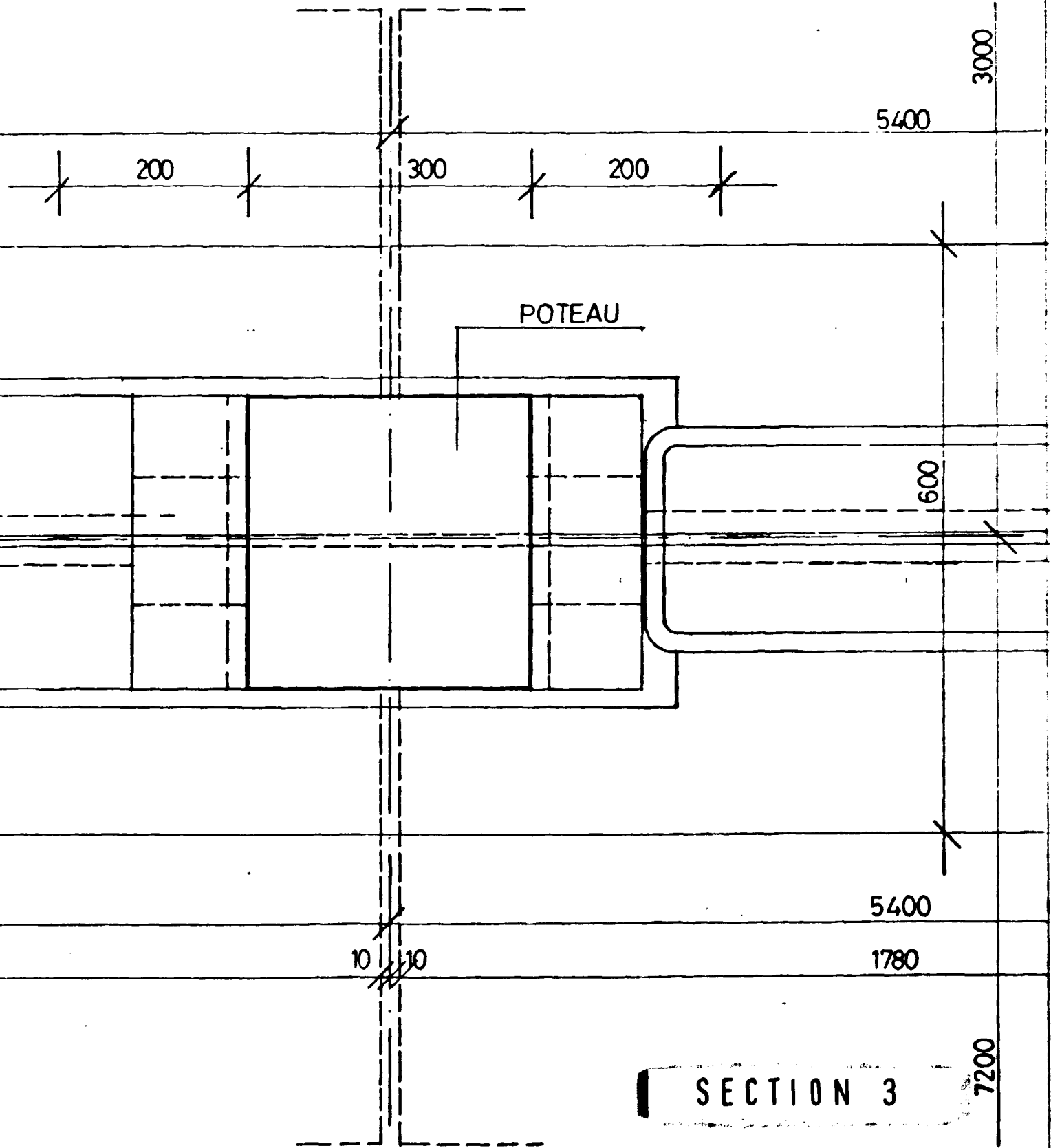
150

1800

1780

SECTION 2

10



SECTION 3

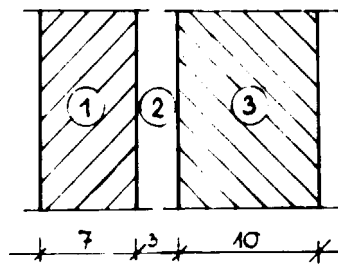
**10H** VUE EN PLAN TRAME AVEC  
 FACADE ET POUTRE EN  
 CONSOLÉ  
 E=1:5

## 2.3 CALCUL DES SECTIONS GÉOMÉTRIQUES ADMISSIBLES DES FAÇADES EN BÉTON ARMÉ, - SUR LE PLAN DES ÉCHANGES THERMIQUES

### Données de base

- $R$  = Résistance à conduction de chaleur ( $m^2, hC^\circ/kcal$ )  
 $x$  = épaisseur de paroi ( $m^2$ )  
 $\lambda$  = conductivité calorifique ( $kc$ )  $m, h, C^\circ$   
 $c$  = chaleur spécifique ( $kcal/kg, C^\circ$ )  
 $s_1$  = coefficient de l'absorption de chaleur ( $kcal/ka, C^\circ$ )  
 $S_1$  = coefficient de l'absorption de chaleur à surface  
 ( $kcal/m^2, h, C^\circ$ )  
 $D$  = coefficient de l'inertie calorifique ( $D 1$ )  
 $\Psi$  = Coefficient de correction

### 2.3.1 Calcul du coefficient d'amortissement de la chaleur pour Hypothèse 1



couche 1 = dalle en plâtre

ép.: 7 cm,  $\lambda_1 = 0,25$  kc/mhC

couche 2 = lame d'air

couche 3 = béton armé  $\lambda_3 = 1,33$  kc/mhC°

ép. = 10 cm

#### a) Couche 1

$$R_1 = \frac{x}{\lambda} = \frac{0.07}{0.25} = 0,28 \text{ m}^2 \text{ h } C^\circ / kcal$$

$$S_1 = 0.51 \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \delta} = 0.51 \sqrt{0.25 \cdot 0.2 \times 1000} = 3.6 \text{ kc/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

$$S_1 = \frac{R_1 \cdot s_1^2 + \alpha_B}{1 + R_1 \cdot \alpha_B} = \frac{0.28 \cdot 3,6^2 + 7}{1 + 0,28 \cdot 7} = 3.58 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

$$D_1 = R_1 \cdot S_1 = 0.28 \cdot 3.6 = 1,008$$

b) Couche 2: lame d'air

c) Couche 3:

$$R_3 = \frac{x}{\lambda} = \frac{0,10}{1,33} = 0,075 \text{ m}^2 \text{ hC}^\circ/\text{kcal}$$

$$S_3 = 0,51 \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \delta} = 0,51 \sqrt{1,33 \cdot 0,2 \cdot 2400} = 12,88 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

$$S_3 = \frac{R_3 \cdot S_3^2 + S_1}{1 + R_3 \cdot S_1} = \frac{0,075 \cdot 12,88^2 + 3,58}{1 + 0,075 \cdot 3,6} = 12,2 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

$$D_3 = R_3 \cdot S_3 = 0,075 \cdot 12,88 = 0,966$$

$$\Sigma D = D_1 + D_3 = 1,008 + 0,966 = 1,974$$

d) Coefficient de correction:

$$\Psi = 0,9 \frac{(S_1 + \alpha_B) (S_3 + \alpha_3) (\alpha_K + S_3)}{(S_1 + S_1) (S_3 + S_3) \alpha_K} = \frac{0,075 \cdot 12,88^2 + 3,58}{1 + 0,075 \cdot 3,6} =$$

$$\Psi = 12,2 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

e) Le bilan des valeurs différentes du coefficient d'amortissement de la chaleur extérieure paroi:

$$K > 1 \quad 11-12$$

$$K = 0,7-1 \quad 10-11$$

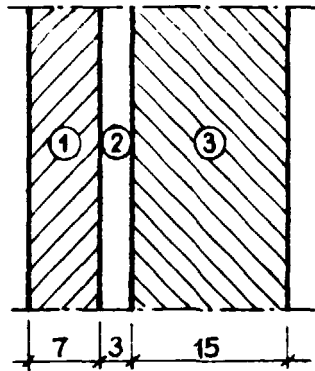
$$K < 0,7 \quad 10$$

Le coefficient d'amortissement de la chaleur est égal:

$\psi_f 9 < 11$ , - donc ce ne remplit pas la condition.

2.3.2 Calcul du coefficient d'amortissement de la chaleur pour  
Hypothèse 2





Couche 1 = dalle en plâtre

ép. 7 cm  $\lambda_1 = 0,25 \text{ kc/mhC}^\circ$

Couche 2 = lame d'air

Couche 3 = béton armé  $\lambda_3 = 1,33 \text{ kc/mhC}^\circ$

a) Couche 1

Calcul identique à Hypothèse 2

Résultats du calcul:

$$R_1 = 0.28 \text{ m}^2 \text{ hC}^\circ/\text{kcal}$$

$$S_1 = 3.6 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

$$S_1 = 3.58 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

$$D_1 = 1.008$$

b) Couche 3

$$R_3 = \frac{x}{\lambda_3} = \frac{0.15}{1.33} = 0,112 \text{ m}^2 \text{ hC/kcal}$$

$$S_3 = 0.51 \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \delta} = 12.88 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

$$S_3 = \frac{R_3 S_3^2 + S_1}{1 + R_3 + S_1} = \frac{0.112 \cdot 12.88^2 + 3.58}{1 + 0.112 + 3.60} = \frac{22,16}{1.403} = 15,7 \text{ kc/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

$$D_3 = R_3 \cdot S_3 = 0,112 \cdot 12.88 = 1.44$$

$$\Sigma D = D_1 + D_3 = 1.008 + 1.44 = 2,44$$

c) Coefficient de correction:

$$\Psi = 0.9 \frac{(S_1 + \alpha_B) (S_3 + S_3') (\alpha_K + \alpha_3)}{(S_1 + S_1) (S_3 + S_3) \alpha_K} =$$

$$= \frac{(3.6 + 7) (12.88 + 15.7) (20 + 15.7)}{(3.6 + 3.58) (12.88 + 15.7) 20}$$

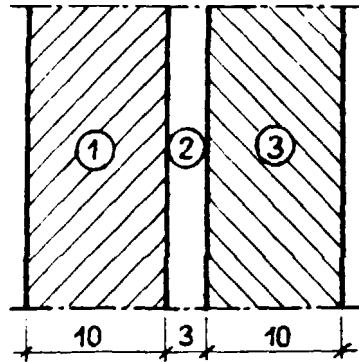
$$\Psi = 0.9 \frac{10 \ 447}{4 \ 029} = 2,63$$

Le coefficient d'amortissement de la chaleur pour Hypothèse 2

égal  $v_f = 11,5 > 11$

Valeur convenable, puisque la condition est remplie

2.3.3 Calcul du coefficient de la chaleur pour Hypothèse 3



Couche 1 = dalle en plâtre

$$e_p = 10 \text{ cm } \lambda_1 = 0,25$$

Couche 2 = lame d'air

Couche 3 = béton armé

$$\lambda_3 = 1,33 \text{ kc/m}^2 \text{ hc}^\circ$$

a) Couche 1

$$R_1 = \frac{x}{\lambda_1} = \frac{0,10}{0,25} = 0,4 \text{ m}^2 \text{ hc}^\circ/\text{kcal}$$

$$S_1 = 0,51 \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \delta} = 0,51 \sqrt{0,25 \cdot 0,2 \cdot 1000} = 3,6 \text{ kc/m}^2 \text{ hc}^\circ$$

$$S_1 = \frac{R_1 + S_1^2 + \alpha_B}{1 + R_1 \cdot \alpha_B} = \frac{0,4 \cdot 3,6^2 + 7}{1 + 0,4 \cdot 7} = 3,2 \text{ kc/m}^2 \text{ hc}^\circ$$

$$D_1 = R_1 \cdot S_1 = 0,4 \cdot 3,6 = 1,44.$$

b) Couche 3

$$R_3 = \frac{x}{\lambda_3} = \frac{0,10}{1,33} = 0,075 \text{ m}^2 \text{ hc}^\circ/\text{kcal}$$

$$S_3 = 0,51 \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \delta} = 0,51 \sqrt{1,33 \cdot 0,2 \cdot 2400} = 12,88 \text{ kc/m}^2 \text{ hc}^\circ$$

$$S_3 = \frac{R_3 \cdot S_3^2 + S_1}{1 + R_3 \cdot S_1} = \frac{0,075 \cdot 12,88^2 + 3,6}{1 + 0,075 \cdot 3,6} = 12,6 \text{ kcal/m}^2 \text{ hc}^\circ$$

$$D_3 = R_3 \cdot S_3 = 0,075 \cdot 12,88 = 0,966$$

c) Coefficient de correction:

$$\Psi = 0,9 \frac{(S_1 + \alpha_B) (S_3 + S_3) (\alpha_K + S_3)}{(S_1 + S_1) (S_3 + S_3) \alpha_K} = \frac{(3,6+7) (12,88+12,6) (20+12,6)}{(3,6+3,1) (12,88+12,6) 20}$$

$$\Psi = 0,9 \frac{8 \ 804}{3 \ 114} = 2,54$$

$$\Sigma D = D_1 + D_3 = 1.44 + 0.966 = 2.4$$

Le coefficient d'amortissement de la chaleur pour Hypothèse 3 est égal: 11,2 > 11

La condition est remplie

#### 2.3.4 Coefficient de transmission calorifique (Hypothèse 1.)

Couche 1 = dalle en plâtre      ép. 7 cm  
 $\lambda_1 = 0,25$

Couche 2 = lame d'air              ép. 3 cm  
 $\lambda_2 = 0,19$

Couche 3 = béton armé            ép. 10 cm  
 $\lambda_3 = 1,33$

$$K = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{0.07}{0.25} + \frac{0.03}{0.19} + \frac{0.10}{1.33} + \frac{1}{7}} = \frac{1}{0.74} =$$

$$K = 1.35 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

#### 2.3.5 Coefficient de transmission calorifique (Hypothèse 2)

Couche 1 = dalle en plâtre      ép. 7 cm  
 $\lambda_1 = 0,25$

Couche 2 = lame d'air              ép. 3 cm  
 $\lambda_2 = 0,19$

Couche 3 = béton armé            ép. 15 cm  
 $\lambda_3 = 1,33$

$$K = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{0.07}{0.25} + \frac{0.03}{0.19} + \frac{0.15}{1.33} + \frac{1}{7}} = \frac{1}{0.75} = 1.3 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

### 2.3.6 Coefficient de transmission calorifique (Hypothèse 3)

Couche 1 = dalle en plâtre ép. = 10 cm  
 $\lambda_1 = 0,25$

Couche 2 = lame d'air ép. = 3 cm  
 $\lambda_2 = 0,19$

Couche 3 = béton armé ép. = 10 cm  
 $\lambda_3 = 1,33$

$$K = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{0.10}{0.25} + \frac{0.03}{0.19} + \frac{0.10}{1.33} + \frac{1}{7}} = \frac{1}{0.92} = 1.08 \text{ kcal/m}^2 \text{ hC}^\circ$$

### 2.3.7 Conclusions:

1. Sur le plan des échanges thermiques admissibles, la structure de l'enveloppe extérieure composé de

15 cm voile beton  
3 cm lame d'air  
7 cm cloison plâtre

satisfait aux réglementations.

2. Dans le but de réduire le poids des façades, il est aussi possible d'utiliser les voiles extérieures de 10 cm en béton, - mais par la condition d'augmenter l'épaisseur du cloison en plâtre à 10 cm.

**IV/3**

**CALCUL TECHNOLOGIQUE**

### 3.1 LIGNE DE PRODUCTION DES PLANCHERS ALVÉOLES

#### 3.1.1 Performances techniques demandées de la ligne de production

Dimensions du composant plancher en b.a.:

1,8 x L (3,0 ÷ 7,2) x 0,265 (m)

Volume: 0,165 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>

Ferraillage: treillis et fers à béton

assemblés à la main par fils d'attache

Fabrication: sur plateaux de coffrage amovibles

Dimensions du plateau du coffrage:

2,4 x 9,2 x 0,32 m

#### 3.1.2 Caractéristiques géométriques du plancher produit sur les plateaux

$$2 \times 3,0 \times 1,8 = 10,8 \text{ m}^2$$

$$V = 1,78 \text{ m}^3 \text{ béton}$$

$$2 \times 3,6 \times 1,8 = 12,96 \text{ m}^2$$

$$V = 2,14 \text{ m}^3$$

$$1 \times 7,2 \times 1,8 = 12,96 \text{ m}^2$$

$$V = 2,14 \text{ m}^3$$

$$(2 \times 4,2 \times 1,8) = 15,22 \text{ m}^2$$

$$(V) = (2,21) \text{ m}^3 \text{ béton}$$

Qualité du béton: B 400

#### 3.1.3 Opérations de coffrage, décoffrage, coulage

##### A) Décoffrage: sortie du tunnel sur

- l'ascenseur 1,6 min
- l'ascenseur monte 0,5 min
- descend 0,5 min

- transbordeur aller	1,0 min
-                    retour	1,0 min
- translation transbordeur-chaine à rouleaux	1,0 min
- levage du plancher, pose sur le waggonet (2 pièces)	3,0 min
- nettoyage, graissage du plateau	4,0 min
- Translation du coffrage au poste de ferrailage	1,0 min
- Perte du temps d'attente (12%)	<u>1,6 min</u>
Total:	15,2 min

Temps alloué par poste du travail max. 10 min. (Postes 3.1 et 3.2)

#### B) Ferrailage dans les moules

Manutention (pose des pièces de ferrailage) 2 pièces x 3,6 m	2 min
Montage	4 min
Cales et entretoises	2 min
Pertes 10%	<u>1 min</u>
Total:	9 min

Durée des opérations du ferrailage de deux plateaux coffrants  
(en opérations simultanées) 9-10 min

#### C) Mise en forme du béton

Positionnement du plateau sur le poste de coulage 2 x 1,0	2 min
Positionnement des joues de la presse, positionnement des abouts intermédiaires et des extérieures	2 min
Mouvement alternatif des moyeux	2 min
Distributrice s'arrête sur le moule	1 min
Bétonnage du plancher avec vibration et presurfaçade (v = 1 m/min) (vibration par les alveoles et plateau coffrant)	7,5 min

Retour de distributrice à la position d'alimentation	1,5 min
Retouches de la surface	2,0 min
Retour des noyaux	1,0 min
Pertes (10%)	<u>2,0 min</u>
Total:	21,0 min

Durée des opérations sur deux postes du bétonnage en parallèle

$$\frac{21}{2} = \underline{10,5 \text{ min}}$$

D) Surfaçeuse, calibreur

Positionnement du moule	1,0 min
Aller-retour de surfaçeuse	1,0 min
Surfaçage (v = 2 m/min)	6,5 min
Attente	<u>1,0 min</u>
Total:	9,5 min

E) Translation des moules de coffrage au tunnel d'étuvage

Plateau support sur transbordeur	1,0 min
Plateau sur l'ascenseur	1,0 min
Montée	0,5 min
Plateau poussé au tunnel (assemblage des plateaux)	1,6 min
Déscente	0,5 min
Retour transbordeur	1,0 min
Attente	<u>1,0 min</u>
Total:	6,6 min

F) Étuvage en tunnel: 420 min

Temps total de la rotation 481,3 min - 480 min

Durée maximale des opérations élémentaires du travail (parallèlesme)

bétonnage 10,5 min



Durée exploitée d'un poste du travail  $480 \text{ min} \times 0,87 = 420 \text{ min}$

Nombre des cycles du travail:

$n = \frac{420}{10,5} = 40$  donc nombre des plateaux (portes coffrage) par  
poste du travail: 40.

Surface totale produite des planchers:  $40 \times 12,96 = 520$   
 $\text{m}^2/\text{poste}$

Perte: 20%

Production effective de la ligne de fabrication:

$416 \text{ m}^2/\text{poste}$  en planchers alvéoles

### 3.1.4 Performances de la production effective d'une ligne de production

Production effective des planchers alvéoles par poste et par ligne	420 $\text{m}^2$
Production journalière en deux postes du travail	840 $\text{m}^2$
Production annuelle en deux postes journaliers par ligne de production	210.000 $\text{m}^2$
Volume total du béton consommé par poste/jour d'une ligne de production:	70 $\text{m}^3$ compacté 84 $\text{m}^3$ frais
Béton 1 poste/jour sur 2 lignes de production:	140 $\text{m}^3$ compacté 168 $\text{m}^3$ frais

### 3.1.5 Composants de la technologie de fabrication

a.) Équipement matériel  
(voir Listings T31-01, 02)

b.) Coffrage (une ligne de production)

1 poste - 40 pièces mise en forme

Préparation:  $\frac{10 \text{ pièces}}{50 \text{ pièces}}$

c.) Effectif du personnel (poste/ligne)

- décoffrage, transbordeur	3 p
- ferrailage	3 p
- bétonnage 2x2	4 p
- surfaceuse	1 p
- mise en tunnel	<u>1 p</u>

Equipe: 12 personnes

(non compris transport, manutention, stockage, atelier de ferrailage et centrales à béton)

d.) Besoins en énergie électrique (1 ligne de production/1 poste)

Consommation kWh =  $70 \times 16,5 = 1155 \text{ kWh}$

Besoin sur le réseau: 420 kVA/ligne

3.5.1.5 Consommation en vapeur (1 ligne de production/poste)

$0,3 \text{ to/m}^3$  en préfa béton

$860.000 \text{ KJ/m}^3$  pièces en béton

e.) Tunnel d'étuvage (1 ligne de prod.)

Composition 2 fils d'étuvage installés parallèlement

$L = 105 \text{ ml} \times 7 \text{ m}$

40 plateaux/poste en étuvage

$L = 9,2 \text{ m} + 0,40 = 9,60 \text{ m}$

40 x 9,6 à 384 ml longueur totale des plateaux

2 tunnels à 3 étage

longueur min. =  $\frac{384}{6} = \underline{64 \text{ ml}}$

Installation: 2 tunnels parallèles à longueur min. 64 ml

f.) Poids évalué des équipements matériels de la ligne de production

1 ligne de production  
 équipement: cca 250 to  
 coffrage: cca 200 to  
 2 lignes de production: 900 to

3.1.6 Longueurs partielles de la ligne technologique:

- sortie du tunnel, transbordeur	13,0 m
- décoffrage	env. 10,0 m
- ferrailage (2 x 10)	20 m
- Deviation devant distributrice du béton	10 m
- Poste d'attente devant bétonnage	10 m
- coulage - vibration	10 m
- noyaux	15 m
- surfaçade	10 m
- transbordeur	13 m
<b>Total:</b>	<b>111 m</b>

dont longueur du tunnel 105 m (\*)

Réserve de capacité du tunnel:

$$\left(\frac{105}{70} = 1,5 \text{ env. } 50\%\right)$$

Définition de longueur de voie de grue pour le décoffrage

- décoffrage	10 m
- transbordeur	- 10 m
- porte panneaux	12 m
	<u>32 m</u>

Nota:

(\*) Longueur exigée par la ligne technologique

### 3.1.7 Calcul des aires de stockage

Production journalière 840 m<sup>2</sup>/ligne  
1680 m<sup>2</sup>/2 lignes

Calcul: 8 pièces superposées

Superficie: 105 + 36 m<sup>2</sup>/ligne  
210 + 72 m<sup>3</sup>/2 lignes

Besoin en superficies pour production mensuelle:

1974,0 m<sup>2</sup>/ligne - 2000 m<sup>2</sup>  
2 lignes - 4000 m<sup>2</sup>

Il est proposé: d'utilisation des plateaux tractés sur pneus  
(portepanneaux)

Manutention sur les aires de stockage;

- par pont roulant 2 x 24,0 m x 120 m

## INVESTISSEMENTS

## LISTING D'ÉQUIPEMENT

VARIANTE B2-1

LIGNE DE PRODUCTION POUR PLANCHERS ALVÉOLEST31-02

N°	Désignation du matériel	Caractéristiques	Nbre	Poids Total	Montant appr. en AD
1	Hall de fabrication (charpente)	2x16x60 m	1		
2	Tunnel d'étuvage	2x3x3x70 m	1		
3	Chaine de translation I-II	2,40 m	140 ml	12 to	
4	Translation dans le tunnel I-II	2,40 m	630 ml	70 to	
5	Transbordeur à chaine sans fin	6,0 m	12 ml	5 to	
6	Pont roulant	16x10 to	1	25 to	
7	Voie de grue	16x10 to	2x50 ml	10 to	
8	Ascenseur entrée	2,4x14 m	1	20 to	
9	Ascenseur sortie	2,4x14 m	1	20 to	
10	Presse joue coffrage	1,8x9,0 m	2	10 to	
11	Noyaux vibrés	3,0x15,0 m	2	10 to	
12	Distributrice du béton avec sufaceuse	2,0 m <sup>3</sup>	2	14 to	
13	Surfaceuse (Éventuellement!)	(2,4 m)	(2)	(6 to)	
14	Chariots à benne à béton				
15	Voies pour chariots				
16	Chevalets pour ferrail- lage	2,0x9,2	2	2,5 to	
17	Rateliers de stockage	0,5	6	0,5 to	
18	Wagonnet pour préfa	T = 30 to	1	10 to	
19	Transbordeur à rouleaux	T = 15 to	1	7 to	
20	Palonniers	T = 10 to	2	2 to	
21	Moules de coffrage	9,2x2,4	35	7,5 to	
22	Réseaux électriques				
23	Vapeur				
24	Air comprimé				



### 3.2.3 Opérations de coffrage, cycles

Opérations élémentaires sur une unité de batterie dito;

- décoffrage	. décomposition, séparation d'un tiroir -	1,5 min
	. ouverture	1 min
	. sortie du refend	2,5 min
	. nettoyage	2,0 min
	. graissage	<u>1,0 min</u>
	Total:	8,0 min
- Préparation avant coffrage (réservations etc.)		10,0 min
- Ferrailage		3,0 min
- Fermeture		2,0 min
- Assemblage des tiroirs		<u>2,0 min</u>
		7,0 min
- Bétonnage, vibration		8,0 min
- Étuvage		300,0 min
- Cycle total de rotation:		<u>360,0 min</u>

### 3.2.4 Performances de la ligne de production

#### a.) Besoin en effectif du personnel par batterie

décoffrage	2+1 p.
ferrailage	2 p.
bétonnage	<u>2 p.</u>
	6+1 personne
ragréage	1 p.

#### b.) Chiffres de production par poste

- décoffrages	$420/8 = 52$ alvéoles/porte
- ferrailage	$420/7 = 60$ alvéoles/porte
- bétonnage	$420/8 = 52$ alvéoles/porte
Cycle d'étuvage	$480/360 = 1,3$

c.) Capacité du pont roulant (Plan de charges)

Mise en oeuvre (bétonnage)

- décoffrage	2,5 min
- alimentation	2,0 min
- ferrailage	0,2 min
- opérations du changement des réservations	0,3 min

Décoffrage - manutention

- pose sur le portepanneaux	1,5 min
- attente 10%	<u>0,7 min</u>
Total:	7,2 min

Charge du pont roulant

$$100 \times \frac{7,2}{8,0} = 90\%$$

3.2.5 Production annuelle (efficacité 85%)

Productivité de la batterie:

(en fonction des Cycles du décoffrage et de bétonnage 8 min/batterie)

Production/poste 52 x 0,85 = 44 alvéoles  
refends: 44 x 5,4 = 230 ml/poste

Production journalière

(2 postes) 2 x 230 = 460 ml/jour  
- annuelle = 115.000 ml refends

Définition du nombre des ensembles des alvéoles assemblés (nombre des somniers): appr. 6 pièces



### 3.2.6 Recensement des équipements et outillages nécessaires pour la technologie de fabrication

Équipement matériel (voir en Annexe Listing d'équipement T31-01)

Alvéoles de rechange (2 pièces)

Cadres de poste: 36 pièces

Menuiserie complète pour postes

Pièces supplémentaires de réservation

Outillage pour ragréage des panneaux

Porte panneaux 2 pièces

Ratelier de ragréage

Longueur 12 ml, pour 15 panneaux (env. 2 heures)

Consommation béton  $13 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $94 \text{ m}^3/\text{poste}$

Capacité électrique de réseau = min. 200 kVA

Réseau air comprimé:  $2,5 \text{ Nm}^3/\text{min}$

Réseau eau (0,5 MPa)  $2,5 \text{ m}^3/\text{heure}$

Consommation vapeur

max. 630.000 kJ/alvéole/heure

min. 75.000 kJ/alvéole/heure

Consommation moyenne en vapeur d'une ensemble (par sommier) 750.000 kJ/heure

Pression: 0,05 MPa

### 3.2.7 Calcul de capacité des aires de stockage

Surface de stockage unitaire  $6,0 \times 0,3 = 1,8 \text{ m}^2$

Surface d'accès aux ensembles stockés par 20 pièces  $6,0 \text{ m}^2$

Besoin en surface par jour  
 $2 \times 44 \times 2,1 = 185,0 \text{ m}^2$

Surface nécessaire pour le stockage d'une production mensuelle  $24 \times 185 = \underline{4440} \text{ m}^2$

Capacité de charge du pont roulant 10 to

Technologie de stockage recommandée:

Sur aires de stockage asservies par ponts  
roulants de portée 24 m, charge 10 to

2 x 120 ml

3.2.8 Rapports techniques

- Superficie exploitée pour la production

70 x 15 = 1050 m<sup>2</sup>

- Poids total évaluée des machines

100 to

- Poids total de la batterie

240 to

- Heures de production dépensées  
par m<sup>2</sup> du refend

0,13 h/m<sup>2</sup>

0,82 h/m<sup>3</sup>

INVESTISSEMENT  
VARIANTE A3.

LISTING D'ÉQUIPEMENT  
REFENDS ET PIÈCES LINÉAIRES + AUXILIAIRES

T31-01

N°	Désignation du matériel	Caractéris- tiques	Nbre	Poids total	Montant appr. en AD
11	Hall de fabrication avec rails de grue	114 x 16 m			
2	Pont roulant	10 to L=14 m	1	14 to	
3	Batterie complète	tiroirs 38	1	300 to	
4	Rateliers pour ferrail- lage	5,3 x 3,5 m	5	6 to	
5	Dispositifs de levage (cadres)	Cag = 10 to	2	4 to	
6	Wagonnet pour pièces préfa	Cag = 30 to	1	10 to	
7	Ratelier pour ragréage	30 éléments	1	2 to	
8	Bennes à béton	2 m <sup>3</sup>	1	1,2 to	
<u>COMPOSANTS LINEAIRES</u>					
1	Chambre d'étuvage	10x1,4x3	4	4,8 to	
2	Pont roulant	14x10 to	1	14 to	
3	Distributrice du béton	2,8x7,0	1	8 to	
4	Table vibrante	10 to	1	5 to	
5	Chaine de translation	L= 25,0 m	1	3 to	
6	Palonnier	T= 10 to	1	2 to	
7	Plateau montage ferrail- lage	1,4x8,0 m	2	2 to	
8	Moules de coffrage	1,2x7,0 m	12	30 to	
9	Réseau électrique				
10	Vapeur				

3.3 LIGNE DE PRODUCTION DES COMPOSANTS LINÉAIRES EN B.A.  
POUR ÉQUIPEMENTS COLLECTIFS

3.3.1 Caractéristiques techniques de base

a) Composants en b.a. pour la construction des équipements collectifs en ossature modulaire linéaire préfabriquée. Décomposition de l'ossature d'un bâtiment:

Poteaux (exécution en double consôle)

$$0,3 \times 0,3 \times 3,30 \text{ m V} = 0,3 \text{ m}^3 \text{ du béton}$$

Poutres  $0,3 \times 0,4 \times 5,4 (7,2) \text{ m V} = 0,65/0,86/\text{m}^3$

Poutre en consôle

$$0,3 \times 0,4 (0,2) \times 1,5 \text{ m V} = 0,13 \text{ m}^3$$

Acrotères  $0,92 \times 0,4 (0,6) \times 3 (3,6) \text{ m V} = 0,34 (0,42) \text{ m}^3$

b) Technologie de fabrication

- système agrégat (moules amovibles)
- vibration sur table vibrante
- étuvage dans les chambres, ou dans les moules chauffés

c) Préparation du ferrailage

Par méthodes industrialisées, treillis et échelles soudés à l'atelier.

d) Nombre des heures du travail sur la ligne de production:

Poste du travail 8 heures  
1 poste/jour - et 250 jours/an

e) Chiffres de production préconisées:

Base du calcul:

Tous les équipements collectifs nécessaires pour une cité  
d'habitation de 2000 lgts/an - (voir tableau T34-01)

Poteaux:	5 pièces/poste
Poutres	4 pièces
Consôles	1 pièce
Acrotères	54 ml

### 3.3.2 Description du parc des moules de coffrage

- Poteau : 2 pièces/moule  
dimensions du moule 1,0 x 0,5 x 7,0 m  
poids - " - 1,8 to
- Poutre 2 pièces/moule  
dimensions 1,0 x 0,6 x 7,5 m  
poids 3,2 to
- Consôles 8 pièces/moule  
en 2 fils, 4 pièces sur chacun  
dimensions 1,0 x 0,6 x 6,6 m  
poids 2,6 to
- Acrotères 2 pièces/moule  
les 2 pièces en axe  
dimensions 1,1 x 0,7 x 7,6 m  
poids 1,4 to

Quantité totale nécessaire en moules métalliques de coffrage:

- poteaux	3
- poutre	2
- consôles	1
- acrotères	<u>8</u>
Total:	13 pièces

### 3.3.3 Opérations de fabrication et cycles du travail

. décoffrage	5-7 min/moule	
. nettoyage	3-8 min/moule	
. ferrailage	3-5 min/moule	
. bétonnage (vibration et surfaçage)		
	5-10 min/moule	
. manutention pour la mise en étuveuse	4-6 min/moule	
. connection au réseau "vapeur"	1-1,5 min/moule	
. fermeture chambres étuvages	1-2,5 min/moule	
. pertes 10%	4-6 min/moule	
Cycle:	Total:	<u>26-46 min/moule</u>

Définition de l'effectif: min 2 personnes  
Production journalière

$$\frac{420 \text{ min}}{26-46} = 16-9 \text{ moules/poste}$$

production moyenne  $\frac{420}{36} = 12 \text{ moules/poste}$

### 3.3.4 Fabrication

L'exploitation des moules de coffrage succesivement, en fonction des besoins programmés. Par expl. 2 moules du poteau coffré/1<sup>er</sup> jour, 1 moule du poteau 2<sup>e</sup> jour et 1 moule du console etc. En plusieurs alternatives le nombre des composants pré-fabriqués se varie comme suite:

#### Variante 1

poteaux	3 x 2 pièces
poutre	2 x 2 "
console	0
acrotères	8 x 2 x 3,6 = 57,6 ml

#### Variante 2

poteaux	3 x 2 pièces
poutre	2 x 2 "
console	8 pièces
acrotères	7 x 2 x 3,6 = 50,4 ml

Variante 3

poteaux	2 x 2 pièces
poutre	2 x 2 "
consôle	8 pièces
acrotères	8 x 2 x 3,6 = 57,6 ml

Conditions technologiques de l'étuvage

La durée d'un cycle dépasse 8 heures du travail par la cause de l'utilisation de l'étuvage.

Temps élémentaires	2 heures attente
	6 heures étuvage
	2 heures repos

à ce temps sera rajouté le temps total des cycles du travail 26-46 min/moule.

Vu que la ligne fonctionne en un seul poste, - le décoffrage sera effectué au lendemain.

Des cycles de l'étuvage seront donc définis par cette même condition, qui résultera une température env. 50°C dans la chambre d'étuvage.

Le décoffrage sera calculé à base de 500 à 550 (heures x °C) du vapeur.

