

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 510 645

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 15224

(54) Cellule d'habitation modulaire antisismique pour logement, de préférence de plein pied et construction réalisée par l'assemblage de ces cellules.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). E 04 H 9/02; E 04 B 1/348.

(22) Date de dépôt 29 juillet 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 5 du 4-2-1983.

(71) Déposant : REAUD Louis-Marie. — FR.

(72) Invention de : Louis-Marie Reaud.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jean Lemoine,
12, bd de la Liberté, 59800 Lille.

Domaine technique.

La présente invention concerne une cellule d'habitation modulaire antisismique pour logement, de préférence de plein pied, destinée à être juxtaposée à des cellules semblables. Elle concerne aussi les constructions constituées par l'assemblage de ces cellules.

Problème posé.

Il s'agit de réaliser des habitations avec un excellent prix de revient par une construction modulaire réalisée avec un petit nombre d'éléments pour des constructions simplifiées, des pavillons individuels ou même des ensembles relativement importants lorsqu'on juxtapose les différents modules.

Il s'agit aussi de prévoir que ces éléments puissent résister aux accélérations non seulement verticales mais horizontales et de torsion qui se produisent lors des secousses telluriques.

Estat de la technique antérieure et inconvénients.

De nombreuses habitations à éléments modulaires ont été proposées jusqu'à présent. Ils sont pratiquement tous à plans carrés si bien que leurs faces constituent des parallélogrammes (généralement des rectangles) qui, lorsqu'on les déforme, s'appuient au maximum par quatre points en haut et quatre points en bas, dans le meilleur des cas, c'est-à-dire le cas de la torsion.

Dans le cas où les efforts se font parallèlement au côté de la cellule, il n'y a que deux points d'appui en haut et deux points d'appui en bas. Les côtés perpendiculaires au sens des déplacements sismiques ne peuvent absolument pas participer à la résistance de l'en-

semble. Les deux côtés participants principalement à l'effort, travaillent au cisaillement et se fissurent et se fracturent.

On aboutit rapidement à un écroulement.

On a essayé de remédier à ces inconvénients

5 en réalisant des chaînages en béton armé mais ceux-ci ont l'inconvénient de propager les contraintes et la destruction n'est pas assurément enravée.

La présente invention est destinée à remédier à ces inconvénients.

10 Exposé de l'invention.

La cellule d'habitation de l'invention est caractérisée principalement par sa forme prismatique à section horizontale octogonale régulière et sa composition en combinaison de :

15 a) l'absence de fondations, l'ensemble reposant simplement sur un béton de propreté de surface lisse permettant le glissement ;

b) un plancher octogonal avec, sur le pourtour, un emboîtement pour les murs ;

20 c) des panneaux latéraux rectangulaires constituant les murs, certains étant pleins, les autres comportant des baies, lesdits panneaux présentant, en bas et en haut, des emboîtements complémentaires du plancher et du plafond non rigides,

25 sur les côtés, des emboîtements élastiques correspondants aux panneaux adjacents ;

d) un plafond octogonal, de même surface que le plancher, s'adaptant sur le haut des panneaux latéraux par un joint orienté vers le bas et vers l'extérieur, c'est-à-dire avec

30 des rebords qui coiffent extérieurement les panneaux verticaux.

On voit que les fondations sont considérablement simplifiées et qu'elles peuvent se réaliser sur des terrains les plus variés, qu'ils soient mous ou rocheux. Toutefois, pour préserver l'habitation de l'humidité, on prévoit une chape étanche en bitume élastomère entre le plancher et le béton de propreté et constituant la surface de glissement.

On peut réaliser le plancher en une seule pièce préfabriquée ; toutefois, celle-ci serait de dimension trop importante pour être transportable sur la route. C'est pourquoi, on préfère constituer ledit plancher en plusieurs éléments moulés et assemblés. Une autre solution consiste à prévoir le moulage du plancher sur le lieu de l'érection avec un coffrage spécial correspondant aux formes dudit plancher notamment sur les bords, pour réaliser des tenons et des mortaises assurant la liaison avec les panneaux latéraux. Le plancher en béton armé ne fait pas nécessairement la totalité de la surface du sol de la cellule. On peut envisager de le constituer par éléments formant une couronne dont la partie centrale pourrait être comblée par la coulée d'un béton réalisée sur le lieu de la construction.

Les panneaux latéraux rectangulaires présentent des joints latéraux constitués par un cordon en élastomère placé dans deux rainures verticales prévues au milieu du chant de chaque panneau. Cette réalisation n'est pas limitative et on peut prévoir toutes sortes d'emboitements latéraux avec adjonction de joints d'étanchéité, de préférence possédant une certaine élasticité pour résister aux déformations dues aux accélérations horizontales au cours d'un séisme.

panneau les uns aux autres. On préfère toutefois réaliser ce verrouillage à l'aide du plafond qui est constitué de plusieurs éléments moulés, qui s'assemblent par boulonnage et qui réalisent un assemblage à emboîtement lâche prévu avec le haut des panneaux, une étanchéité étant prévue entre les différents éléments assemblés. La solidarisation des panneaux latéraux est prévue par un emboîtement conique, à la manière d'un couvercle où le plafond vient coiffer les panneaux latéraux.

