

# UNE SOLUTION AU PROBLÈME DE L'HABITATION EN BOIS POUR LES PAYS TROPICAUX

## A PROPOSED SOLUTION FOR PROBLEMS ARISING FROM WOODEN DWELLINGS IN TROPICAL COUNTRIES

*In order to promote the construction of wooden dwellings in French-African territories, the author recalls, first of all, a few golden rules for ensuring their protection against rot (fungus-growtd) and insects (termites and winged pests). With the help of plans and drawings, he outlines a general scheme for wooden dwellings, laid down in accordance with these rules, with full details for their erection — their appointment being left to depend on the needs of their occupants. This standard dwelling has been studied in view of ensuring sufficient comfort (while enabling the householders to fit it up exactly as they please), without impairing, in any way, the simplicity of design and construction, pointed out by the author.*

## UNA SOLUCION DEL PROBLEMA DE LA VIVIENDA EN MADERA EN LOS PAISES TROPICALES

*Para incrementar la construccion en madera en los territorios del Africa francesa, el autor recuerda, primeramente, los principios que permiten asegurar la conservacion de dichas construcciones y su proteccion contra la podredumbre (hongos) y los insectos (termitas e insectos volantes).*

*Seguidamente presenta, con planos y figuras, un proyecto general de construccion para vivienda, de acuerdo con aquellos principios y con todos los detalles de construccion, aunque sin dar lors detalles de su arreglo interior que pueden variar segun las necesidades de sus ocupantes.*

*Este tipo de vivienda ha sido estudiato a fin de asegurar el confort y de dejar a quienes lo utilicen un gran libertad para arreglar el alojamiento a su gusto, al mismo tiempo que les permite una gran facilidad de construccion, como resalta de la detallada exposicion que hace el autor.*

En pays forestier il est, je crois, hors de doute que, le bois est le matériau de construction le plus économique et le plus facile à mettre en œuvre. Cela est vrai en pays tempéré et en beaucoup de pays tropicaux. Il semble cependant que dans les territoires français d'Afrique la construction en bois est à peu près inconnue. Le bois fait peur, même dans les régions les plus boisées. On le dit altérable, peu durable, attaquable, détruit par les termites, et il sem-

ble qu'on ait tendance, sous l'influence peut-être de propagande préconisant l'emploi de matériaux d'importation, à l'éliminer des constructions.

Est-ce logique ? Je ne le crois pas. Dans un précédent article (1), j'ai montré que, dans tous les pays tropicaux d'Extrême-Orient, en Indochine française, en Malaisie anglaise, au Siam,

(1) Voir *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 13, 1<sup>er</sup> trimestre 1950.

à Java, toutes les maisons autochtones, même les plus riches et les plus grandioses, sont entièrement en bois, malgré des agents destructeurs, termites en particulier, aussi nombreux et aussi virulents que ceux d'Afrique tropicale.

Mais, dans ces pays, par des coutumes traditionnelles de construction et d'entretien, ces bâtiments sont protégés.

Il n'est pas inutile, je crois, de rappeler les principes qui permettent la conservation des constructions en bois. Ces principes sont en effet valables en tous pays ; ils devront être d'autant plus strictement appliqués que le climat est plus chaud et humide, car alors les agents destructeurs sont plus actifs. Il faut se rappeler que ces agents destructeurs appartiennent à deux groupes seulement d'être vivants. Ce sont :

a) Des champignons, qui entraînent la pourriture des bois ;

b) Des insectes xylophages, qui creusent le bois de galeries et le détruisent.

A. — *La protection contre les champignons*, et par conséquent contre la pourriture, est simple.

Aucun bois en effet n'est attaqué par des champignons lorsqu'il est sec à l'air, c'est-à-dire lorsque sa teneur en eau, mesurée par rapport au poids du bois anhydre, est inférieure à 22 % environ. Or cette teneur en eau peut facilement être obtenue par séchage naturel, même dans les climats les plus humides. Il suffira, lorsque les pluies sont journalières, de faire sécher les bois sous un abri. Le temps de séchage variera avec la nature du bois ; certaines essences séchent très rapidement, d'autres très lentement. De plus, le séchage sera d'autant plus rapide que les débits sont moins épais. Des chiffres précis sont donc difficiles à donner. Il semble cependant qu'en climat chaud et humide, tel que celui de Saïgon, des planches de 3 à 4 centimètres d'épaisseur, d'essences tendres ou mi-dures arrivent en moyenne à 20 ou 22 % en six mois environ.

On ne mettra donc en œuvre que des *bois secs à l'air*.

De plus, ces bois devront être sains. Une attaque de champignons antérieure au séchage a pu en effet altérer le bois et détruire sa cohésion. Cette condition guidera dans le choix du bois. Les essences trop altérables, qui sont attaquées dès l'abattage, seront difficiles à utiliser, à moins que des traitements de protection, pulvérisation ou trempage à l'aide de liquides anticryptogamiques permettent un séchage sans altération. D'ailleurs presque tous les bois de la forêt tro-

pical qui sont actuellement exploités peuvent sans traitements spéciaux sécher sans dommage. Ce sont eux que l'on choisira dans la majorité des cas.

Une fois mis en œuvre, le bois devra être maintenu à l'abri de la pluie et de l'humidité du sol, sinon il risquerait de se réhumidifier et d'être sensible à la pourriture. La couverture du bâtiment aura un rôle primordial. Elle devra être bien étanche, les « gouttières » risquent d'entraîner la pourriture de la charpente. Elle devra de plus déborder largement les parois pour les protéger de l'action directe des pluies normales.

Enfin, les bois ne devront pas être en contact direct avec le sol, pour éviter que l'humidité qui en vient ne les altère. Cette séparation sera d'ailleurs nécessaire, comme on le verra plus loin, pour la défense contre les termites.

Je termine ces quelques remarques sur la protection des bois contre la pourriture en précisant que plusieurs espèces de bois exploités dans les forêts tropicales sont inattaquables par les champignons même dans les conditions les plus défavorables. Ce sont par exemple l'Azobé, le Tali, le Doussié, le Padouk, le Niové, etc., pour ne citer que quelques bois de nos territoires d'Afrique. Ces bois seront employés lorsque, dans la construction, le contact avec le sol ou avec l'humidité est inévitable.

B. — *Protection contre les insectes*. — Les insectes xylophages sont de deux sortes. Les uns sont volants et peuvent attaquer les bois dans toutes les parties du bâtiment. Ce sont en général leurs larves qui sont nuisibles : les bois sont percés de galeries plus ou moins nombreuses, et arrivent dans certains cas extrêmes à être transformés entièrement en poussière. Ces insectes appartiennent surtout aux ordres des coléoptères (cérambicides, bostrychides) et des hyménoptères (sirex). Heureusement, ils sont assez spécialisés et n'attaquent que certaines essences particulières. En fait, la presque totalité des essences exploitées dans nos forêts tropicales sont respectées par ces insectes, les essences trop attaquables étant laissées sur pied. C'est donc en choisissant des bois d'essence non attaquée que l'on protégera le bâtiment des insectes xylophages volants. Ce choix sera d'ailleurs facile.

Les insectes xylophages non volants appartiennent aux diverses espèces de termites. Ils ont besoin, pour vivre, d'être en liaison constante avec leur termitière, qui, pour toutes les espèces vraiment dangereuses, se trouve dans le sol. L'attaque se fait alors à partir des fondations de la maison, les termites montent dans

des galeries intérieures lorsque les matériaux le permettent (béton fissuré ou trop pauvre en ciment, maçonnerie jointoyée à la chaux, bois, livres et papiers, linge, etc.), extérieures dans le cas contraire (béton riche en ciment et non fissuré, plaque métallique, pierre dure, et même, semble-t-il terre de termitière bien damée, etc.).

La méthode la plus efficace pour protéger le bâtiment des termites consistera donc à l'*isoler du sol*. On le montera sur pilotis. Le contact avec le sol se fera par des dés imperméables aux termites, formés soit d'une seule pierre dure, soit de béton riche et non fissuré. Une plaque métallique, inoxydable de préférence (acier ou cuivre), et non percée, pourra séparer le dé en béton du pilotis en bois. On doit en somme être assuré qu'aucune galerie de termites ne pourra monter du sol sans être aperçue.

La surveillance du dessous de la maison permettra seule de maintenir cet isolement créé par le pilotis. Toute galerie de termites qui s'installe sur un dé à la base d'un pilotis doit être détruite dès sa naissance. Elle décèle l'existence d'une termitière dans le sol.

Pour que cette surveillance soit simple et efficace, il importe, d'une part que le dessous de la maison soit et reste parfaitement propre et dégagé, d'autre part qu'il soit facile d'y circuler. La hauteur du pilotis la plus recommandée est celle qui donne un passage sous solive de plancher de 1 m. 30 à 1 m. 40. Il est alors facile de surveiller les pilotis, mais aucune dépendance secondaire (garage d'autos, atelier, etc., etc.) ne pourra être installée sous la maison. Une hauteur plus faible rendra la circulation et la surveillance difficiles. Une hauteur plus grande (à partir de 1 m. 70) entraînera toujours l'installation d'annexes sous la maison qui détruiront l'effet isolant du pilotis. La maison, dans les deux cas, risquera d'être envahie par les termites malgré les pilotis. Une bonne coutume consiste à élever des poules qui, en picorant, détruisent toute galerie naissante de termites, et rendent ainsi la surveillance presque inutile.

Des précautions accessoires, tendant à désinfecter le sol, pourront aussi être prises. Les tranchées des fondations des dés en béton seront arrosées abondamment de liquides antiseptiques. On répandra périodiquement ces mêmes liquides autour des pilotis, au besoin avec des pals-injecteurs. Comme antiseptiques on choisira des créosotes (très efficaces et peu coûteuses), des huiles de houille (carboniléum, huile de vidange de moteur), des phénols polychlorés dissous dans des solvants huileux (cryptogil, xylophène), etc.

Ces désinfections du sol devront être particulièrement soignées aux descentes d'eau et de w.-c. En ces points, en effet, l'isolement mécanique du sol est plus difficile à réaliser, les termites pourront être très nombreux (l'humidité entretenue dans le sol leur étant favorable) et pourront parfois monter à l'intérieur des tuyaux de grès.

De même, une attention particulière sera apportée aux escaliers. Ils seront toujours entièrement séparés de la construction par un intervalle de 5 centimètres minimum, qui devra rester clair. Le contact des escaliers avec le sol est en effet un point de surveillance difficile et on ne peut jamais être assuré que des galeries de termites ne prendront pas cette voie pour envahir la maison.

Ces diverses précautions sembleront peut-être un peu compliquées. En fait, elles ne le sont guère, et les dégâts causés par les termites risquent d'être trop graves pour qu'on les néglige.

Les termites les plus virulents attaquent et détruisent presque toutes les espèces de bois, le linge, les livres et papiers, les cuirs, etc. Leurs dégâts sont d'autant plus importants qu'ils sont invisibles. Les matériaux attaqués arrivent à être presque complètement vidés de leur substance intérieure qui est remplacée par de véritables cavités, séparées les unes des autres par de minces feuilles. Mais la croûte extérieure reste intacte. Aucune sciure, aucun trou de sortie ne révèle, comme pour les autres insectes xylophages, l'existence de ces dégâts.