3.3.5 Équipement matériel et technologique nécessaires pour la ligne de production

a) Équipement matériel:

- pont roulant 10 to
- chambres d'étuvage 2 x 2 pièces 1,4 x 10,0 x 3,4 m

Nota:

Les éléments acrotères peuvent être chauffés directement par vapeur

- poste de coffrage (ou chaîne) pour le montage des moules 40 ml

- table vibrante (plateforme)	1,2 x 6,0 m
Force de vibration	6 to
- Palonnier	1,2 x 6,0 m à 10 to
- Chevalet pour ferrailage:	6 pièces
Dimensions:	1,2 x 4,0 x 2,0 m
- Surface du travail:	15 x 50 m
b) <u>Consommations en béton:</u>	
1,2 x 12 = 14,5 m <sup>3</sup> /poste soit	6,5 m <sup>3</sup> /heure
c) <u>Puissance électrique installée:</u>	70 kVA
d) <u>Consommation en énergie électrique</u> par poste:	200 KW/poste
e) Consommation en vapeur	1,670.000 kJ/heure
f) Air comprimé	max. 2,0 Nm <sup>3</sup> /min
g) Consommation eau.:	max. 20 lit/min
h) Effectif	2 personnes/poste
i) Poids total du matériel	env. 26 to
j) Poids total des moules	env. 26 to

### 3.3.6 Calcul des aires de stockage

#### 3.3.6.1 Poteaux

Stockage des éléments superposés en 6 étages au maximum

$$S = 0,4 \times 4,0 \text{ m} = 1,6 \text{ m}^2$$

Production 120 U/mois

Superficie demandée: 32 m<sup>2</sup>



### 3.3.6.2 Poutres

Superposés 5 pièces

$$S = 0,4 \times 8,0 = 3,2 \text{ m}^2$$

Production: 100 pièces/mois

Superficie demandée:  $64 \text{ m}^2$

### 3.3.6.3 Consôles

$$S = 0,4 \times 1,8 = 0,72 \text{ m}^2$$

Production 64 U/mois

$n = 4 \text{ U}$

Superficie demandée:  $12 \text{ m}^2$

### 3.3.6.4 Acrotères

Stockage en ranges horizontales et sur les chevalets métalliques

$$S = 1,0 \times 3,6 = 3,6 \text{ m}^2$$

$n = 3 \text{ pièces}$

384 pièces/mois

Superficie demandée  $128 \times 3,6 = 460 \text{ m}^2$

### 3.4 EVALUATION DES AIRES DE STOCKAGE

#### 3.4.1 Fabrication des refends dans les batteries continues

Production LGTS/jour	Production ml/jour	Nombre des alvéoles	Volume béton m <sup>3</sup> /poste	Volume béton compacté m <sup>3</sup> /jour	Nombre des postes par jour (effectif)
13,5	460	38	90	180	2(2x7 personne)
16	544	44	106	212	2(2x7 "
11	375	34	73	146	2(7+6 "
8	272	20	53	106	2(2x5 "
		(40)	(106)	-	1(1x7 "

#### 3.4.2 Fabrication des planchers alvéolés

(Plancher 1,8 x 7,2 m)

Production LGTS/jour	Production effective par jour	Production m <sup>2</sup> /poste	Nombre lignes de produc.	Volume béton m <sup>3</sup> /jour	Volume béton m <sup>3</sup> /jour
13,5 (1400 m <sup>2</sup> /jour)	1680 m <sup>2</sup>	840	2	277	139 (145)
16 (16660 m <sup>2</sup> /jour)	1680 m <sup>2</sup>	840	2	277	139 (145)
11 (1140 m <sup>2</sup> /jour)	1680 m <sup>2</sup>	840	2	277	139 (145)
8 (830 m <sup>2</sup> /jour)	900 m <sup>2</sup>	450	1	148	74 (74/78)

#### 3.4.3 Superficies demandées des Aires de Stockage

##### Alternatives de production LGTS/jour

Produits en béton	13,5	16	11	8
Refends	4440 m <sup>2</sup>	5100 m <sup>2</sup>	3500 m <sup>2</sup>	2600 m <sup>2</sup>
Planchers alvéoles pour LGTS	3400 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>	2800 m <sup>2</sup>	2100 m <sup>2</sup>
pour Commerce	600 m <sup>2</sup>	-	1200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>
Divers	600 m <sup>2</sup>	750 m <sup>2</sup>	530 m <sup>2</sup>	420 m <sup>2</sup>

3.5 CALCUL TECHNOLOGIQUE DE L'ATELIER DE FERRAILLAGE POUR  
A3-3 (Calcul Etalon)

3.5.1 Données de base

Production des éléments en béton: 13,5 LGTS/jour + 130 m<sup>2</sup> EC  
soit 405 m<sup>3</sup> du béton/jour  
120.000 m<sup>3</sup> béton/an

Besoin en armature

d'acier (max.) pour logements 131 kg/m<sup>3</sup> béton  
pour équipements coll. 50 kg/m<sup>2</sup>

besoin journalier LGTS:

$$390 \times 0,131 = 51,1 \text{ to/jour}$$

pour EC:

$$130 \times 0,05 = 6,5 \text{ to/jour}$$

$$\text{total: } 57,6 \text{ to/jour}$$

Besoin en armature

d'acier par an: 250 x 57,6 = 14.400 to/an

Répartition des armatures d'acier

a) Treillis soudés:

volume des panneaux en béton

LGST 3000 m<sup>2</sup>/jour

EC 180 m<sup>2</sup>/jour

3180 m<sup>2</sup>/jour

a base de 11,5 kg/m<sup>2</sup>

volume des treillis soudés

3.180 x 11,5 = 36,5 to/jour

b) Aciers ronds Tor

pour éléments ponctuels et divers

28 m<sup>3</sup>/jour béton

28 x 160 = 4,5 to/jour

pour renforcement aux panneaux

Béton cca  $377 \text{ m}^3/\text{jour}$  a  $30 \text{ kg/m}^3$

$$377 \times 30 = \underline{11,3 \text{ to/jour}}$$

c) Acier doux

Besoin journalier appr. 10% du volume total

$$0,1 (36,5 + 15,8) = \underline{5,23 \text{ to/jour}}$$

Fil d'attache: 1,2%

$$0,0012 \times (36,5 + 15,8 + 5,23) = 0,07 \text{ to/jour}$$

Besoin total en armatures

Journalier:  $36,5 + 15,8 + 5,23 + 0,07 = 57,6 \text{ to/jour}$

Annuel:  $14.400 \text{ to/an}$

### 3.5.2 Calcul des capacités de production demandées de l'équipement matériel de l'Atelier de Ferrailage

Stockage des armatures

a) Treillis soudés  $36,5 \text{ to/jour}$

Stockage debout  $1,5 \times 1,5 \times 46+ = 1035 \text{ m}^2/\text{mois}$

Stockage horizontal  
(2 rouleaux superposés)  $700 \text{ m}^2/\text{mois}$

b) Acier Tor

Quantité journalière  $11,3 \text{ to}$

Stockage dans ateliers  $0,3 \times 0,7 \times 14,0 \text{ m}$

Superposés 5 paquets

Besoin mensuel  $11,3 \times 25 = 282,5 \text{ to}$

Surface nécessaire  $\frac{282,5}{2 \times 5} \times 10 = 282,5 \quad 300 \text{ m}^2/\text{mois}$

c) Acier Doux (en rouleaux)

Besoin en surface de stockage  $1,8 \text{ to/m}^2$

Quantité journalière consommée  $5,23 \text{ to}$

Surface nécessaire:  $\frac{130,75}{1,8} = 73 \text{ m}^2/\text{mois}$

Surface totale de l'Aire de Stockage pour les armatures par mois:

$$\frac{1035 + 300 + 73}{0,8} = 1408 \text{ m}^2 \quad 1500 \text{ m}^2$$

### 3.5.3 Equipement matériel nécessaire:

#### Préparation et façonnage de treillis soudés

##### a) Cisaille pour treillis

Volume de treillis  $2 \times 3180 = 63\,600 \text{ m}^2/\text{jour}$

Nbre de coupes  $\frac{63600}{8} = 795 \quad 800/\text{jour}$

Nbre de coupes par poste 400

Nbre des cisailles  $\frac{0,6 \times 400}{420} = 0,6 - 1 \text{ piece}$

6 Cycle de coupe 0,6 min)

##### b) Coudeuse pour treillis

surface treillis par plancher  $6,5 \text{ m}^2$

panneau  $62 \text{ m}^2$

divers  $4 \text{ m}^2$

nombre de coudage/jour

planchers 200

panneaux 250

divers 20

470/jour soit 235/poste

Cycle de 1,6 minutes

Nombre de coudeuse  $\frac{245 \times 1,6}{420} \quad 1 \text{ piece}$

##### c) Nombre de containers pour treillis

Capacité d'un container  $10 \times 14 = 140 \text{ m}^2$

Cadence de demande en treillis des alvéoles de batterie

- 6 min.  $28 \text{ m}^2$  de treillis/refend

Capacité du container  $140/28 = 5 \text{ pièces}$

dont il ressort que par poste de montage un container couvre pendant 30 min. les besoins.

Nombre des containers (en fonction du nombre des postes de montage, préparation, manutention et transport)

$$4 \times 2 + 4 + 4 + 4 + 4 = 24 \text{ pièces}$$

Préparation et façonnage des aciers ronds (Tor)

a) Découpeuse - cisaille

Nombre des coupes en moyenne par 12 ml : 3

Nombre des cisailles (compte tenu de variabilité des coupes ?

b) Coudeuse

Env. 60% de l'acier rond est utilisé comme filant

40% ont en moyenne 2 boucles aux extrémités. (Les ancrages ont au milieu)

Pour éviter les gestes supplémentaires, a prévoir des coudeuses fonctionnant en deux sens de rotation

Nombre des opérations/jour

- filants 6,4 to  $\frac{3 \times 240 \times 2}{2} = 720 \text{ opération}$

- ancrages  $\frac{3 \times 800}{2} = \frac{1200 \text{ coupes}}{1920 \text{ coupes/jour}}$   
860 coupes/poste

Durée 1,4 min/opération

Nombre des coudeuses  $\frac{860 \times 1,4}{420} = \underline{3 \text{ pièces}}$

Proposition avec réserve 4 pièces

c) Nombre des containers pour stockage des aciers ronds (coupés et façonnés)

1 container avec une capacité de 1 to

Besoin en acier 8 to/poste

Compte tenu du nombre des postes de montage, transport et des longueurs, nombre de containers:

$$4 \times 3 + 4 + 4 + 4 = \underline{24 \text{ pièces}}$$

Préparation et façonnage des aciers ronds en rouleaux

a) Redresseuse - cisaille

Capacité moyenne des redresseuses - cisailles compte tenu des conditions de l'alimentation, manutention etc.:

2000 ml/heure

Quantité d'acier 2,2 to/jour

Nombre de machines

$$\frac{2,2}{0,4} \times \frac{1}{7} = 0,78 - 1 \text{ pièce}$$

Compte tenu des conditions du travail

( $\varnothing$  2,8 - 6 mm,  $\varnothing$  5,0 - 12 mm)

Il est conseillé 1 machine de chaque type

b) Coudeuse automatique

Volume des étriers env. 2 to/jour soit

10.000 ml/jour

Cycle 15 ml/jour

Cycle total 660 minutes/jour

Durée des opérations par poste 330 minutes

Nombre de machine  $\frac{330}{420} = 0,79 - 1 \text{ pièce}$

c) Coudeuse automatique pour étriers en acier spiral

Volume des étriers 1 to/jour = 5 - 7000 ml

Cycle 20 ml/min

Temps  $\frac{7000}{20} = 350 \text{ min}$

Durée par poste 175 min (max. 200 min.)

Nombre de machines  $\frac{200}{420} = 0,48 - 1 \text{ pièce}$

d) Chevalet pour le montage des ferrailages des panneaux (façades et refends) avec postes de soudure

Nombre 120 pièces a 18 min/pièce

Nombre des machines

$$N = \frac{120 \times 18}{2 \times 2 \times 420} = 1,3 \quad 2 \text{ pièces}$$

e) Table de montage des chainages en armature d'acier avec postes de soudure quantité des chainages pour:

- planchers 336 pièces/jour

- divers 180 pièces/jour

516 pièces

Cycle 4 min/pièce

Nombre des tables (postes) du travail

$$\frac{516 \times 4}{420} = \underline{5 \text{ pièces}}$$

f) Postes de l'assemblage des treillis tridimensionnelles:

2 postes

g) Tables de l'assemblage pour treillis horizontaux

Nombres de treillis par jour 168

Cycle 12 min

$$\text{Nombre des tables } \frac{168 \times 12}{2 \times 420} = 2,4 \text{ pièces}$$

Dans une ligne technologique 2 tables sont installées pour assurer la cadence.

Pour 2 lignes nombre des tables 2 x 2 pièces

#### 3.5.4 Besoins en énergie de l'Atelier de Ferrailage

Postes	KVA	Air c. m <sup>3</sup> /h	H <sub>2</sub> O m <sup>3</sup> /h
Coudeuse de treillis	8,0	90,0	-
Cisaille de treillis	7,5	-	-
Déballeur	22,0		
Cisaille } Coudeuse } pour acier Tor	15,0 15,0		
Redresseuse - cisaille	27,0		
Coudeuse automatique	15,0		
- " - pour spirals	7,5		
Chevalets + postes de soudure	600,0	50,0	0,4
Assemblage de chainages	300,0	60,0	0,5
Chevalets pour treillis	-	10,0	-
Tables horizontales	5,0	5,0	-
<b>Total (sans grue)</b>	<b>1022,0</b>	<b>215,0</b>	<b>0,9</b>

Coefficient de simultanéité 0,35

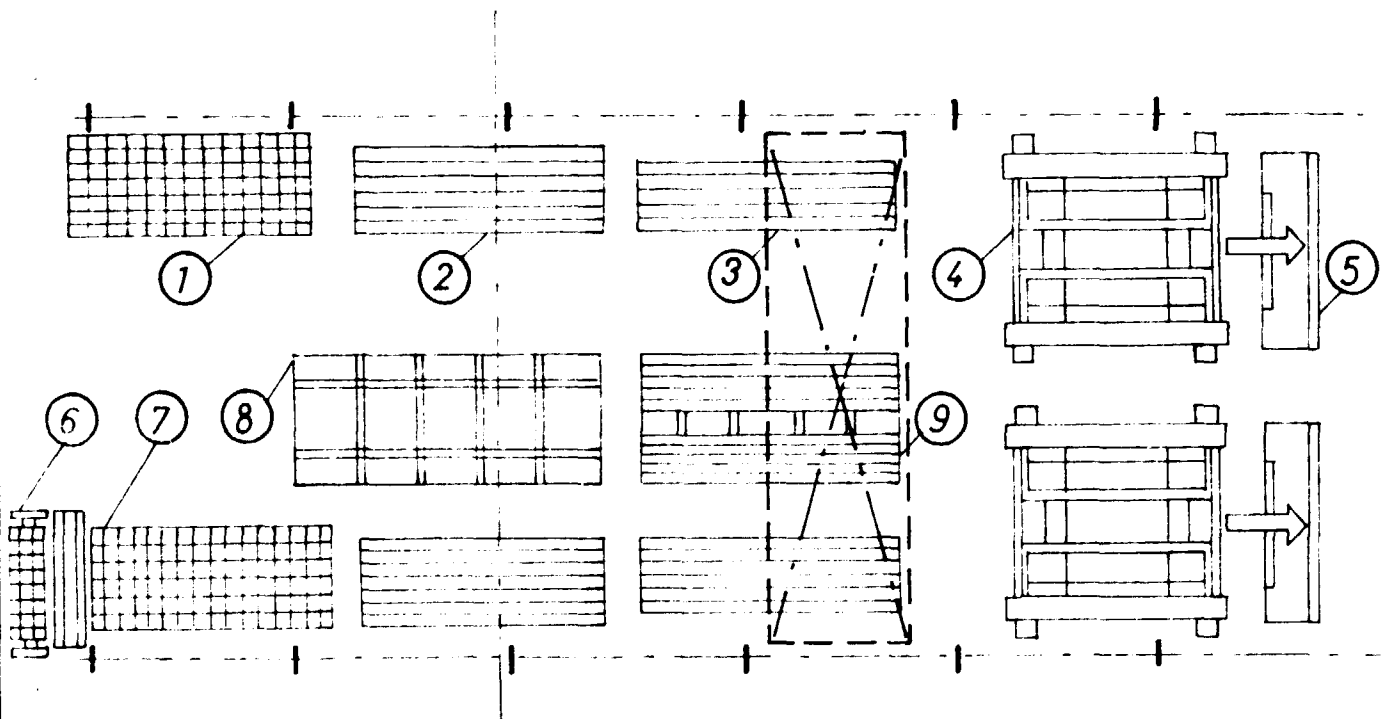
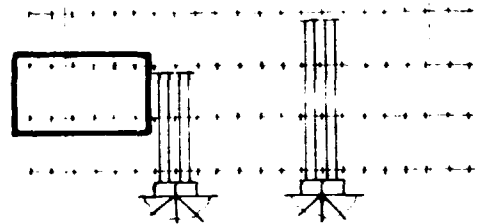


### 3.5.5 Besoin en effectif du personnel

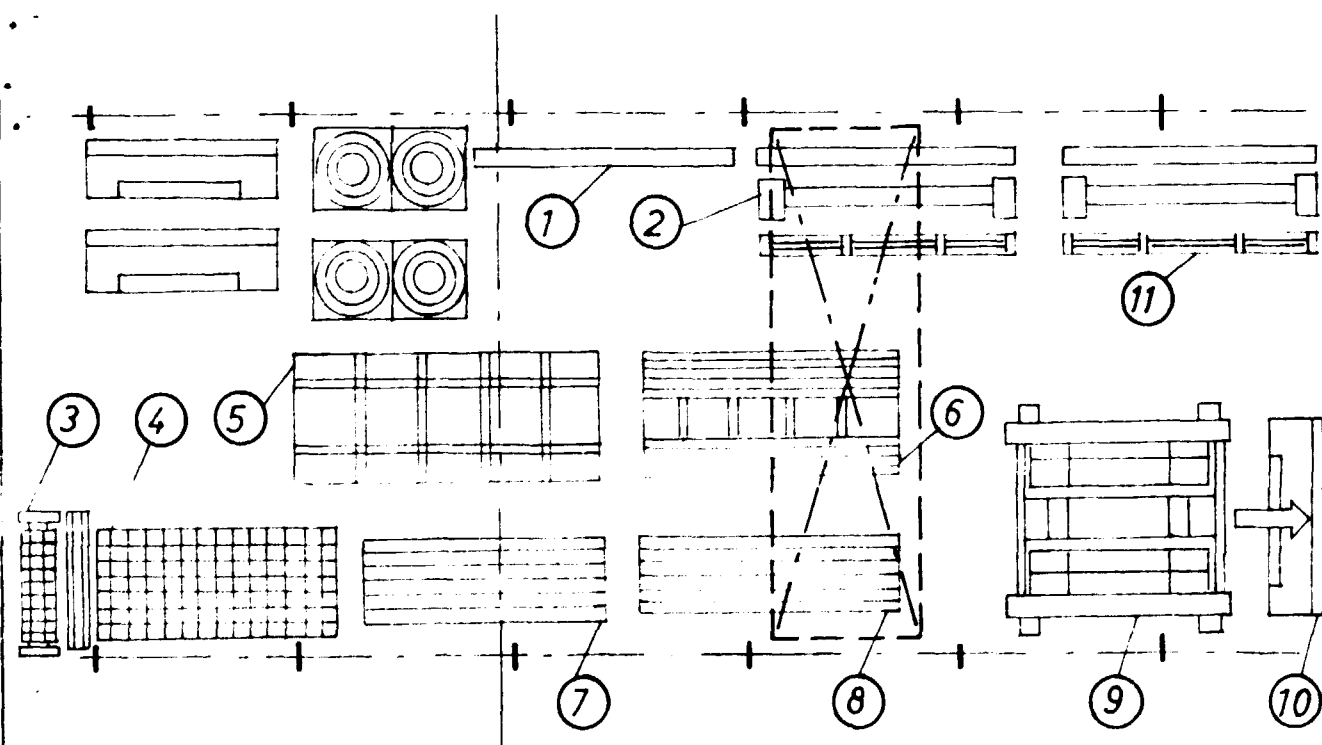
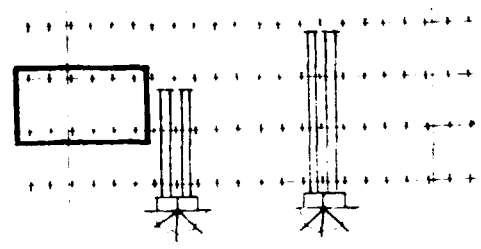
#### Atelier de Ferrailage Var. A 3-3

Designation	Postes		Total
	I	II	
Chef du poste	1	1	2
Cisaille p.treillis	2	2	4
Coudeuse de treillis	2	2	4
Déballeur	2	0	2
Decoupeuse	2	2	4
Coudeuse	3	3	6
Redresseuse	2	1	3
Coudeuse étriers	1	1	2
Coudeuse étriers	1	1	2
Chevalet de treillis	6	4	10
Table pour chainages	3	2	5
Table horizontale	3	3	6
Table plancher	3	3	6
Stockage armature	2	2	4
Manutentionnaires	7	6	13
Transport containers	4	4	8
Ferrailleurs	4	0	4
M.O	4	4	8
Controlleur	1	1	2
Électricien	1	0	1
<b>Total personnes:</b>	<b>54</b>	<b>42</b>	<b>96</b>

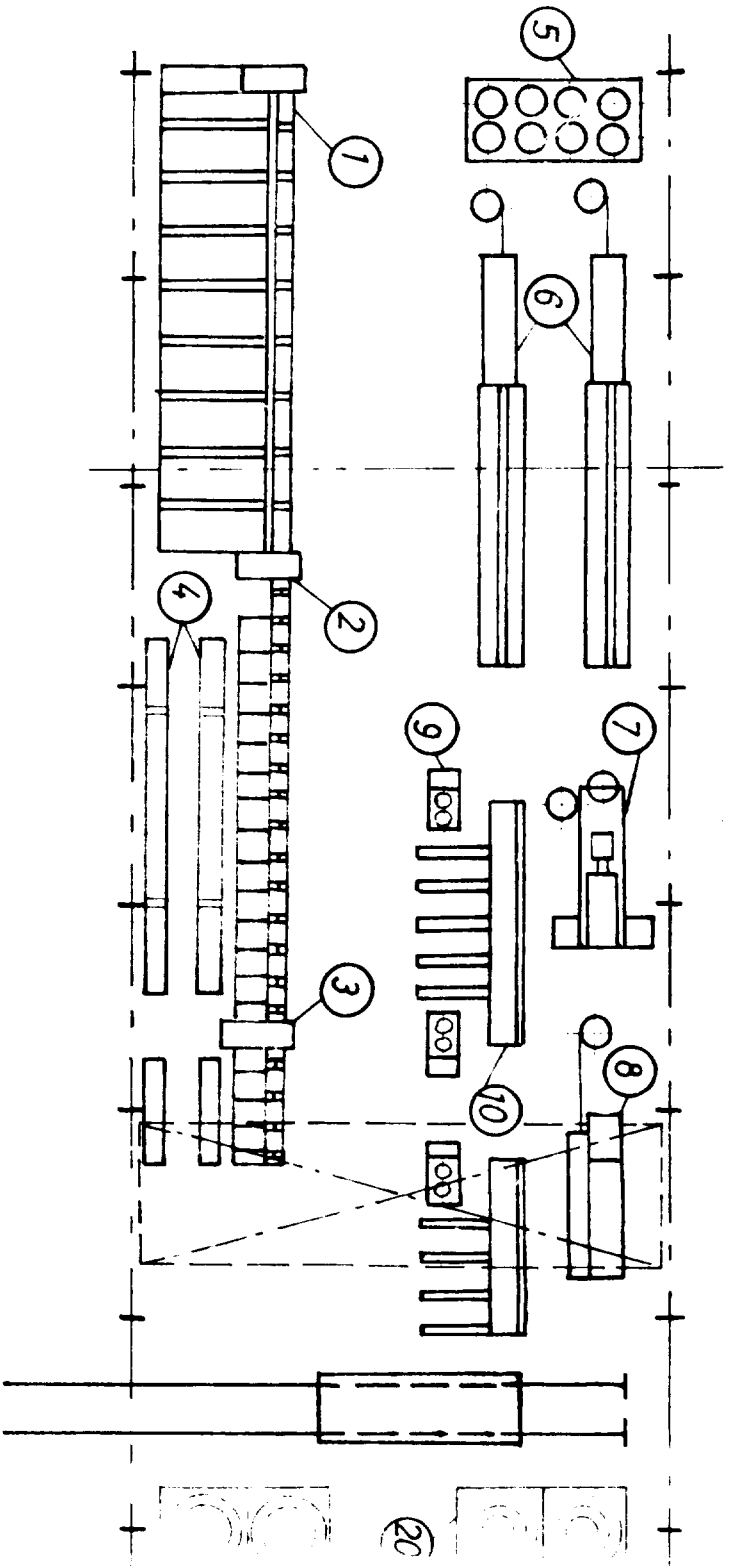
- ① — Stockage des treillis découpés
- ② — Chevalet de stockage des treillis
- ③ — Chevalet de stockage des treillis
- ④ — Poste de montage de ferrailage
- ⑤ — Chevalet pour le stockage et le transport de ferrailage assemblé
- ⑥ — Derouleuse
- ⑦ — Cisaille pour treillis soudés
- ⑧ — Pliieuse
- ⑨ — Chevalet de stockage des treillis finis



- ① — Chevalet de stockage de ferrailage assemblé
- ② — Poste de montage de l'armature
- ③ — Derouleuse
- ④ — Cisaille pour treillis soudés
- ⑤ — Pliieuse
- ⑥ — Chevalet de stockage des treillis trivones
- ⑦ — Stockage des treillis décomposés
- ⑧ — Chevalet de stockage des treillis soudés
- ⑨ — Poste de montage de ferrailage
- ⑩ — Chevalet pour le stockage et le transport de ferrailage assemblé
- ⑪ — Container



- |   |                              |
|---|------------------------------|
| ① — Deballeur                                       | ⑪ — Poste de montage de      |
| ② — Cisaile   | ⑫ — Plieuse                  |
| ③ — Cisaile   | ⑬ — Poste de montage de      |
| ④ — Container                                       | ⑭ — Derouleuse               |
| ⑤ — Chevalet pour le stockage de l'acier en rouleau | ⑮ — Cisaile pour treillis sa |
| ⑥ — Redresseuse - cisaile                           | ⑯ — Poste de montage de fe   |
| ⑦ — Coudeuse pour la fabrication des spirals        | ⑰ — Chevalet de stockage de  |
| ⑧ — Coudeuse automatique                            | ⑱ — Chevalet de stockage de  |
| ⑨ — Coudeuse  | ⑲ — Chevalet pour la structu |
| ⑩ — Chevalet de stockage                            | ⑳ — Stockage des treillis sa |



SECTION 1

de montage de ferrillage

le montage de ferrillage

pour treillis soudés

le montage de ferrillage

de stockage des treillis soudés

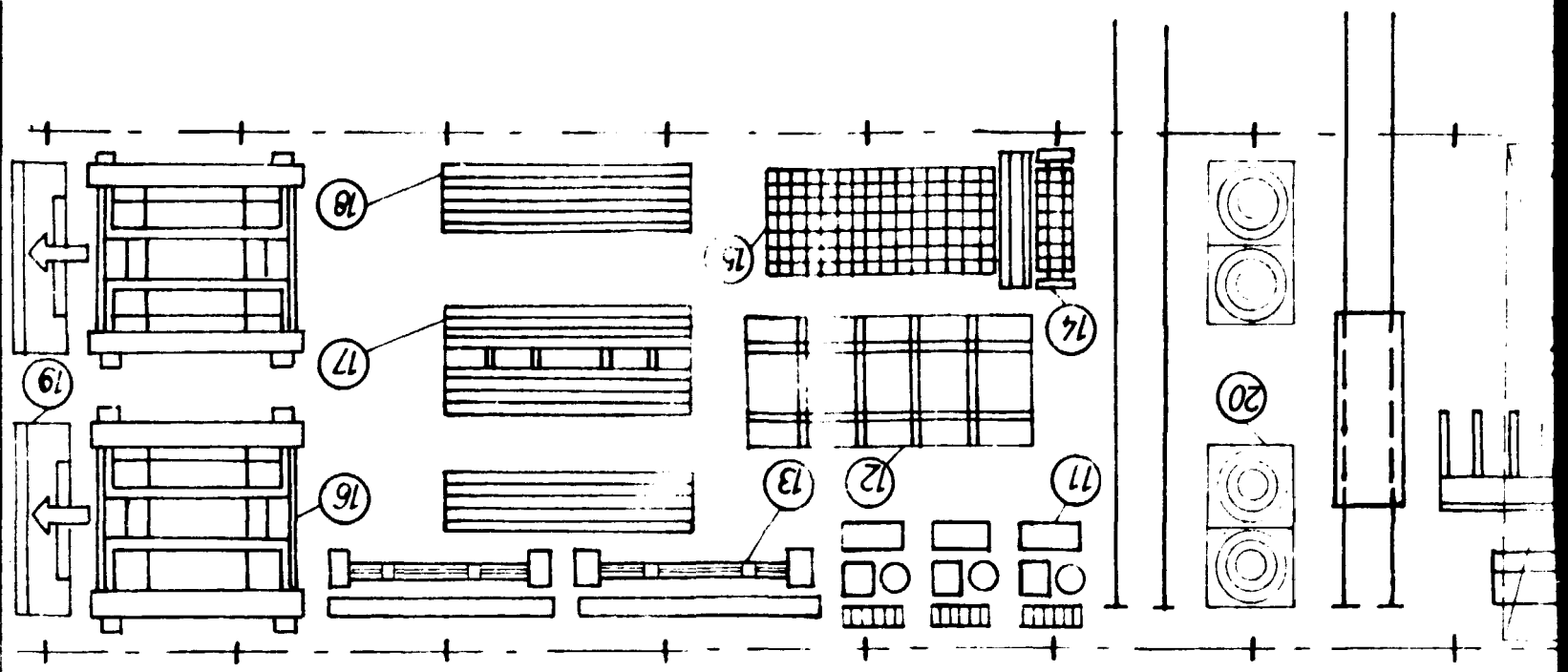
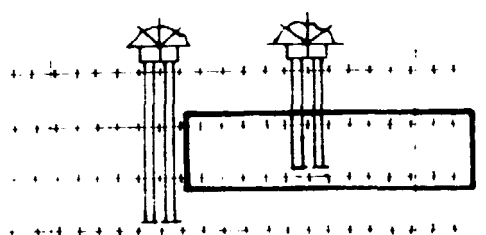
de stockage des treillis soudés

pour le stockage et le transport

age assemble

des treillis soudés en niveaux

A3/5



# SECTION 2

IV/4

**TABLEAU RECAPITULATIF ET PLANS DES VARIANTES  
TECHNOLOGIQUES**

N° de variante	Nombre des halles	Nombre des lignes de production (2 rotations par jour)		Tables de coffrage		Production de béton compacté m <sup>3</sup> /poste du travail	
		Plancher	Refends (Nombre des alveoles dans la batterie)	Nombre	Rotations par jour	Plancher	Total
A3/1	3	1	1 (20)	18	1,6		170
A3/2	3+2	2	1 (38)	28	1,6	145	300
A3/3	3+2	2	1 (38)	24	2,0	145	300
A3/4	3+2	2	1 (44)	28	2,0	145	326
A3/5	3+2	2	1 (34)	18	2,0	145	267
A3/6	3+2	2	1 (34)	24	1,6	145	267
B2-1/1	3	1		24	1,0		130
B2-1/2	3+2	2		34	1,6	145	220
B2-1/3	3	1		14	2,0		117
B2-1/4	3	1		14	1,6		100
B2-1/5	3	1		18	1,6		117

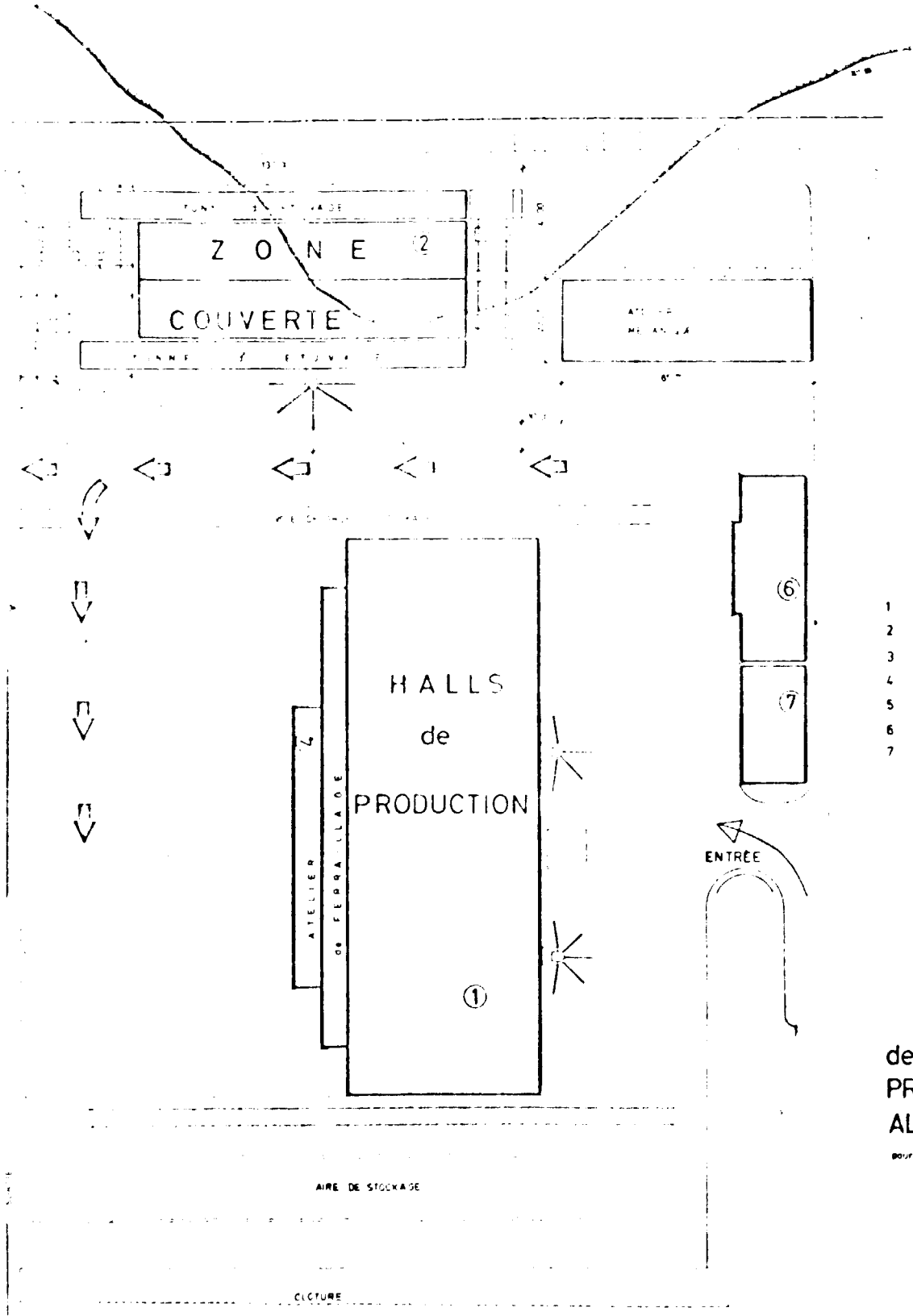
124

Tableau récapitulatif général des variantes A3 et B2-1

Zone de stockage prefa m <sup>2</sup>	Capacité de l'usine		Frais de l'invest. mill. DA	Observations	
	Logements par jour	Equipements collectifs m <sup>2</sup> par an		Mille M <sup>2</sup> de plancher par jour en plus pour commercialisation	Atelier de ferrailage à part
8 600	8	20 000		-	oui
14 000	13	32 500		300	oui
14 000	13	32 500		300	non
16 500	16	40 000		-	oui
12 500	11	27 500		540	non
12 500	11	27 500		540	non
5 300	7	17 500		170	oui
11 400	16	40 000		-	oui
6 000	8	20 000		-	non
5 300	7	17 500		170	non
6 000	8	20 000		-	non







LEGENDE

- 1 USINE DE PREPARATION
- 2 UNITE PRODUCTION FERRAILLAGE
- 3 AIRES COUVERTES PLANCHERS
- 4 ATELIER DE FERRAILLAGE ACTUEL
- 5 USINE DE CARRAGE
- 6 DEPOT DE CIMENT
- 7 MAGASIN

