

Chapitre V

LA PREFABRICATION LOURDE

LA PREFABRICATION LOURDE

I-INTRODUCTION:

La préfabrication lourde est une préfabrication des éléments de grandes dimensions qui a pris naissance à l'occasion de l'industrialisation de la construction des bâtiments. Elle a débuté au sol, au pied même de l'ouvrage à édifier, avec des installations rustiques de moulage. Mais le développement et la mécanisation ont conduit progressivement à s'installer sous abri fixe couvert.

II- PRINCIPES GENERAUX :

La préfabrication lourde supprime les ossatures, en créant des éléments porteurs superposés les uns aux autres.

On distingue trois types de constructions en préfabrication lourdes.

- *Le système longitudinal:* les éléments porteurs sont ceux qui constituent les murs de façade et les murs de refond parallèles aux façades.
- *Le système transversal:* les éléments porteurs sont ceux qui constituent les murs pignons et les murs de refends perpendiculaires aux façades.
- *Le système combiné:* le dernier système étant une combinaison des deux premiers.

III- LES FACADES LOURDES OU PANNEAUX DE FACADE :

III-1 Définition :

Ce sont des éléments préfabriqués de grandes dimensions dont le poids surfacique est de 350 kg/m². La hauteur est généralement celle d'un étage courant

d'habitation, la longueur maximale est généralement de l'ordre de 6.00 m et le poids ne doit pas dépasser 8 tonnes.

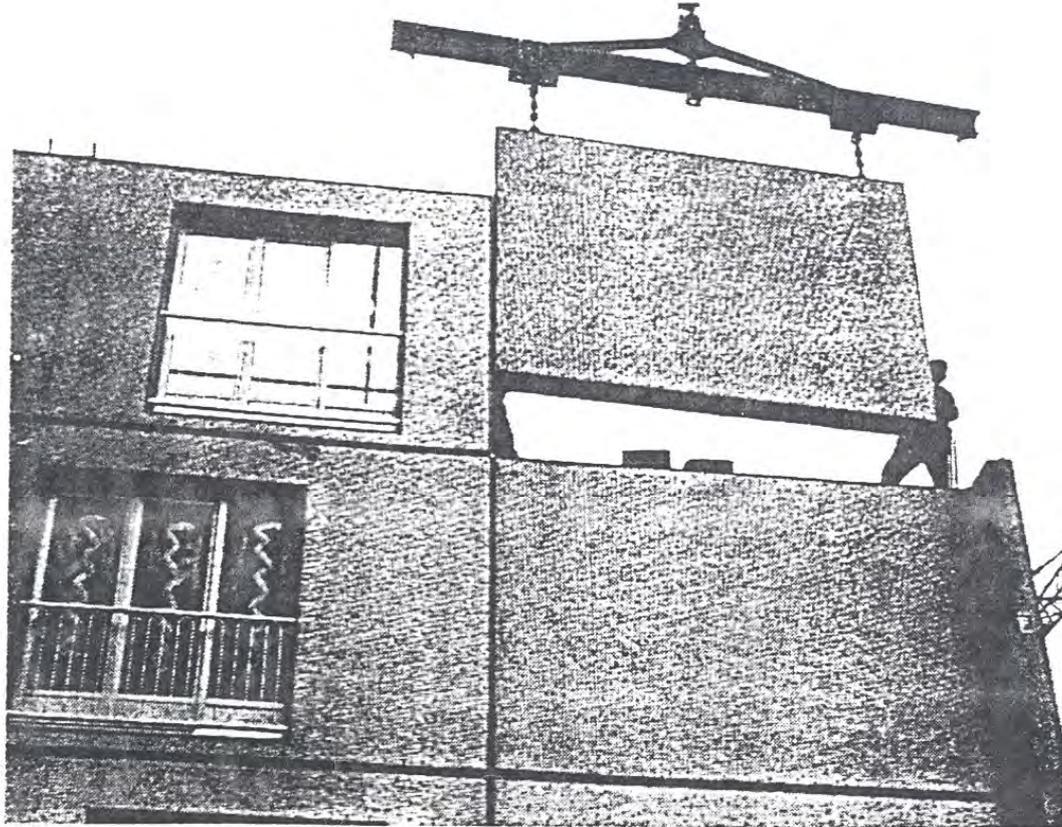


Fig.1: Mise en place d'un panneau de mur aveugle.