En résumé les quelques principes qui assureront à une construction en bois une protection contre les agents destructeurs, peuvent s'énoncer ainsi :

a) *Protection contre la pourriture* (champignons) :

Mettre en œuvre des bois sains et secs (moins de 22 % d'eau).

Maintenir les bois à l'abri de la pluie (toit étanche, auvents débordants) et de l'humidité du sol.

b) *Protection contre les insectes* :

*Insectes volants*. — Choisir des bois non attaquables. Traiter les bois par des substances insecticides.

*Termites*. — Isoler tout le bâtiment du sol par des pilotis sur dés en béton riche.

Surveiller les pilotis.

Entretien et désinfecter le sol.

Les considérations précédentes intéresseront peut-être le lecteur.

Mais il m'a semblé que la présentation complète d'un bâtiment à usage d'habitation établi suivant ces principes, avec tous les détails de construction, serait d'un intérêt beaucoup plus certain.

Je viens de terminer, au C.T.F.T., l'étude d'un tel bâtiment.

Cependant, on ne trouvera pas dans les pages suivantes des détails d'aménagement. On cherchera vainement des installations nouvelles de salle de séjour, ou des dispositions astucieuses de chambre à coucher ou de cabinet de toilette.

Je ne suis pas architecte. De plus ce bâtiment a un caractère général et doit s'adresser à des occupants très variés : célibataire, ménage avec ou sans enfants, etc. Aussi est-ce un cadre d'habitation qui est présenté. C'est une charpente en bois, protégée des attaques des termites et de la pourriture, supportant un vaste toit largement débordant, un plancher à 1 m. 50 au-dessus du sol, et un plafond à 3 m. 20 au-dessus du plancher. Ce plafond s'étend sur toute la surface habitable sans interruption ni saillie. L'ensemble est supporté par des poteaux, espacés de 6 mètres dans le sens longitudinal (sens de l'arête du toit), et de 6 à 8 mètres dans le sens transversal. Ces poteaux sont plats et ne débordent nullement à l'intérieur.

La longueur du bâtiment n'est pas définie, elle peut s'allonger par travées de 6 mètres.

Sa largeur sera de 6, 7 ou 8 mètres par modification très simple de quelques pièces de charpente. C'est d'ailleurs la largeur de 6 mètres qui paraît la plus rationnelle.

Dans ce cadre, l'utilisateur aura donc toute liberté pour aménager son logement comme bon lui semble : il pourra limiter la surface habitable à ses besoins ; il pourra placer les divisions intérieures et leurs communications à son choix, sans qu'aucune saillie intérieure ne le gêne ; il pourra enfin réserver dans les cloisons extérieures de très vastes ouvertures, allant jusqu'à 5 m. 50 (distance libre entre poteaux), et assurer ainsi une aération parfaite de son logement.

Deux idées majeures m'ont dirigé dans cette étude : recherche du confort, facilité de construction.

*Le confort* d'une habitation est essentiellement fonction du climat et les climats tropicaux sont très variés — mais je me suis limité aux climats tropicaux chauds et humides. Ce sont ceux que je connais le mieux (climat du Nord et du Sud

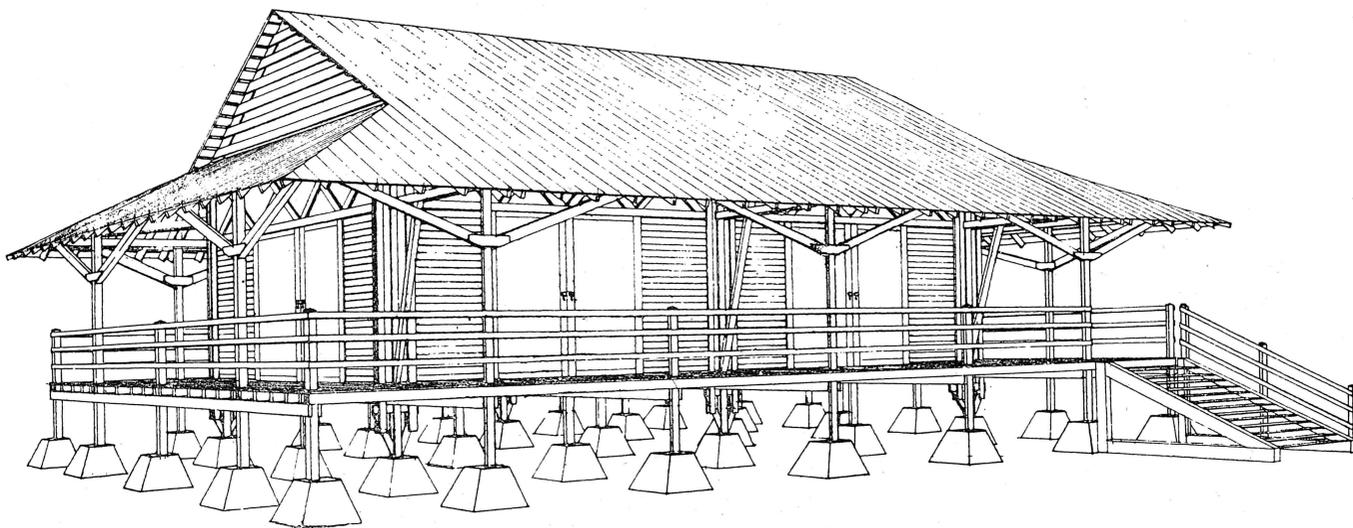
Viet-Nam) et ce sont ceux des forêts denses, où la construction en bois paraît être la plus logique.

Ces climats sont caractérisés par des saisons chaudes et humides, particulièrement dures pour les hommes. « La chaleur est massive, continue, sans répit, rendue plus pénible par l'humidité de l'air. » En fait, il arrive souvent qu'il n'y ait pas de variations sensibles de température, entre le jour et la nuit. L'état hygrométrique de l'air reste très élevé. Dans ces conditions, ce qui importe, pour que le séjour dans une habitation soit confortable, c'est la ventilation : l'air de la pièce doit pouvoir se renouveler et être remplacé sans difficulté par de l'air extérieur, sinon, on éprouve une sensation d'étouffement, que des ventilateurs puissants ne suppriment pas. Ce renouvellement ne doit pas produire une impression de « courant d'air », toujours désagréable. Il doit donc se faire, autant que possible, par toute la surface des parois. Dans les maisons sur pilotis des Thaï du Tonkin, les parois, de même que les parquets, sont en bambous tressés, entièrement perméables à l'air. La couverture, très élevée, est elle aussi perméable et n'est pas séparée des logements par un plafond. La sensation de bien-être que l'on éprouve dans ces maisons, même pendant les journées ou les nuits les plus chaudes de l'été tonkinois, est très remarquable. Le renouvellement continu de l'air se fait sans difficulté, sans doute par mouvements verticaux, entre plancher et couverture, comme le montrent les fumées des feux. Mais la couverture, quoique perméable à l'air, est très isolante (herbe à paille finement tressée), et protège de la chaleur du soleil, lorsqu'il se montre.

Je me suis inspiré de ces maisons dans l'étude que je présente.

La hauteur des pilotis (1 m. 50) permettra une ventilation intense du dessous de la maison. Le plancher devra être très léger, sans volant thermique, et si possible perméable à l'air. Je n'ose cependant conseiller un plancher en caillebotis pour les pièces habitables, peu de maîtresses de maison l'accepteraient, et des tapis ou des nattes épaisses devraient être prévus pour les périodes fraîches et les jours de grand vent. Mais le caillebotis sera de rigueur pour les planchers de véranda : il facilitera la circulation de l'air, et l'écoulement des eaux de pluie, et supprimera la réverbération du soleil à l'intérieur des pièces.

La distance de 6 mètres entre poteaux permettra à l'utilisateur de prévoir des ouvertures



*Vue d'ensemble de la construction*

très larges, de façon que la moindre brise extérieure pénètre dans la maison et en renouvelle l'air. Les pièces devront ouvrir sur les deux façades, et les pièces de pignon, ouvrant sur trois façades, seront les plus favorisées. On les réservera pour la salle de séjour, et pour la chambre principale.

L'idéal en saison chaude et lourde serait de pouvoir supprimer toutes parois. C'est possible le jour. La nuit, la crainte de vols peut obliger à une fermeture. J'ai prévu des panneaux dérivés des constructions japonaises, assez forts, très perméables à l'air, mais opaques à la vue. On pourra les utiliser.

Le plafond est certainement une gêne pour la ventilation. J'en ai cependant prévu un, car son absence ferait participer la charpente des combles aux pièces habitables, qui ne présenteraient plus la sobriété et la facilité de nettoyage que l'on recherche dans le logement moderne. On construira alors un plafond continu, étanche à la poussière et à l'air, aussi isolant que possible, sans communication avec les combles souvent habités par divers animaux (oiseaux, chauve-souris, etc.). Sa hauteur (3 m. 20) est d'ailleurs suffisante pour qu'on n'ait pas une sensation d'écrasement dans les pièces.

Les combles, entre plafond et couverture, seront sans doute la partie la plus chaude de la maison. J'ai cherché à les ventiler au maximum par les pignons et en séparant la couverture du plafond par un intervalle de 0 m. 75, tout autour du bâtiment. Ce sera sans doute suffisant

si on utilise une couverture perméable à l'air (tuiles plates, bardeaux). Si une ventilation plus énergique des combles est nécessaire, dans le cas de couverture peu perméable à l'air (tôle ondulée, feuilles d'aluminium, tuiles mécaniques), on pourra prévoir un lanterneau au faite de la toiture. Une simple modification des fermettes-chevrons sera nécessaire.