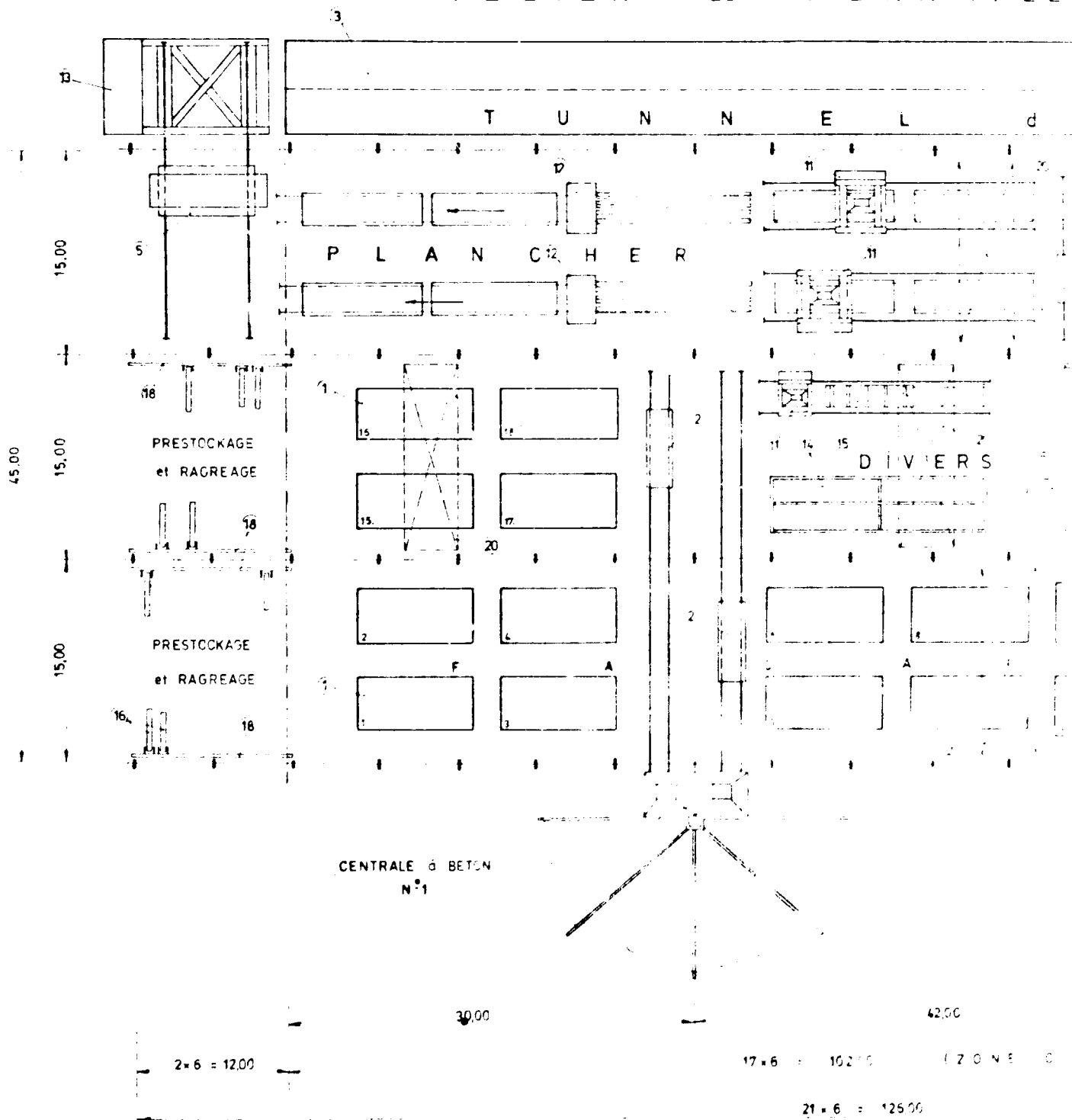
PLAN d'INSTALLATION  
des LIGNES JUMELLEES de  
PRODUCTION pour PLANCHERS  
ALVEOLES

pour VARIANTES    A1-2    B2-1/2  
                          A3/3  
                          A3/4  
                          A3/5  
                          A3/6

SECTION 2

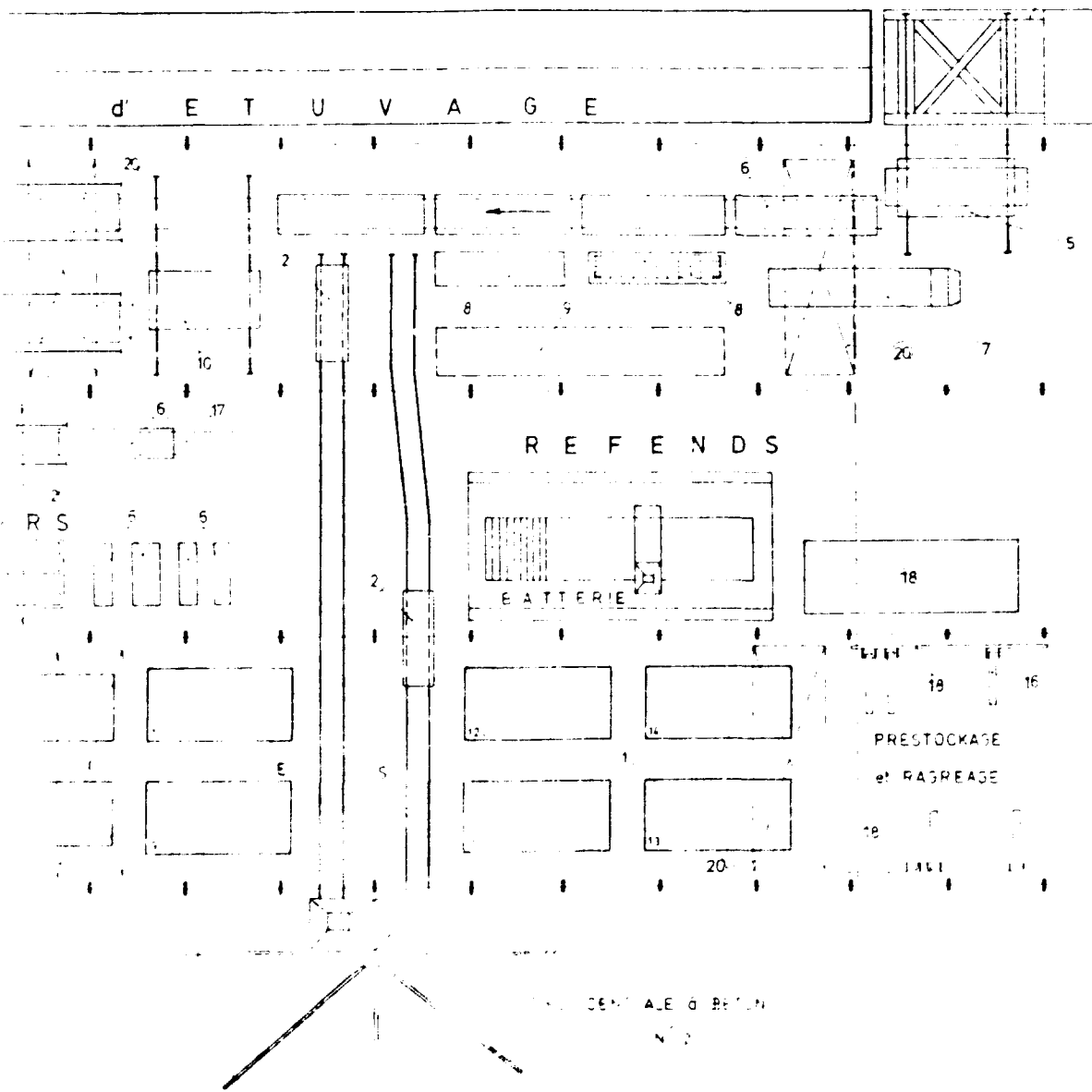
# ATELIER de FERRAILL

ZONE de STOCKAGE



SECTION 1

A I L L A G E



HALL N°3  
 PLANCHERS ALVEOLÉS  
 TUNNEL  
 ET ÉTOYAGE

HALL N°2  
 FAÇADES  
 ÉLÉMENTS DIVERS

HALL N°1  
 FAÇADES

Z O N E d e S T O C K A G E

SCHEMA TECHNOLOGIQUE  
 (PLAN D'IMPLANTATION)

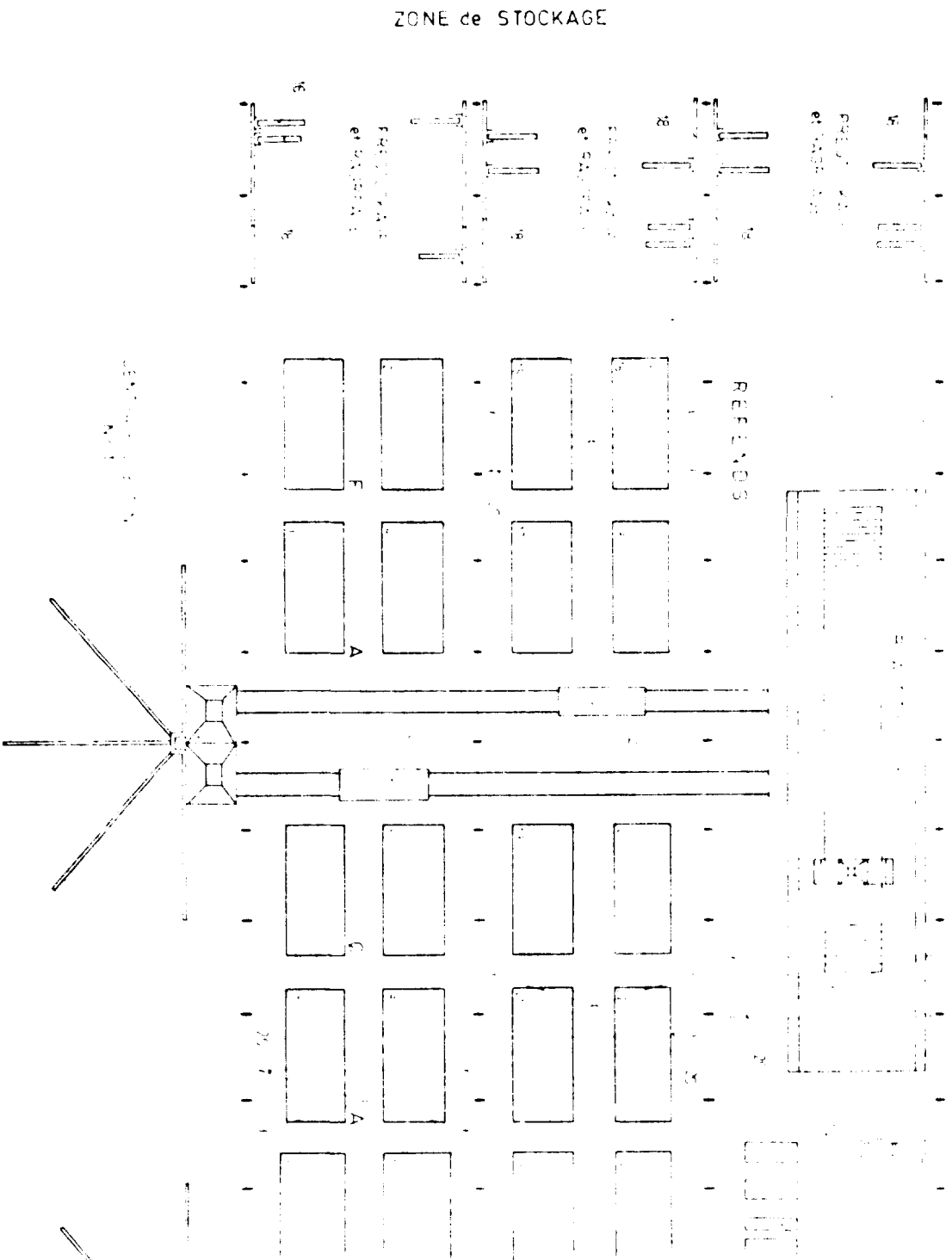
USINE de PREFA à BUNA

VARIANTE A3-1

SECTION 2

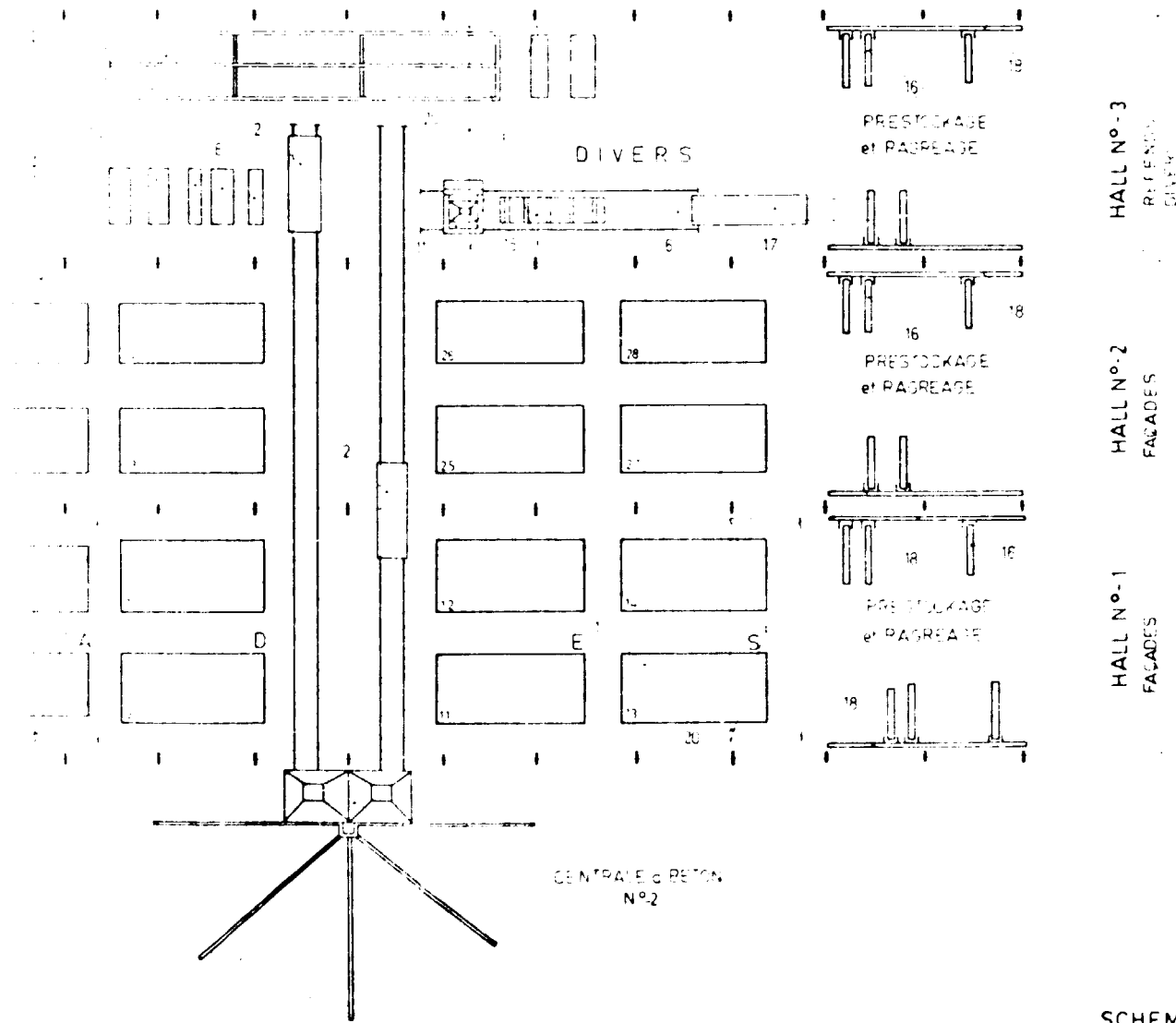
8 COSTO... 2...  
 AGATE... 127

ATELIER de FERRAILLA



SECTION 1

# VILLAGE



HALL N°-3  
RÉFÉRENCE  
CHÈVRE

HALL N°-2  
FACADES

HALL N°-1  
FACADES

ZONE de STOCKAGE

CENTRALE en BTON  
N°2

## SCHEMA TECHNOLOGIQUE

(PLAN d'IMPLANTATION)

USINE de PREFA à BLIDA

## SECTION 2

Noté

2 : HALL pour PASSAGE  
à l'EXTÉRIEUR

ECHELLE 1/200

APPARENTE **A3-2**

13 LOGEMENTS sur 32 500 m<sup>2</sup> EQUILIBRÉ

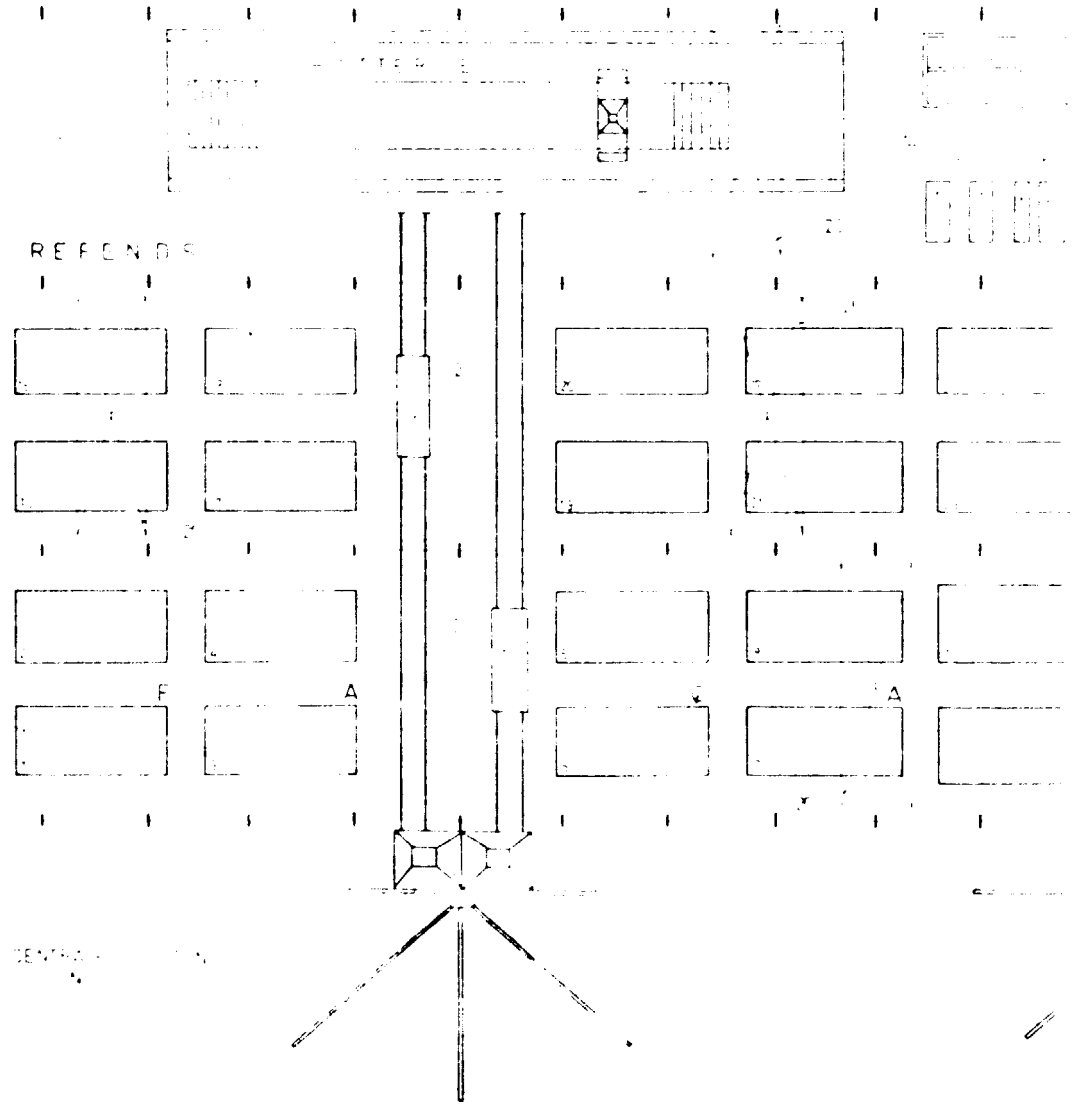
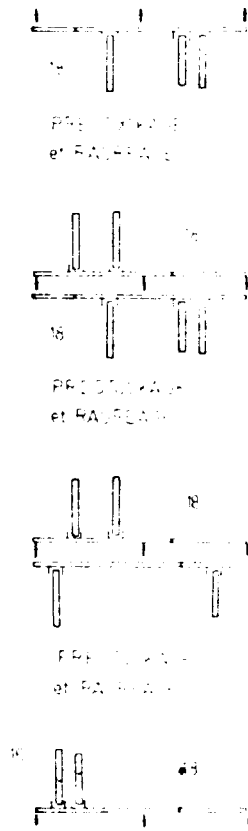
FACADE



PROJET N° 100

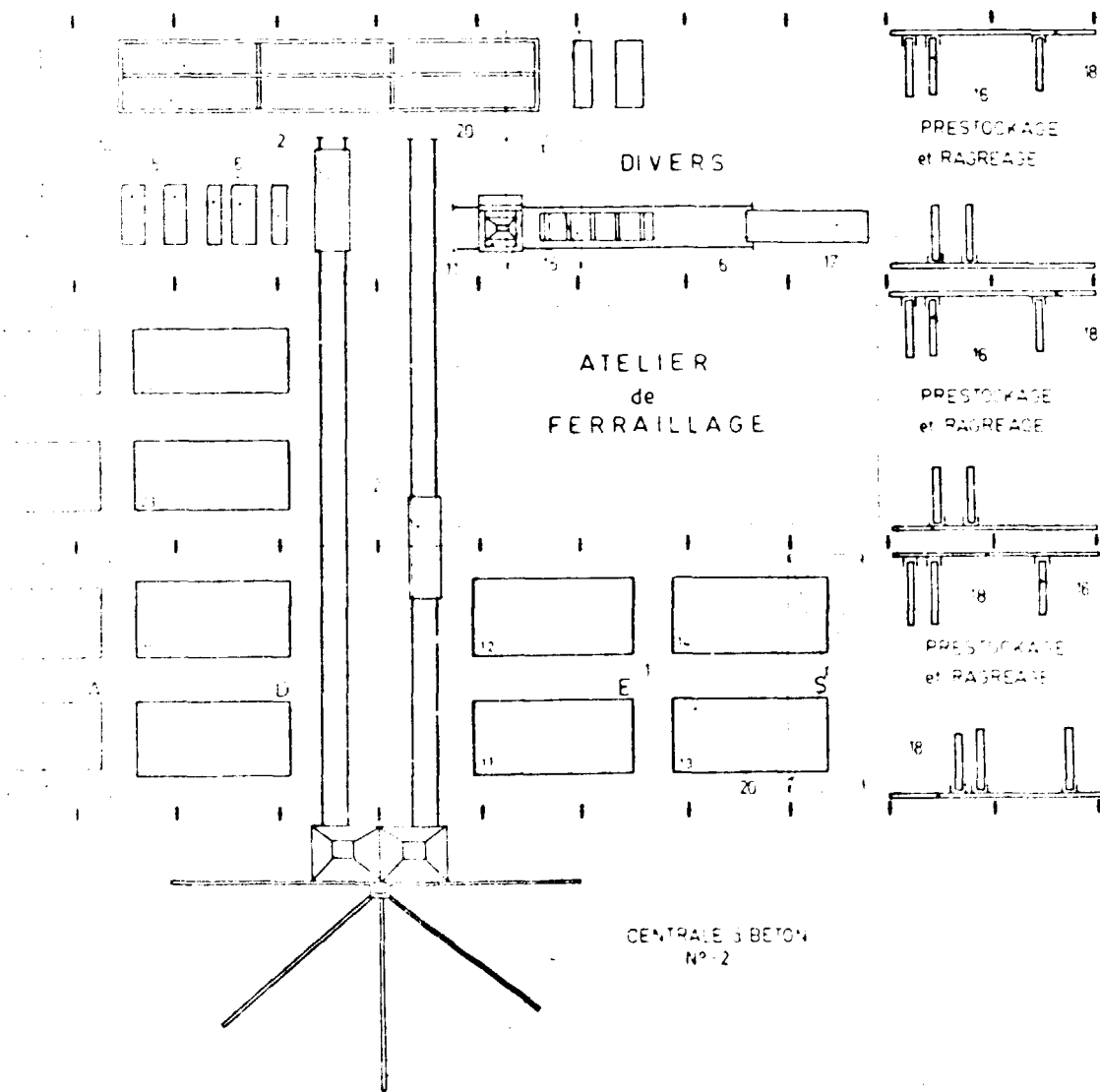
# ATELIER de FERRAILLA

ZONE de STOCKAGE



SECTION 1

# RAILLAGE



HALL N° 3  
REFENDS  
DIVERS

HALL N° 2  
FAÇADES  
FERRAILLAGE

HALL N° 1  
FAÇADES

ZONE de STOCKAGE

SCHEMA TECHNOLOGIQUE

(PLAN d'IMPLANTATION)

USINE de PREFA à BORDA

## SECTION 2

ECHELLE 1/200

VARIANTE **A3-3**

Notes  
2 HALLS pour PLANMER  
à l'EXTÉRIEUR

13 LOGS pour 1000 m<sup>2</sup> de  
FAÇADE

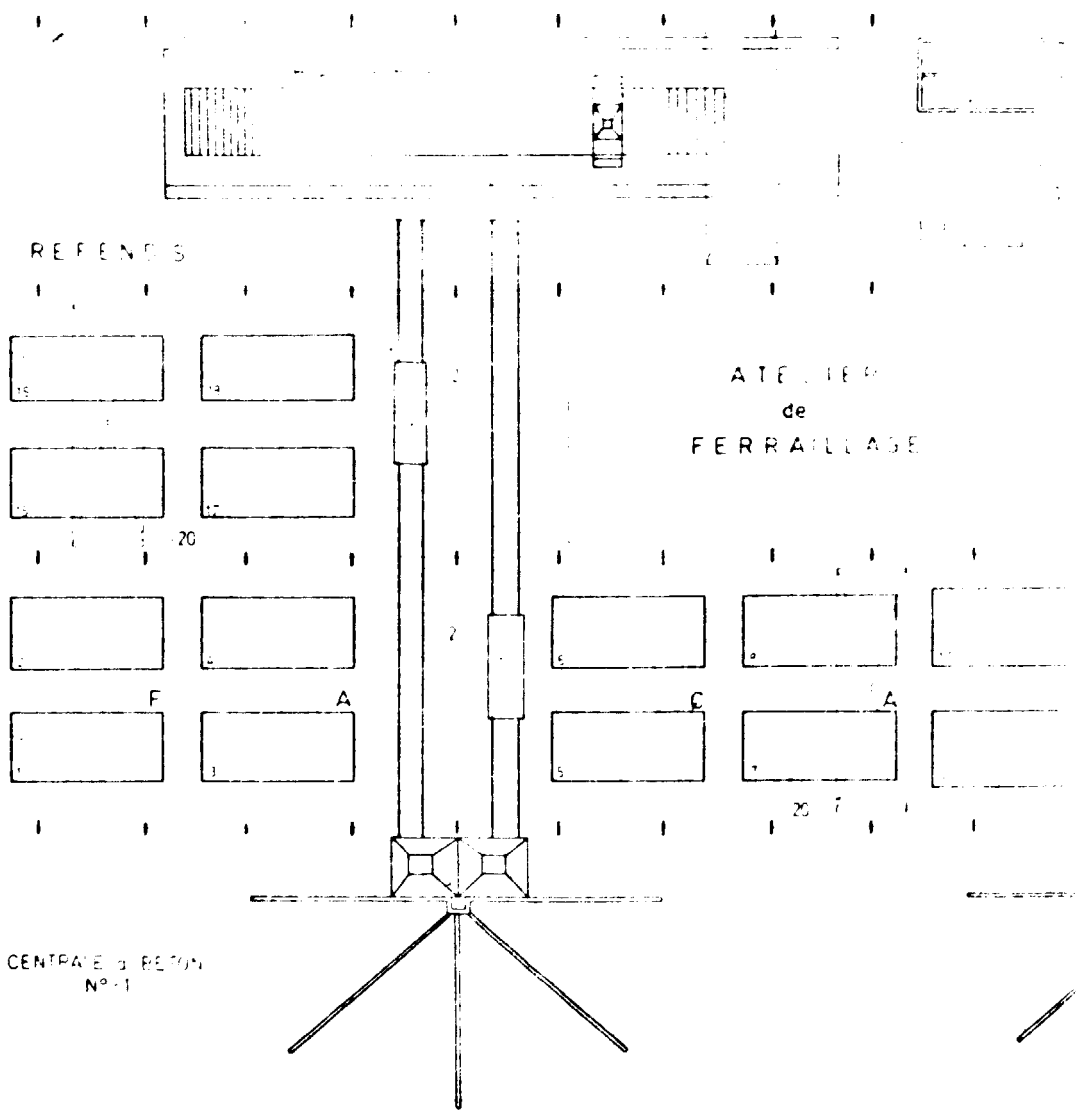
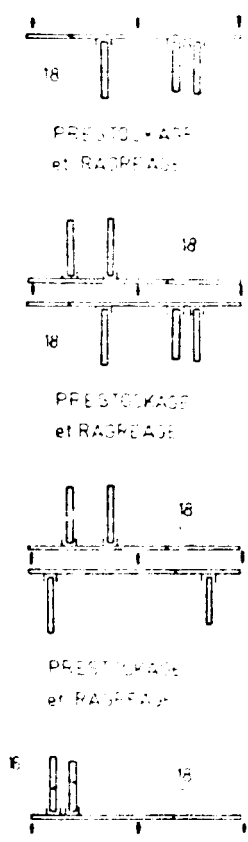






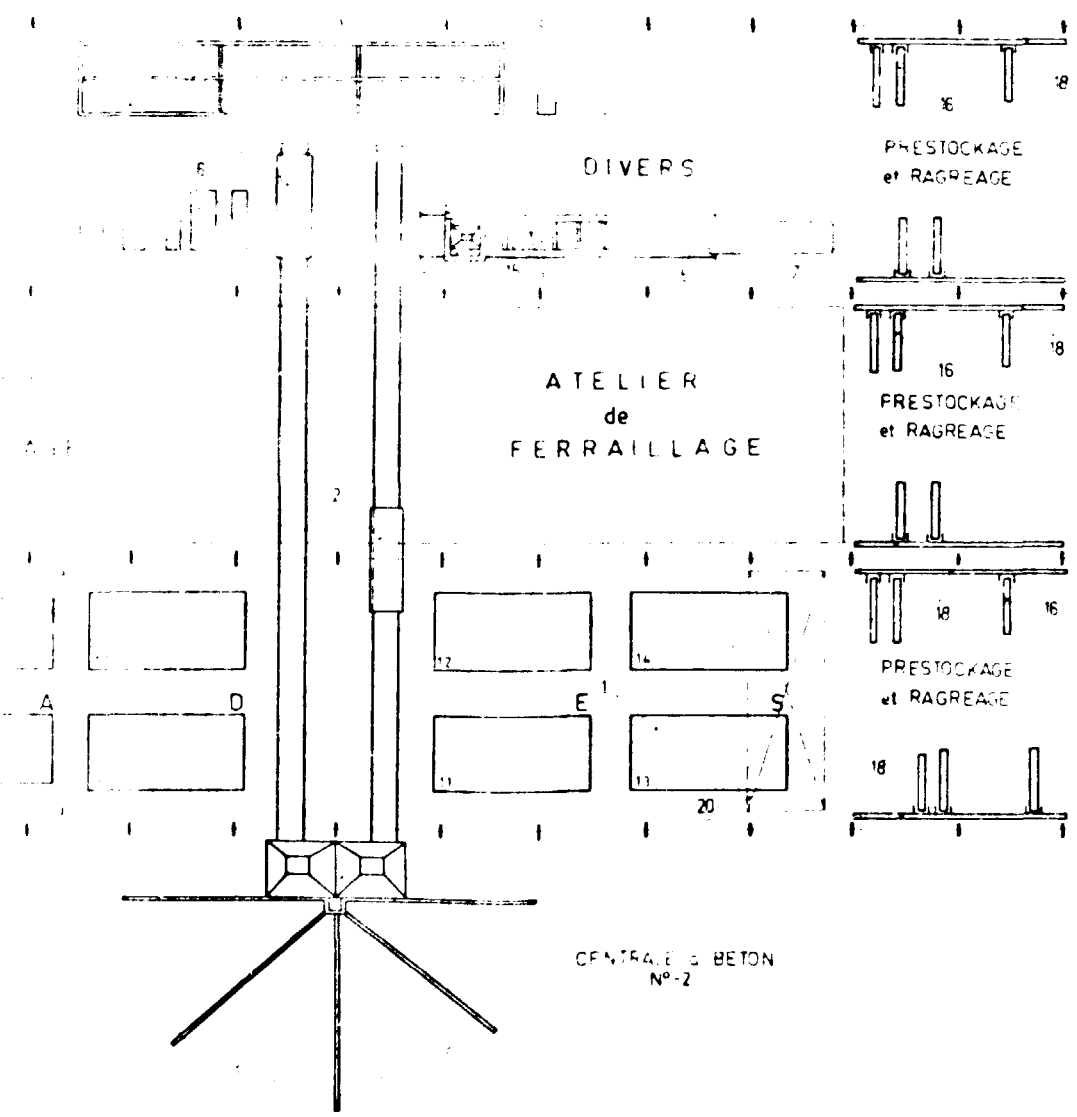
# ATELIER de FERRAILLAGE

ZONE de STOCKAGE



SECTION 1

# RAILLAGE



HALL No. 3  
HALL No. 2  
HALL No. 1

ZONE de STOCKAGE

## SCHEMA TECHNOLOGIQUE

(PLAN d'IMPLANTATION)

USINE de PREFAB à BLIDA

## SECTION 2

Note.  
2 HALLS pour PLANCHER à l'EXTERIEUR

ECHELLE 1/700

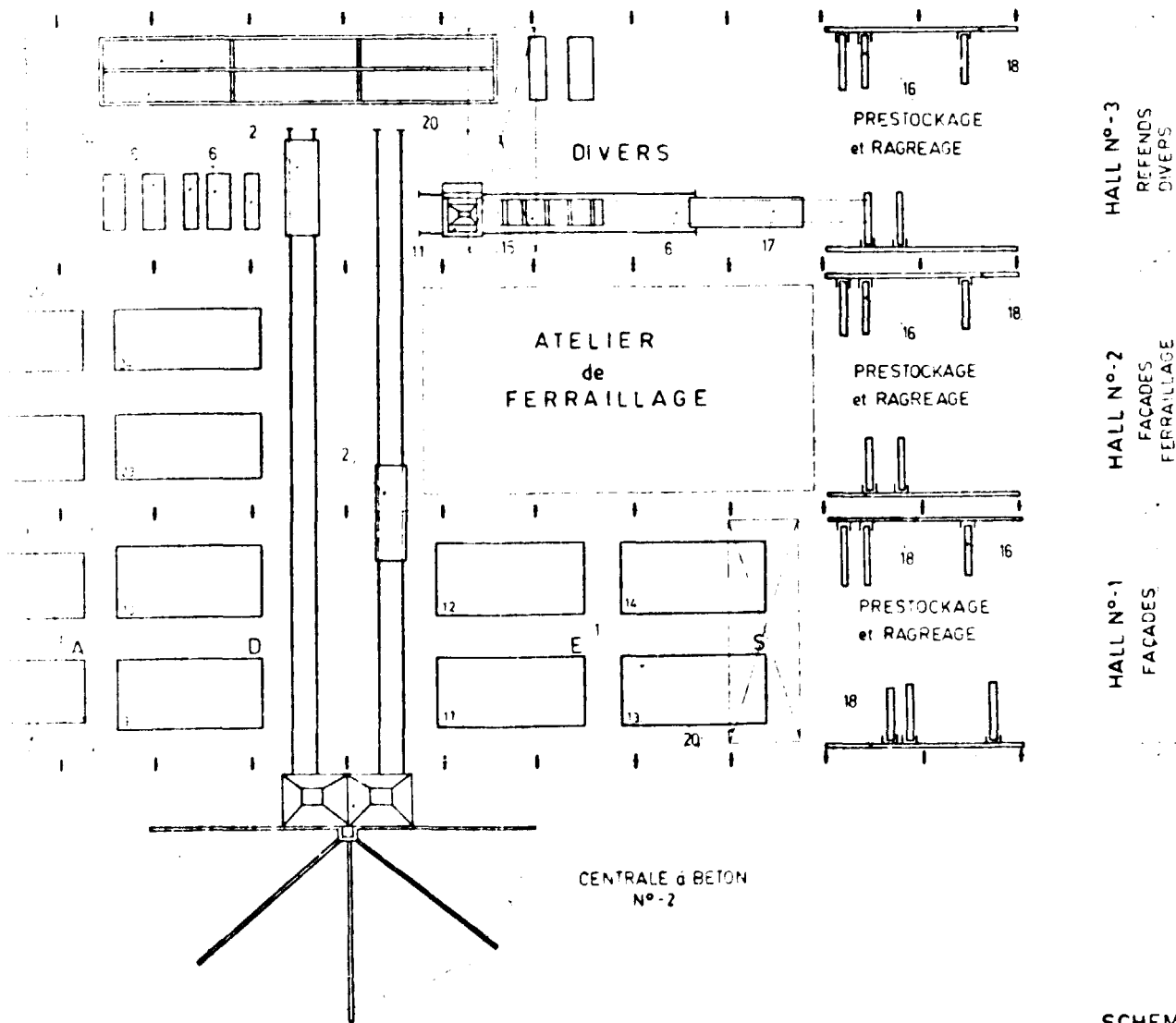
VARIANTE **A3 - 5**

11 LOGTS/jour • 27,500m<sup>2</sup> ECRAN

FAÇADES 2 RELATIVES 131



# RAILLAGE



## SCHEMA TECHNOLOGIQUE

(PLAN d'IMPLANTATION)