10 Dans beaucoup de cas, on pourra se contenter d'une toiture-terrasse ainsi réalisée. Cependant, dans les pays à forte pluviosité, on préférera adjoindre une toiture au-dessus du plafond.

Suivant une forme préférée de réalisation,
 15 l'assemblage des panneaux verticaux avec le plancher et le plafond se fait par tenons et mortaises et interposition d'un élastomère.

Avantageusement, dans le cas de salles de bains ou de cuisines, on pourra prévoir de diviser le module
 20 en deux par une cloison verticale.

Naturellement, plusieurs cellules juxtaposées pourront constituer par assemblage, une construction plus ou moins complexe où les éléments communiquent entre eux directement par leurs faces accolées et comprenant des baies ou indirectement par la juxtaposition de quatre éléments
 25 laissant un dégagement central. Lorsqu'on prévoit la juxtaposition d'un plus grand nombre d'éléments, on peut aussi prévoir ou non des dégagements centraux. Ainsi, la juxtaposition de huit éléments en cercle permet la réalisation
 30 d'une cour centrale. Des éléments peuvent aussi être alignés

pour réaliser plusieurs pièces en enfilade.

Solution au problème, avantages et résultat industriel.

Chaque cellule ou élément a une plus grande résistance aux accélérations horizontales et aux accélérations de torsion que les éléments parallélépipédiques pour les raisons que l'on a commencé à expliquer au début du présent mémoire. Il faut bien comprendre qu'avec huit panneaux verticaux, il existe, lors d'une torsion par exemple, huit points d'appui répartis sur le plancher et le plafond.

Lors d'accélérations horizontales, dans le pire des cas où la direction du mouvement se fait perpendiculairement à un côté, six autres côtés participent efficacement à la résistance de la cellule. En outre, la présence des encastrements et des assemblages avec adjonction d'élastomère absorbant les vibrations et les contraintes, assurent une meilleure résistance de chaque cellule. De plus, il n'y a pas de fondation encastrée ; donc les éléments peuvent glisser horizontalement sur leur chape et le béton de propreté en réduisant d'autant les accélérations horizontales.

En général, les constructions sont réalisées avec plusieurs cellules identiques. Comme chaque élément est indépendant de son voisin, les efforts horizontaux déforment peu l'ensemble.

On comprend facilement que les cellules de l'invention se prêtent facilement à la préfabrication.

On a vu que les planchers et les plafonds pouvaient être fabriqués en éléments séparés transportables. Quant aux panneaux latéraux qui peuvent être soit pleins, soit comporter une fenêtre, soit comporter une porte, ils sont de dimension relativement restreinte et peuvent facilement être transportés

par camion. En effet, pour une cellule ayant une surface habitable d'environ 12 m², chaque panneau fait 1,80 m de large sur la hauteur de l'habitation.

Il faut aussi relever que la construction
5 de l'invention peut se poser sur des sols très variés, en particulier du sable, ce qui simplifie considérablement les fondations. Par conséquent, ces cellules pourront être facilement utilisées dans les pays du tiers monde où la main d'œuvre est peu qualifiée.

10 Enfin, les éléments se prêtant facilement à la préfabrication, pourront être fabriqués en différents matériaux appropriés à la région où l'on utilisera l'ensemble. Par exemple, on pourra prévoir du béton ordinaire mais aussi du béton cellulaire avec les isolations voulues.

15 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante qui en donne quelques exemples non limitatifs de réalisation pratique et qui sont illustrés par les dessins joints.

Brève description des figures.

20 Dans ces dessins :

La figure 1 est une vue en plan d'un assemblage de quatre cellules suivant l'invention.

La figure 2 est une coupe verticale d'une cellule suivant I-I de la figure 1.

25 La figure 3 est une coupe verticale partielle de l'angle inférieure d'une cellule montrant l'assemblage d'un panneau latéral avec le plancher.

Description de quelques modes de réalisation.

La cellule de l'invention repérée globalement 30 par (1) a une section horizontale octogonale régulière

et se compose d'un plancher octogonal (2), de panneaux latéraux (3), (4) et (5) et d'un plafond octogonal (6). Le panneau latéral (3) est plein ; le panneau latéral (4) comporte une fenêtre (7) et le panneau latéral (5) comporte 5 une porte (8).

Le plancher octogonal (2) est construit en une ou plusieurs pièces. Dans l'exemple représenté à la figure 2, il est constitué en plusieurs pièces avec une partie centrale (10) évidée et destinée à recevoir un 10 béton de remplissage. Il repose sur le sol (11) par l'intermédiaire de fondations (12), qui sont simplement un béton de propreté, et interposition d'une chape (13) imperméable, en élastomère et qui est généralement en bitume.

On remarque, de ce fait, l'indépendance de 15 la cellule par rapport au sol si bien que l'ensemble du plancher octogonal (2) peut glisser sur la chape (13) et le béton de propreté (12) lors des déplacements horizontaux survenant lors des séismes.