La couverture variera avec les régions et les utilisateurs. On recherchera surtout des couvertures qui, tout en étant perméables à l'air (ventilation des combles), soient très isolantes à la chaleur du soleil. Mais, le bâtiment est prévu pour toutes les couvertures, même les plus lourdes (tuiles plates 90 kg/m<sup>2</sup>). Par simple modification des fermettes-chevrons, on adoptera la pente au matériau de couverture :

- Tôle ondulée, plaque d'aluminium, fibro-ciment, etc. . . . . 20°
- Tuile mécanique . . . . . 30°
- Tuile plate, bardeau . . . . . 40°

Enfin, j'ai prévu une large véranda tout autour de la maison. Je sais que cette solution sera parfois critiquée. Le principal inconvénient est son prix : la véranda est chère puisqu'elle augmente considérablement la surface couverte. Mais elle donne un tel confort à l'habitation que j'ai tenu à la maintenir. L'auvent, débordant de 3 mètres, s'abaisse à 2 m. 50 au-dessus du plancher. Les rayons du soleil, aux heures chaudes de la journée ne peuvent frapper directement les parois des pièces. Le sol en caillbotis de la véranda supprime la réverbération. Une charpente très légère, un garde-fou très fin et de ligne sobre

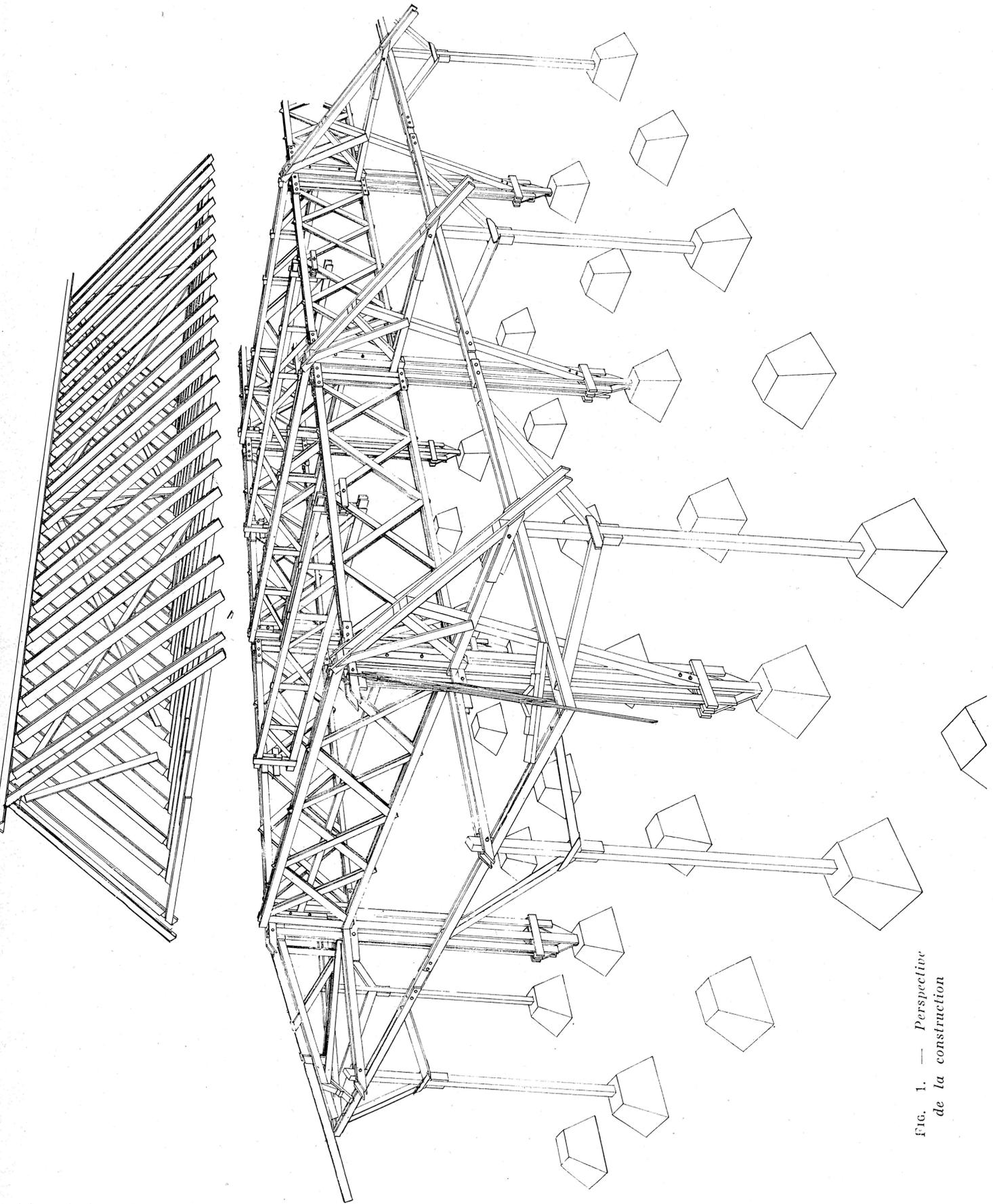


FIG. 1. — *Perspective  
de la construction*

n'empêcheront nullement les brises extérieures de pénétrer dans la maison. Même par grande pluie, les baies des pièces pourront être laissées largement ouvertes, sans crainte d'inondation. En fait, la véranda participe au logement : elle est assez large (2 m. 50) pour que des fauteuils, des tables, des lits au besoin puissent y être installés.

D'ailleurs, en se plaçant au point de vue constructif, l'avent est indispensable pour protéger les bois de l'humidité et de la pourriture. De plus, dans ce type de bâtiment, il coopère directement à la stabilité transversale. *On ne peut donc ni le supprimer ni le modifier.*

La *facilité de construction* me paraît être une qualité indispensable aux habitations en bois. Des réglemations surprenantes interdisent en effet les constructions en bois dans la plupart des villes de nos territoires d'outre-mer. Ce n'est donc qu'en dehors des agglomérations ou dans les régions éloignées qu'elles pourront se développer. L'absence de charpentiers de métier sera la règle générale. Il est donc nécessaire de simplifier la construction pour qu'elle puisse être édifée par de simples manœuvres non spécialisés, sous la direction d'un chef de chantier compréhensif.

C'est dans cet esprit que j'ai étudié ce bâtiment.

La simplification a porté :

- Sur le choix des bois et des équarrissages ;
- Sur les assemblages ;
- Sur la confection des pièces de charpente ;
- Sur le montage de la charpente ;
- Sur les aménagements.

#### A. — *Choix des bois. Equarrissage.*

Suivant les règles générales d'emplois des bois, on choisira des bois secs à l'air (moins de 22 % d'eau), sains, et ayant une résistance suffisante aux insectes xylophages volants. De plus, comme la presque totalité des assemblages seront faits par clouage, les bois trop durs, inclouables seront rejetés. De même les bois extrêmement tendres et légers tels que les parasoliers africains, seront éliminés : ils ne présenteraient pas une résistance mécanique suffisante. En fait, le choix se fera entre les bois ayant une densité à l'état sec de 0,450 à 0,700 environ. Ces bois sont nombreux en toutes régions tropicales boisées.

Le choix des équarrissages et des dimensions des bois est assez particulier. J'ai cherché à n'utiliser que des bois de *faibles équarrissages* : les plus grosses pièces sont des poteaux de 12 cm. × 12 cm., sur 3 m. 50 de long ; mais 80 % de la construction est faite avec des planches de 3 × 12 cm. et des madriers de 6 × 12 cm.

L'utilisation des petits bois présente en effet de nombreux avantages qui ne sont pas toujours bien connus. Ils sèchent plus rapidement que les bois plus gros, ce qui est capital. Ils facilitent l'utilisation des assemblages cloués, qui sont les plus simples à réaliser. Ils permettent d'équilibrer, dans les pièces de charpentes, le cube de bois employé aux efforts à supporter, et d'éviter ainsi les bois surabondants. Enfin ils peuvent être débités soit dans des arbres de petites dimensions (produits d'éclaircie, arbres de forêts claires), soit dans des bois de second ou troisième choix, ou dans des chutes de scieries. Il est certain cependant que, dans les pays où les sciages sont rares, les bois de faible équarrissage sont plus chers que ceux de plus fortes dimensions. Mais, si les scieries se développent (c'est le cas de nos territoires d'Afrique), le contraire se produira : à égale qualité, les bois de fortes dimensions feront prime sur les petits bois. On aura alors intérêt à utiliser ces derniers.

Le nombre des équarrissages employés a été réduit au minimum. Pour une maison de quatre travées (360 m<sup>2</sup> de surface couverte) les équarrissages utilisés se répartissent ainsi :

#### Charpentes :

3 × 3 (lattes)	1,4 m <sup>3</sup> .....	en % = 4,5
3 × 6		
3 × 12.....	12 m <sup>3</sup> .....	en % = 40,5
6 × 12.....	13 m <sup>3</sup> 15 .....	en % = 44,5
12 × 12.....	3 m <sup>3</sup> 10. ....	en % = 10,5

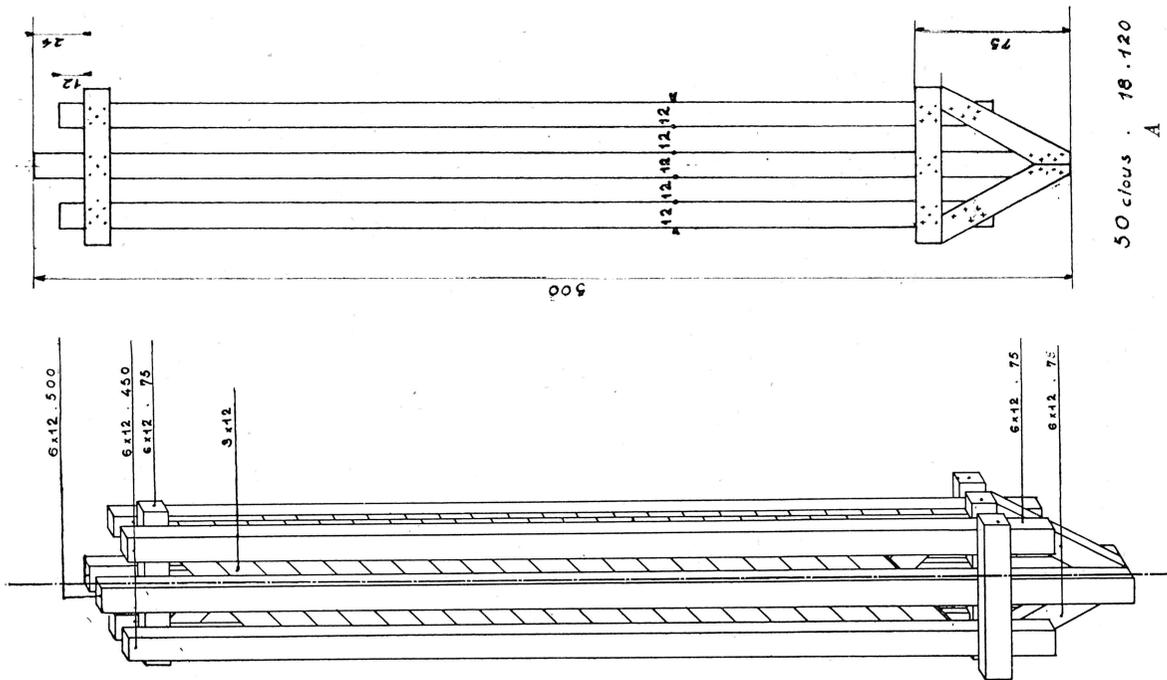
#### Panneaux plafond :

2 × 12 selon le genre de panneaux, ouvertures, etc...