USINE de PREFAB à BLIDA

## SECTION 2

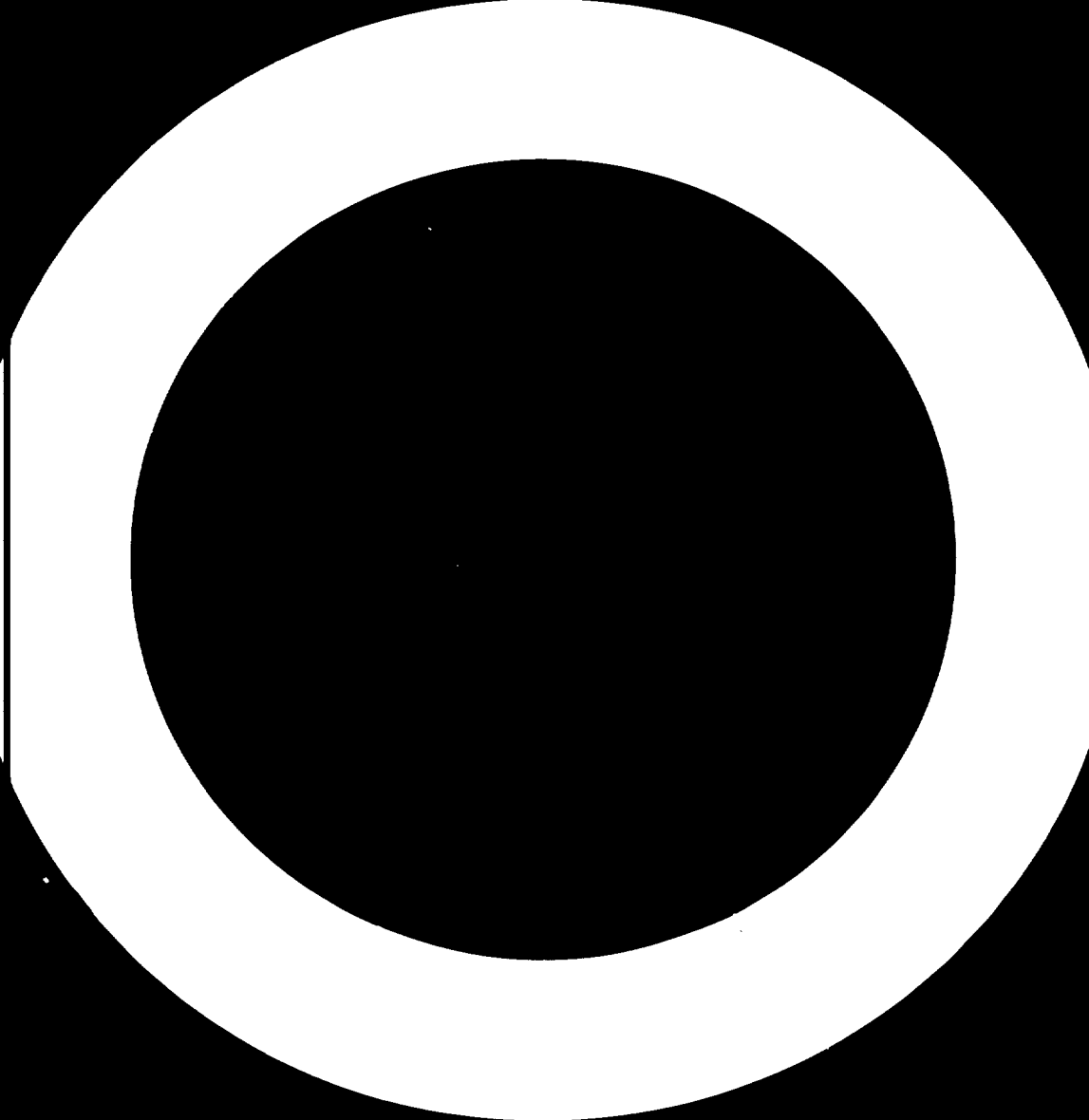
Noté: 2 HALLS pour PLANCHER à l'EXTERIEUR

ECHELLE 1/200

VARIANTE A3-6

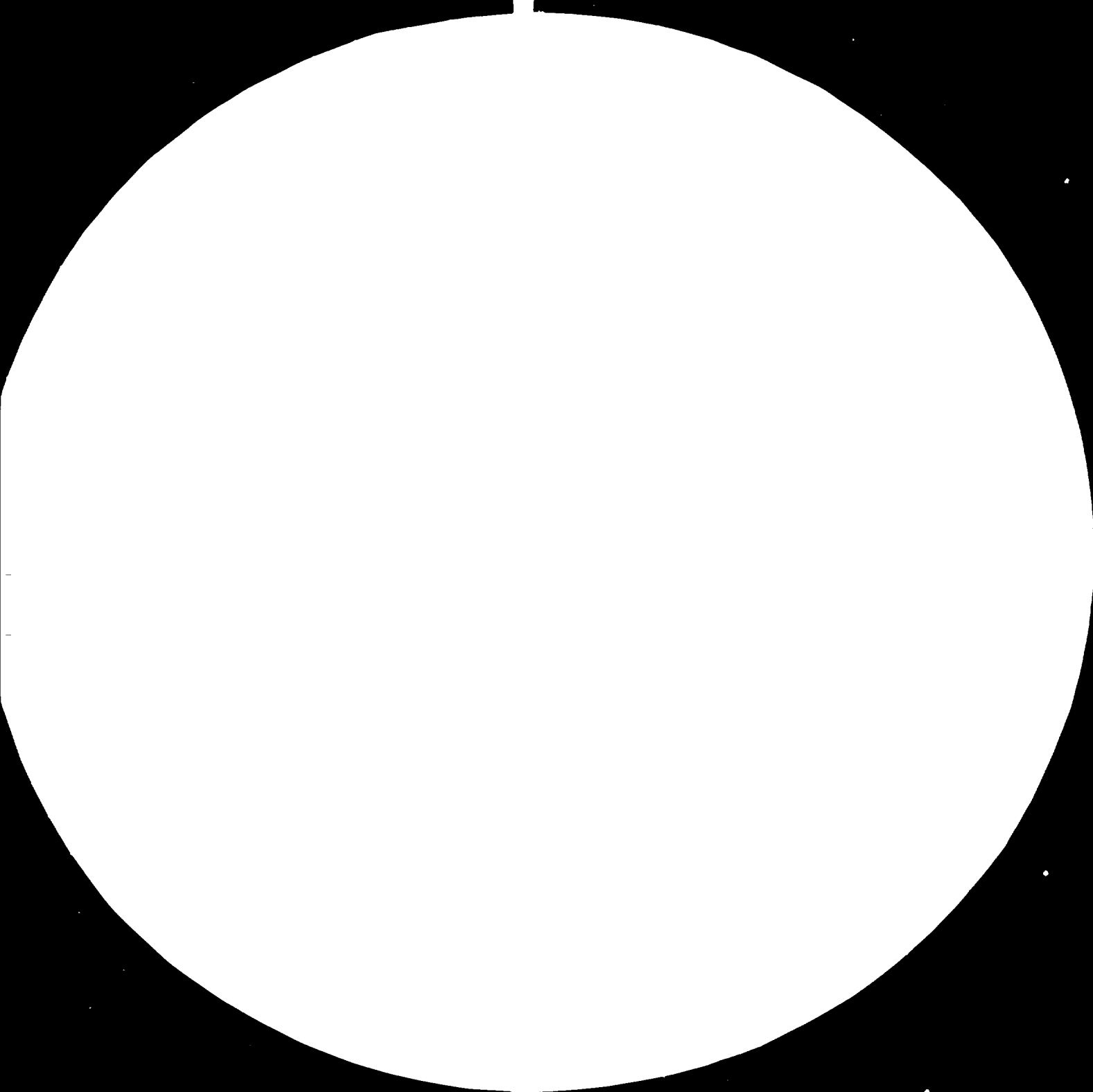
11 LOGIS/our = 27.500 m<sup>2</sup> Eclair

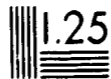
FAÇADES : 16 BREVETS 132











2.8



3.2



3.6



4.0



4.5



5.0

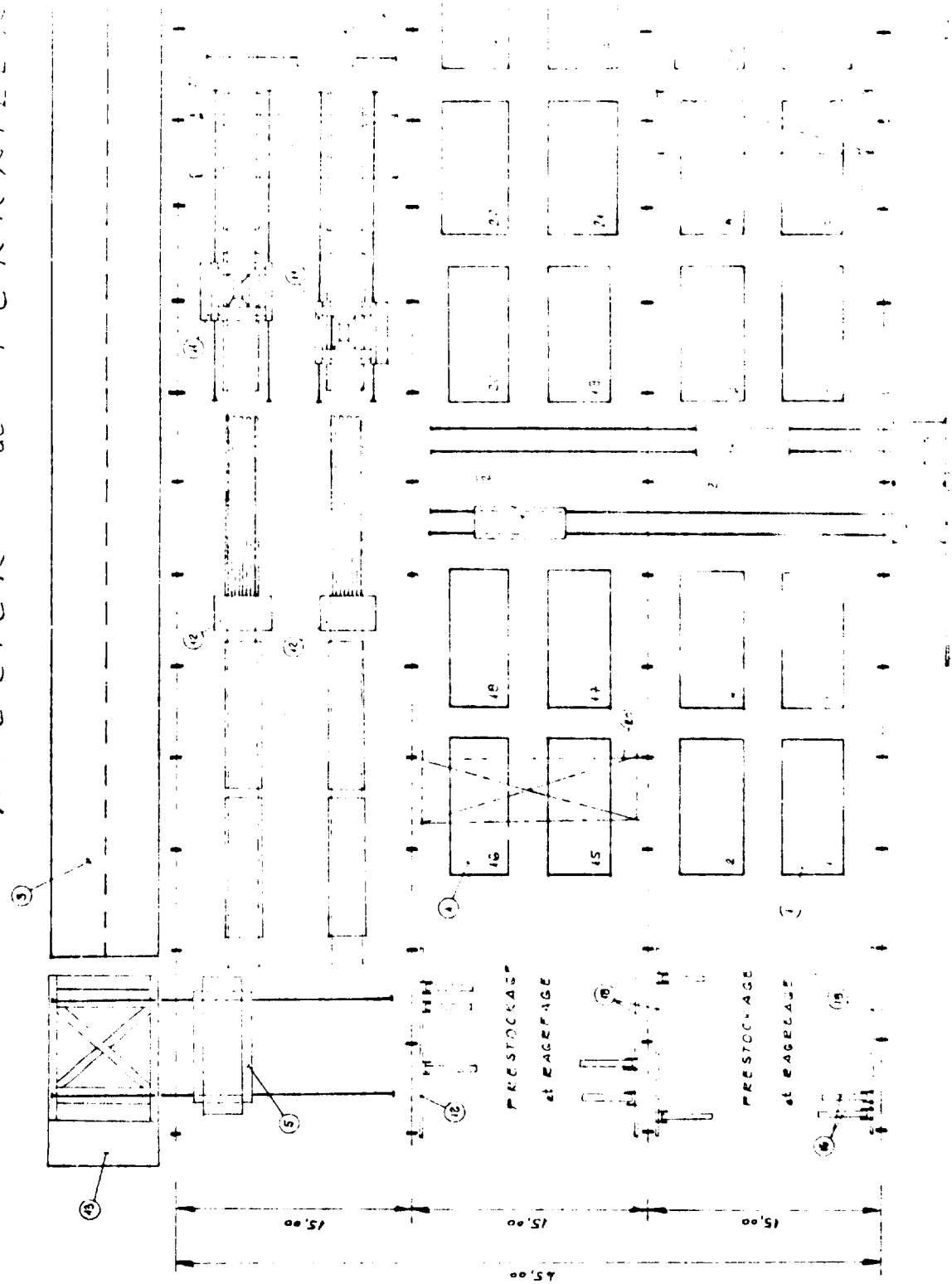
Manufactured by Munsell Color Services Laboratory, Inc.  
100 North Main Street, Color Center, Massachusetts 01920

L. E. G. E. A. D. C. I.

- ① TABLE DE COFFRAGE
- ② CHARGES EN BÉTON ET BÉTON
- ③ TUNNEL D'ÉCLUSE
- ④ ASCENSSEUR SORTIE
- ⑤ TRANSDOUBLEUR À ROULEAUX
- ⑥ MOULE DE COFFRAGE
- ⑦ PORTE - PANNEAU
- ⑧ CHEVALET DE MONTAGE (SUPPORTS ALIÉS)
- ⑨ STOCKAGE DE FERRAILLAGE (COMPORTEMENTS)
- ⑩ TRANSDOUBLEUR À CHAÎNES SANS FIN
- ⑪ DISQUE BUTTEUR EN BÉTON
- ⑫ NOYEAUX
- ⑬ ASCENSSEUR ENTRÉE
- ⑭ CHAMBRE D'ÉCLUSE

- 15 TABLÉ
- 16 PAILLON
- 17 CHAÎNE
- 18 RAIL
- 19 TUBES
- 20 PONT

# ATELIER de FERRAILLAGE



CENTRAL - BENT  
A.C.T.

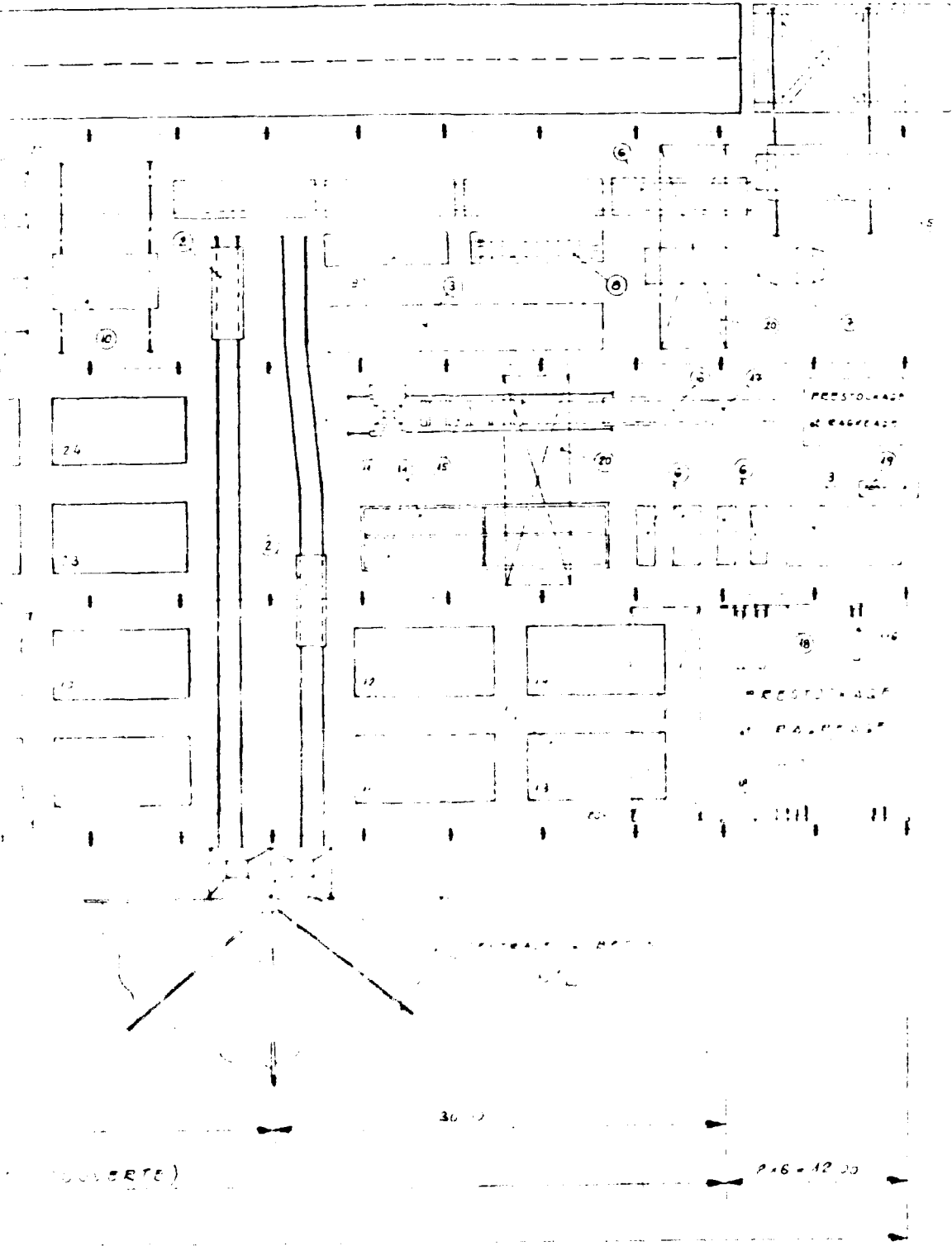


17x6 = 102  
21x6 = 126

## SECTION 1

- 1 TABLE V BEAUTE
- 2 PANNEAU
- 3 CHAIN DE TRANSLATION
- 4 BATELIER DE STOCKAGE
- 5 CHALETTE (SOL & FERRAILLAGE)
- 6 PONT ROULANT

LLAGE



HALL N°1    FACADES    W    PAVILLONS    Y    HALL N°2    HALL N°3

ZONE de STOCKAGE

SCHEMA TECHNOLOGIQUE

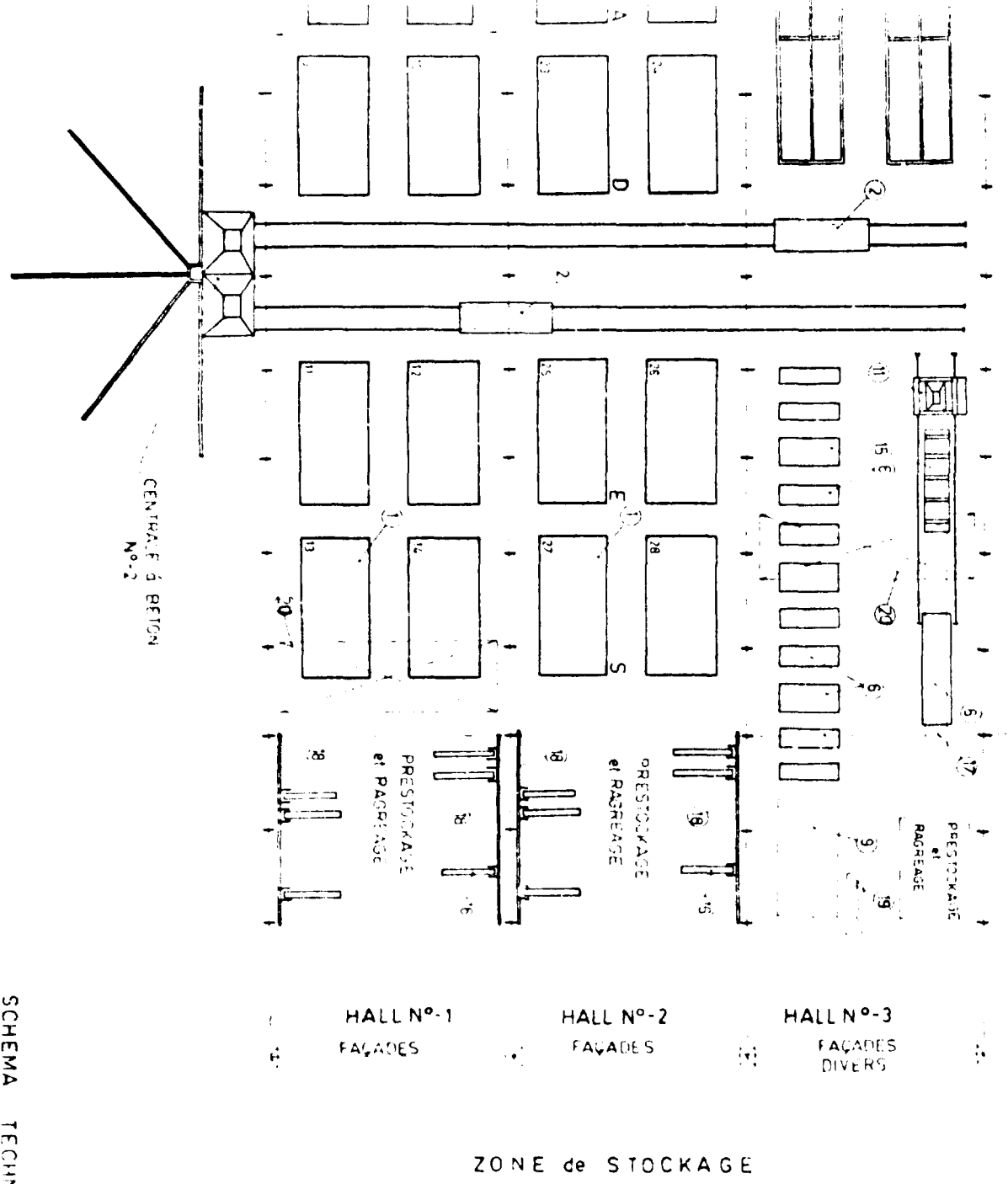
(PLAN D'IMPLANTATION)

USINE de PREFABRIQUE

VARIANTES B2

SECTION 2





SECTION 2

SCHEMA TECHNOLOGIQUE

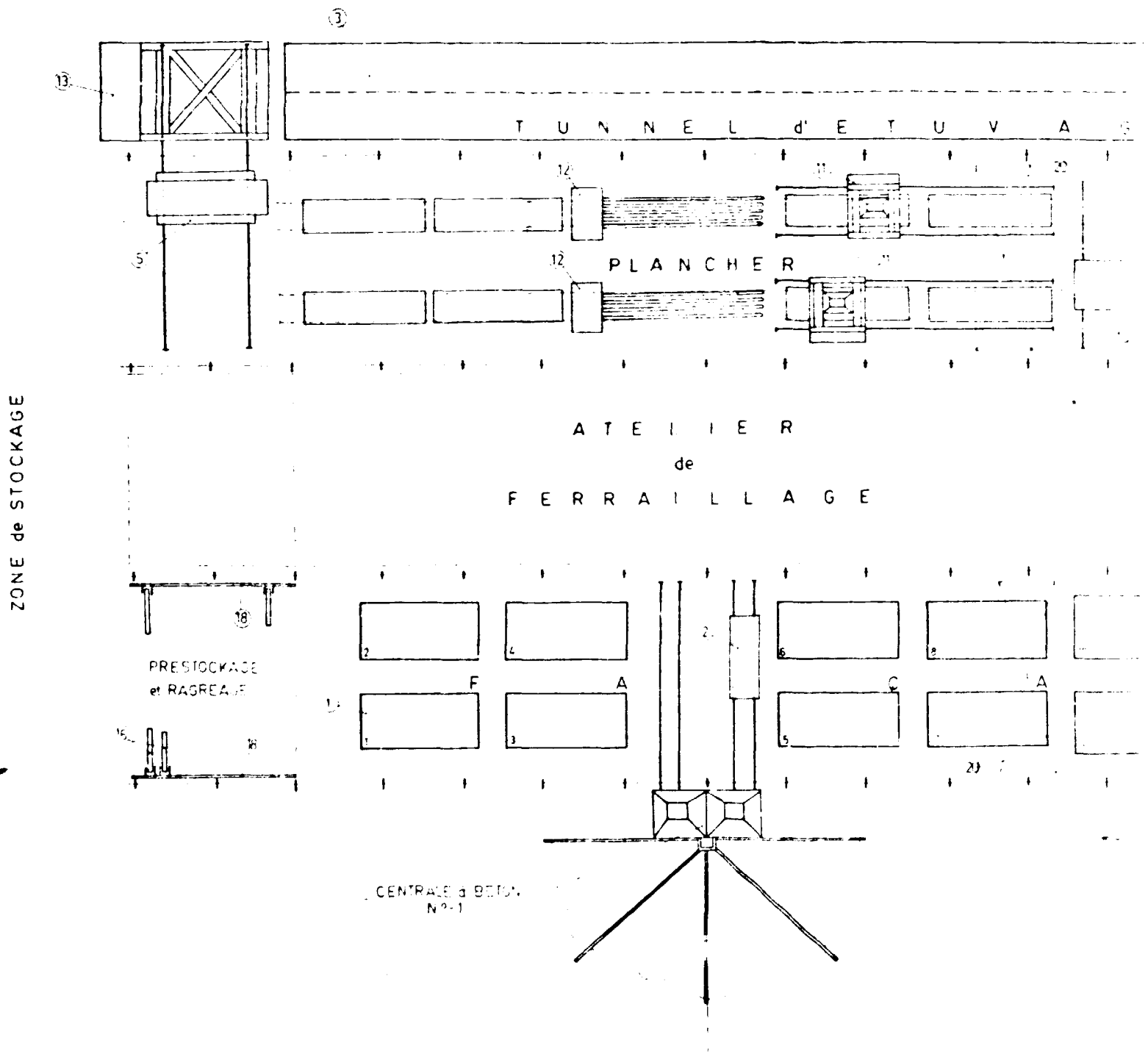
(PLAN d'IMPLEMENTATION)

USINE de PREFABRICA à BLIDA

Nota  
 2 HALLS pour PLANCHER  
 8 l' EXTERIEUR

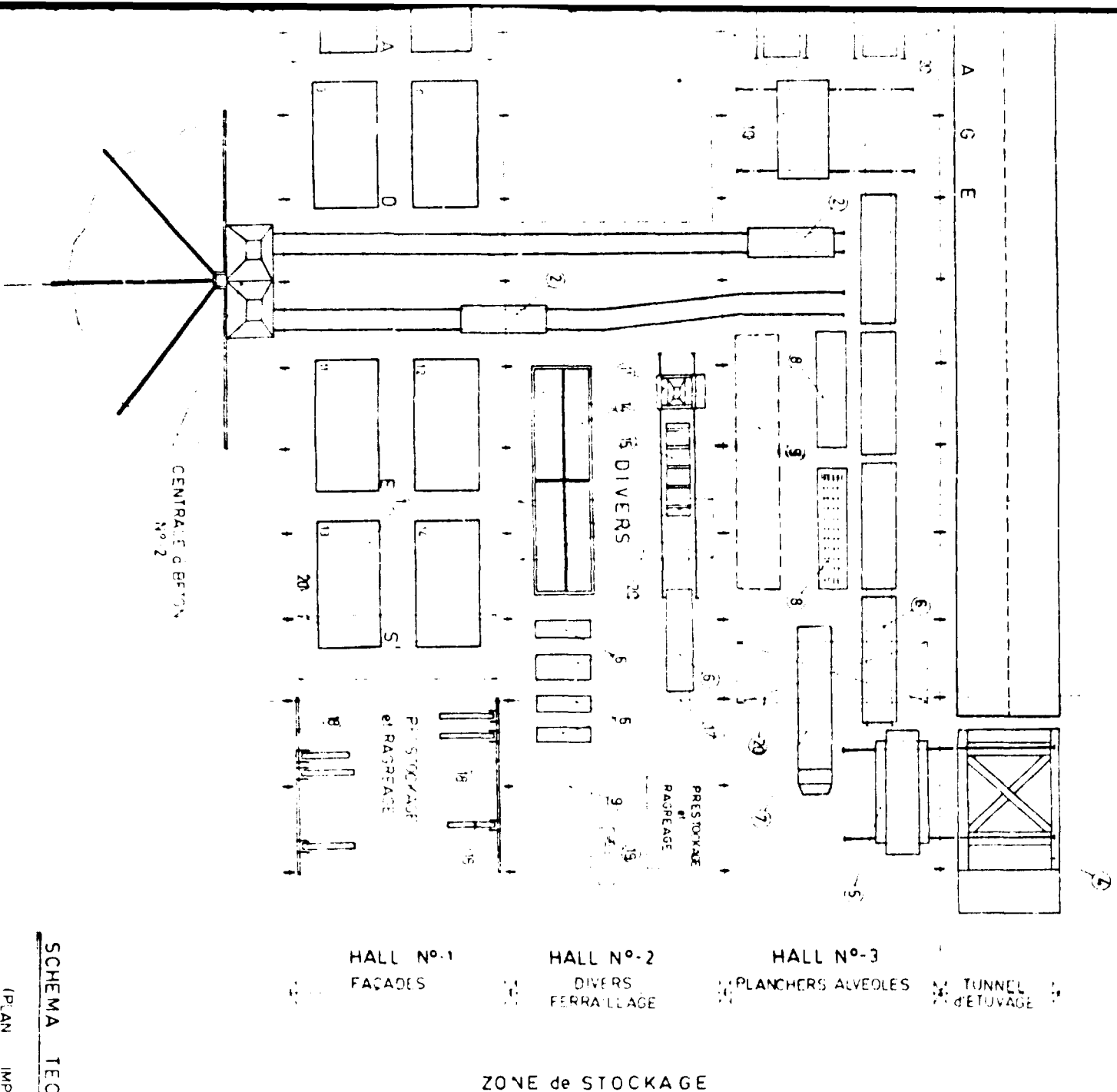
EGHELE 1/200  
 VARIANTE B2-1/2  
 16 LOGS/jour • 40 000m<sup>2</sup> / jour  
 FAÇADES  
 134

# ATELIER de FERRAILLA



## SECTION 1

# VILLAGE



CENTRALE d'EAU  
N° 2

HALL N°-1  
FAÇADES

HALL N°-2  
DIVERS  
FERRAILLAGE

HALL N°-3  
PLANCHERS ALVEOLES

TUNNEL  
d'ETUUVAGE

ZONE de STOCKAGE

## SCHEMA TECHNOLOGIQUE

(PLAN IMPLANTATION)

USINE de PREFABRICATION

# SECTION 2

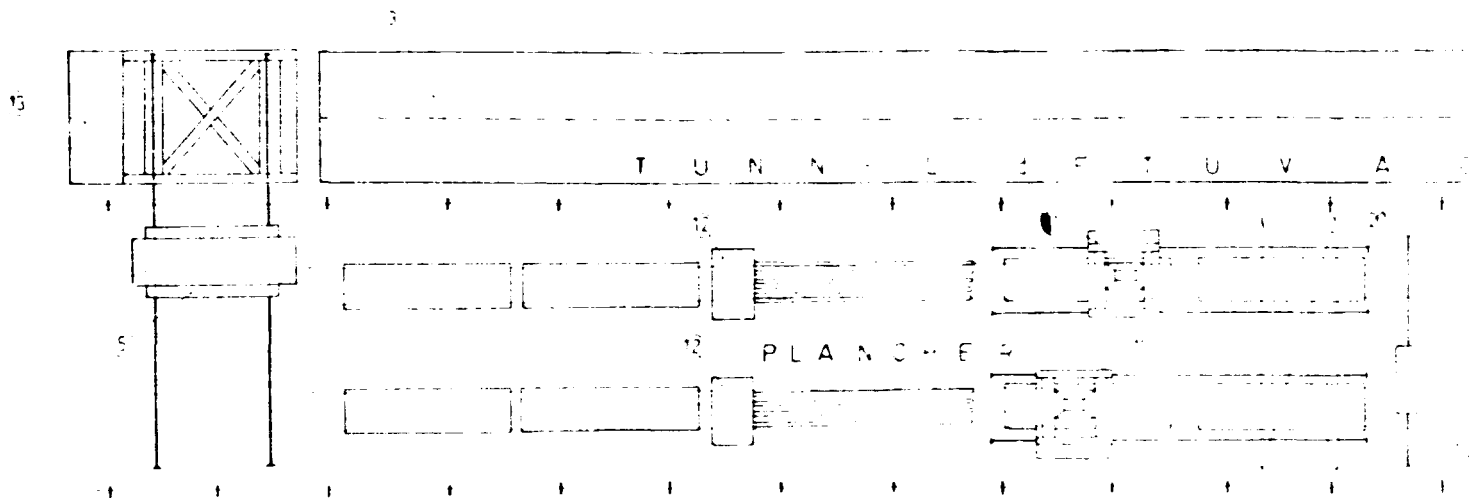
ECHELLE 1/200

VARIANTE B2 - 1/3

8 LOGIS/jour • 23000m<sup>2</sup> EG. IN  
FAÇADES • 2 • 135

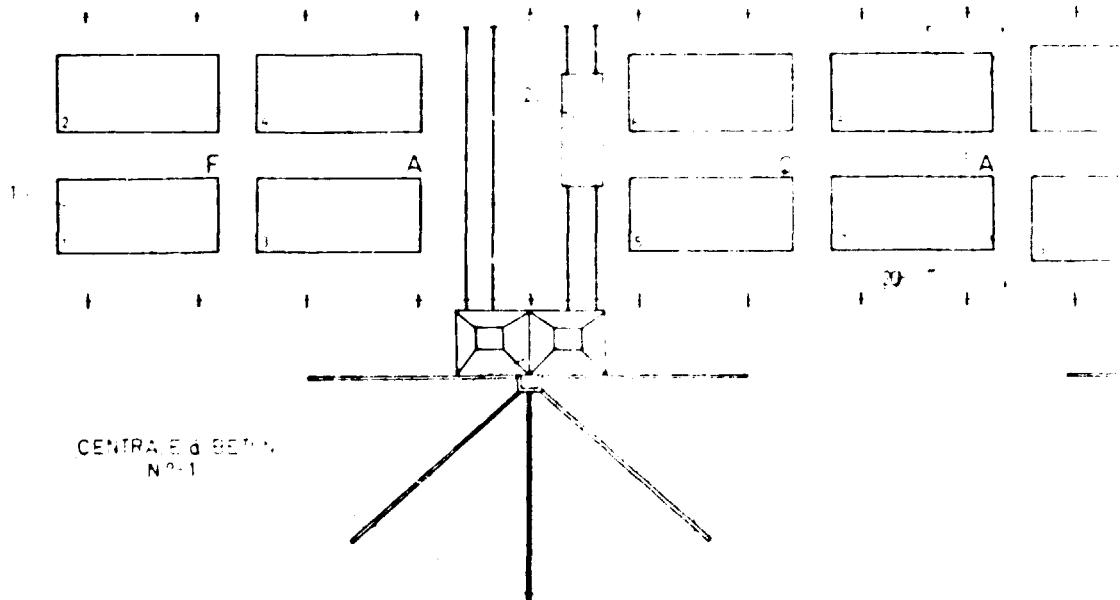
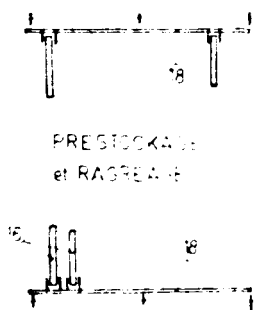