Le pourtour du plancher (2) comporte des rainures 20 telles que (14) et des tenons tels que (15) qui coopèrent avec des mortaises (16) pratiquées à la partie inférieure des panneaux (3).

La partie supérieure des panneaux (3), (4), (5) présente une feuillure (17), à bords inclinés, qui 25 est destinée à recevoir un rebord (18) du plafond (6) qui a tendance à rapprocher les panneaux (3), (4), (5) les uns des autres en pressant des joints latéraux (19) des panneaux (3), (4), (5), lesdits joints étant constitués par un cordon en élastomère placé dans deux rainures verticales 30 prévues au milieu du centre de chaque panneau (3),

(4), (5).

Le plafond (6), tel qu'il est représenté à la figure (2), est constitué en trois éléments à savoir, deux éléments latéraux (20), (21) et un élément central (22), lesdits 5 éléments comportant des rebords tels que (23) qui servent de poutres aux supports et aussi au passage des boulons (24) d'assemblage.

Il faut remarquer que la constitution du plancher (2) peut s'apparenter à celle du plafond (6). Toutefois, on 10 peut aussi concevoir le plafond et le plancher sous forme de secteurs délimités par des rayons avec dispositif d'assemblage le long de ces rayons.

Il faut remarquer que l'assemblage de la feuillure (17) derrière le rebord (18) n'est pas rigide et qu'il présente 15 un certain jeu permettant des oscillations.

Naturellement, il est prévu une étanchéité à l'en-
droit des joints entre des éléments (20), (21) et (22) ainsi
qu'au dessus du plafond (6). Cette étanchéité est classique dans
le domaine des terrasses et n'a pas besoin d'être décrite plus
20 en détail ici.

Si la nécessité s'en fait sentir, on peut d'ailleurs prévoir une toiture au dessus du plafond (6).

Dans le cellule représentée à la figure 1, on a pré-
vu une cloison médiane (26) divisant ladite cellule en une par-
25 tie cuisine (27) et une partie salle de douche (28). On y a
représenté l'évier (29), les plaques chauffantes (30), la che-
minée (31), le bac à douche (32). Naturellement, dans ce cas, on
prévoit une cheminée à travers le plafond (6).

Dans l'exemple représenté à la figure 1, on a prévu
30 l'assemblage de quatre cellules avec un dégagement central (33).
Toutes sortes d'autres combinaisons sont possibles comme cela a été expliqué ci-dessus.

REVENDICATIONS

1. Cellule d'habitation modulaire (1) anti-sismique pour logement, de préférence de plein pied, destinée à être juxtaposée à des cellules semblables, caractérisée par sa forme prismatique à section horizontale octogonale régulière et sa composition en combinaison de :

a) l'absence de fondations, l'ensemble reposant simplement sur un béton de propreté (12) lisse permettant le glissement ;

b) un plancher octogonal (2) avec, sur le pourtour, un emboîtement pour les murs ;

c) des panneaux latéraux (3), (4), (5) rectangulaires constituant les murs, certains étant pleins, les autres comportant des baies, lesdits panneaux présentant, en bas et en haut, des emboîtements complémentaires du plancher (14), (15), (16) et du plafond (17) non rigides, sur les côtés, des emboîtements élastiques (19) correspondants aux panneaux adjacents (3), (4), (5) ;

d) un plafond octogonal (6), de même surface que le plancher (2), s'adaptant sur le haut des panneaux latéraux par un joint (17) orienté vers le bas et vers l'extérieur, c'est-à-dire avec des rebords qui coiffent extérieurement les panneaux verticaux (3), (4), (5).

2. Cellule, telle que définie dans la revendication 1, caractérisée par le fait qu'une chape de bitume élastomère (13) est prévue entre le plancher (2) et le béton de propreté (12).

3. Cellule, telle que définie dans l'une ou l'autre des revendications 1 ou 2, caractérisée par le fait que le plancher (2) est constitué de plusieurs éléments moulés et assemblés.

4. Cellule d'habitation, telle que définie dans l'une ou l'autre des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée par le fait que les panneaux latéraux (3), (4), (5) présentent des joints latéraux (19) constitués par des cordons en élastomère placés dans deux rainures verticales prévues au milieu du chant de chaque panneau.

5 5. Cellule d'habitation modulaire, telle que définie dans l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que le plafond (6) 10 est constitué de plusieurs éléments moulés (20), (21), (22) qui s'assemblent par boulonnage, un assemblage à emboîtement lâche (17), (18) étant prévu avec le haut des panneaux (3), (4), (5) et une étanchéité étant prévue entre les différents éléments assemblés.

15 6. Cellule d'habitation, telle que définie dans la revendication 5, caractérisée par le fait qu'une toiture est prévue au-dessus du plafond.

7. Cellule d'habitation, telle que définie dans la revendication 6, caractérisée par le fait que l'assemblage des panneaux verticaux (3), (4), (5) avec le plancher (2) et le plafond (6) se fait par des tenons (15) et mortaises (16).

8. Cellule d'habitation, telle que définie dans l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que le module est divisé 25 en deux par une cloison verticale (26).

9. Construction constituée par l'assemblage juxtaposé de plusieurs cellules telles que définies dans les revendications 1 à 7.