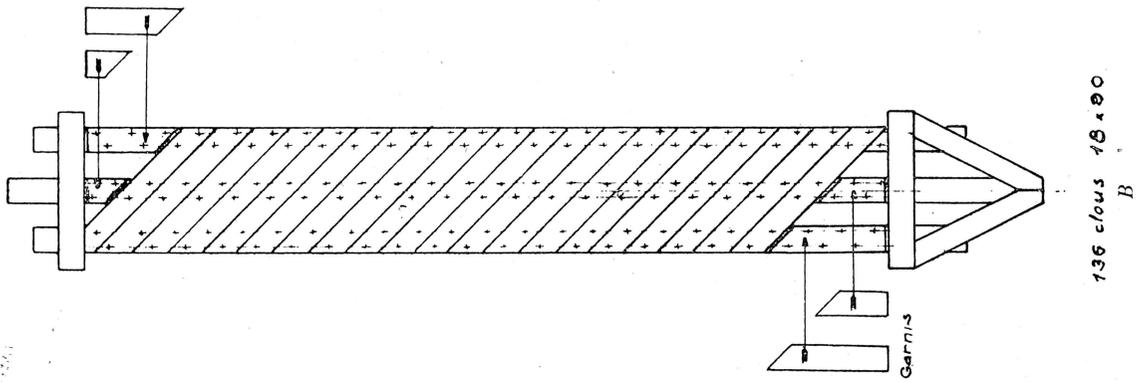
De plus, j'ai cherché à n'utiliser que des bois de longueur faible. La plupart des pièces ne dépassent pas 4 mètres. Ce n'est qu'exceptionnellement que quelques madriers 6 × 12 atteignent 6 mètres. Enfin, toute la charpente a été étudiée pour que les longueurs des madriers et des planches soient *des multiples de 0,50*. La longueur 0 m. 75 (1 m. 50 coupé en deux) a cependant été un peu utilisée. On réduit ainsi au minimum les pertes de bois par fausses coupes sur le chantier, et le cube de bois utilisé est très sensiblement celui commandé à la scierie. Il y a là une économie certaine de matière.

#### B. — *Assemblage.*

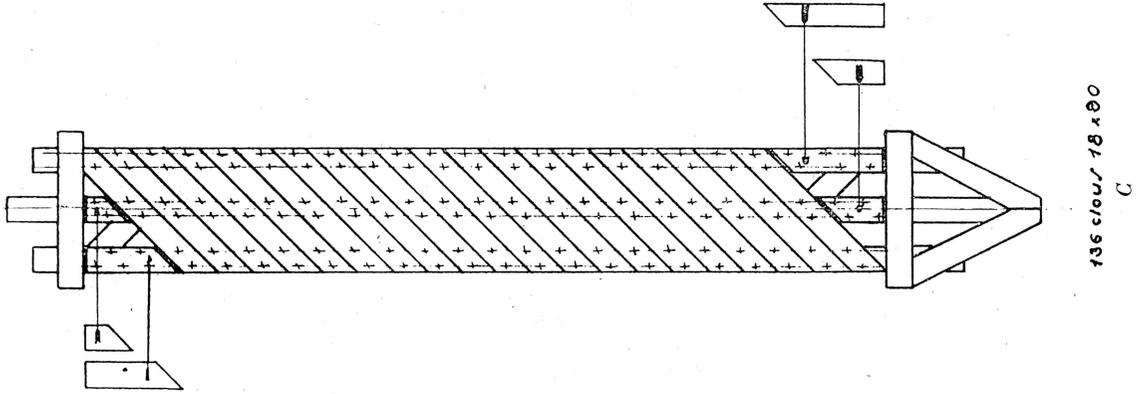
L'emploi de bois de faible équarrissage entraîne évidemment à des assemblages très nombreux. Afin d'assurer cependant une grande facilité de construction, à la portée de n'importe quel ouvrier non spécialisé, j'ai évité d'une façon absolue les assemblages nécessitant l'entaille des bois, tels que ceux utilisés dans les charpentes courantes (tenons, mortaises, embrè-



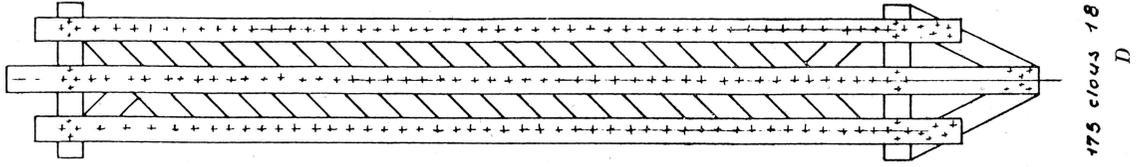
50 clous 18 . 120 A



136 clous 18 x 90 B



136 clous 18 x 90 C



175 clous 18 x 120 D

FIG. 2. — Piliers principaux

vements, traits de jupiter, etc.). *Tous les assemblages sont plats*, les liaisons étant assurées par *clouage*, très exceptionnellement par *boulonnage*.

### C. — Confection des pièces de charpente.

Les planches, madriers, poteaux provenant de la scierie seront d'abord assemblés à terre en *pièces de charpente* (poteaux, poutres longitudinales et poutres transversales, charpente de véranda, fermettes-chevrons, etc.).

Toutes ces pièces de charpente se feront uniquement en *assemblages cloués*. De plus, les bois étant livrés à longueur d'utilisation, il n'y aura à utiliser la scie que d'une façon très exceptionnelle, lorsqu'il faudra couper d'onglet l'extrémité d'une planche par exemple.

Les pertes de bois seront alors extrêmement faibles, les seuls outils à utiliser seront le marteau et parfois la scie. Le travail se faisant à terre, est exécuté dans de bonnes conditions par une main-d'œuvre quelconque. Tous les ouvriers, même les plus maladroits, peuvent apprendre à enfoncer des clous.

### D. — Assemblage des pièces de charpente et montage de la charpente.

Les pièces de charpente sont d'un poids assez fort (200 à 375 kg.) et sont assez encombrantes. C'est par leur réunion que la charpente sera constituée. Là encore j'ai cherché à simplifier au maximum les assemblages. Toutefois, l'emploi de clous aurait nécessité des broches de fortes dimensions et aurait interdit un démontage éventuel. J'ai donc utilisé les boulons ou les tiges filetées (20 à 22 mm. de diamètre). Les trous seront percés à la tarière, mais ce travail se fera sans difficulté car il se fera à terre,

c'est-à-dire dans des conditions confortables. De plus, la majorité de ces assemblages se feront également au sol. C'est ainsi que les piliers principaux et les poutres longitudinales seront assemblées avant d'être levés pour former les portiques longitudinaux. De même, les charpentes d'auvent et de véranda seront assemblées à ces portiques avant leur lever. Cet ensemble : portiques longitudinaux et charpente d'auvent, sera levé d'un bloc et se trouvera immédiatement stabilisé par l'appui des charpentes d'auvent sur les piliers de véranda.

Les ouvriers pourront alors monter en toute sécurité sur ces portiques longitudinaux pour hisser et mettre en place les poutres transversales.

Ces poutres s'appuient, par leur extrémité, soit sur les piliers principaux, soit sur les poutres longitudinales. Les boulons qui les assemblent ont donc un simple rôle de serrage et non un rôle de soutien.

Enfin, les fermettes chevrons seront hissées et mises en place ; là encore aucune difficulté ne se présentera. Avec quelques planches d'échafaudage posées sur les poutres transversales, les ouvriers travailleront en toute sécurité comme sur un plancher. La mise en place des fermes d'angle et des chevrons de véranda terminera la charpente. La couverture sera posée sur les chevrons d'une façon classique.

La charpente de plancher, le plancher, le plafond, les panneaux, les menuiseries, les aménagements seront alors installés à l'abri des intempéries, soleil ou pluies.

La figure 1, représentant la vue perspective de la construction, en donne une bonne idée. Les diverses pièces de charpente et leur position dans l'ensemble y sont clairement visibles.

## DETAILS DE CONSTRUCTION

### I. — Piliers principaux

Ce sont eux qui ont à supporter la plus grande partie du poids du toit et des efforts auxquels sera soumise la charpente.

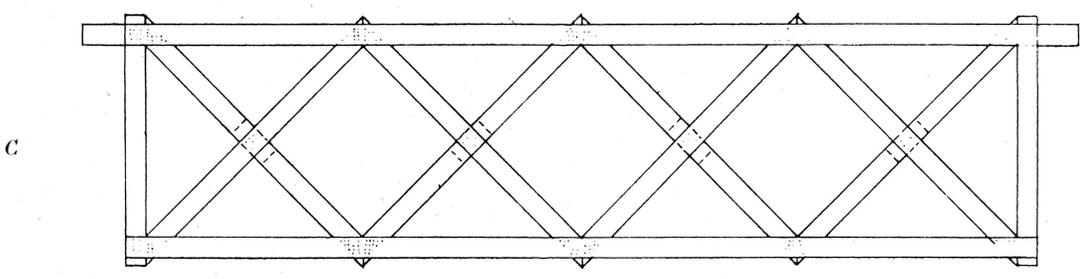
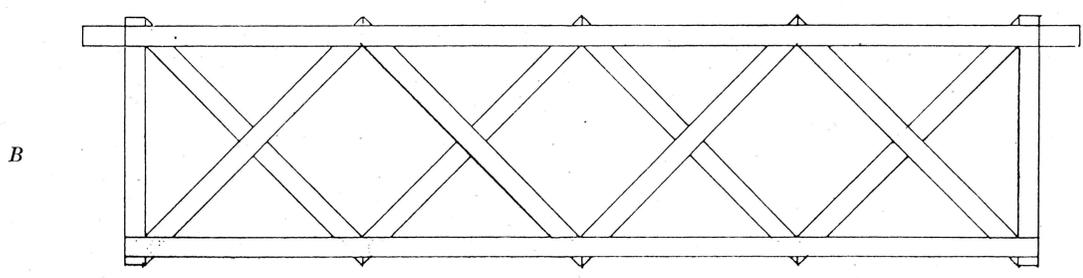
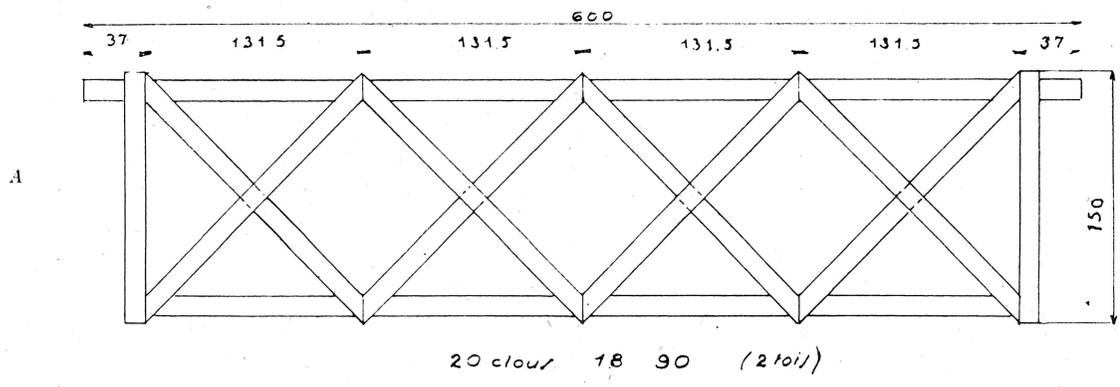
Ils les faut donc très forts. Ils sont constitués par des poutres à âme pleine, formées de deux lits de planches jointives de  $3 \times 12$ , inclinés à  $45^\circ$ , renforcés sur chaque face par trois madriers de  $6 \times 12$  formant nervures. Leur largeurs et de 0 m. 60.