# ATELIER de FERRAILLA



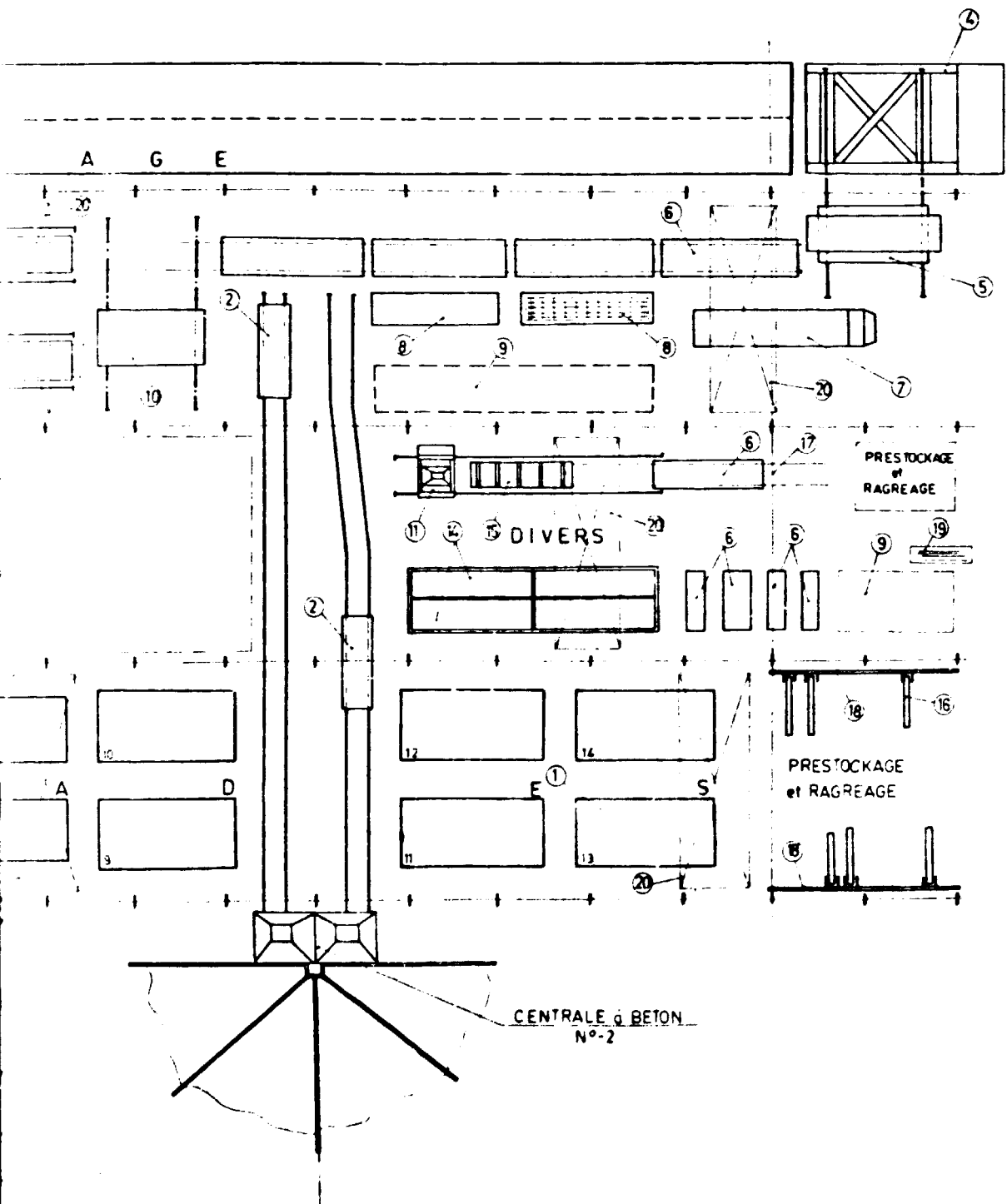
## ATELIER de FERRAILLAGE

ZONE de STOCKAGE



**SECTION 1**

# PAILLAGE



HALL N°-3  
PLANCHERS ALVEOLÉS  
TUNNEL DÉTUVAGE

HALL N°-2  
DIVERS FERRAILLAGE  
PRESTOCKAGE et RAGREAGE

HALL N°-1  
FAÇADES  
PRESTOCKAGE et RAGREAGE

ZONE de STOCKAGE

**SCHEMA TECHNOLOGIQUE**  
(PLAN IMPLANTATION)

**USINE de PREFA à BLIDA**

## SECTION 2

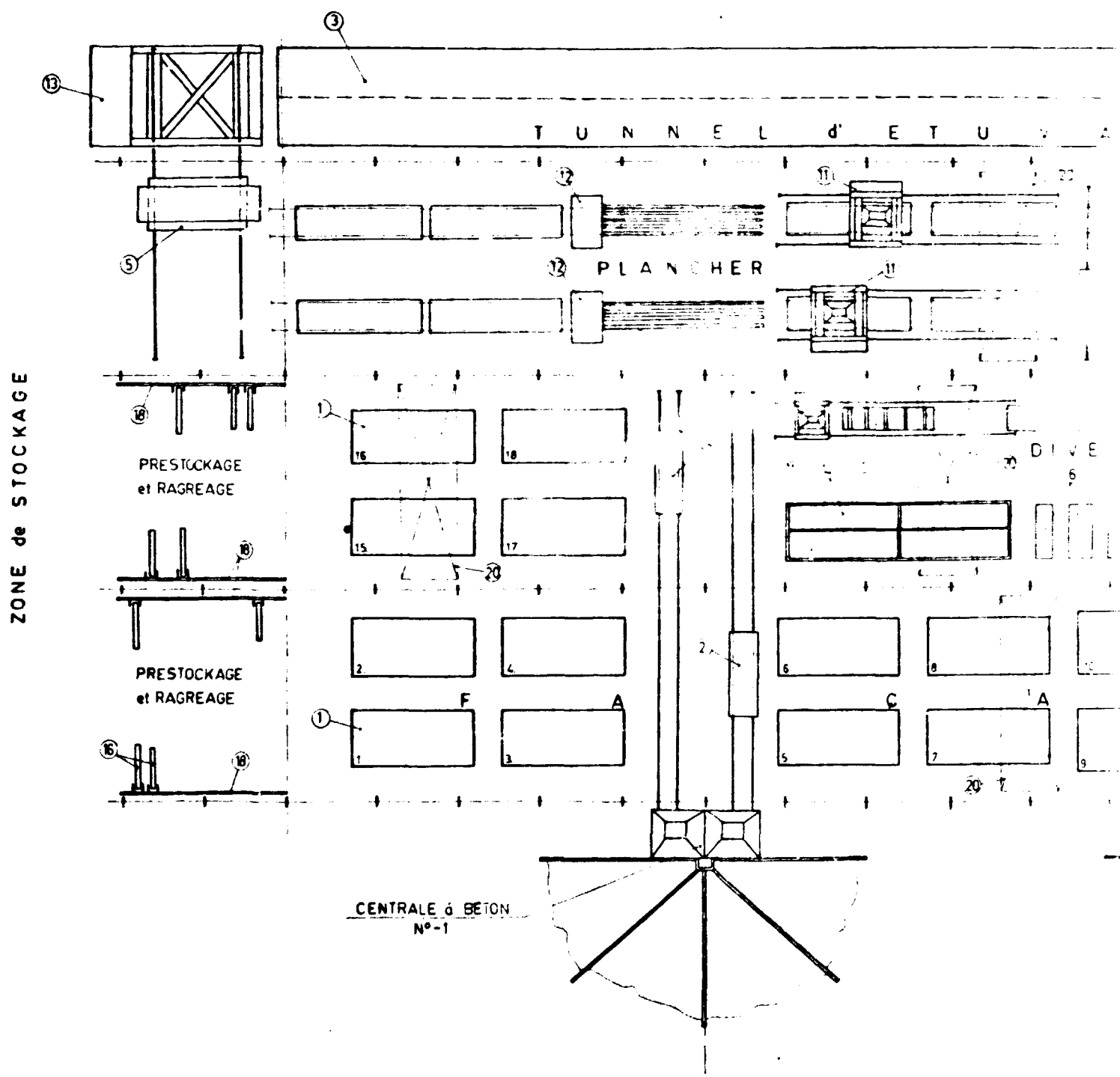
ECHELLE 1/200

VARIANTÉ B2- 1/4

7 LOGTS/jour • 17.500 m<sup>2</sup> EC/an

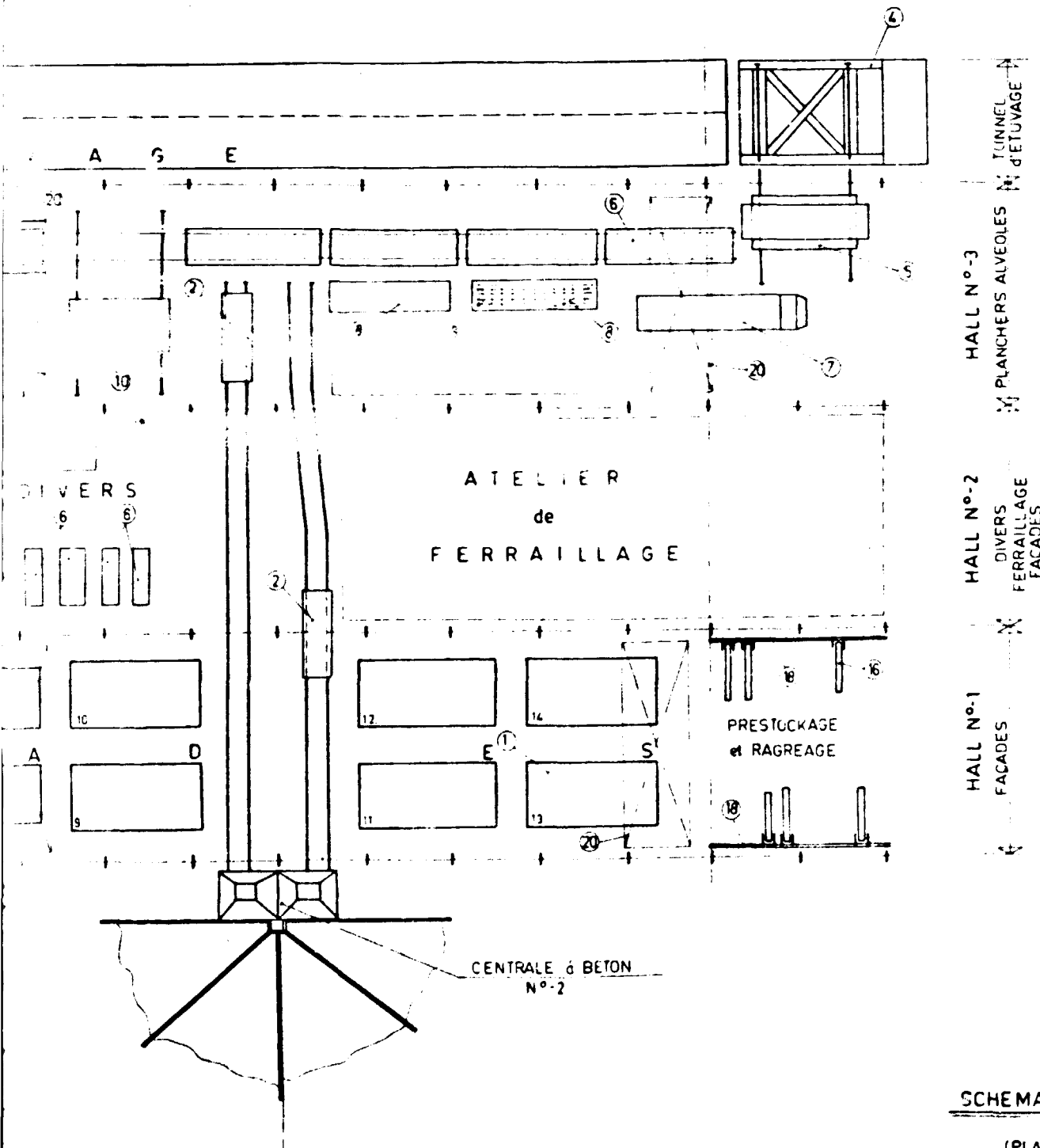
FACADES : 16 ROTATIONS 136

# ATELIER de FERRAIL



**SECTION 1**

# FERRAILLAGE



## SCHEMA TECHNOLOGIQUE

(PLAN d'IMPLANTATION)

USINE de PREFA à BLIDA

### SECTION 2

ECHELLE 1/200

VARIANTE B2-1/5

LOGIS/jour = 20 000m<sup>2</sup> ECRAN

FACADES : 5 ROTATIONS 137

**IV/5**

**PRESENTATION DE LA TECHNOLOGIE DE REALISATION  
(MONTAGE) DES BATIMENTS**

Généralités: tout les bâtiments - soit en structure entièrement préfabriquée à l'usine, soit en structure monolithique - seront réalisés conformément aux normes et prescriptions élaborés préalablement, sous forme de documents de base de la technologie de réalisation.

La documentation technique de la réalisation est composée de:

- a) Plans généraux de montage (Calpinage)
- b) Plans de montage par niveau
- c) Programme du transport
- d) Calcul des temps élémentaires de pose
- e) Plans de pose par bâtiment
- f) Description des opérations de montage sur bâtiment
- g) Plans des dispositifs auxiliaires de montage
- h) Programmation des grues

Dans le cas de la technologie mixte de réalisation (Alternative B) la documentation sera complétée par:

- i) Plans de rotation des coffrages
- j) Plans de repérage, perçage des coffrages
- k) Plans d'exécution pour dispositifs auxiliaires de montage

**5.1 TECHNOLOGIE DE REALISATION DES BATIMENTS EN PANNEAUX B.A.  
PREFABRIQUES EN TOTALITE A L'USINE DE BLIDA  
(Variante A3)**

Rayon d'activité préconisée: max. 100-150 km à partir de l'usine de Préfabrication;

Critères fondamentaux de montage des bâtiments préfabriqués:

- il faut lors de pose des composants préfa sur le bâtiment qu'ils forment au plus vite possible des structures tridimensionnelles;

- d'assurer la continuité des travaux de préparation des joints d'assemblage
- de poser en premier les panneaux sur le côté opposé à grue de montage

#### 5.1.1 Montage des bâtiments préfabriqués

##### a) Organisation

La cadence de montage, et l'organisation, synchronisation des opérations de fabrication, transport et de pose, devra être assuré par une équipe conçue à ce but.

Montage des éléments en b.a. sur le bâtiment: par équipes complexes

##### b) Réglage, tolérances de pose

La présence sur le chantier d'un topographe ayant pour tâche la coordination et contrôle permanent de pose est obligatoire. Il est inévitable de contrôler chaque opération de pose dans les deux sens (verticale et horizontale).

##### c) Dispositifs auxiliaires

La présence sur le chantier d'un topographe ayant pour tâche corrections. Le réglage des panneaux du mur s'effectue par les étaitements provisoires.

#### Ordre de pose des composants en b.a.:

- pose des panneaux de l'enveloppe;
- réglages horizontaux et verticaux;
- étaielement;
- pose des refends perpendiculaires aux façades, réglage, étaielement;
- coulage du béton dans les joints verticaux;
- pose des planchers, coulage,
- demontage des étais de prépositionnement.

5.1.2 Présentation des cadences de montage préconisées pour les bâtiments Plot et Bande.

Nombre de grue de montage: une par bâtiment

Nota:

toutes les cadences ciaprès ont été calculés pour les cellules actuelles de l'Entreprise. Ces cellules ont été élaborées pour une technologie de coffrage en tunnel, et ne prennent pas en considération des avantages offert par les nouvelles technologies (A3 et B2-1)

Les chiffres ciaprès donnent des informations supplémentaires, mais ne représentent pas les avantages de la nouvelle conception.

DUREE DES OPERATIONS PAR LA GRUE:

PLOT Cellule 3/3

Composants	Nombre	Durée de pose (min)	
		par pièce	totale
1. Façades	34 p.	15	510
2. Refends	36	15	540
3. Planchers	64	10	640
4. Escalier poteau in situ	1	20	20
5. Escalier autres	6	15	90
Total par niveau-grue:			1.800

BANDE Cellule 5-2

1. Façades	28	15	420
2. Refends	30	15	450
3. Planchers	40	10	400
4. Escaliers	4	15	60
Total par niveau-grue:			1.330

A) Durée totale des rotations, avec temps élémentaires pour:

Bâtiment Plot 3/3 (Plan P45-01)

Durée totale (Tableau T45-01)



Durée totale des opérations au 1<sup>er</sup> niveau du bâtiment

T45-01

N° du poste	Opérations	Nombre	Temps de pose (min)	Temps total (min)	Heures
1 <sup>er</sup>	F <sub>1-4</sub>	4	15	60	
	V <sub>1-8</sub>	8	15	120	
	V <sub>5-10</sub>	6	15	90	
	V <sub>9-12</sub>	4	15	60	
	V <sub>13-18</sub>	6	15	90	
	Coffrage, ferrailage, bétonnage			30	30
2 <sup>em</sup>	F <sub>16-19</sub>	4	15	60	
	V <sub>19-22</sub>	4	15	60	
	F <sub>20-22</sub>	3	15	45	
	V <sub>23-28</sub>	6	15	90	
	P <sub>1-16</sub>	16	10	160	
	Décoffrage			10	10
3 <sup>em</sup>	P <sub>17-32</sub>	16	10	160	
	Coulage de joints			200	
	F <sub>23-28</sub>	6	15	90	
	V <sub>29-32</sub>	4	15	60	9
4 <sup>em</sup>	F <sub>29-33</sub>	6	15	90	
	V <sub>33-40</sub>	7	15	105	
	F <sub>34-36</sub>	3	15	45	
	E <sub>1-7</sub>		15	105	
	P <sub>33-43</sub>		10	100	8
5 <sup>em</sup>	P <sub>44-66</sub>		23	230	
	Coulage de joints			200	8
6 <sup>em</sup>	Réserve				6
					48

Conformément au tableau ciavant, la structure du bâtiment  
Y compris les façades est terminée en 21 jours (lqts)

Cadence de production préconisée

1,31 jours/lgt ou

0.76 lgt/poste de travail

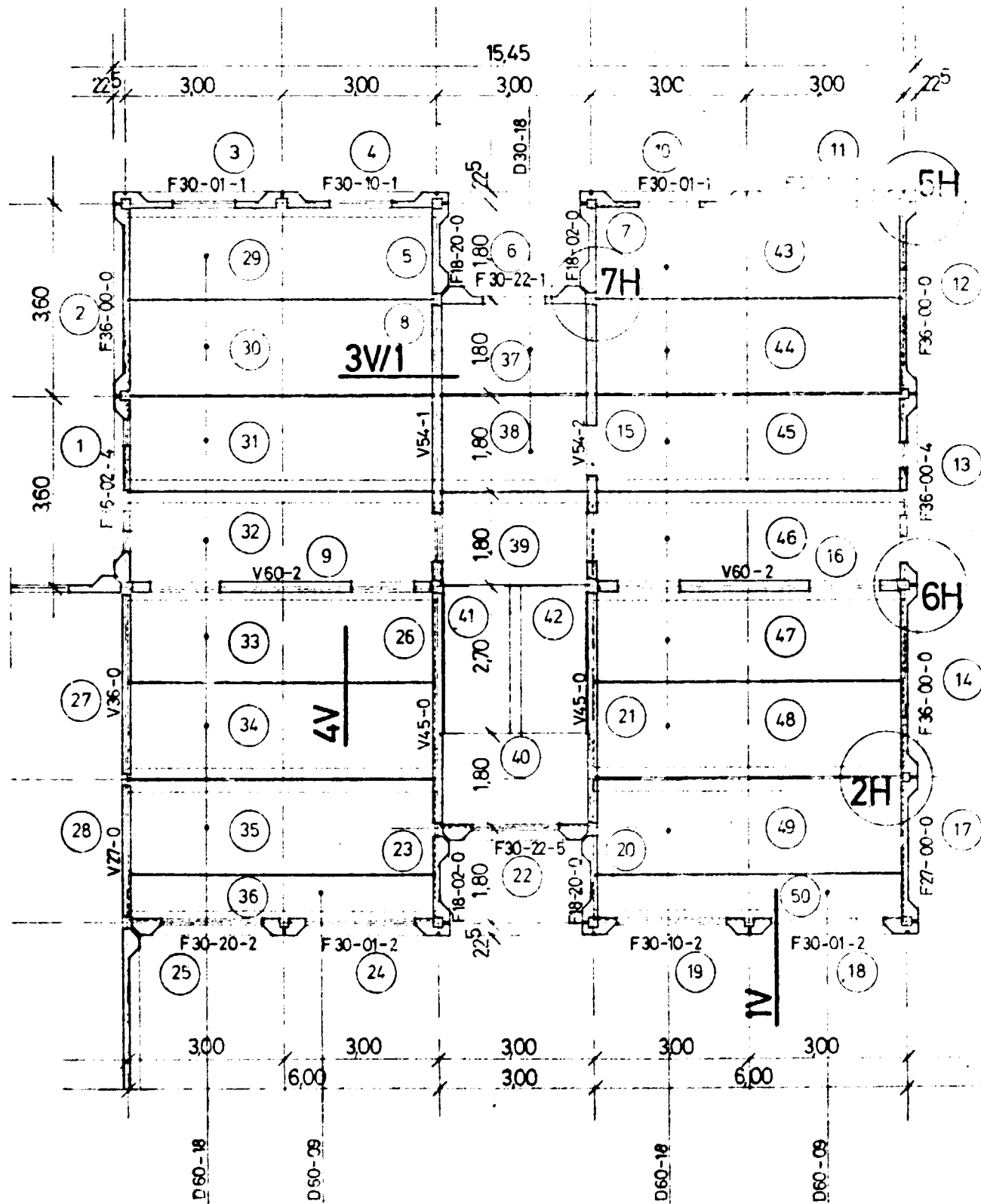
B) Durée totale des rotations (cadence de production) pour  
bâtiments

BANDE 2-5 (Plan P4502)

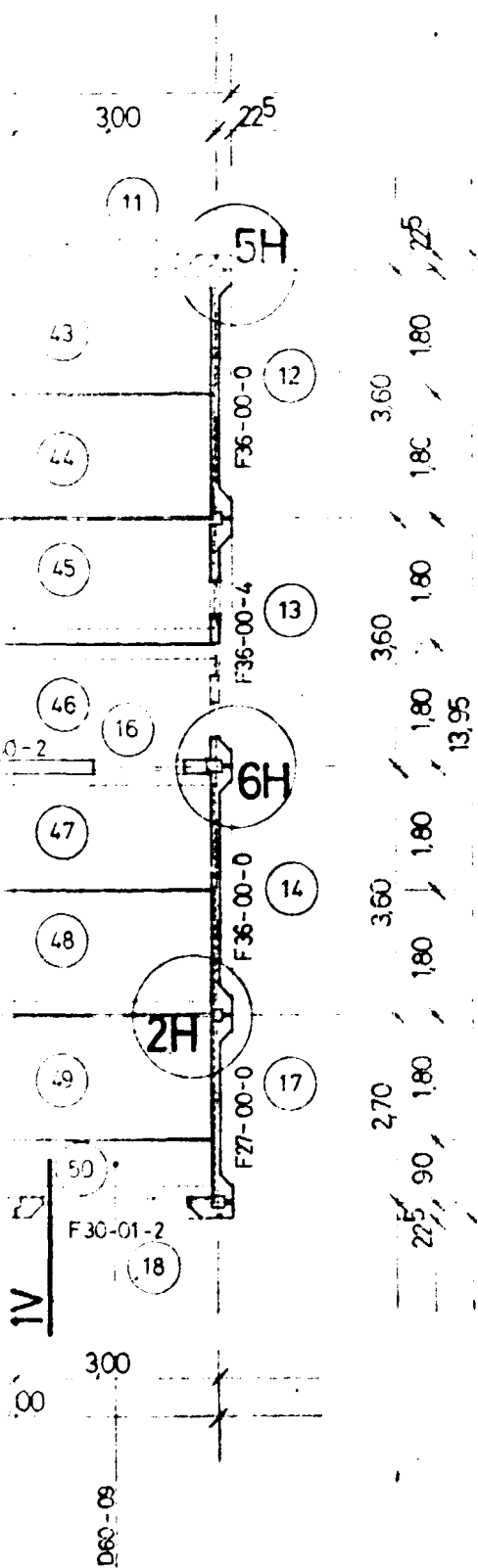
Tabl.T45-02

Durée totale des opérations au 1<sup>er</sup> niveau du bâtiment

N° du poste	Opérations	Nombre	Temps de pose (min)	Temps total (min)	Heures
1 <sup>er</sup>	F <sub>1-10</sub>	10	15	150	
	V <sub>1-8</sub>	8	15	120	
	F <sub>11-17</sub>	7	15	105	
	V <sub>9-16</sub>	7	15	105	8
2 <sup>eme</sup>	P <sub>1-21</sub>	21	10	210	
	E <sub>1-4</sub>	4	10	40	
	Bétonnage			60	
	F <sub>16-19</sub>	4	15	60	
	V <sub>18-24</sub>	7	15	105	8
3 <sup>eme</sup>	F <sub>20-28</sub>	9	15	135	
	V <sub>25-29</sub>	5	15	75	
	P <sub>22-41</sub>	20	10	200	
	Bétonnage			80	8
4 <sup>eme</sup>	Analogue au 1 <sup>er</sup> poste du travail				



**SECTION 1**

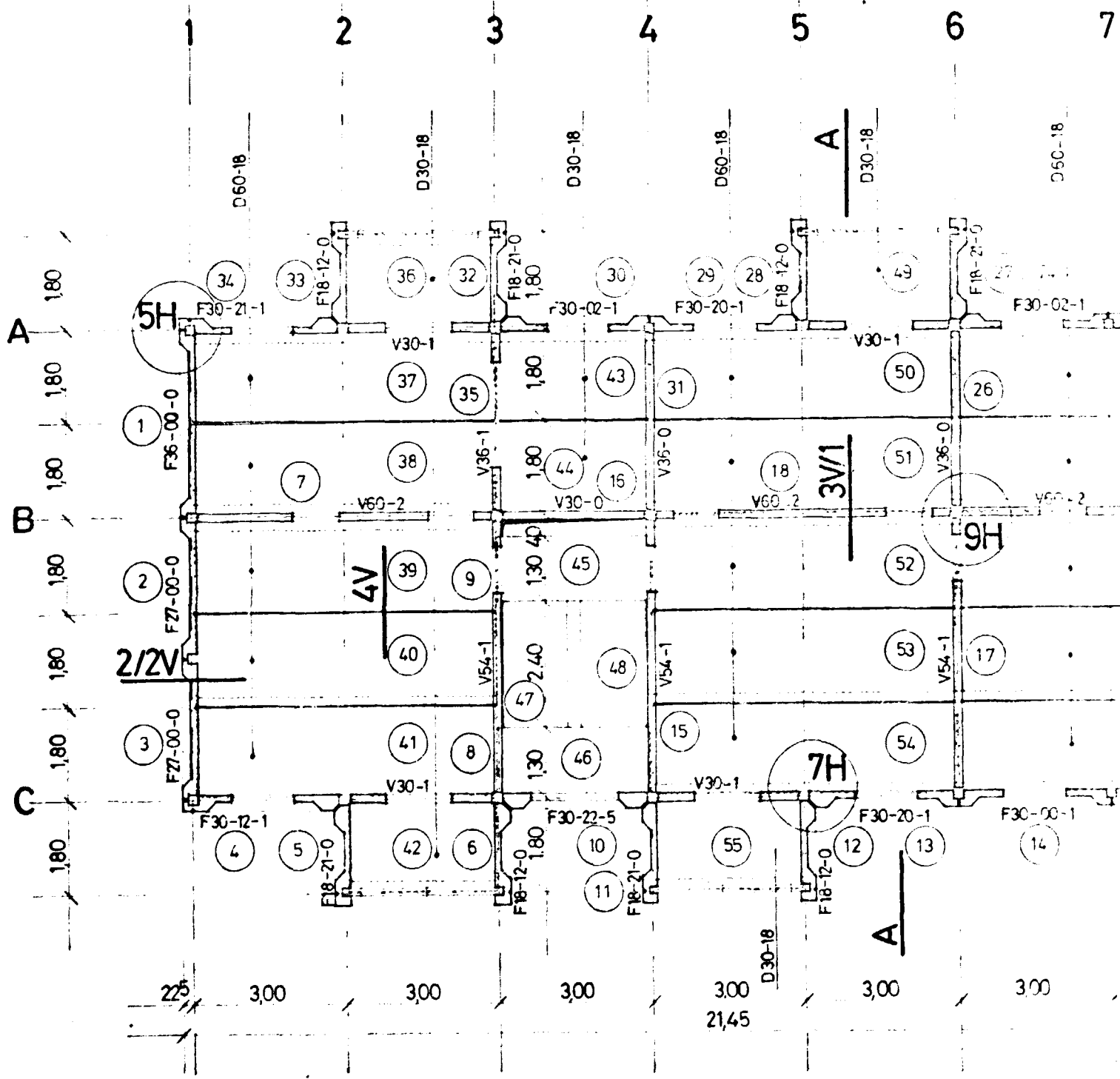


SYMBOLE	DESCRIPTION	QUANTITE	POIDS
F18-02-0	ELEMENT DU MUR DE LA VALLÉE	2	2,00
F18-20-0	"	2	2,00
F27-00-0	"	1	2,50
F30-01-2	"	2	2,40
F30-10-2	"	1	2,40
F30-20-2	"	1	2,40
F30-10-1	"	2	2,60
F30-01-1	"	2	2,60
F30-22-1	"	1	2,60
F30-22-5	"	1	2,80
F36-00-0	"	3	3,30
F36-00-4	"	1	2,80
F36-02-4	"	1	2,80
V27-0	ELEMENT DU MUR INTERIEUR	1	2,40
V36-0	"	1	3,20
V45-0	"	2	4,00
V54-1	"	1	4,20
V54-2	"	1	3,60
V60-2	"	2	4,10
D60-18	ELEMENT DU PLANCHER	14	4,00
D60-09	"		2,00
D30-18	"	2	1,90

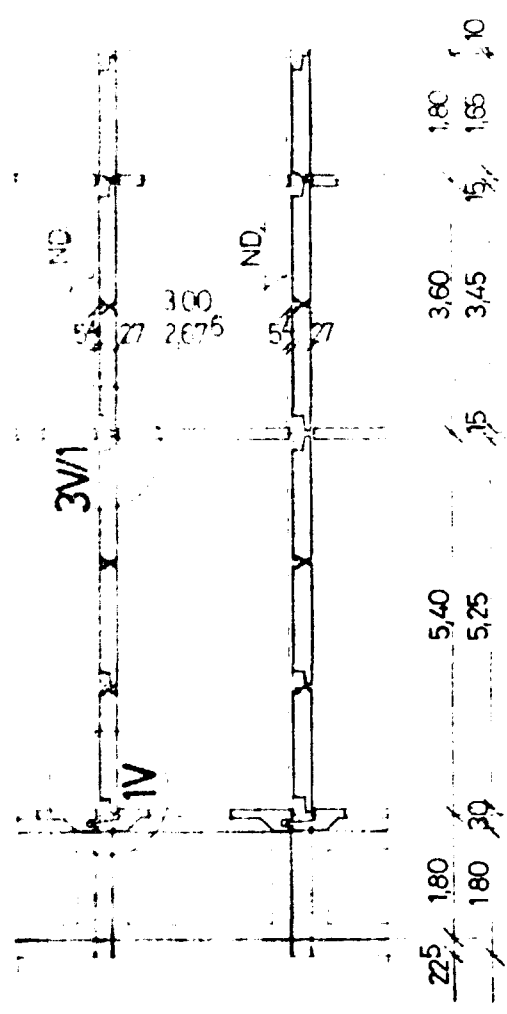
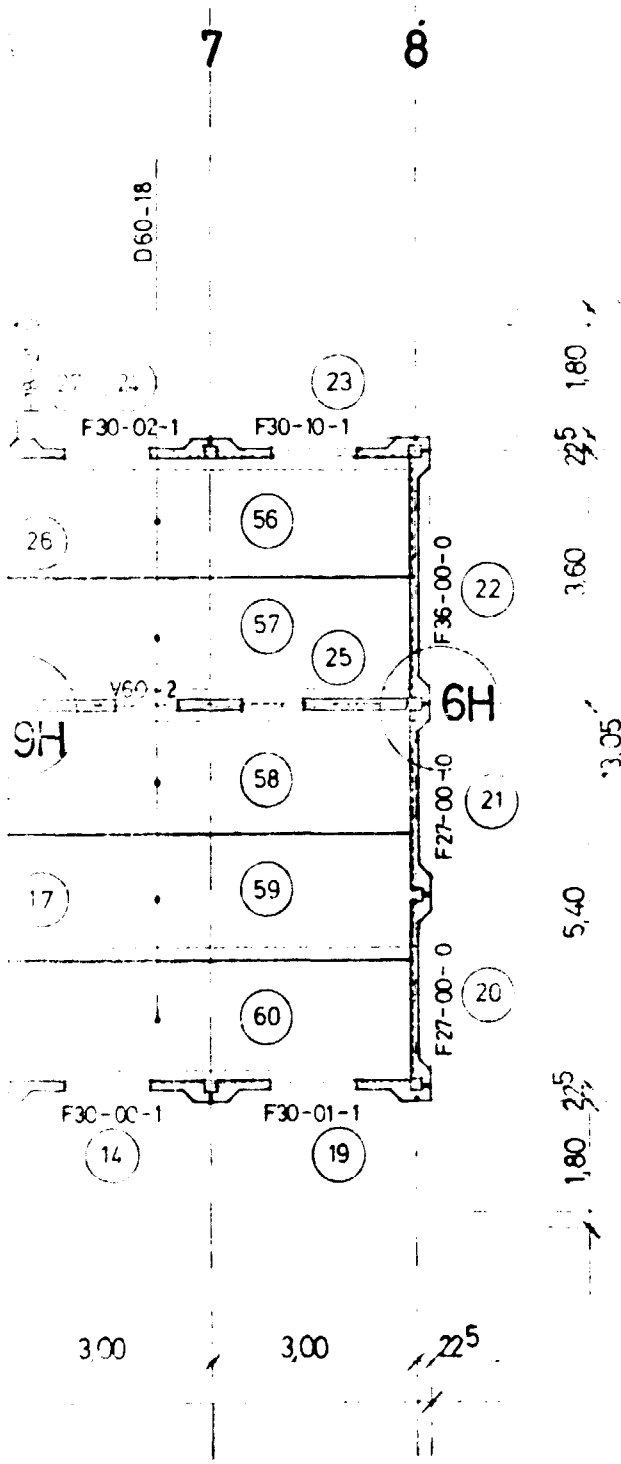
**SECTION 2**

P 45 - 01  
 PLOT A3  
 PLAN DE  
 MONTAGE

LA SOLUTION POUR LA  
 CONSTRUCTION DES  
 LOGEMENTS (3P - 4P)  
 - BASEE SUR LE NOUVEAU  
 SYSTEME STRUCTURAL



**SECTION 1**



SIGNE

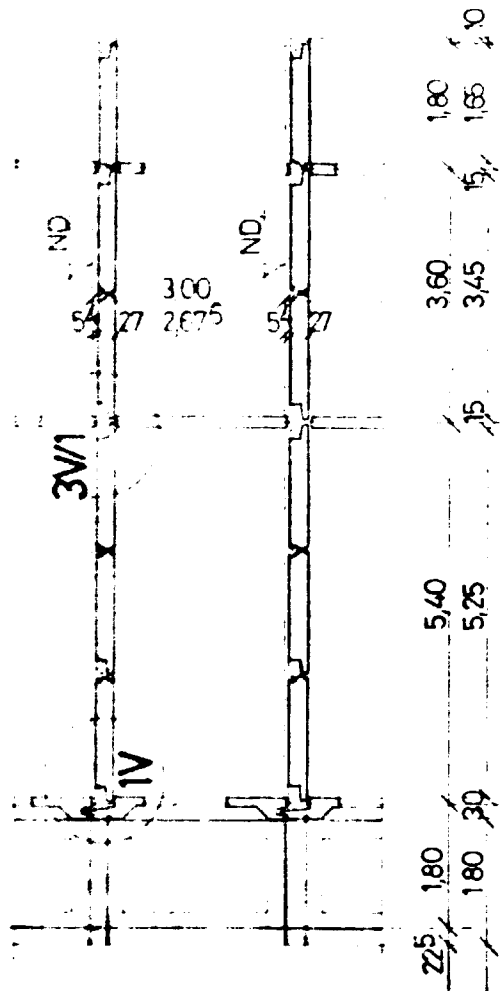
F18-21-0
F18-12-0
F27-00-0
F30-00-1
F30-01-1
F30-10-1
F30-02-1
F30-20-1
F30-12-1
F30-21-1
F30-21-5
F36-00-0
V30-0
V30-1
V36-0
V36-1
V54-1
V60-2
D30-18
D60-18

P 45 02  
 BANDE A3  
 PLAN DE  
 MONTAGE

ADAPTAT  
 ACTUELL  
 SYSTEMI  
 BANDE

**SECTION 2**

A - A



P 45 02  
 BANDE A3  
 PLAN DE  
 MONTAGE

SIGNE	NOMINATION	PIECE	POIDS t/piece
F18-21-0	ELEMENT DU MUR DE LA FACADE	4	2,00
F18-12-0	"	4	2,00
F27-00-0	"	4	2,50
F30-00-1	"	1	2,50
F30-01-1	"	1	2,60
F30-10-1	"	1	2,60
F30-02-1	"	2	2,60
F30-20-1	"	2	2,60
F30-12-1	"	1	2,70
F30-21-1	"	1	2,70
F30-22-5	"	1	2,80
F36-00-0	"	2	3,30
V30-0	ELEMENT DU MUR INTERIEUR	1	2,70
V30-1	"	4	2,00
V36-0	"	2	3,20
V36-1	"	1	2,60
V54-1	"	3	4,20
V60-2	"	3	4,10
D30-18	ELEMENT DU PLANCHER	4	1,90
D60-18	"	15	4,00