III-2 Exigences fonctionnelles :

Les panneaux devront obéir aux conditions suivantes:

- supporter, sans se déformer, les charges qui lui sont appliquées.
- produire un bel aspect architectural.
- résister aux intempéries.
- demander le minimum d'entretien possible.
- être insonore (confort acoustique) et résister au feu : (enrobage d'acier variant de 3 à 4 cm).



Fig.2 :Panneau de façade achevé de la hauteur d'un étage.

III-3 Les panneaux sandwich :

Les panneaux sont constitués de deux couches de béton, l'une de 6 cm au moins pour des raisons de durabilité, l'autre de 10 cm et plus, pour jouer le rôle de porteur. Entre les deux, une couche d'isolant de très bonne qualité formée généralement de polystyrène expansé.

Les panneaux sandwich sont généralement utilisés comme murs extérieurs.

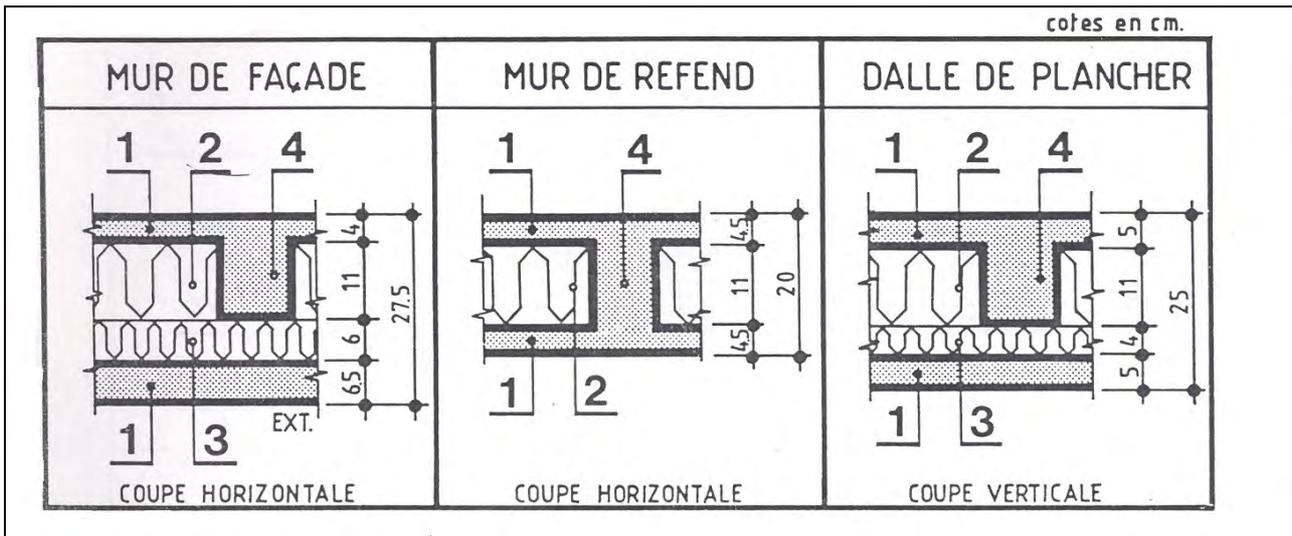


fig.3 Les panneaux sandwich.

Légende :

- 1 -Voile de béton armé d'un treillis soudé.
- 2 -Entrevous en polystyrène expansé disposés entre des nervures en B.A.
- 3 -Plaque de polystyrène expansé.
- 4 -Nervure en béton armé.

III-4 Les panneaux en béton plein :

Ce sont des plaques épaisses en béton armé de 14 à 20 cm d'épaisseur, comportant des boucles de levage de diamètre 12 mm en général scellées sur la tranche supérieure du panneau, en fonction de la position du centre de gravité du panneau (cas des ouvertures intérieures). Ils comportent aussi des boucles de liaison dans la rive horizontale et des boucles en attente dans les rives verticales pour liaison avec d'autres panneaux. (voir fig.4).

Les panneaux en béton armé pleins sont généralement utilisés comme murs intérieurs.



Fig.4 :Panneaux préfabriqués pour les murs intérieurs.

IV- TECHNIQUES DE FABRICATION DES PANNEAUX LOURDS :

IV-1 Différents techniques de moulage :

On peut distinguer deux principes de moulage:

- *Le moulage horizontal*: faisant appel à une seule face de coffrage, parallèle au plan de l'élément et généralement appelée table de coffrage.

Le moulage horizontal exige la réalisation manuelle ou mécanique de surfaçage de la face de l'élément opposée à la face coffrante. La précision de l'épaisseur est donc mauvaise.