Leur construction est particulièrement simple :

A) On reproduira, en vraie grandeur, sur une aire plane, le dessin du pilier. Les trois nervures inférieures seront alors mises en place, ainsi

que les traverses hautes et basses. On s'assurera que les cotes sont bien respectées et que les traverses sont bien d'équerre avec les nervures. Les montants inclinés de la base du pilier seront également mis en place, le chevillage sera fait par quatre pointes de  $18 \times 120$  à chaque nœud (fig. 2 A).

B) Le premier lit de planches jointives obliques est alors placé en commençant par le bas du pilier. La liaison planches-nervures est assurée par deux pointes de  $18 \times 90$ . Des garnis rattrappent sur les parties de membrure non couvertes l'épaisseur de ce premier lit de planches (fig. 2 B).



*Perspective*

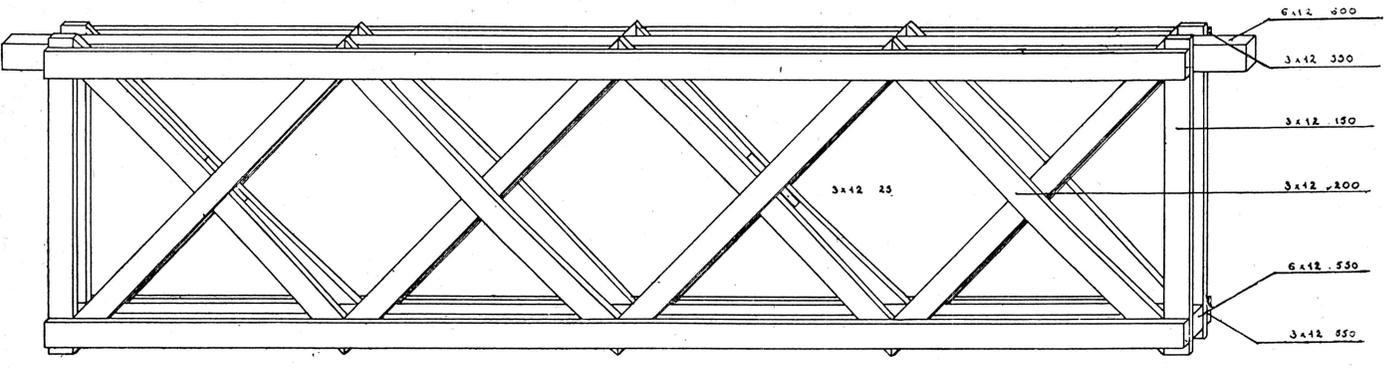


FIG. 3. — Poutres longitudinales

C) Le deuxième lit de planches est posé de la même façon. Dans le clouage, faire alterner les pointes avec celles du lit précédent (fig. 2 C).

D) Le pilier est terminé par la mise en place des trois autres nervures et des deux renforts de traverses basses.

Le chevillage de ces pièces se fait avec des pointes de  $18 \times 120$  (fig. 2 D).

*Nota.* — On réservera sans clous les zones de passage des futurs boulons, où des trous devront être percés.

## II. — Poutres longitudinales

La fabrication se fera de façon analogue.

A) Sur le dessin en vraie grandeur, tracé sur l'aire, poser la membrure haute ( $6 \text{ m.} \times 0,12 \times 0,06$ ), et la membrure basse ( $5,50 \times 0,12 \times 0,06$ ). Mettre en place les deux montants d'extrémité ( $1,50 \times 1,12 \times 0,03$ ). Vérifier les cotes et l'équerrage et fixer les montants aux membrures par un clou de  $18 \times 90$  à chaque nœud. Mettre en place le treillis (planche de  $2,00 \times 0,12 \times 0,03$ , coupée d'onglets aux extrémités). Le treillis est chevillé aux membrures par un clou de  $18 \times 90$  à chaque nœud. A noter que les barres de treillis se recouvrent dans l'axe de la poutre par simple flexion à plat des planches (fig. 3 A).

B) Les deux membrures sont renforcées par la mise en place de planches de  $5,50 \times 0,12 \times 0,03$  recouvrant tous les nœuds. Le chevillage est terminé par quatorze pointes de  $18 \times 90$  à chaque nœud (fig. 3 B).

C) La poutre est rigide. On la retourne et les mêmes opérations A et B sont exécutées sur l'autre face (fig. 3 C).

Des garnis de  $0,25 \times 0,12 \times 0,03$  sont glissés aux croisements des barres de treillis et fixés par quatre clous de  $18 \times 90$ .

## III. — Poutres transversales d'extrémités

Fabrication identique à celle des poutres longitudinales. Mais il y a quelques légères différences dans les dimensions.

a) La poutre est symétrique : les membrures hautes et basses sont identiques et ont 6 mètres de long.

b) Le madrier intérieur des membrures est coupé à 5 m. 88 (arasé de 0 m. 06 à chaque extrémité), ceci pour permettre le passage de la nervure médiane des piliers.

## IV. — Poutres transversales intermédiaires

Ces poutres ont un double rôle : elles transmettent des efforts de compression d'un pilier à l'autre, en cas de vent transversal, et elles supportent les solives de plafond.

Leurs membrures hautes et basses ont la même composition que celle des « poutres transversales d'extrémités » : un madrier interne de  $5,88 \times 0,12 \times 0,06$  et deux planches de  $6,00 \times 0,12 \times 0,03$ . Mais leur hauteur n'est que de 0 m. 70.

Le treillis est en N au lieu d'être en X.

La marche à suivre pour leur fabrication est la même que celle des « poutres longitudinales » et des « poutres transversales d'extrémités ».

## V. — Poutres transversales de plafond

Ces poutres ont uniquement pour rôle de supporter les solives de plafond. Elles ont mêmes dimensions et mêmes cotes que les poutres transversales intermédiaires, mais leur construction est plus légère. En particulier, les membrures hautes et basses ne sont formées, chacune, que de deux planches de  $6,00 \times 0,12 \times 0,03$ , moisant les barres de treillis.

## VI. — Auvents de vérandas longitudinales

Cette pièce de la charpente est fixée à chaque pilier principal. Son rôle est de première importance. C'est elle, qui, s'appuyant sur les piliers de véranda, permet à l'ensemble de la charpente de résister aux efforts transversaux de renversement.

Sa construction ne présente rien de particulier : elle se fera, comme pour les autres pièces de charpente, sur un dessin en vraie grandeur réalisé sur une aire horizontale.

Les plans indiquent clairement l'emplacement des divers éléments et leurs dimensions, le mode de chevillage et la dimension des pointes.

## VII. — Piliers de véranda

Ces pièces de charpente sont extrêmement simples et leur construction est nettement indiquée au plan.

Ce sont des poteaux de 6 m.  $\times$  0 m. 12 supportant à leur partie supérieure deux madriers de 6 m.  $\times$  0,12  $\times$  0,06 disposés en croix. Des jambes de forces soutiennent ces madriers.

Il faut signaler que les piliers de véranda formant les angles du bâtiment (piliers extrêmes de véranda longitudinale, piliers de véranda transversale) ne sont pas symétriques. Les plans donnent avec précision les diverses cotes de ces pièces de charpente.

## VIII. — Fermes d'angles

Cette pièce de charpente, un peu spéciale, a pour but de supporter les chevrons aux angles du toit de véranda. Sa construction ne présente pas de difficulté. Cependant, on devra, d'une part, suivre exactement les cotes indiquées au

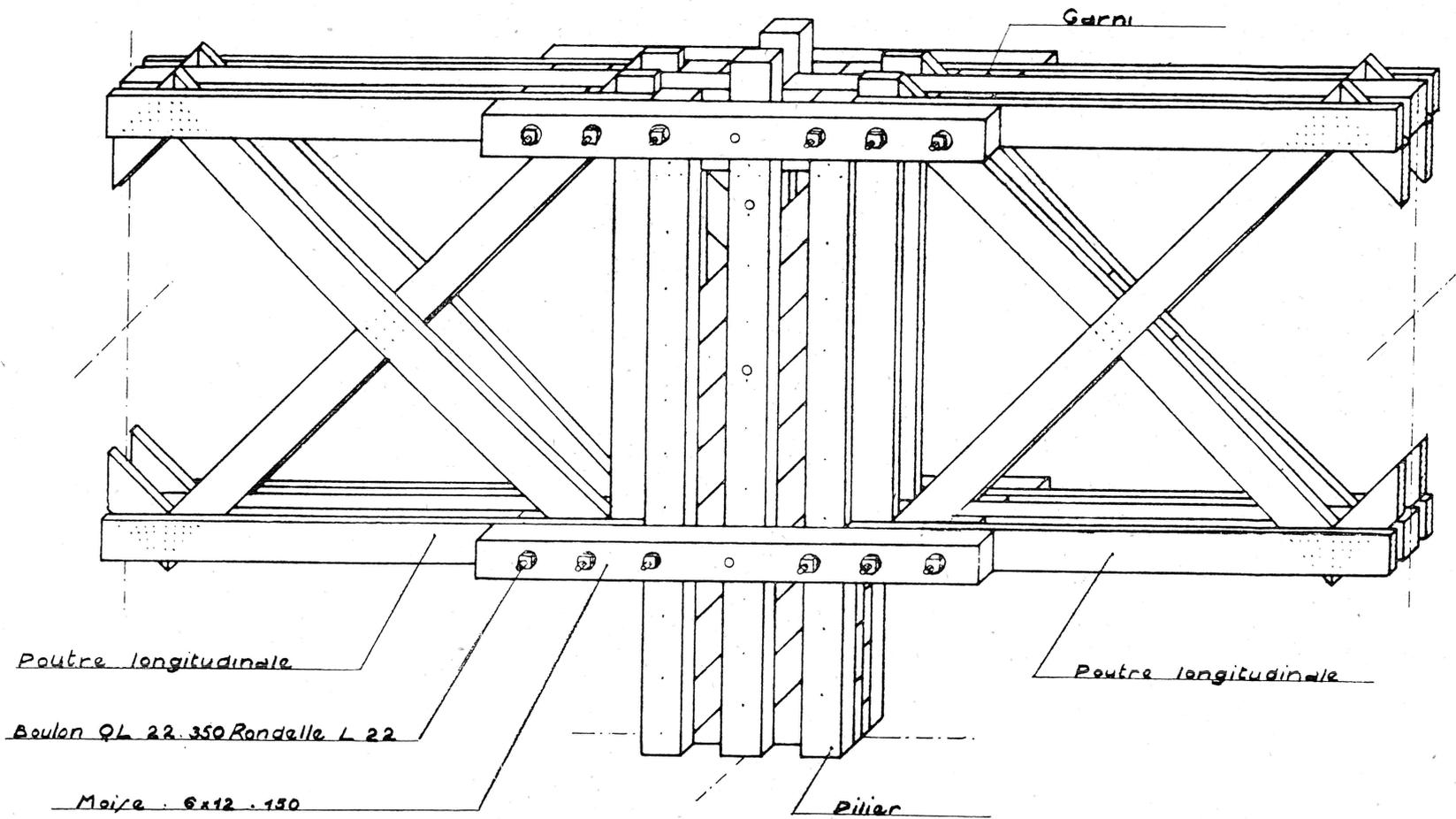


FIG. 4. — Assemblage des piliers principaux

plan, et, d'autre part, remarquer que les planches formant arbalétrier et l'entrait sont recoupées du côté du poinçon, afin de pouvoir s'appuyer sur le pilier principal correspondant. Mais les chutes de planches qui en résultent sont entièrement utilisées comme garnis dans la pièce elle-même.