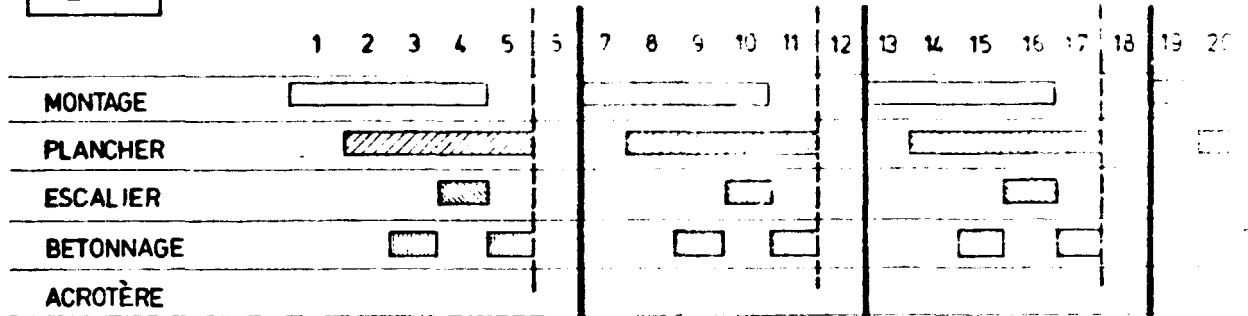
ADAPTATION DES CELLULES  
 ACTUELLES AU NOUVEAU  
 SYSTEME STRUCTURAL  
 BANDE 2P-5P

145

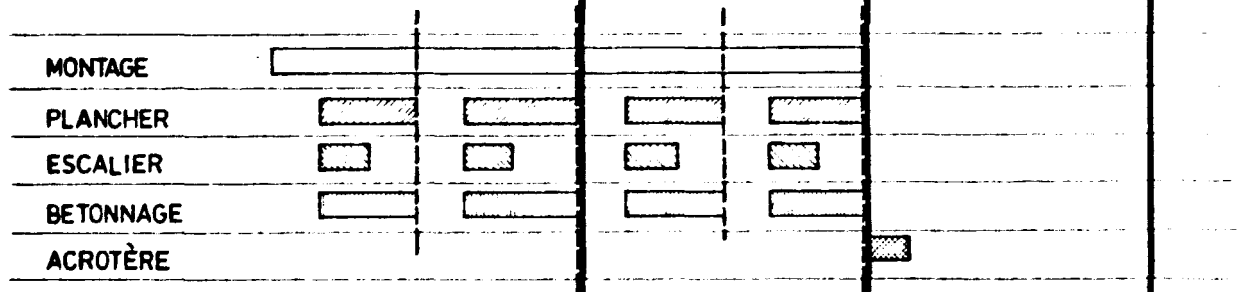
SECTION 3

# CYCLOGRAMME LINÉAIRE

## PLOT



## BANDE



ANN  
P 43

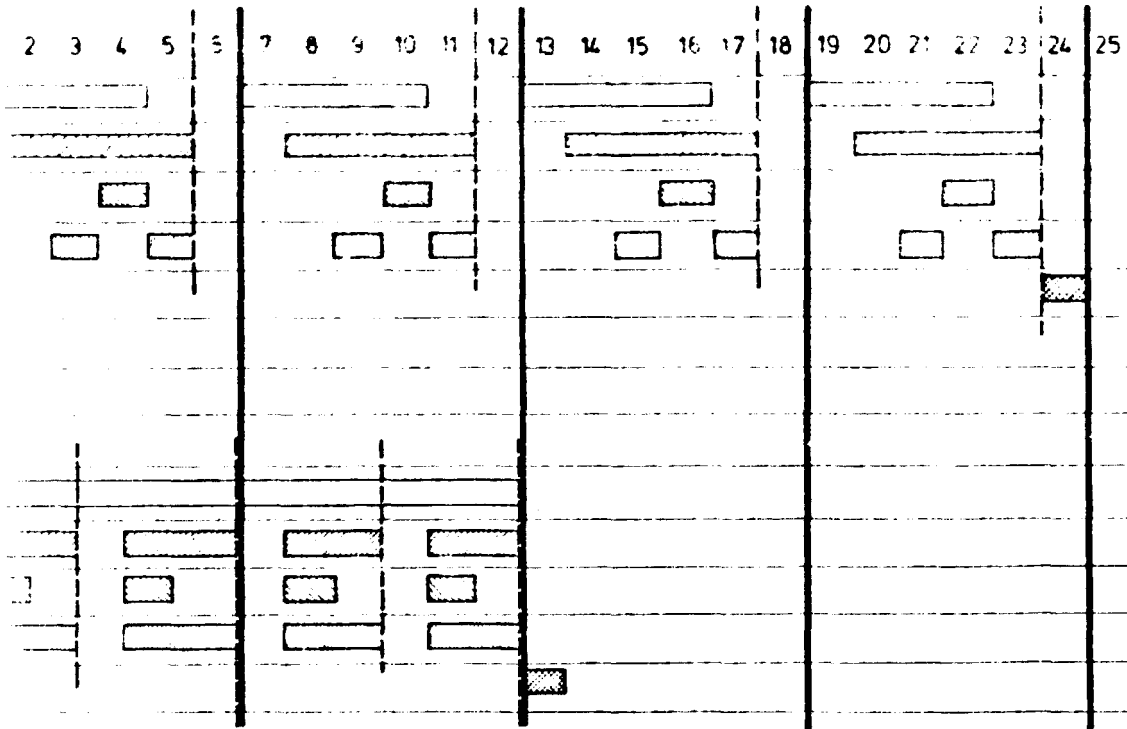
## SECTION 1



CYCLOGRAMME LINÉAIRE

VARIANTE **A3**

COMPOSANTS PREFABRIQUES



ANNEXE AU PLAN  
P 45-01 ET P 45-02

140

**SECTION 2**

Conclusion:

La structure du bâtiment (8 lgts) sera terminée en 13 jours, qui correspond à la cadence de 1,62 jours/lgt, ou 0,61 lgts/poste.

5.2 TECHNOLOGIE DE CONSTRUCTION DES BATIMENTS A STRUCTURE MIXTE (Variante B2-1)

5.2.1 Description de la structure du bâtiment

Sont préfabriqués industriellement à l'usine

- des planchers
  - enveloppe
  - autres composants
- } en béton armé

La structure porteuse intérieure composée de murs transversaux (refends) est coulée sur place à l'aide du coffrages banches métalliques.

Avantages de cette solution technologique:

- joints rigides des murs transversaux avec les façades;
- les coûts du transport des composants en b.a. seront réduits proportionnellement à distance à parcourir à partir de l'usine de Blida.

Inconvénients

- plus grand effectif en M.O. qualifiée, augmentation des frais sur le chantier.

Eu égard à ces faits, nous pensons que la technologie mixte deviendra plus rentable sur les chantiers éloignés de l'usine. (A voir la comparaison des frais du transport des variantes A3 et B2-1)

La technologie utilise les mêmes types de joints et des mêmes composants en béton armé que la préfabrication totale sous paragraphe 5.1.

Dans les paragraphes ciaprès nous présentons des cadences de rotation et de production calculées pour des bâtiments Plot et Bande actuellement en cours. Néanmoins nous le rappelons, que les cadences de productions seront beaucoup plus favorables dans le cas des nouvelles cellules élaborées pour la nouvelle conception.

#### 5.2.2 Présentation du coffrage à banches métalliques de l'Entreprise

Une famille des banches métalliques de coffrage a été élaborée par l'Entreprise pour le coulage des murs et poteaux.

Matériau constitutif: tôle d'acier

Dimensions: à voir Figure 01

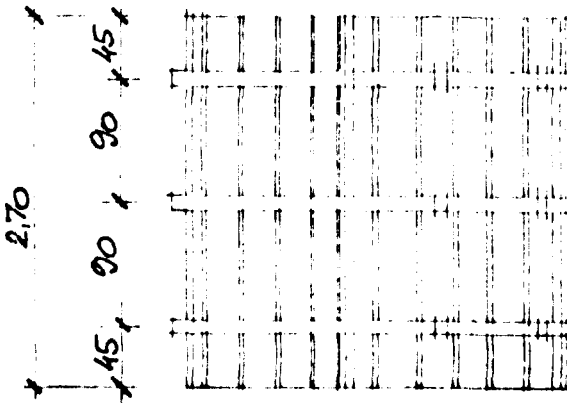
Assemblage des banches: par boulonnage

Adaptation des banches de l'Entreprise, à la nouvelle technologie mixte:

La technique de mise en forme préconisée par la conception de réalisation (B2-1) a tenu compte du "Système de coffrage banches SORECSUD", comme suite:

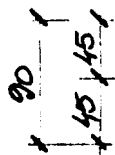
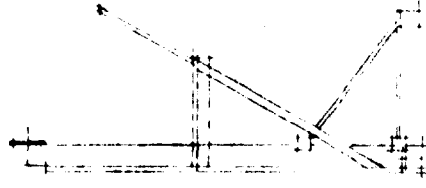
- les équipements supplémentaires sont à réaliser:
  - banche intermédiaire/Fig.02)
  - clef de coffrage banche/Fig.02)
- hauteur des refends 2,72 m réhausses de 12 cm seront nécessaires
- il est conseillé de préparer des goulots de remplissage amovibles;
- d'équiper les banches avec un dispositif de contrôle de verticalité (une solution simple sur Fig.02)
- des dispositifs de réglage et calage pour des coffrages seront nécessaires pour pouvoir ajuster les coffrages dans les tolérances admissibles. (Propositions pour dispositifs supplémentaires Fig.03

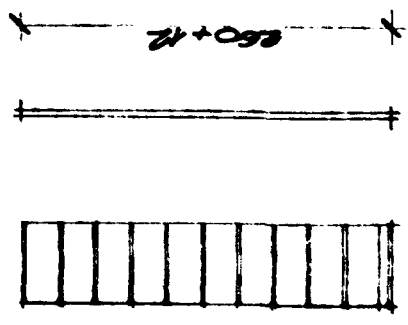
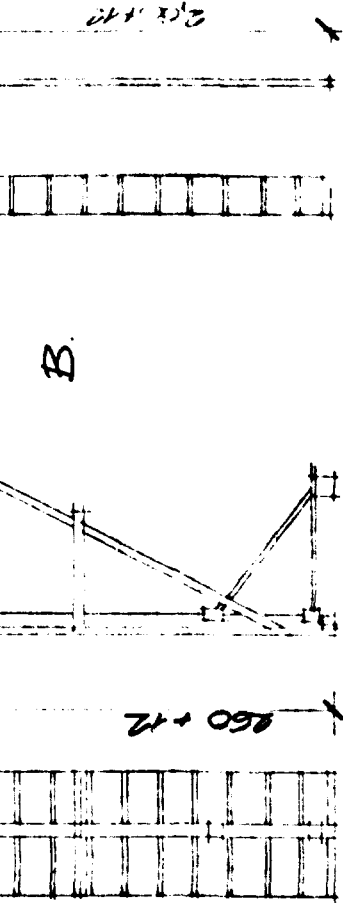
ELEMENTS DU COFFRAGE FIG. 1



2699+12

A.



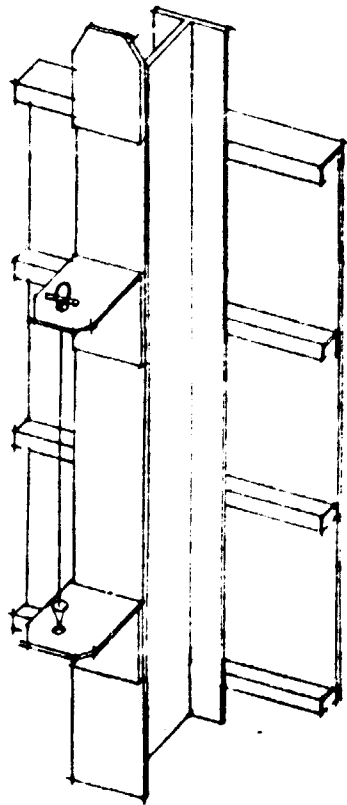
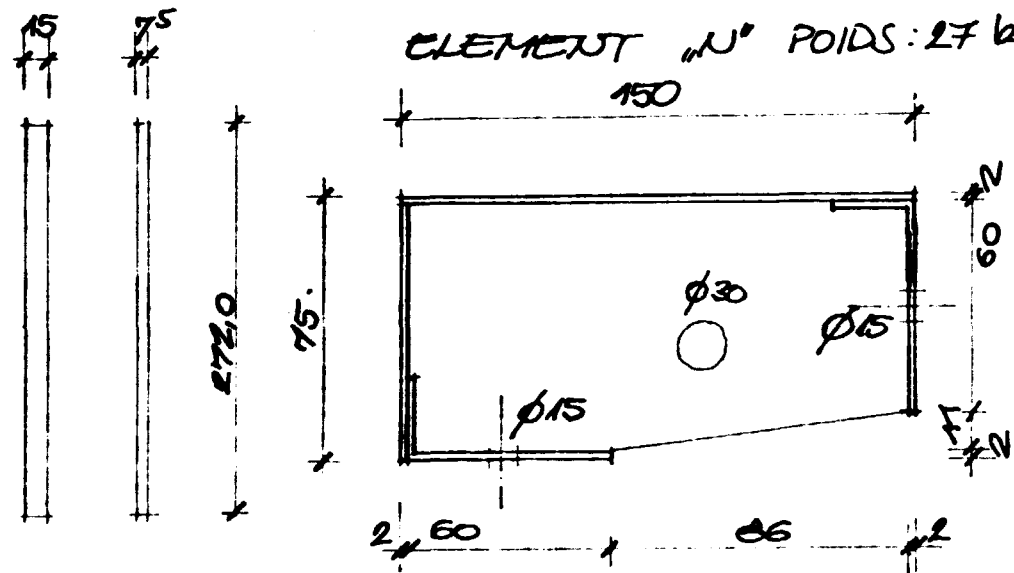


SIGUE	DIM. MM.	SURFACE M <sup>2</sup>	POIDS Kg
A	2700 x 2720	702	456
B	900 x 2720	204	132
C	600 x 2720	156	92
D	300 x 2720	092	53

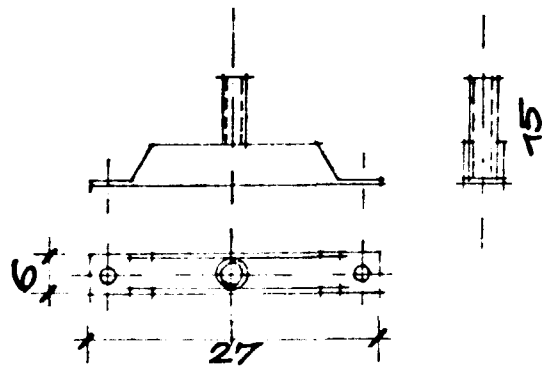
FIG. 2.

COFFRAGE D'ANGLE /CLEF/

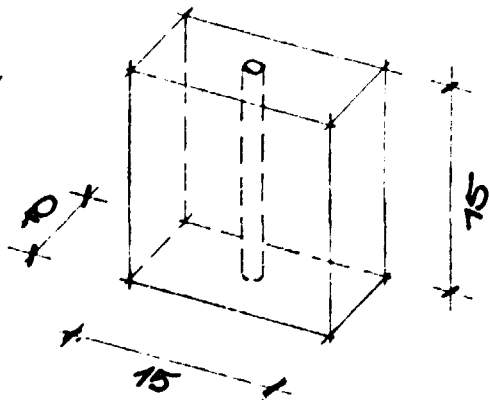
CLEMENT "N° POIDS: 27 kg



POSITIONNEMENT  
DU COFFRAGE.

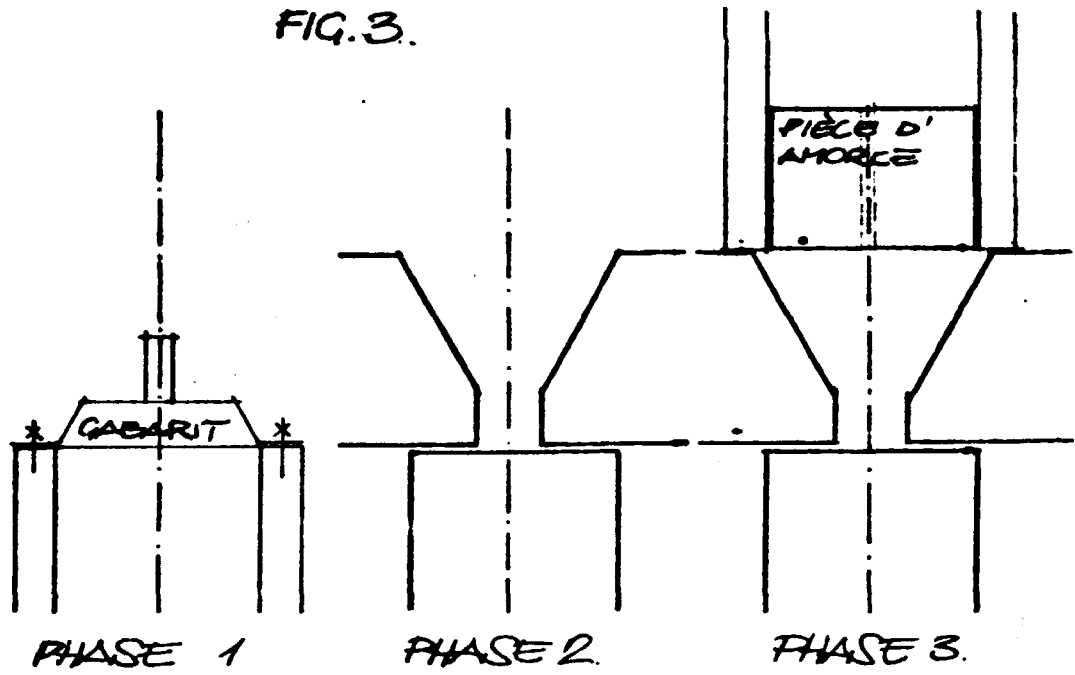


CABARIT

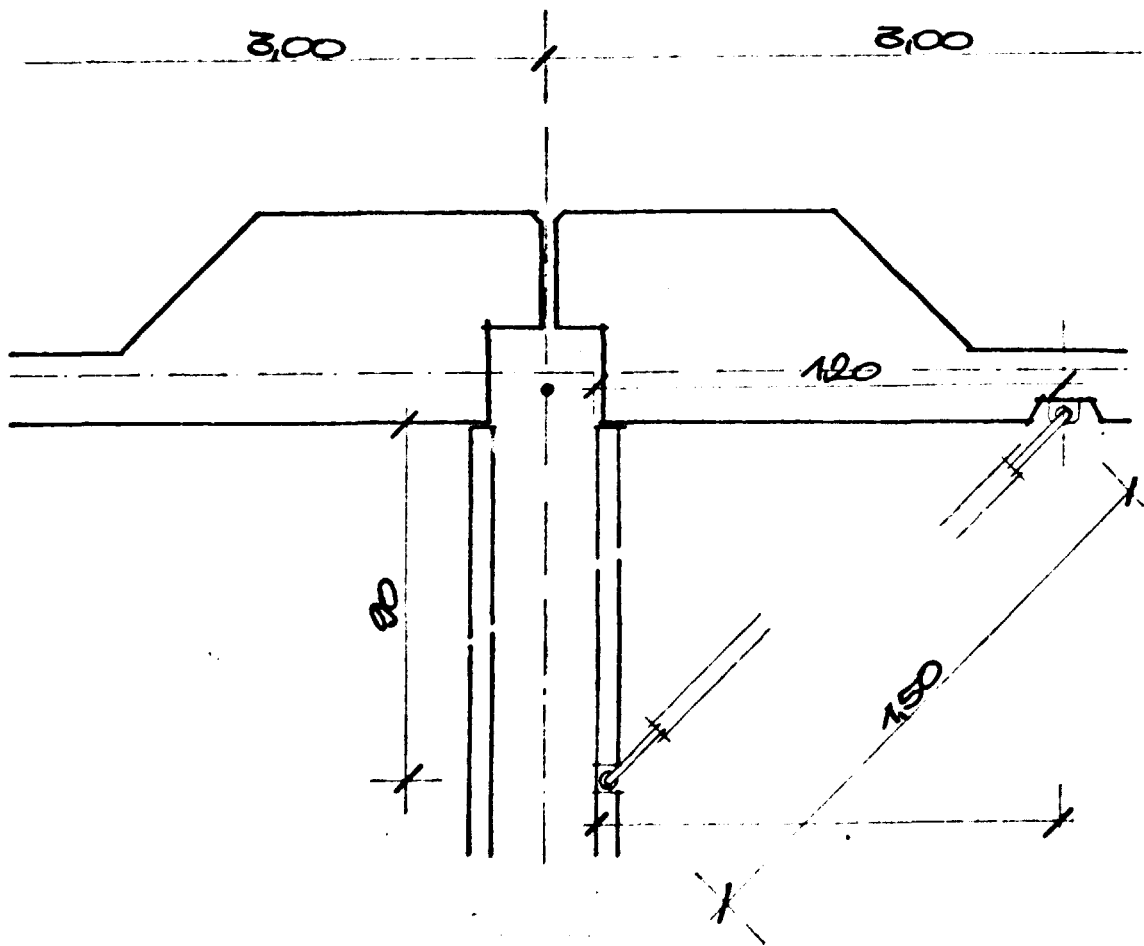


PIECE D'AMORCE

FIG. 3.



TRACAGE VERTICALE DES VOILES



TRACAGE HORIZONTAL DES VOILES

### 5.2.3 Opérations du travail de la technologie de construction mixte

- a) Repérage et définition des axes des éléments de façade sur le plancher du Vide Sanitaire.  
(Préalablement contrôle et repérage des dimensions du plancher VS)
- b) Pose et prépositionnement des façades
- c) Pose simultanément des banches métalliques sur le niveau
- d) Le traçage de positionnement des coffrages s'effectue par rapport aux axes des façades à l'aide de dispositifs différents
- e) pose et fixation des tables de ferrailage dans les banches
- f) pose et fermeture des contrebanches
- g) Bétonnage des murs banchés et des joints d'assemblage des façades
- h) Durcissement du béton 24 heures
- i) Decoffrage
- j) Pose des planchers
- k) Bétonnage des joints (chainages) entre éléments de plancher

### 5.2.4 Cadences de production des bâtiments à structure mixte

Types des bâtiments:      PLOT 3/3  
                                    BANDE 5/2

Nombre de grues à tour à chariot: 0,5 grue/bâtiment

#### Durée des opérations effectuées par la grue à tour

A) PLOT 3/3

La cellule et les schémas technologiques sont représentés sur les plans P4503,06



Tabl.T45-03

N° du poste	Opérations	Nombre	Temps élémentaire (min)	Temps total (min)
1	Façade			
	Phase I	22	15	330
	Phase II	14	15	210
2	Coffrage			
	Phase I			
	Banche	15	10	150
	Ferrailage	15	5	75
	Contrebanche	12	10	120
	Phase II			
	Banche	11	10	110
	Ferrailage	10	5	50
	Contrebanche	8	10	80
	Coffrage pour poteau esc.	1	20	20
3	Bétonnage			
	Phase I	26 m <sup>3</sup>	10	260
	Phase II	26 m <sup>3</sup>	10	230
4	Decoffrage			
	Phase I	15	3	45
	contre	12	3	36
	Phase II	11	3	33
	contre	8	3	24
5	Pose de planchers			
	Phase I	32	10	320
	Phase II	36	10	360

Cadences de production (Niveaux 1<sup>er</sup> - 2<sup>eme</sup>)

Tabl.03 bis

Jours	PLOT 1 Opérations	Minutes	Heures	PLOT 2 Opérations	Minutes
1	Façade I Coffrage I Ferrailage	330 150 75 <u>555</u>	9		
2	Contrebanché I Bétonnage I	120 260 <u>380</u>	7		
3	Décoffrage 1/a		9	Façade I Coffrage I	330 150 <u>480</u>
4	Décoffrage 1/b		9	Ferrailage I Contrebanché I Bétonnage I	75 120 260 <u>455</u>
5	Façade II Coffrage Ferrailage	210 110 50 <u>370</u>	7	Decoffrage 1/b	
6	Contrebanché II Bétonnage II	80 230 <u>310</u>	7	Decoffrage 1/a	
			48		
7	Décoffrage 2/a Décoffrage 2/b	33 24 <u>57</u>	9	Façade II Contrebanché II Ferrailage II Banche II	210 110 50 80 <u>450</u>
8	Planchers	180	7	Bétonnage II	230
9	Planchers	500	8		
10	Façade Coffrage Ferrailage	330 150 75 <u>555</u>	9	Decoffrage 2/b	24
11	Contrebanché Bétonnage	120 260 <u>380</u>	7	Decoffrage 2/a	33
12			8	Planchers	480
13	Travaux divers		7	Planchers Travaux divers	210

Le tableau T45-03 a été complété d'un diagramme des cycles du travail. à voir Annexe. au Plan P4503

Cadence de production obtenue: 43 jours pour 2 bâtiments

Cadence de production: 1,34 jours/lgt

Cadence de production journaliere: 0,75 lgt/jour

B) BANDE 5/2

La cellule et les schemas technologiques sont représentés sur les plans. P4504,06

T 45-05

Temps des grues

Poste	Operation	Nombre	Temps de pose min.	Temps total min.
1	Façade I	17	15	255
	II	11	15	165
2	Banches I	10	10	100
	Ferraillage I	10	15	50
	Contrebanches I	10	10	100
	Banches II	13	10	130
	Ferraillage II	13	5	65
	Contrebanches II	13	10	130
3	Bétonnage			
	Phase I	12 m <sup>3</sup>	10	120
	Phase II	17 m <sup>3</sup>	10	170
4	Décoffrage			
	Phase I	26	3	80
	Phase II	20	3	60
5	Plancher I	17	10	170
	Plancher II	27	10	270

Cadence de production jusqu'au 1<sup>er</sup> niveau

T 45-06

Jours	B A N D E 1			B A N D E 2	
	Opérations	Minutes	Heures	Operations	Minutes
1	Montage Coffrage Phase I.	505	9	-	
2			9	Montage, coffrage Phase II	455
3	Béton I	120	6	Béton II	170
4	Decoffrage I	60	9	Phase I	505
5	Phase II	455	9	Décoffrage II	80
6	Béton II	170	6	Béton I	120
7	Plancher 1	170	7	Plancher 2	270
8	Décoffrage II	80	9	Phase II	455
9	Phase I	505	9	Décoffrage I	60
10	Béton I	120	6	Béton ?	170
11	Plancher 2	270	6	Plancher 1	170
12	Décoffrage 1	60	9	Phase 1	505

Le tableau est complété d'un cyclogramme (à voir Annexe. au P4504,06)

Cadence de production 36 jours/2 bâtiments

soit 2,25 jours/logements

Cadence journalière de production: 0,44 lgt/jour

**5.3 TECHNOLOGIE DE CONSTRUCTION DES BATIMENTS AVEC LES  
NOUVELLES CELLULES D'ARCHITECTURE**

Ciaprès nous présentons à titre documentaire les cadences de montage et rotation des coffrages sur les bâtiments Plot et Bande, exécutés avec des cellules de la nouvelle conception (Plans P 4505, 06)

**5.3.1 Cadence de montage des bâtiments préfabriqués Plot 3/3**

La cellule et les schémas technologiques sont représentés sur le plan P 4505

Composants	Nombre	Temps de montage (min)	Temps total (min)
Façades	20	15	300
Refends	6	15	90
Planchers	22	10	220
<b>Total par niveau:</b>			<b>610</b>

T4507

Poste	Opérations	Nombre	Temps de pose min	Temps total min
1	Façades	20	15	300
	Refends	6	15	90
	Divers	-	-	90
				<b>480=8 h</b>
2	Planchers	22	10	220
	Divers	-	-	90
	Façades	10	10	100
	Refends	4	10	40
				<b>450=8 h</b>
3	Façades	10	10	100
	Refends	2	10	20
	Planchers	22	10	220
	Divers	-	-	100
				<b>440=8 h</b>

Cadence de production obtenue: 6 jours de travaux pour bâtiment à 8 lgts

Cadence de production (montage) 1,33 lgts/jour

Cadence de production par poste 0,75 lgts/poste

5.3.2 Cadence de montage (production) des bâtiments à structure mixte Plot 3/3

La cellule et les schemas technologiques sont représentés sur le Plan P 4506

Nota:

pour assurer la meilleure cadence de rotation pour les coffrages, - une grue à tour est appelée de travailler sur 2 bâtiments "Plot". La rotation correspond à surface totale d'un niveau.

Temps élémentaires

N°	Operations	Nombre	Temps de poste min	Temps total min
1	Façades	20	15	300
2	Coffrage	12	10	120
3	Ferrailage	7	5	35
4	Bétonnage	15 m <sup>3</sup>	10	150
5	Decoffrage	12	5	60
6	Plancher	22	10	220

Cadences de production (Niveaux 1<sup>er</sup>-2<sup>em</sup>)

T 4508

Jours	Plot N° 1		Heures	Plot N° 2	
	Opérations	Minutes		Opérations	Minutes
1	Façades	300	9	Façades	300
	Coffrage	120		Coffrage	120
	Ferrailage	35		Ferrailage	35
	Bétonnage	150			
		605		455	
2	Decoffrage	60			

Jours	Plot N° 1 Opérations	Minutes	Heures	Plot N° 2 Opérations	Minutes
3	Planchers	220	6	Bétonnage	140
4	Façades Coffrage Ferrailage	300 120 35 <u>455</u>	9	Decoffrage	60
5	Bétonnage	140	6	Planchers	220
6	Decoffrage	60	8	Divers	420
7			10	Façades Coffrage Ferrailage Bétonnage	300 120 35 150 <u>605</u>
8	Façades Coffrage Ferrailage	300 120 35 <u>455</u>	9	Decoffrage	60
9	Bétonnage	140	6	Plancher	220
10	Decoffrage	60	9	Façades Coffrage Ferrailage	300 120 35 <u>455</u>
11	Plancher	220		Bétonnage	140
	Divers	420	8	Décoffrage	60

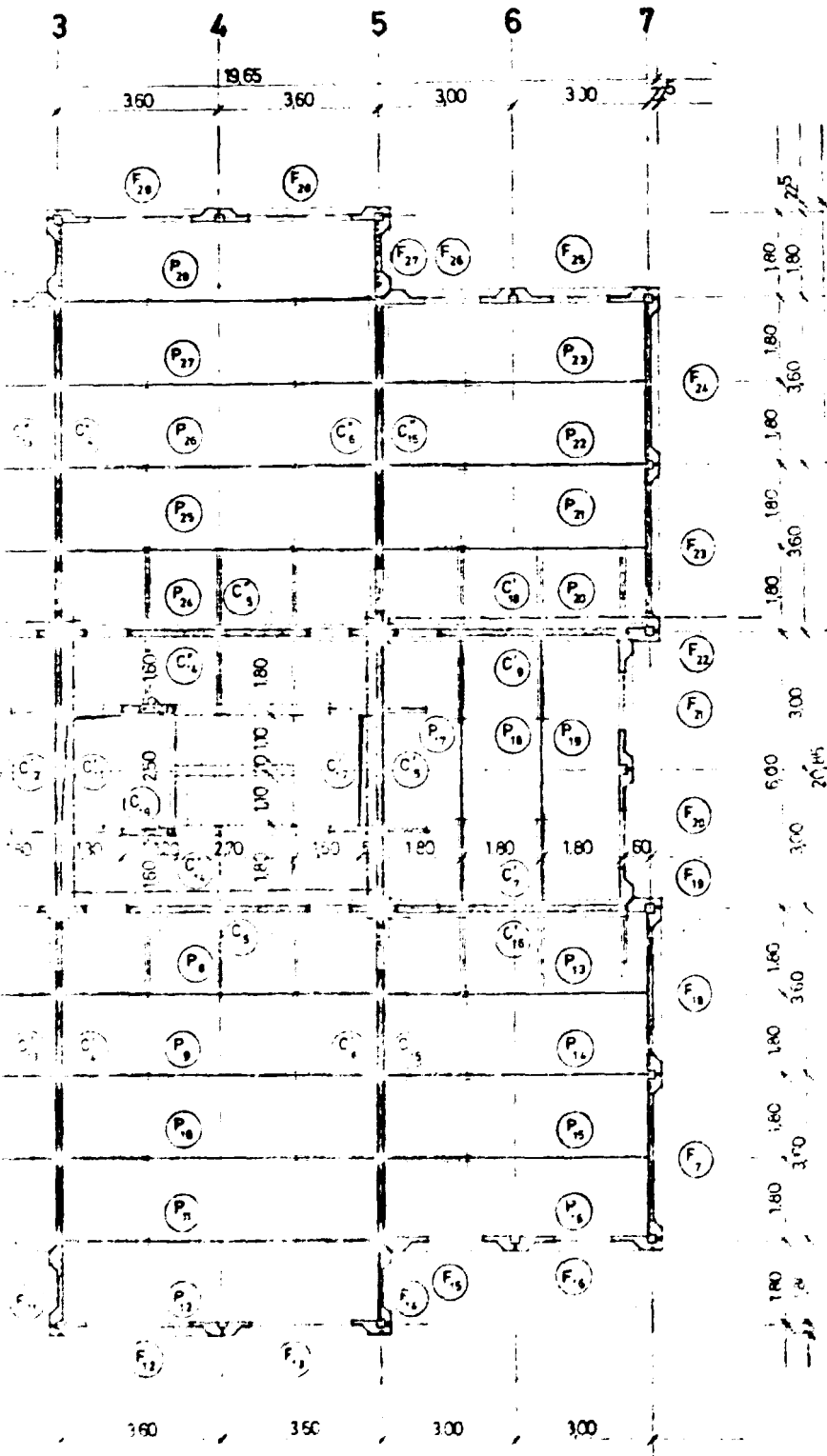
Cadence de production obtenue: 17 jours/? bâtiments

Cadence de production journalière 0,94 lgts/jour

Cadence de production 1,06 jours/lgt







**ENSEMBLE DES BANCHES JUMELÉES**

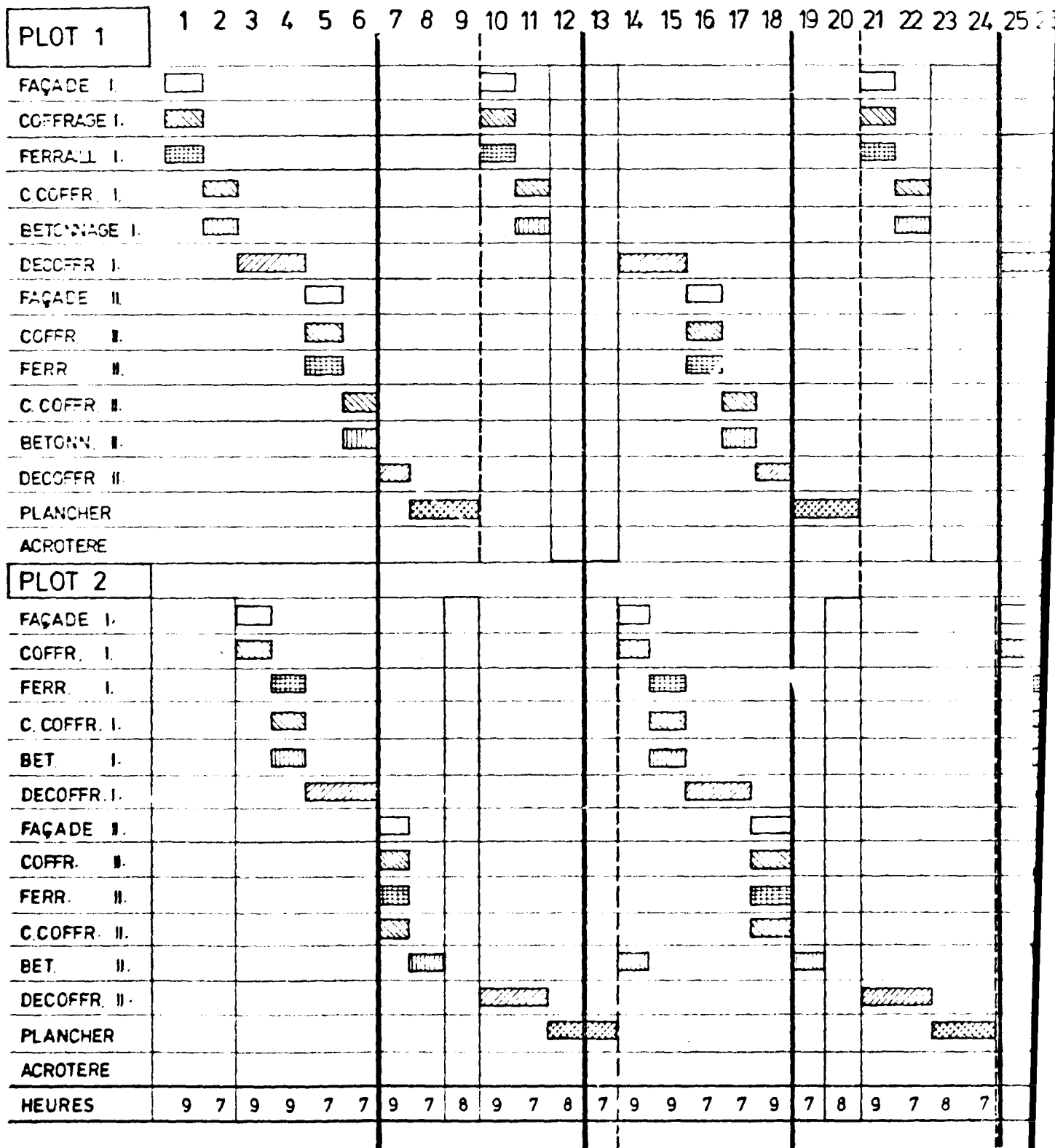
SIGNE	ELEMENTS	LONGUEUR M
C 1-3-7-9	A - 2B - C	5.10
C 2-8-9-17	A - 2B - C	5.10
C 5-14	2A - B - D - H	6.75
C 10-12-16-18	2A	5.40
C 4-6	2A - 2B	7.20
C 13-15	2A - B - D	6.90
C 8	2 - B - D	1.20