**Fig. 5 :Moulage horizontal :Réalisation manuelle de surfacage
Cas d'une pré-dalle.**

- *Le moulage vertical:* permet une bonne précision, mais malheureusement il est mal adapté aux pièces présentant des ouvertures importantes ou pour les panneaux sandwich.

IV-2 Fabrication des panneaux de grandes dimensions :

Les opérations sont les suivantes:

- Dimensionner le moule.
- Pulvériser l'agent de démoulage sur toutes les surfaces coffrantes.



Fig.6 :Nettoyage et pulvérisation d'un agent de démoulage.

- Mettre en place le revêtement éventuellement incorporé au fond du moule.
- Mettre en place les armatures au fond du moule munies des cales assurant l'enrobage nécessaire sur la face de fond de moule, les faces latérales et les encadrements des baies.



Fig.7 :Les armatures de fond du moule sont munies de cales.

- Mettre en place les incorporations diverses.
- Bétonnage, vibration (dosage 350 kg/m³ en ciment CPA 42.5)
- Mettre en place les armatures de dessus (FeE 400 pour les aciers HA et les treillis soudés et FeE235 pour l'armature de manutention).
- Bétonnage, vibration, réglage puis talochage de la surface supérieure du panneau et incorporation du revêtement éventuel.



Fig.8 :Dispositif assurant la vibration pendant et après le bétonnage.



Fig.9 :Bétonnage d'un panneau :présence des encadrements des baies.

- Traitement thermique par chauffage du moule recouvert d'une bâche isolante. La température dans le béton n'excède pas 40°C.
- Démouler le panneau puis le stocker dans un atelier du parc.



Fig.10 :Stockage des panneaux.

V-LES ADJUVANTS UTILISES EN PREFABRICATION :

| | |
|----------------------------|---|
| Produits de base | <ul style="list-style-type: none"> • Produits chlorés : chlorure de calcium- chlorure de sodium. • Produits non chlorés : bases alcalines :soude, potasse... |
| Mode d'action | <ul style="list-style-type: none"> • Modification sélective de la solubilité et de la vitesse d'hydratation des différents constituants anhydre des liants. • Diminution des temps de fin de prise. |
| Effets sur le béton | <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la chaleur d'hydratation. • Elévation de la résistance à court terme. |
| Utilisations | <ul style="list-style-type: none"> • Bétonnage par temps froid. • Décoffrage ou démoulage rapide. • Auto étuvage du béton. |

VI-LES DEMOULANTS UTILISES EN PREFABRICATION :

VI-1 Présentation :

| | |
|----------------------------|--|
| Produits de base | <ul style="list-style-type: none"> • Mélange de solvants pétroliers et de l'huile minérale. • Emulsion directe de l'eau dans l'huile. • Emulsion inverse d'huile dans l'eau. • Cire, graisse, paraffine et vaseline. |
| Mode d'action | <ul style="list-style-type: none"> • Eliminer les forces d'accrochage et de capillarité : béton - coffrage. |
| Effets sur le béton | <ul style="list-style-type: none"> • Laisser intacte la peau du béton sans altérations, sans tâches et sans arrachements. |
| Utilisations | <ul style="list-style-type: none"> • Sur coffrages (ou moules) en bois ou en contre-plaqué. • Sur coffrages (ou moules) métalliques. |

VI-2 Différentes techniques de démoulage :

On distingue deux modes de démoulage:

- *Le démoulage immédiat:* utilisé généralement pour les pièces de petites dimensions surtout en préfabrication légère en ajoutant des adjuvants pour l'accélération de prise et de durcissement.

- *Le démoulage différé:* effectué après un certain temps de prise et de durcissement dans le moule, c'est la méthode la plus utilisées qui permet une précision dimensionnelle suffisante.

Lors d'une opération de démoulage, on doit tenir compte en plus du poids propre de l'élément, des efforts d'adhérence sur le moule pouvant atteindre 100 daN/m^2 suivant l'état de surface du moule et du produit de démoulage employé.

VI-3 Qualités essentielles des moules :

Le moule doit répondre à plusieurs exigences mécaniques et physiques à savoir:

- Résister à la poussée du béton et aux vibrations.
- Etre étanche pour éviter les pertes de laitance du béton.
- Avoir un état de surface lisse pour diminuer les efforts d'adhérence avec le béton.
- Permettre un démoulage aisé et rapide.
- Permettre le maximum de réemplois.