Le poinçon est formé de deux planches de 1 m. 25 de longueur. On les obtiendra en sectionnant une planche de 2 m. 50 en deux.

En fait, ces « fermes d'angles » ne donneront pas plus de déchets de bois que les autres pièces de charpente.

## IX. — Fermettes-chevrons

Leur construction est si simple que le plan ne nécessite aucune explication.

Trois types de fermes sont présentés :

a) Pente 40° pour couverture en bardeaux ou tuiles plates ;

b) Pente 30° pour tuile mécaniques ;

c) Pente 20° pour tôle ondulée, tôle d'aluminium, plaque de fibro-ciment ondulée, etc...

A noter que la pente de 20° est celle qui paraît donner le minimum d'efforts sous l'action des vents transversaux.

## PREPARATION DU TERRAIN ET FONDATIONS

Le bâtiment sera établi sur un terrain à peu près horizontal ou à faible pente. Les pilotis bois étant de hauteur constante par construction, les dessus des dés en béton doivent se trouver dans un même plan horizontal. Les dénivellations du terrain seront donc rattrapées par la hauteur de ces dés.

Le terrain sera soigneusement débarrassé de la terre végétale et de toute la végétation sur la surface du bâtiment. Les emplacements des dés en béton seront piqués d'après les plans d'implantation. Les fondations seront creusées de 0 m. 40 à 0 m. 50 environ, variables avec la nature du terrain. Ces dés en béton sont largement dimensionnés, ils ont  $0,25 \times 0,25$  à la tête et  $0,50 \times 0,50$  à la base, ce qui donne sur le sol

une pression maxima de 2 kg/cm<sup>2</sup>, pour les plus fortes charges. Leur hauteur moyenne sera de 0 m. 50 mais variera comme je l'ai dit avec les dénivellations du terrain.

Le béton sera fait avec soin, assez riche. On devra éviter qu'il ne se fende. Toutefois si des fentes sont à craindre ou si le béton est trop pauvre, la tête des dés sera recouverte d'une plaque métallique, en cuivre ou acier inoxydable qui interdira tout passage caché de galeries de termites.

Nous donnons, dans les plans, un type de plaque métallique permettant de plus d'ancrer le pied des pilotis-bois aux dés de béton.

Ce travail de fondation sera fait pendant qu'à l'atelier les pièces de charpente se construiront.

## MONTAGE DES PIÈCES DE CHARPENTE

Le premier travail consistera à transporter les piliers principaux d'une rangée longitudinale sur les fondations. Ces piliers seront couchés sur les dés, leur pied sur le dé correspondant, leur partie centrale s'appuyant sur les dés axiaux du bâtiment. Dans cette position, leur partie haute est en porte à faux. Le perçage des trous à la tarière se fera sans difficulté.

1° *L'assemblage* des piliers principaux avec les poutres longitudinales se fait très facilement (fig. 4).

Le tenon supérieur de la poutre est encasté dans la partie haute du pilier. Poutres et piliers principaux sont alors liés les uns aux autres par des liens en cordale, et les serre-joints. On s'assurera que tout est bien en place, en particulier que le tenon de la poutre prend bien appui sur la traverse haute du pilier.

Les flasques de liaison sont alors présentées, les trous percés, et le tout boulonné.

A noter que, dans l'axe des piliers, quatre trous sont percés aux emplacements indiqués sur le plan, mais sont laissés clairs, sans boulons. Ces trous serviront de passage aux tiges filetées assemblant la charpente d'auvent.

2° *Assemblage de la charpente d'auvent* (fig. 5).

L'ensemble piliers et poutres longitudinales forme les portiques longitudinaux : ils sont couchés sur les dés en béton. On présente alors les charpentes d'auvent qui se placent perpendiculairement à chaque pilier principal et y sont fixées par quatre tiges filetées de 22 millimètres. Le passage de ces tiges filetées a déjà été préparé dans les piliers. Le perçage des trous dans le montant de la charpente d'auvent se fera

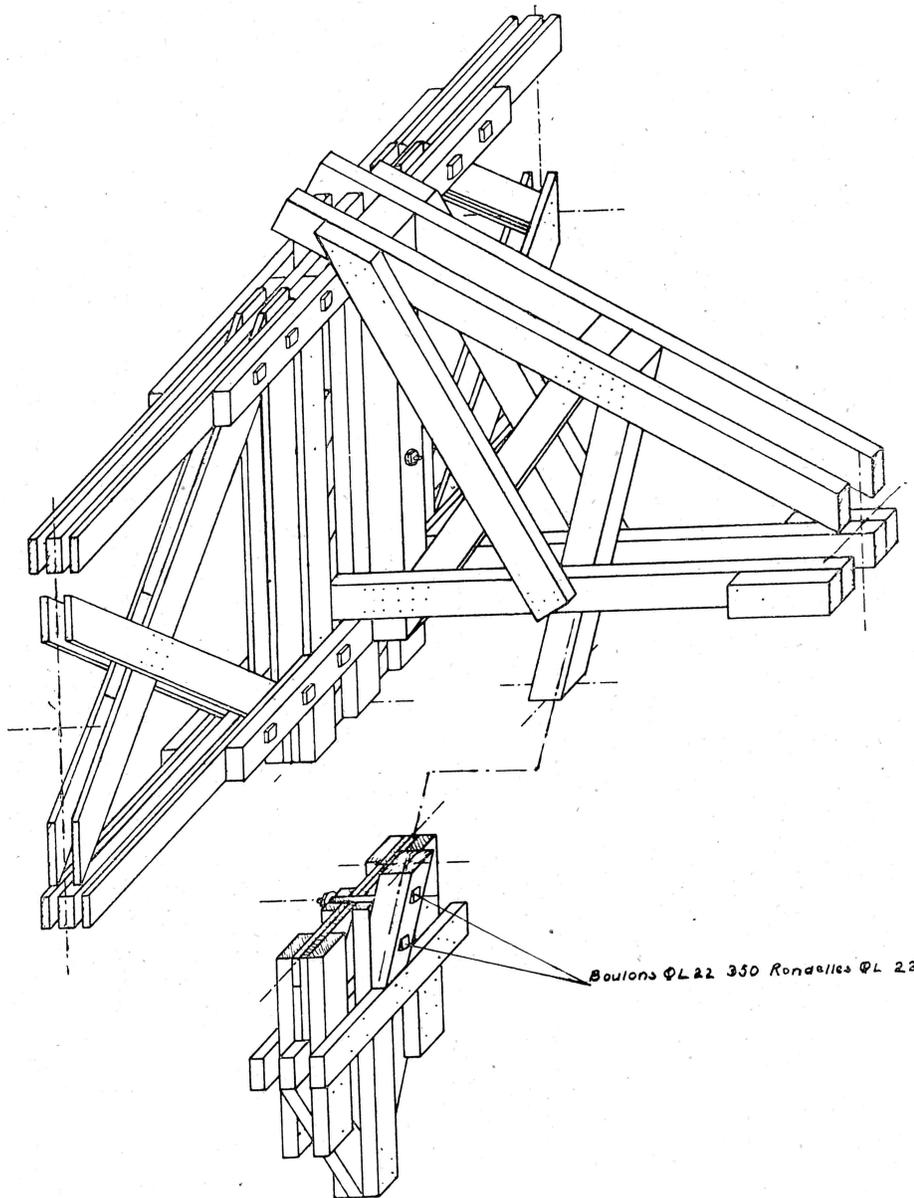


FIG. 5. — Assemblage de la charpente d'auvent

sans difficulté, car la tarière sera guidée. Un garni de 6×12 d'équarrissage devra être prévu entre pilier et montant d'auvent, pour rattraper l'épaisseur des flasques de liaison pilier-poutre longitudinale. Un boulon qui doit supporter un fort serrage ne doit pas, en effet, traverser le vide.

### 3° Levé de charpente.

Les assemblages pilier-poutre longitudinale charpente d'auvent sont tous effectués à terre, c'est-à-dire dans les meilleures conditions de travail. On lèvera alors cet ensemble (fig. 7).

Pour cela, un moufle de 1 t. 500 environ sera frappé à l'extrémité de chacune des charpentes

d'auvent et viendra s'ancrer à 5 mètres en avant du pied du pilier. Un cric de 500 à 1.000 kilos sera placé sous la tête de chacun des piliers. Une retenue constituée par des cordes ancrées au sol par des piquets empêchera le pied de pilier de glisser sur les dés en béton pendant l'opération du levage. Enfin, on frappera à la tête de chaque pilier une corde de sécurité qui empêchera éventuellement le pilier de basculer en avant à la fin de l'opération du levage.

On commencera par lever la tête des piliers avec le cric. Le moufle sera toujours maintenu tendu. On pourra sans doute monter ainsi la tête du pilier, jusqu'à 2 mètres par paliers suc-