P 45-03  
 PLOT B2-1  
 PLAN DE  
 ROTATION

160

**SECTION 2**

# CYCLOGRAMME LINÉAIRE

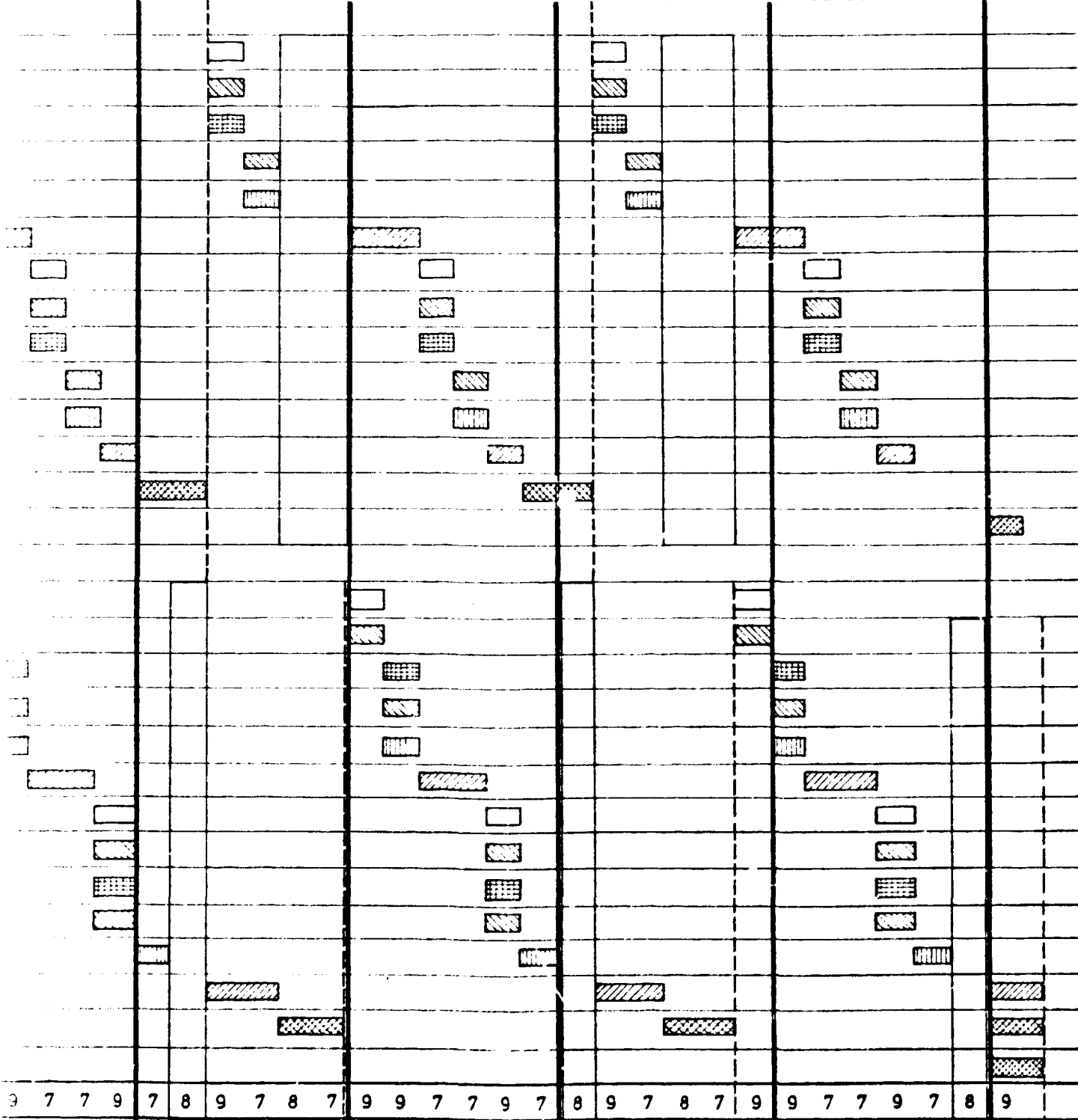


SECTION 1

CLOGRAMME LINÉAIRE

VARIANTE B2-1

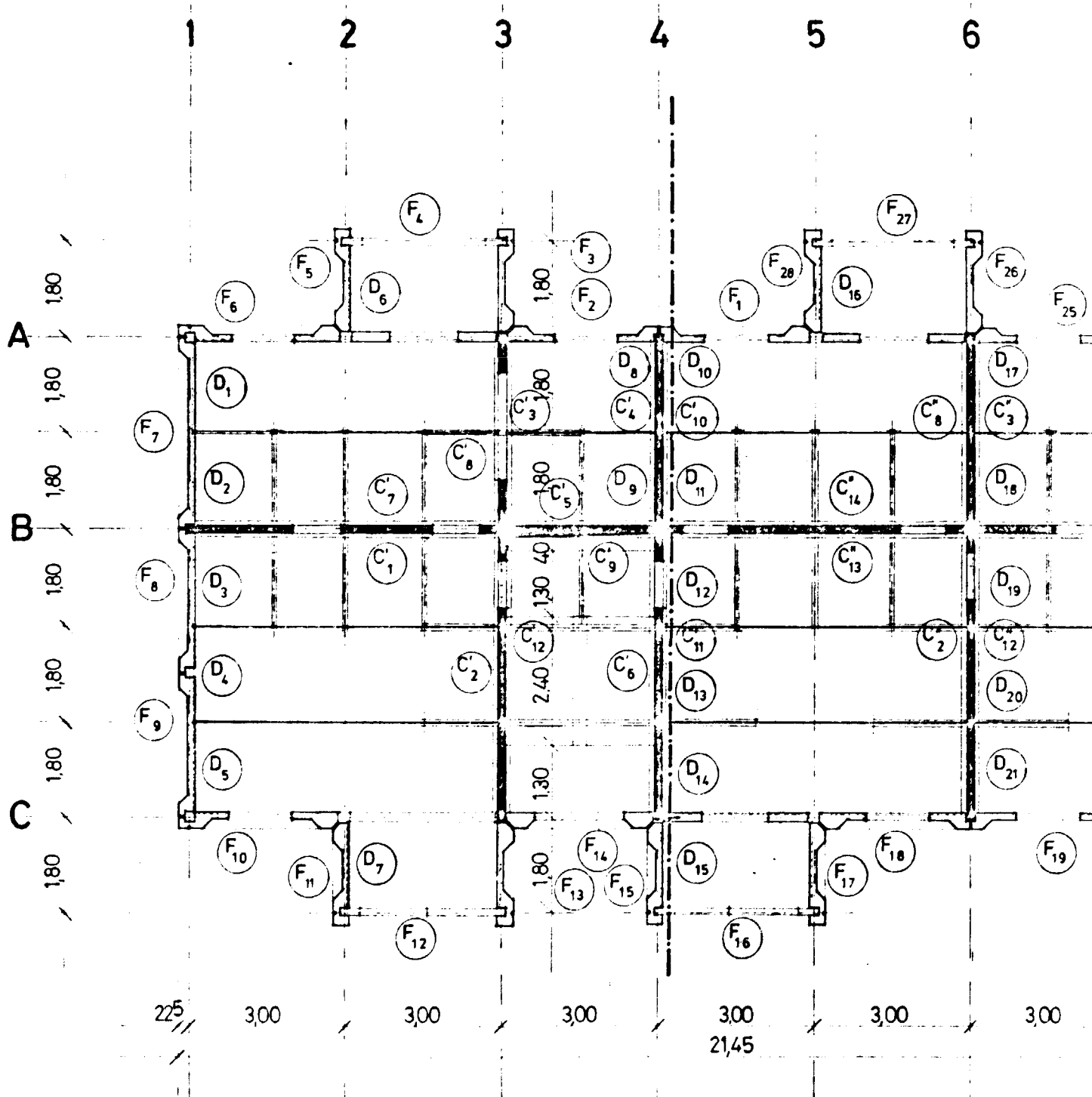
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43



9 7 7 9 7 8 9 7 8 7 9 9 7 7 9 7 8 9 7 8 7 9 9 7 7 9 7 8 9

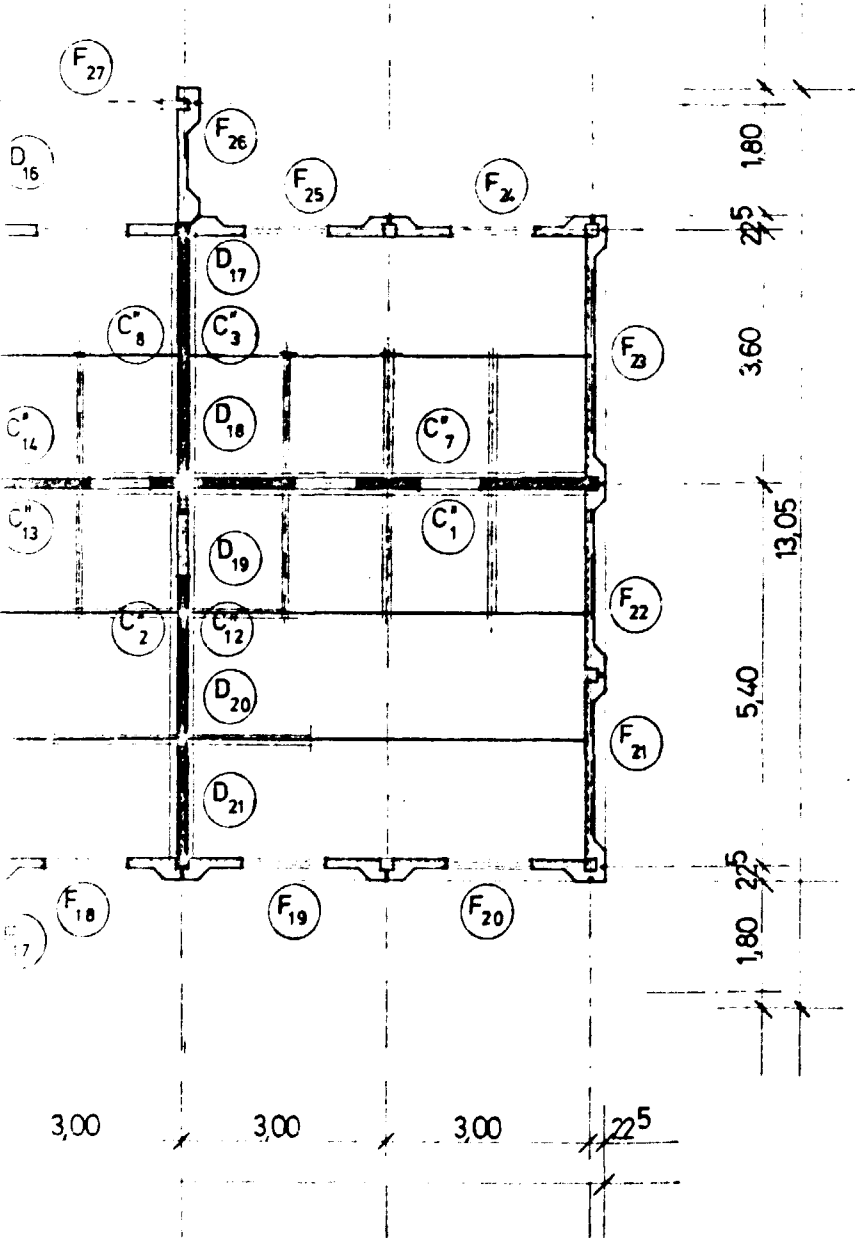
ANNEXE AU PLAN P 45-03 161

SECTION 2



**SECTION 1**

6 7 8

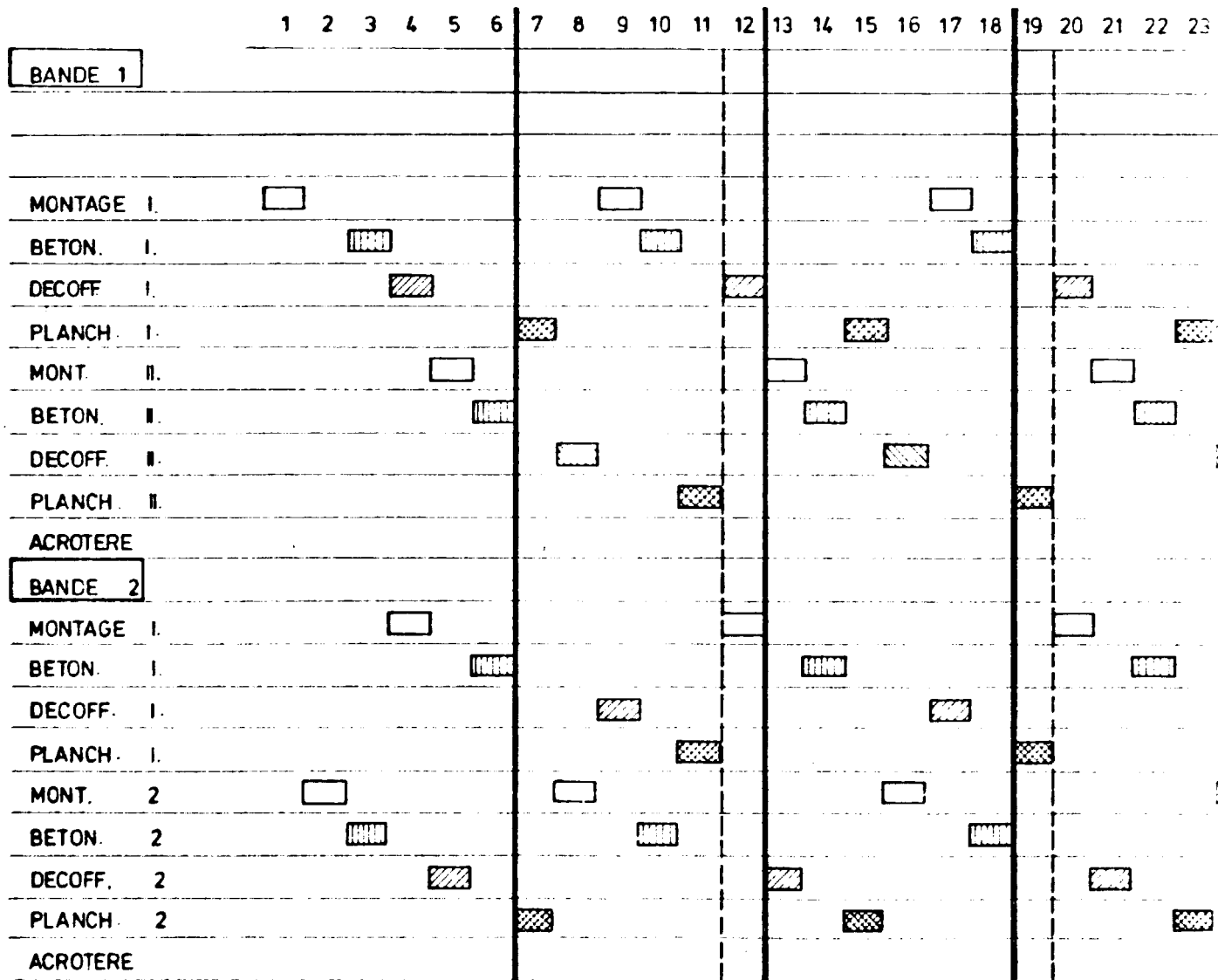


ENSEMBLE DES BANCHES JUMELÉES		
SIGNE	ELEMENTS	LONGUEUR
C <sub>1-7</sub>	2A + D	5.70
C <sub>2-12-6-11</sub>	A + 2B + D + N	4.95
C <sub>5-9</sub>	A	2.70

P 45 - 04  
 BANDE B2-1  
 PLAN DE  
 ROTATION

**SECTION 2**

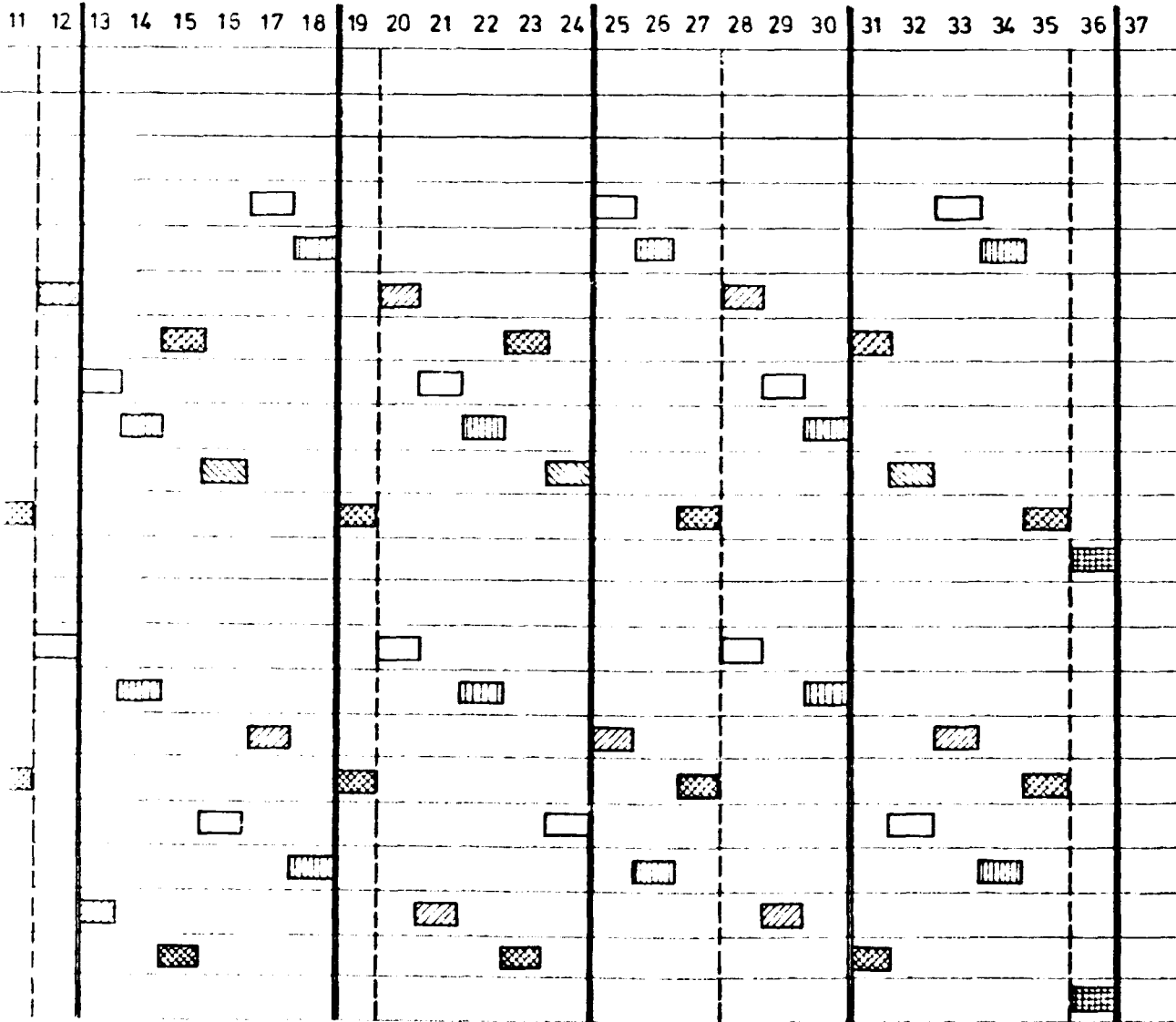
# CYCLOGRAMME LINÉAIRE



SECTION 1

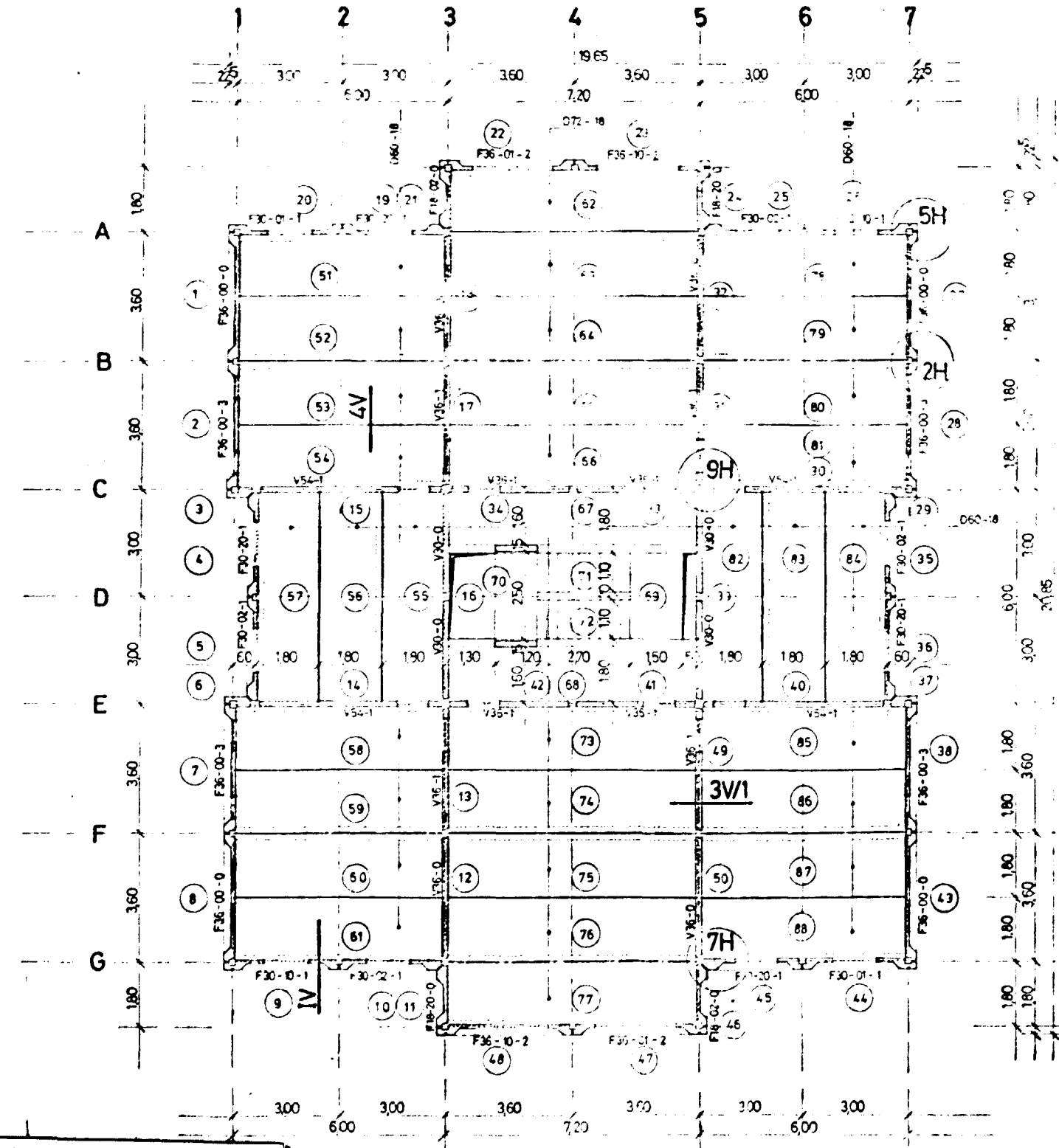
CYCLOGRAMME LINÉAIRE

VARIANTE B2-1



ANNEXE AU PLAN P 45-04

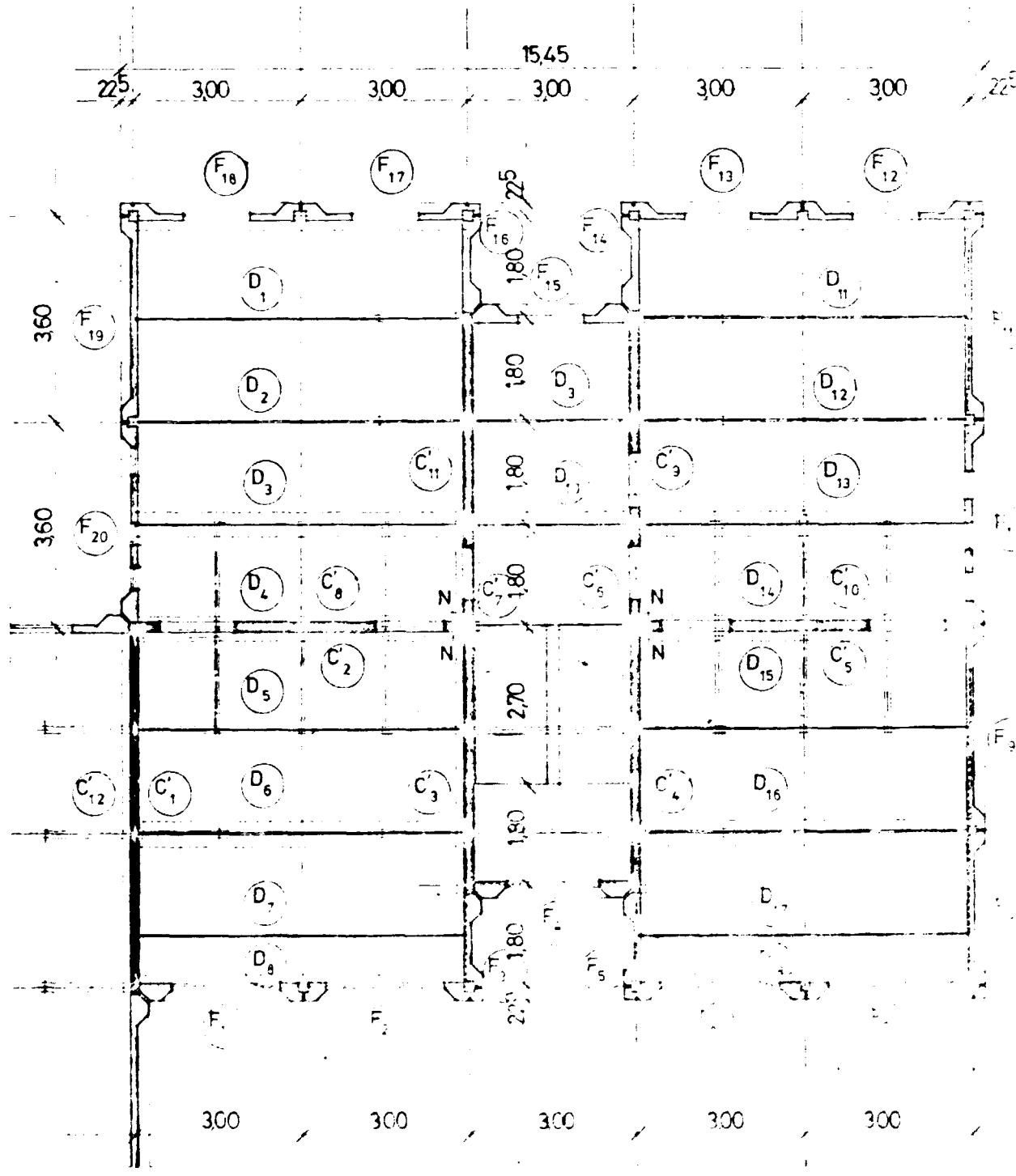
SECTION 2



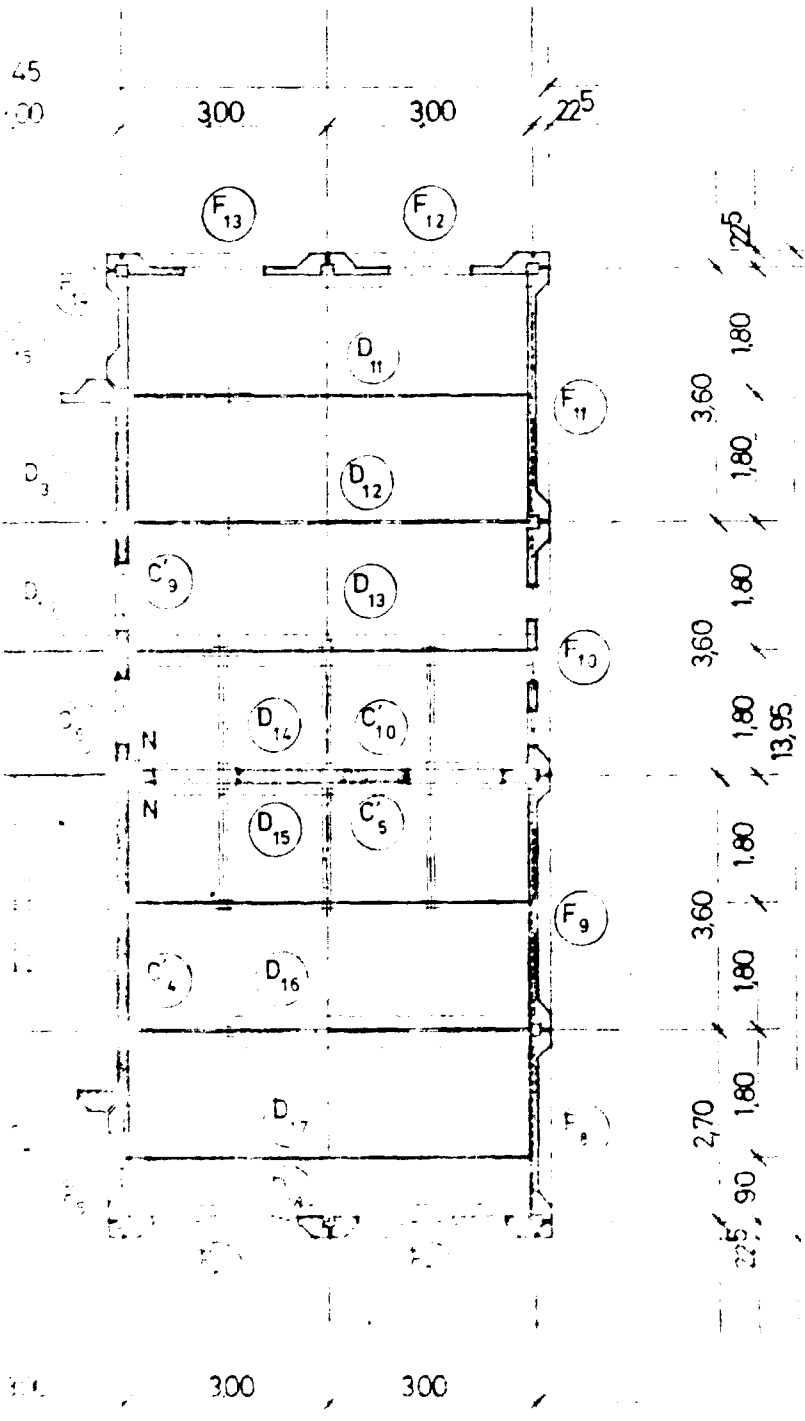
**SECTION 1**







**SECTION 1**



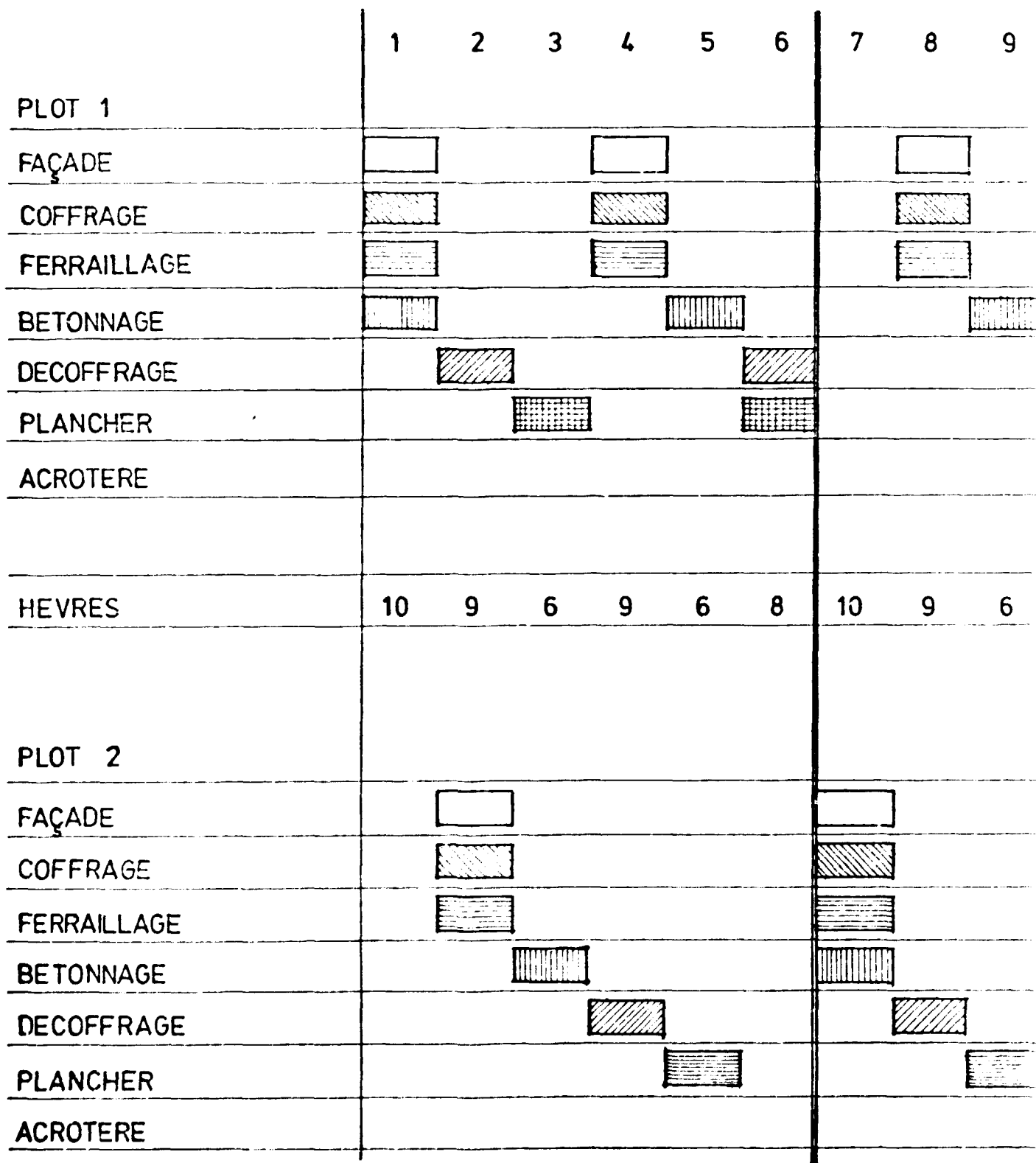
ENSEMBLE DES BANCHES JUMELÉES		
SIGNE	ELEMENTS	LONGUEUR M
C <sub>1</sub> -	2 A + N	5,55
C <sub>2-4-5-10</sub>	2 A + D	5,70
C <sub>3-4</sub>	A + B + C	4,20
C <sub>11-9</sub>	A + 2B + C + N	5,25
C <sub>6-7</sub>	3A + 2B	9,90

P 45 - 06  
 PLOT B2-1  
 PLAN DE ROTATION

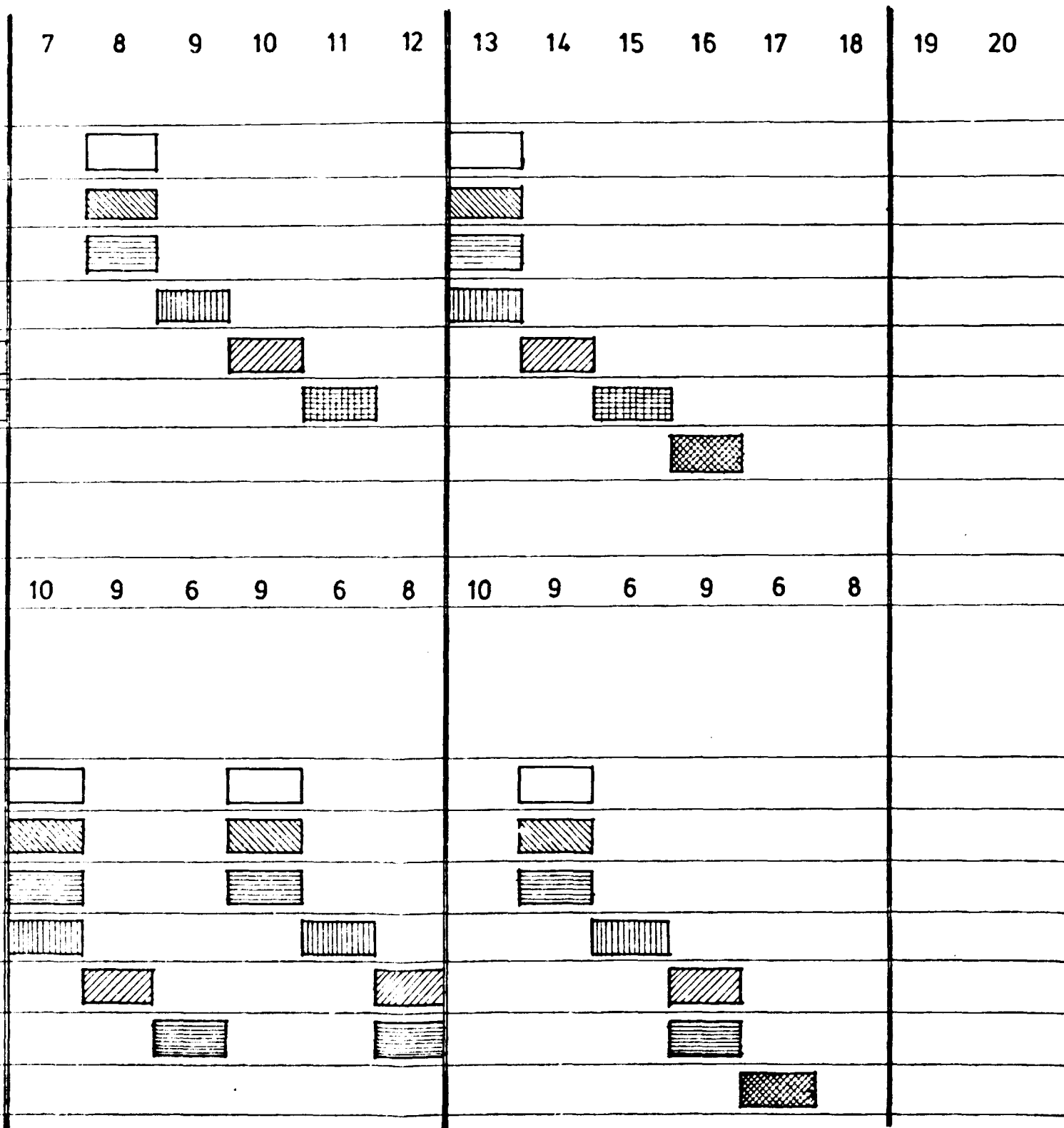
165

SECTION 2

# CYCLOGRAMME LINÉAIRE



SECTION 1



IV/6

**PROPOSITIONS POUR L'AMELIORATION DU DEGRE  
D'INDUSTRIALISATION DES TRAVAUX DES CORPS  
D'ETAT SECONDAIRES**

## 6.1 SOLUTIONS RECOMMANDÉES POUR L'AUGMENTATION DU DEGRÉ D'INDUSTRIALISATION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE SUR LE CHANTIER

Dans le Chapitre 1 de l'Étude nous avons déjà présenté l'Atelier de Plomberie de l'Entreprise.

Le fonctionnement de cette unité est basé sur l'utilisation dans les bâtiments, des tuyautes d'eau et de gaz en cuivre - pré-fabriqués et préassemblés.

Ciaprès nous allons présenter deux solutions de base - élaborées par l'Unité de Plomberie et le BET de l'Entreprise, - visant la diminution des travaux sur le chantier, la réduction des matières premières dépensées par logement actuellement, et l'augmentation du degré d'industrialisation de ces travaux.

En outre, les deux solutions ciaprès ont un but commun: d'éviter l'utilisation des compteurs d'eau et de gaz dans les appartements et de les concentrer soit au Rez-de-Chaussée, soit au niveau de l'étage en question.

Nous suggérons l'installation des compteurs de gaz au niveau de chaque étage - afin de réduire la quantité de tuyauterie par étage.

### 6.1.1 Variante 1 (Voir Plan N° P 4601)

Cette solution basée sur l'utilisation d'une gaine technique pré-fabriquée, a été élaborée pour le Programme de 1240 lgts à Blida, en commun avec le BET de l'Entreprise.

La conception élaborée donne une solution immédiate pour les appartements des bâtiments Plot 3/3.

### Présentation de la Gaine technique préfabriquée:

Le gaine technique assure la distribution et l'évacuation verticale des fluides pour l'ensemble de WC, salle de bain et cuisine. A ce but un réaménagement du WC a été nécessaire, par rapport au Plan initial du BET, mais qui n'a aucune conséquence sur le plan de fonctionnement de l'appartement.

La gaine technique peut-être préfabriquée en bois ou en ossature métallique en hauteur d'étage, avec les moyens et matériaux existants à l'Entreprise. Elle est mise en place après la pose des façades, et ne nécessite aucun cloisonnement ultérieur. La gaine comporte toutes les réservations nécessaires pour le passage des canalisations nécessaires, ainsi que comporte les fixations nécessaires pour l'installation du lavabo.

### Caractéristiques techniques:

Ossature: Sapin traité 95 x 45 mm, ou en profilés d'acier 50/50

Installation: Dans la salle de bain

Remplissage: Par laine minérale pour l'amélioration de l'isolation acoustique

### Appareils sanitaires

Baignoire: Acier émaillé blanc 170 x 70 cm non percé.

Lavabo: Dimension 61 x 49 non percé. Installé sur consoles.

WC: A l'anglaise

Evier: 800 x 450 avec cuve et égouttoir

### Canalisation

Colonnes montantes EF: Tube acier galvanisé

Chute d'eaux usées et eaux de vanne: PVC système Nicoll

Fixation de canalisation: Par collier PVC pour les tubes PVC et et collier Atlas pour acier



Raccordement des appareils: Tube cuivre  $\emptyset$  normalisé,  
PVC rigide  
Lavabo  $\emptyset$  33 mm  
WC  $\emptyset$  110 mm  
évier  $\emptyset$  43 mm

#### 6.1.2 Variante 2 ( Voir Plan N° P 4602 )

Cette solution est préfabriquée par l'Unité de Plomberie en grandeur naturelle.

Il s'agit d'une Gaine technique qui peut être encastrée dans une gaine de l'hauteur d'étage ou être exécutée en maçonnerie sur le chantier.

La conception de cette Gaine est basée sur 2 critères fondamentaux:

- la conception architecturale doit prévoir obligatoirement la concentration des pièces humides de l'appartement.  
(Ce qui est souvent difficile vu les contraintes sur les plans de l'architecture et de technologie de production des bâtiments)
- sont préfabriquées à l'atelier toutes les canalisations et tuyauteries en hauteur d'étage, ainsi que les raccords et pièces de fixation pour les appareils sanitaires.

La préfabrication de la gaine est préconisée par l'Atelier de Plomberie en ossature métallique, recouverte soit en contreplaqué soit fermé par un cloisonnement en plâtre.

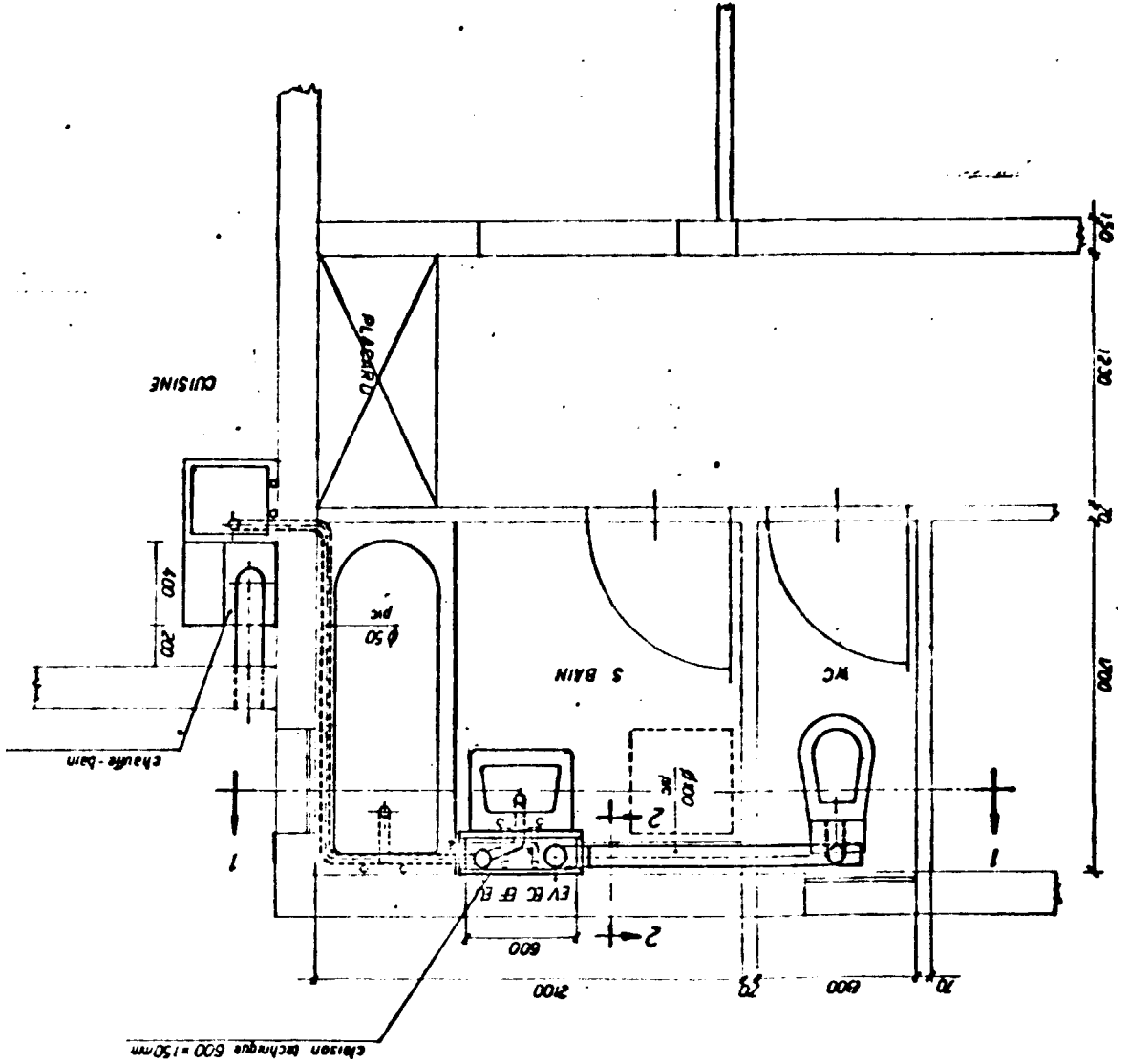
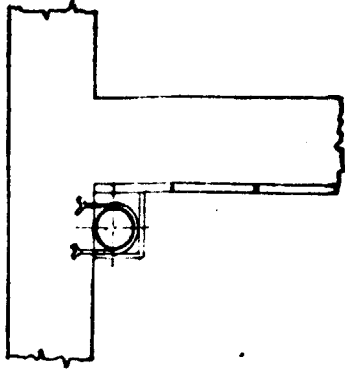
Caractéristiques techniques et fonctionnelles sont analogues à Variante 1, ciavant;

#### Nota:

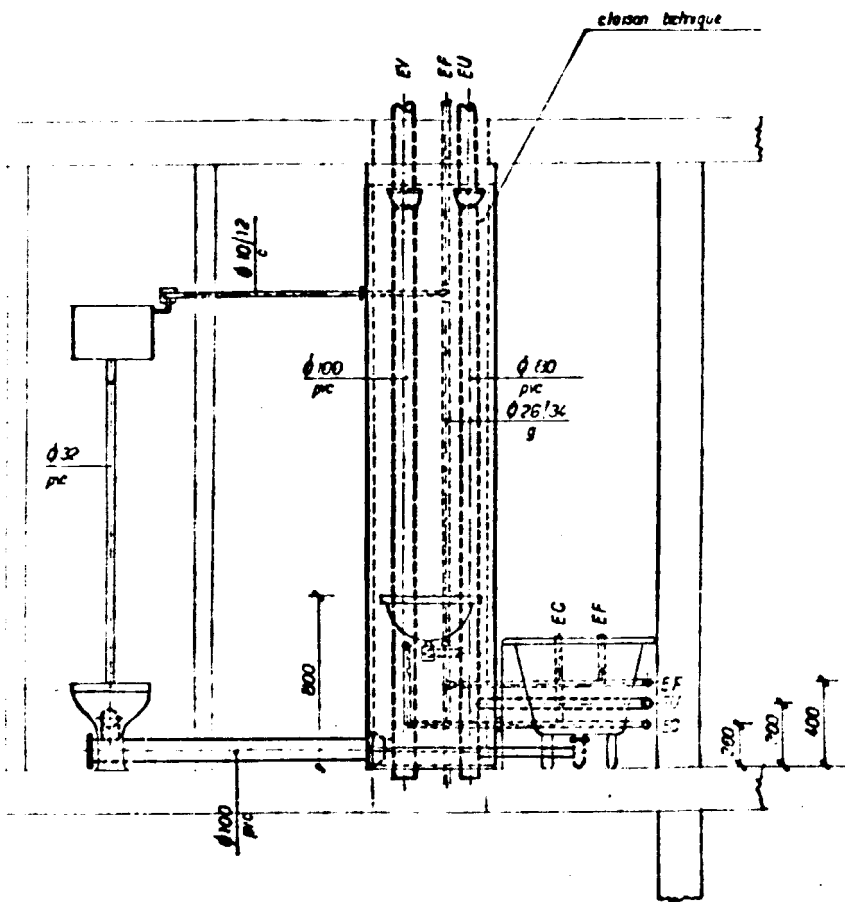
Il nous appartient à signaler, que l'optimalisation de la production de l'usine de préfabrication préconise une augmentation éventuelle de la production de cette unité de 8 à 16 lgts/jour. Or, selon les informations du Chapitre 1, la production maximale de l'Atelier de Plomberie est prévue à 7-10 lgts/jour. Il sera donc nécessaire de revoir la technologie actuelle de prémontage en fonction de capacité de production choisie de l'Unité Préfa Béton.

SECTION 1

COUPE: 2-2



épaisseur technique 500 = 150mm



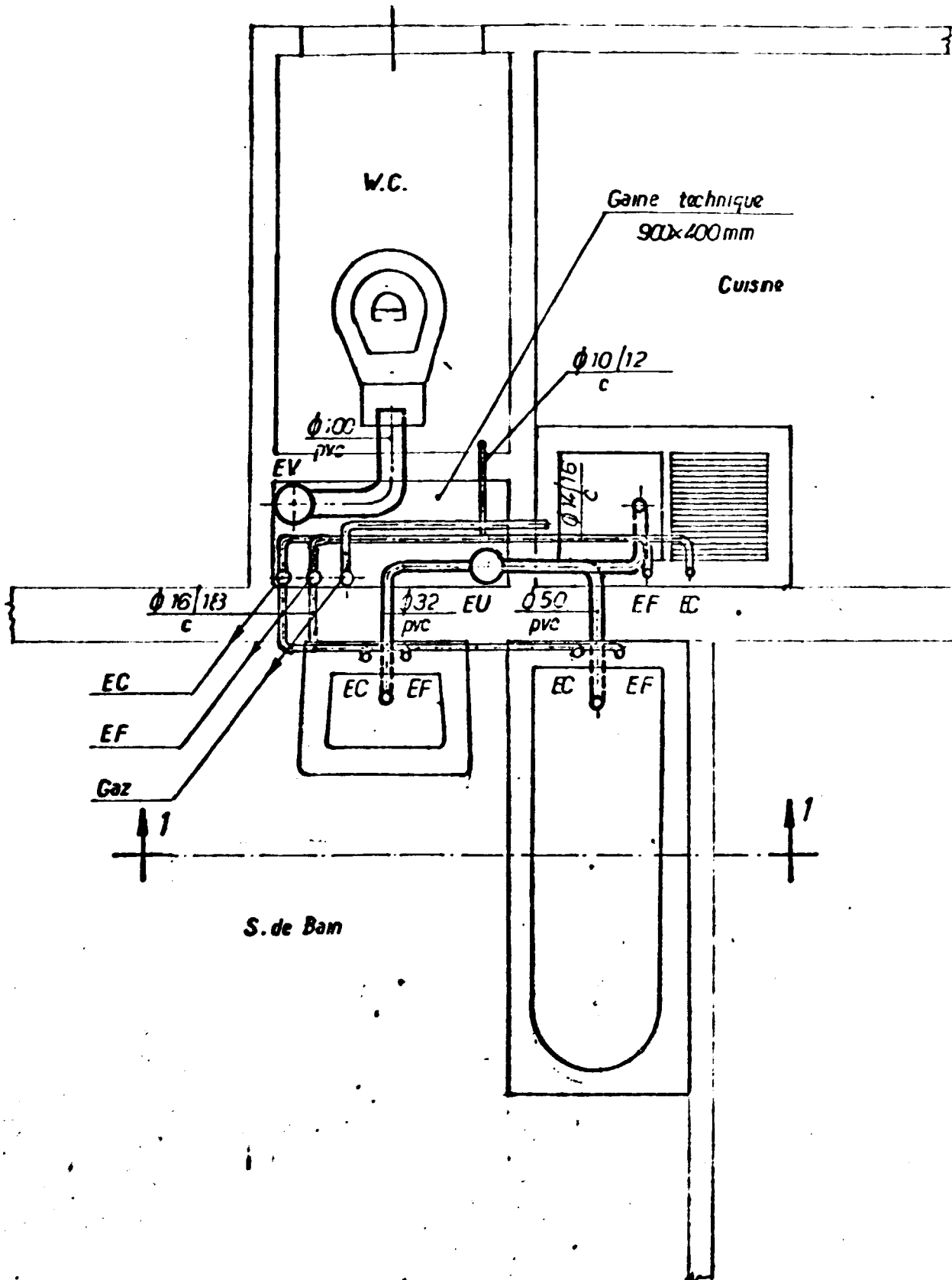
COUPE; 1-1

LEGENDE

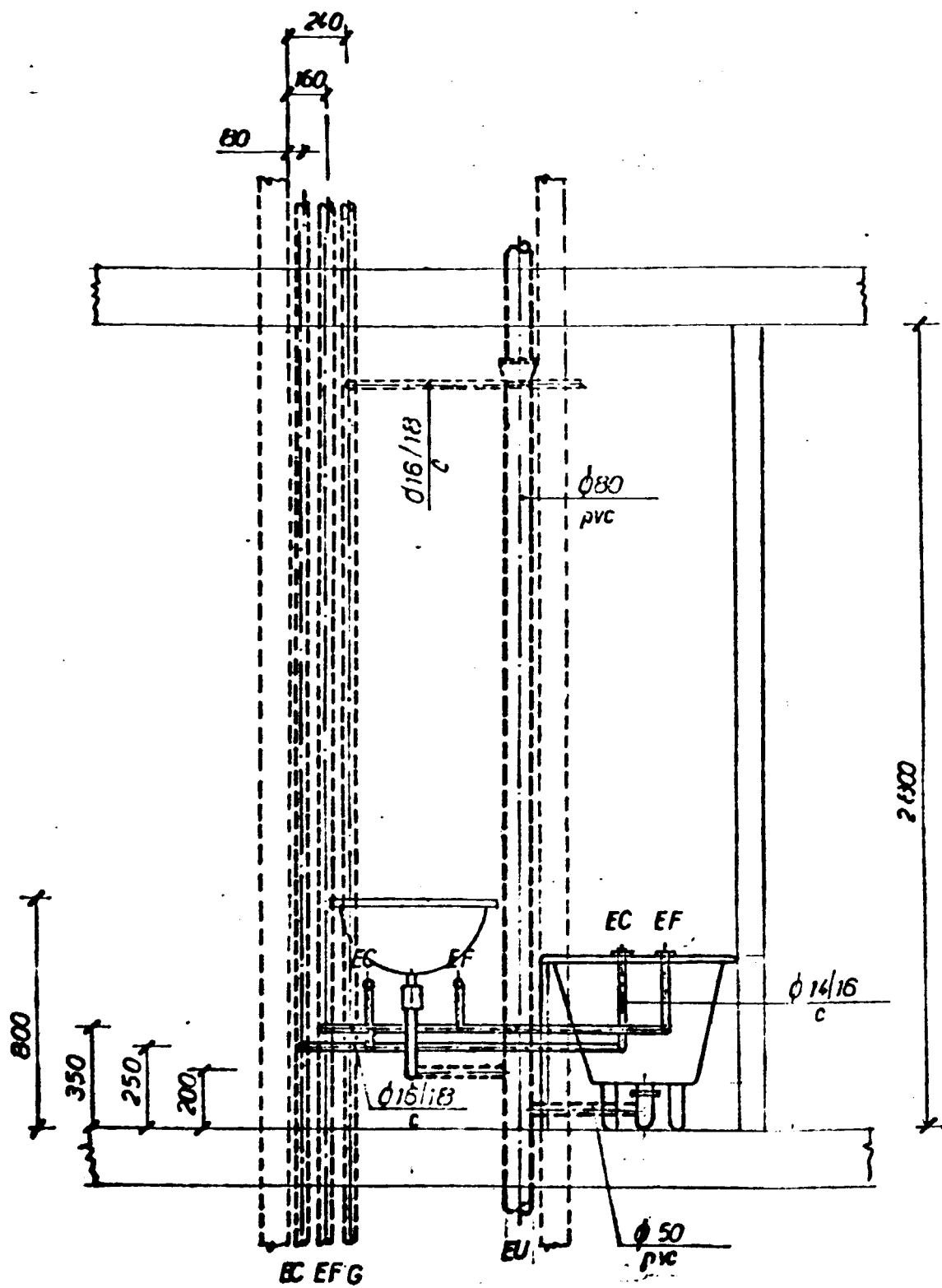
- EF - eau froide
- EC - eau chaude
- EV - eau vaine
- EU - eau usée

SECTION 2

Equipement de salle d'eau prefabrique 1.  
ech 1:20



SECTION 1

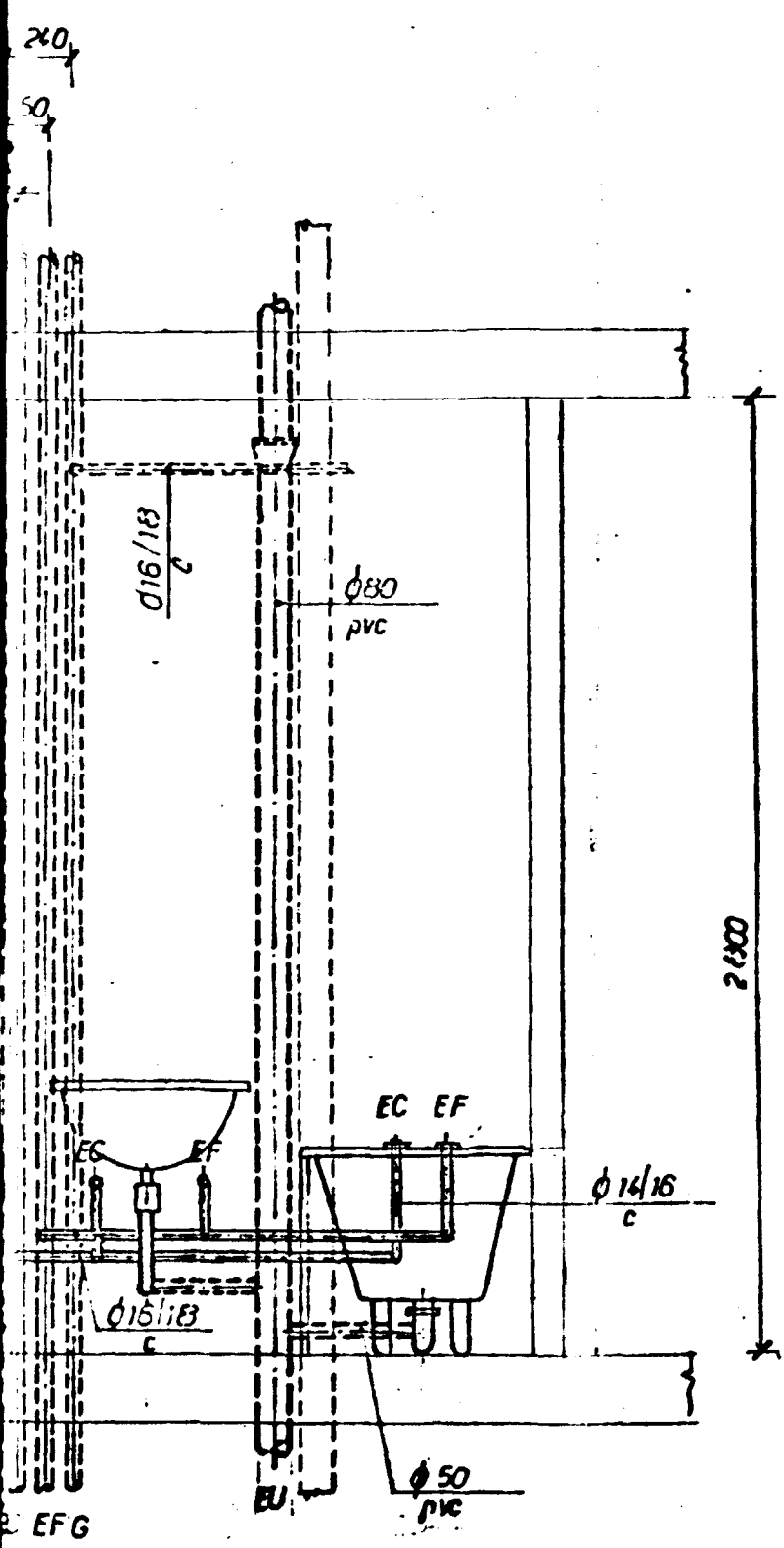


COUPE: 1-1

Equipement de

et

SECTION 2



**SECTION 3**

COUPE: 1-1

Equipement de salle deau prefabrique II  
ech - 1:20

172  
P 4602

6.2 PROPOSITION POUR LA MODIFICATION DE LA STRUCTURE DES CARREAUX  
EN PLATRE ET DE LEUR TECHNOLOGIE DE PRODUCTION UTILISEE  
ACTUELLEMENT PAR L'ENTREPRISE

6.1.2 Effets de la modification de technologie de production

Dimensions du carreau en plâtre produit actuellement à  
Ghardaia:

0,66 x 0,50 x 0,07 m

V = 0,023 m<sup>3</sup>

G = 23 kg

Il est proposé:

- en vue de réduire la consommation en plâtre (à env. 50%),
- de diminuer le poids d'un élément (à env. 12 kg/p),
- en vue de l'amélioration des caractéristiques thermiques et acoustiques,
- de diminuer le prix de revient de fabrication des carreaux en plâtre, de modifier la technologie de fabrication en intégrant une couche de polystyrène dans l'élément.

A notre avis la technologie de production actuelle offre la possibilité pour cette modification. Les détails de la structure et les caractéristiques techniques améliorés d'un panneau en plâtre du type sandwich à polystyrène, veuillez voir sur l'Annexe A 4601

6.2.2 Calcul du prix de revient

Prix de revient estimé du carreau en plâtre produit actuellement  
cca. 40 AD/pièce

Prix de m<sup>3</sup> de polystyrène en Algérie: cca. 450 AD

Base de calcul:

50% du volume du carreau en polystyrène

donc, 0,0115 m<sup>3</sup> en plâtre

0,0115 m<sup>3</sup> en polystyrène.

Prix de revient modifié:

Plâtre	0,5 x 40 =	20,- AD
Polystirène	0,0115 x 450 =	<u>5,17 AD</u>
Total prix de revient		25,17 AD

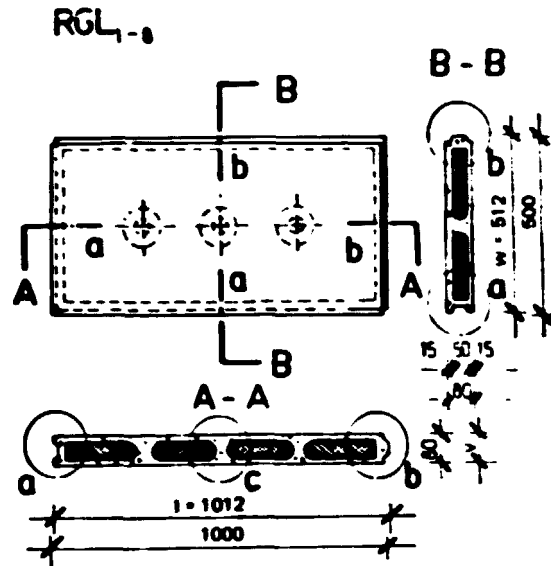


## ECONOMICAL FEATURES OF THE PLASTER SLAB WITH A GRID-INSERT

Annexe A 4601

An analysis of manufacturing costs in the home industry has shown that compared to the structures serving for similar purposes the costs of production are more favourable. Productivity may also be considered satisfactory, requirement of time for building—in 1 m<sup>2</sup> of partition wall amounts to 0,6 hours. Compared to the weight of the traditional structures, the partition wall made of a plaster slab with a grid-insert weighs 3–4 times less. The light weight affects the dimensioning of the load-bearing structures advantageously involving essential technical and economic advantages in the course of assembly and transport.

The nearly "ready for assembly" state of the slabs, omission of plastering works and the mode of fixing reduce the time required for building works and exert an advantageous influence on the building costs.



## PLASTER SLAB WITH A GRID-INSERT AS A BUILDING STRUCTURE

By using slabs made of gypsum and light-weight core-inserts of a thickness of 8 cm or 10 cm and of a size of 50 x 100 cm, favourable weight reduction can be achieved. On the edges of the slabs there is a ribbed frame made of plaster, one horizontal and one longitudinal side of which are provided with grooves, while the other two sides are formed with joint-tongues, ensuring the mutual connection of the slabs i.e. connection with other structural elements.

The slabs are fixed by means of gypsum-mortar.

## MANUFACTURING TECHNOLOGY OF THE PLASTER SLABS WITH A GRID-INSERT

The production of the slabs produced by means of one manufacturing form, in case of continuous operation, using gypsum available in commerce, amounts to 20 minutes, when using hardeners this amount of time can be reduced. In case of one day-shift and using four forms, a 23 000 m<sup>2</sup>/year capacity can be achieved.

## THE MAIN TECHNICAL CHARACTERISTICS OF RGL PLASTER SLABS WITH GRID-INSERTS ARE AS FOLLOWS:

thickness:	80 mm, 100 mm
width:	1012 mm/1000 mm
height:	512 mm/500 mm
area:	0,5 m <sup>2</sup>
dry weight:	21 kg, 24 kg
density:	525 kg/m <sup>3</sup> 480 kg/m <sup>3</sup>

compressive strength of the material:	80 kg/cm <sup>2</sup>
bending-tensile strength	15 kg/cm <sup>2</sup>

average value of sound insulation for

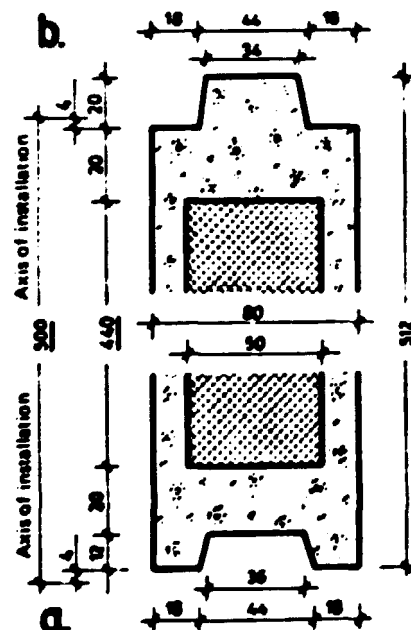
airborne sound: 28,5 dB

resistance of thermal conductivity:  $R = 1,02 \text{ m}^2 / \text{K/W}$

surface finish: continuous suitable for cladding, coating with paint or wallpaper.

Workability: it can be sawn, milled, bored, planed, ground, screwed and nailed

Delivery: the delivery of the slabs takes place in stocks of the size of 80 x 120 cm, fastened with straps.



# CHAPITRE V.

RÉSUMÉ DE L'OUVRAGE

## RÉSUMÉ DE L'OUVRAGE

Initialement et selon la présentation des termes du Projet, notre but dans le cadre de cette Mission d'Étude était de faire une analyse approfondie de l'Usine de Blida, et directement après, de passer à la stade de l'élaboration des propositions et solutions pour l'optimisation de production.

Présent ouvrage - à notre avis - répond à cette attente, mais seulement en ce qui concerne le début et la fin de l'étude.

Le souci de donner aux techniciens de la SORECSUD le maximum des éléments qui puissent prendre en compte lors de l'élaboration des solutions concrètes dans la phase finale de l'étude, nous a poussé de faire connaissance avec les activités des unités comme BET et les chantiers concernés.

Nous croyons dans l'utilité de cette aventure, dont les impressions et conclusions figurent dans les Chapitres I. à III.

En essayant de formuler une conclusion générale sur les enquêtes de ces chapitres, elle se présente sous cette forme;

"Vu les contraintes que l'équipement actuel de l'Usine de Blida présente, la voie de l'optimisation du fonctionnement de cette unité s'est transformée dans la nécessité de l'accroissement de production d'une gamme plus élargie des composants en b. a. pour logements et équipements collectifs.

Ces composants en b. a. devraient répondre aux critères d'un système constructif, condition qui entraîne la synchronisation de toutes les conceptions et moyens du travail, au niveau de l'étude, fabrication et réalisation.

Les possibilités réelles de l'Unité permettent, que la production actuelle des éléments de façade se transforme selon un Planning de re-équipement de l'Usine, - en la fabrication de logements dans les limites de 8 à 16 lgts/jour et parallèlement 20.000 à 40.000 m<sup>2</sup> d'équipements collectifs par an."

Comme nous venons déjà mentionnés, l'analyse de l'Usine ne s'était pas suivie directement par l'élaboration des solutions concrètes de réorganisation.

Avant de passer aux calculs, nous avons présenté des procédés et techniques de construction avancés. En plus nous avons complété ces documents avec la présentation sommaire des types de joints et liaisons d'assemblage des composants en b.a. préfabriqués.

Nous n'avons pas eu pour but d'énumérer tous les procédés, et solutions techniques existants. Ces chapitres de l'étude ont pour but essentiel de montrer quels sont les problèmes à résoudre, et comment ils ont été résolus dans les cas présentés - afin de tirer des conclusions.

En partie finale sont énumérés les critères que nous avons fixés en commun avec l'Entreprise et les conceptions proposées, élaborées en réponse à ces critères.

Nous pensons, que les solutions ci-avant présentées de l'étude, fabrication et réalisation, répondent aux exigences des techniques les plus avancées dans le Secteur du Bâtiment.

Le présent ouvrage n'est qu'un document du travail, dont l'utilité sera jugée par l'Entreprise. Nous espérons, qu'Elle en sera satisfaite.