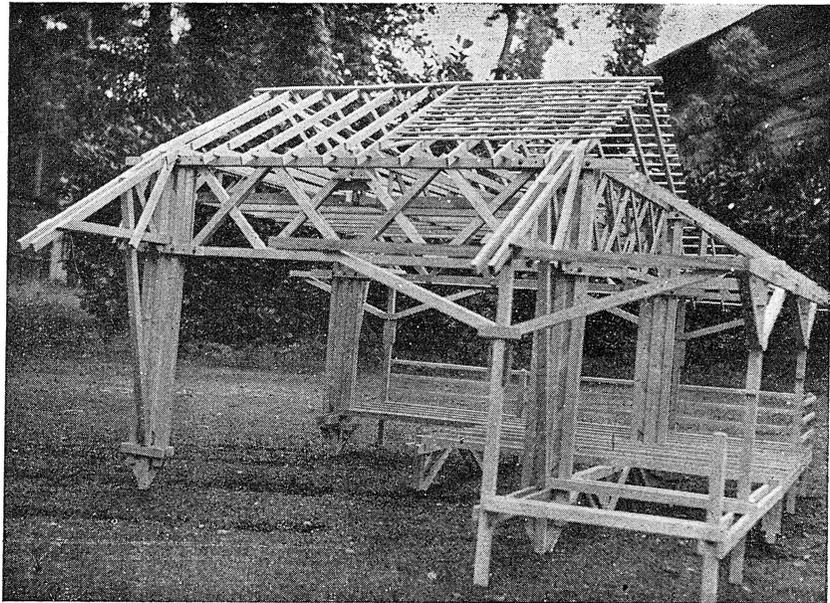
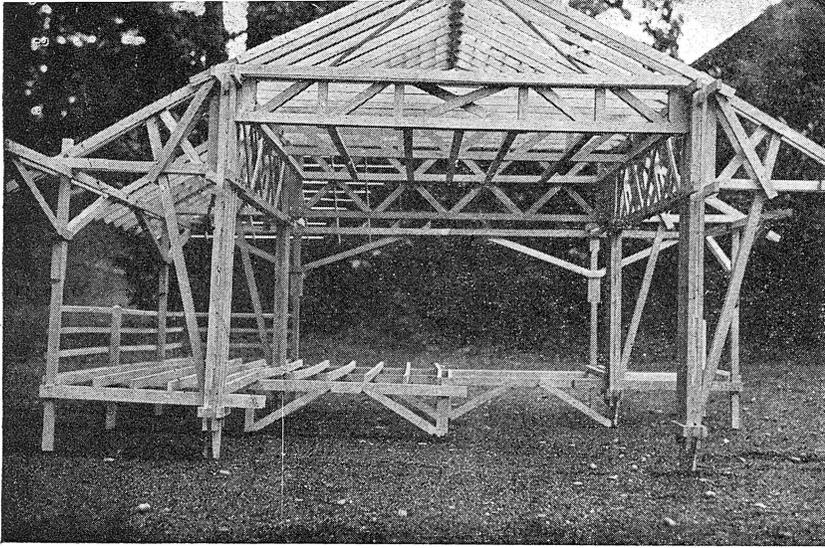
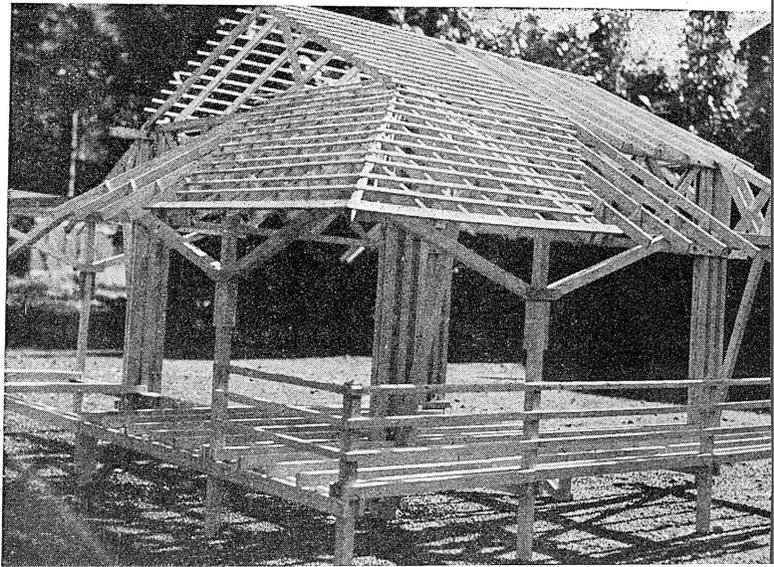
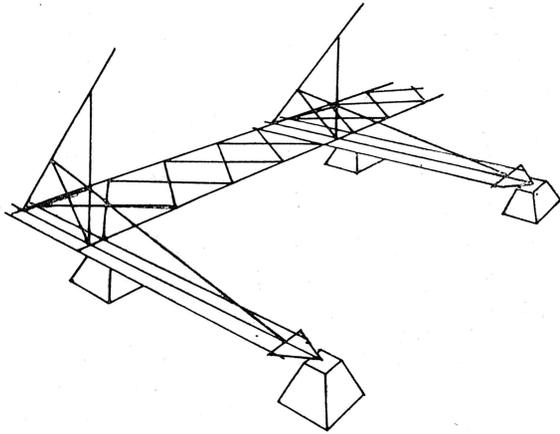


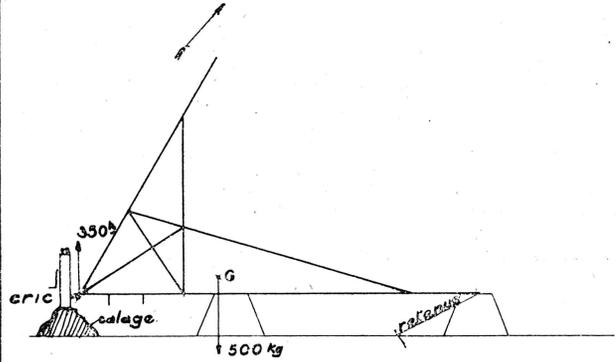
FIG. 6.  
*Maquette d'études de la  
construction*



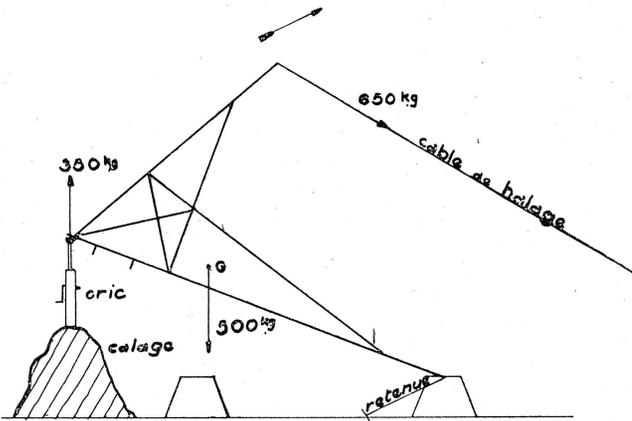
POSITION du PORTIQUE à TERRE



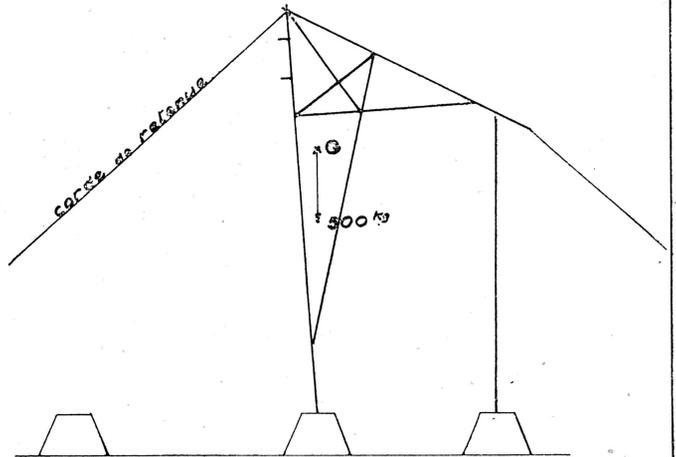
LEVAGE du CRIC jusqu'à 2m. de haut



HALAGE du CABLE



MI/E en PLACE du PORTIQUE en APPUI sur le PILIER-VERANDA



MI/E en PLACE de la POUTRE TRANVERSALE

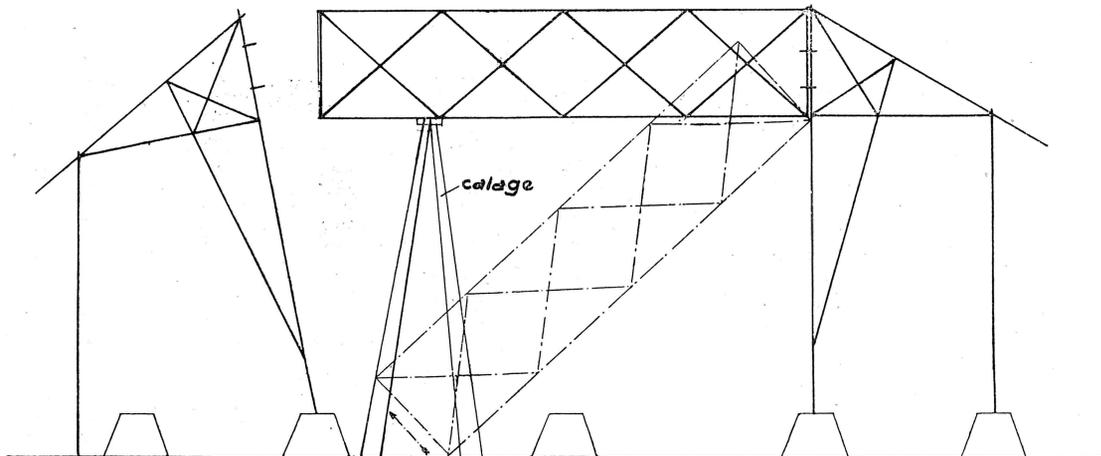


FIG. 7. — Levé de la charpente

cessifs et cales. A ce niveau, le levage sera continué par l'action des mouffes. La traction à exercer sera de 650 à 750 kilos et diminuera rapidement à mesure que les piliers se lèveront. Elle ne sera plus que de 400 kilos à 45°, et deviendra nulle aux environs de 80°. La corde de sécurité sera alors tendue, et les piliers de véranda longitudinaux seront levés (poids 140 kg. environ). Les piliers principaux seront alors lentement amenés à la verticale en choquant les cordes de retenue, et le bec de la charpente d'auvent viendra se poser sur la tête des piliers de véranda.

La liaison de ces deux pièces se fera par un boulon.

Les portiques d'un côté du bâtiment seront en place. On boulonnera les extrémités des potences aux piliers de véranda. L'ensemble sera stable ; les pieds des piliers principaux et des piliers de véranda pourront être ancrés sur les dés en béton.

Les portiques du côté opposé seront levés de la même façon, cependant, afin de permettre la mise en place facile des poutres transversales, en leur fera dépasser la position verticale. Ils prendront la position indiquée à la figure 7, en appuyant le bec de la charpente sur le pilier de véranda posé à terre.

#### 4° Mise en place des poutres transversales.

Les poutres transversales sont levées entre les piliers principaux à l'aide de palans ou de mouffes. Les hommes peuvent monter sur les portiques qui sont stables et faciliter la manœuvre.

Les poutres seront d'abord fixées aux piliers principaux verticaux, c'est-à-dire aux premiers levés. Les tiges filetées de fixation passent entre les moises des montants des poutres transversales. On serrera les écrous sur un garni extérieur, qui enserrera les moises. L'autre extrémité des poutres transversales est maintenue à hauteur par des perches de bois (4 mètres pour les poutres d'extrémité, 4 m. 75 pour les poutres intermédiaires).

La figure 7 montre cette première position.

Les portiques principaux levés en second lieu, qui étaient inclinés, sont alors redressés par une traction sur la corde frappée à leur tête (150 kg. environ par pilier), et arrivent à la verticale. Les tiges filetées rentrent entre les moises des montants des poutres transversales. Il ne reste plus qu'à les boulonner comme précédemment.

Le montage le plus délicat est alors terminé. L'ensemble ainsi construit, portiques longitudinaux, piliers de véranda, poutres transversales, forme un tout parfaitement stable, rigide et résistant.

Les poutres transversales de plafond, les fermettes-chevrons des combles, les piliers de véranda d'extrémités, les fermes d'angle, les chevrons de véranda se placeront sans montages spéciaux, et sans difficulté.

La construction sera terminée par la pose du revêtement, tôle, tuiles ou bardeaux.

Le bâtiment est hors d'eau, et toute la suite de la construction se fera à l'abri des pluies et du soleil.

*Plancher.* — La charpente du plancher sera placée. Sa construction, à 1 m. 40 du sol, se fait à hauteur d'homme, dans les meilleures conditions possibles. Les solives sont constituées par des madriers 6×12 espacés de 0 m. 50 d'axe en axe. Elles serviront de lambourdes pour la pose des lames de parquet. Nous conseillons de soigner ce dernier travail. Sous climat chaud et humide, on évite en effet de recouvrir le sol de tapis ou de nattes. Le parquet sera donc nu, et rien n'est plus disgracieux qu'un parquet en lames larges, mal jointives, mal assorties en couleur, mal rabotées. Dans les pièces habitables le parquet sera fait en lames étroites, de 5 à 7 centimètres environ, soigneusement assemblées, à rainures et languettes. On adoptera autant que possible des lames de même longueur : 2 mètres, 1 m. 50 ou 1 mètre, par exemple. Comme disposition, la « coupe de pierre » sera la plus facile et la plus généralement adoptée. Mais, dans la salle de séjour, les lames pourront être posées en point de Hongrie ou à bâton rompu.

Le parquet de la véranda sera également posé avec beaucoup de soins. Mais il sera à claire-voie. Les claires-voies classiques sont d'une réalisation beaucoup trop difficile pour être employées sur de grandes surfaces. Aussi posera-t-on simplement des lames non jointives. Leur largeur sera faible : 5 à 6 centimètres. L'intervalle libre entre deux lames sera de 1 centimètre.

On utilisera des lames bien dressées et bien rabotées.

*Plafonds.* — Les solives de plafond se fixent par boulons à tête ronde de 8×25 sous les poutres transversales. Leur écartement sera de 0 m. 50.

Le plafond pourra être en matériaux divers. Le plus souvent on le constituera en lames de bois, jointives, assemblées, à rainures et languettes, clouées sur les solives. Comme pour le parquet on choisira des lames étroites. Mais leur couleur sera indifférente, car le plafond sera peint.

On pourra aussi utiliser des feuilles de contreplaqué, des panneaux de fibre, des plaques de paille de bois agglomérée au ciment, etc.

En fait, le revêtement de plafond doit surtout présenter trois qualités : *être étanche*, pour que la poussière des combles ne tombe pas dans les pièces ; *être isolant*, car les combles sont la

partie la plus chaude de la maison, *pouvoir se peindre*, car le plafond doit être de couleur très claire.

Avec la pose du plafond, le cadre d'habitation que nous proposons est terminé. Nous donnons ci-dessous un tableau indiquant les quantités de bois et de clous nécessaires pour ces constructions, en deux, trois et quatre travées.

	Deux travées		Trois travées		Quatre travées	
	Bois en m <sup>3</sup>	Clous en kg.	M <sup>3</sup>	Kilos	M <sup>3</sup>	Kilos
Piliers principaux .....	2,25	26,7	3,00	35,6	3,75	44,5
Poutres longitudinales .....	1,21	16,6	1,82	27,9	2,42	33,2
Poutres transversales d'extrémités .....	0,63	9,3	0,63	9,3	0,63	9,3
Poutres transversales intermédiaires .....	0,25	3,1	0,50	6,2	0,75	9,3
Poutres transversales de plafond .....	0,26	3,0	0,39	4,5	0,52	6,0
Charpente d'auvent .....	1,28	20,50	1,70	27,40	2,13	34,3
Piliers longitudinaux de véranda .....	1,32	4,92	1,77	6,56	2,22	8,20
Piliers transversaux de véranda .....	0,81	3,3	0,81	3,3	0,81	3,3
Fermes d'angle .....	0,36	2,8	0,36	2,8	0,36	2,8
Fermettes-chevrons .....	1,67	3,75	2,43	5,44	3,30	7,14
Chevrons de véranda .....	1,01	4	1,27	6	1,52	8
Charpente de plancher .....	5,15	12,6	6,90	18	8,64	23,4
Solives de plafond .....	0,58	0,7	0,87	1	1,16	1,3
<b>Total des bois et des clous .....</b>	<b>16,78</b>	<b>113,27</b>	<b>22,45</b>	<b>154</b>	<b>28,22</b>	<b>201,74</b>
Surface de plancher .....	182 m <sup>2</sup>		247 m <sup>2</sup>		312 m <sup>2</sup>	
Surface de plafond .....	75 m <sup>2</sup>		112 m <sup>2</sup>		149 m <sup>2</sup>	
Dés en béton .....	7 m <sup>3</sup>		9 m <sup>3</sup>		11 m <sup>3</sup>	

### MURS, CLOISONS, MENUISERIES

Dans ce cadre, entre plancher et plafond, on installera les murs et les cloisons, avec leurs ouvertures et leurs menuiseries : portes, fenêtres, volets.

Des montants verticaux, facilement fixés entre solives de plancher et poutres longitudinales ou transversales, ou entre solives de plancher et solives de plafond, permettront l'installation très aisée des parois et des cadres d'hubriserie, à tout emplacement que l'on voudra. Les plans montrent la façon dont ces montants sont mis en place (fig. 8).

Le bois sera, sans doute, le matériau le plus souvent utilisé pour la constitution de ces cloisons : en planches rainées disposées en clin horizontaux pour les parois extérieures, en planches jointives assemblées à rainures et languettes pour les parois intérieures. Mais tout autre matériau se présentant en panneaux

pourra être utilisé. Le contreplaqué et les panneaux de fibre, genre Isorel, donneront des parois lisses, d'un aspect sobre et facile à peindre. Les agglomérés de paille de bois et ciment, genre Eternit, qui se présentent en panneaux épais de 3 à 5 centimètres, ayant en général 1 m. × 2 m. de côté, seront très intéressants si des usines voisines peuvent les livrer à bon compte. Ces panneaux sont assez légers, très isolants de la chaleur et du bruit. Ils se scient à la scie à bois, peuvent se clouer et se cimenter. Ils sont imputrescibles et inattaquables par les insectes. A la rigueur même, les murs pourront être montés en briques creuses ; la charpente du plancher est assez forte pour supporter leur poids relativement élevé.

Quant aux menuiseries, elles seront installées dans des cadres d'hubriserie classique, fixées aux montants verticaux. Toute menuiserie normale pourra donc être employée.

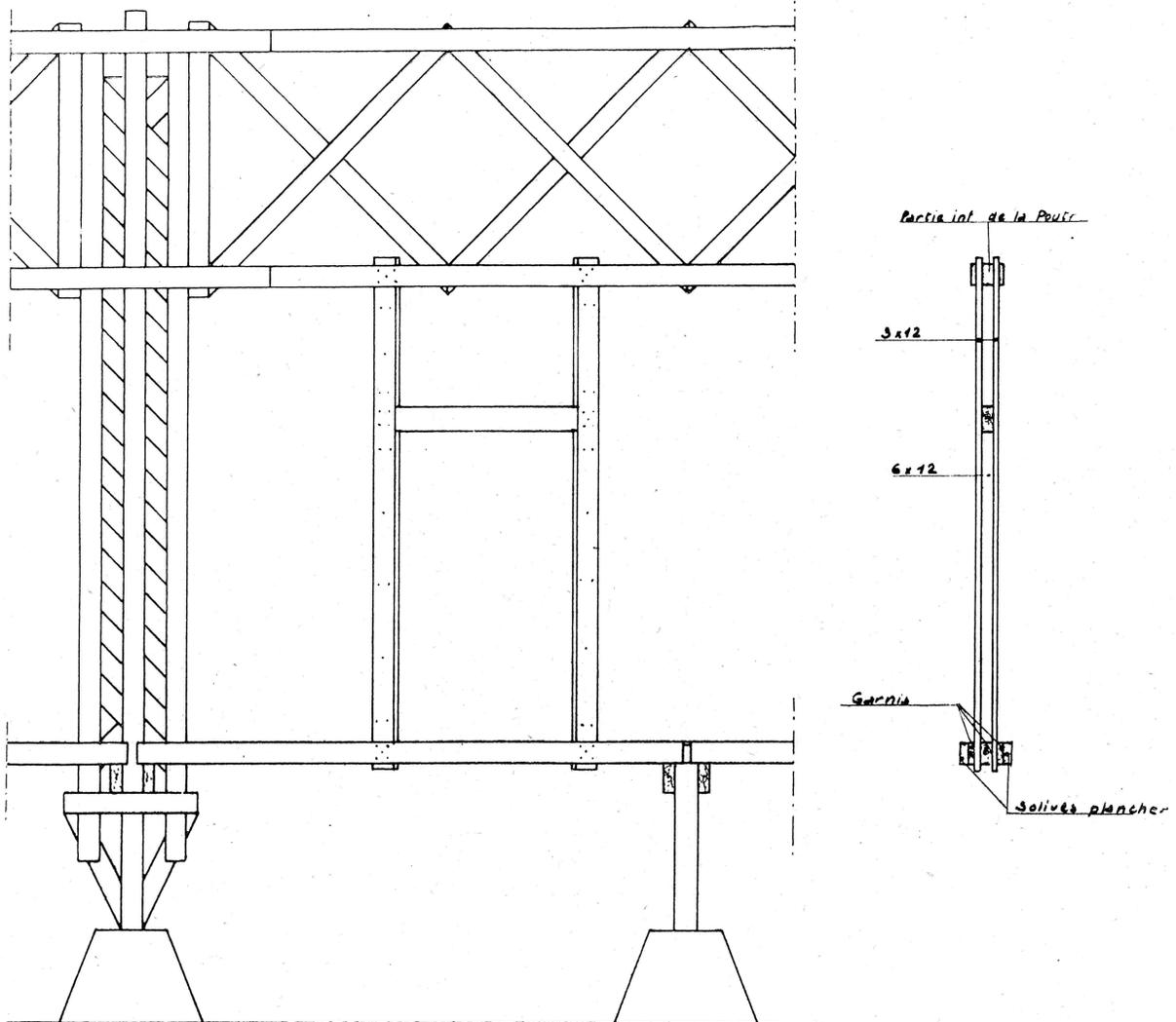


FIG. 8. — Mise en place des montants verticaux

## ESCALIERS

Ils seront construits en dehors de la véranda et *entièrement séparés de la maison*, par la suppression de la dernière contre-marche par exemple. Ils seront en maçonnerie ou en bois. Dans ce dernier cas, on utilisera seulement des bois très résistants à la pourriture et aux attaques de termites, tels que l'Azobé ou Bongossi d'Afrique (*Lophira procera*). Ces escaliers, en effet, non abrités des intempéries par un toit et mal isolés du sol, risqueront, plus que toute autre partie du bâtiment, d'être attaqués par les ennemis du bois.

## PEINTURES

Plus encore que dans un bâtiment en maçonnerie, les peintures soignées sont nécessaires à une construction en bois. Ce sont elles qui lui donnent un aspect gai, clair et agréable.

À l'intérieur, elles sont indispensables : le bois nu ou ciré est toujours sombre et donnerait des pièces manquant de lumière. Les plafonds et le haut des murs sur 0,50 à 0,60 seront toujours peints en couleur très claire et très réfléchissante : blanc ou beige très pâle. Les murs seront peints en couleur un peu plus absorbante mais encore très claire : beige pâle, vert clair,

