

694.0218714
M851p
1943



Pratiques standardisées dans la Construction des Habitations

Par
E. MORGENTALER

Ex-Chef

Atelier de Menuiserie de l'Ecole Technique de Montréal
Ancien entrepreneur de construction



*A l'usage des élèves des écoles techniques
et industrielles et des cours complémentaires,
des apprentis et des ouvriers*

MONTREAL
ÉDITIONS DE LA REVUE • TECHNIQUE •

1608



Bibliothèque Nationale du Québec

Bibliothèque

MINISTÈRE DE LA
JEUNESSE



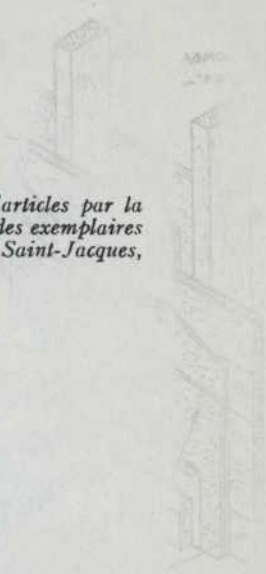
Pratiques standardisées dans la Construction

Pratiques standardisées dans la Construction des Habitations



MONTREAL
BUREAU DE LA RECHERCHE ET DE L'ENSEIGNEMENT

Cet ouvrage a été publié sous forme d'articles par la revue Technique. On peut s'en procurer des exemplaires en s'adressant à cette revue, 59 Ouest, rue Saint-Jacques, Montréal.



Les dimensions
sont en centimètres
à moins d'indication
contraire.



Ex. A

Pratiques standardisées dans la Construction des Habitations

Par
E. MORGENTALER

Ex-Chef

Atelier de Menuiserie de l'Ecole Technique de Montréal
Ancien entrepreneur de construction



*A l'usage des élèves des écoles techniques
et industrielles et des cours complémentaires,
des apprentis et des ouvriers*



MONTREAL
ÉDITIONS DE LA REVUE • TECHNIQUE •
1943





Pratiques standardisées dans la Construction des Habitations

Le présent ouvrage est le fruit de la collaboration de nombreux techniciens et architectes de la région parisienne et de la région lyonnaise.

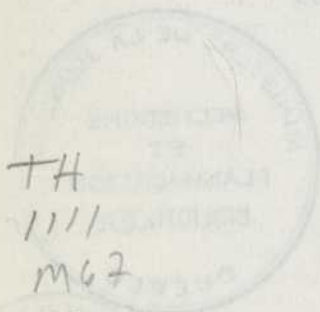
Le Directeur Général
M. MORCHOWITZ

Le Directeur
M. GUYOT

Le Directeur de la Construction de l'Etat
M. GUYOT



A l'usage des chefs de chantiers
et techniciens de la construction
des appartements de la région



1943

MINISTÈRE DES Travaux Publics et de l'Urbanisme
Direction de la Construction de l'Etat

INTRODUCTION

La pratique des règles et des principes de travail dans la construction est intimement liée au problème de la réduction du coût des habitations, énonçait un rapport de comité sur les méthodes structurales à la Commission d'enquête sur l'industrie du logement nommée par le Gouvernement, à Ottawa en 1936. Si les constructeurs suivaient les règles et les principes raisonnés de construction, s'ils consultaient les diverses publications consacrées à l'industrie de l'habitation, s'ils se renseignaient sur les méthodes modernes approuvées et développées à la suite de recherches scientifiques, ils pourraient, dans bien des cas, réduire le coût de la construction, tout en assurant plus de durée à l'habitation.

De l'avis unanime, c'est principalement dans la construction des petites habitations que les règles sont les moins observées avec le résultat que nombre de ces maisons vieillissent trop vite, causent des dépenses d'entretien ou deviennent tout simplement inhabitables. Il y a dans nos méthodes industrielles du logement une lacune qui fait que le concours de l'architecte soit rarement recherché par le propriétaire et qui permet à de trop nombreux constructeurs amateurs de laisser libre cours à leur fantaisie ou à leur ignorance des principes de travail.

Les enquêtes menées un peu partout, les innovations modernes dans l'art de bâtir ont démontré que l'habitation la plus économique est encore sans contredit celle dont l'ossature des pans et des planchers est en bois. C'est le type de construction qui retient la préférence comme le confirme une statistique du Ministère du Travail à Ottawa. On y voit que 88% des maisons bâties au Canada en 1936 étaient en bois. Pourtant, tout paradoxal que cela puisse paraître la maison en bois a une foule de détracteurs. C'est qu'on attribue à ce matériau bien des méfaits et des défauts; celui d'être combustible, de jouer sous l'influence des intempéries, de pourrir facilement. Or la source des ennuis ou des déceptions qu'ont pu subir les auteurs de ces critiques,

ne tient pas au bois lui-même mais à la façon de l'employer. Sur une fondation qui n'est pas travaillée par la gelée, la charpente en bois assemblée suivant les vrais principes, protégée efficacement par des revêtements contre les agents de destruction, est aussi durable que la maison construite en mur de maçonnerie.

La technique moderne de l'habitation en bois résulte d'une évolution d'applications pratiques qui a incontestablement bénéficié des recherches scientifiques de notre époque. Du temps des charpentes en bois équarri à la hache servant aux demeures des pionniers à celui du « balloon frame » avec sa charpente d'apparence frêle mais rigide, type aujourd'hui standardisé sur tout le territoire américain, s'étend une ère qui a vu naître et se développer l'outillage mécanique parallèlement au perfectionnement des pratiques structurales. L'industrie du bâtiment s'est mise au diapason des autres industries visant à la simplification des procédés du travail, à l'amélioration des produits, à l'augmentation du rendement, et à la diminution du prix de revient. D'autre part la qualification professionnelle garde une place de premier plan car elle exerce aussi son influence sur le prix de revient et sur la qualité du produit. Or, si l'on pose la question : l'éducation professionnelle a-t-elle marché de pair avec les progrès de la technique en construction ? il devient hasardeux de répondre dans l'affirmative. Advenant une reprise des affaires ne serions-nous pas obligé, comme dans le passé, d'avoir recours à la main-d'œuvre étrangère qualifiée ? Les conséquences d'une carence de système d'apprentissage pour les spécialistes du bâtiment, la disparition de vieux ouvriers expérimentés depuis tant d'années de stagnation dans la construction, sont des raisons suffisantes pour nous le faire croire.

Il n'est pas hors de propos de signaler ici combien l'ouvrier canadien-français est désavantagé vis-à-vis de son confrère anglais, qui peut puiser dans les périodiques publiés dans sa langue, tant aux États-

Unis qu'au Canada, des connaissances et des renseignements sur les perfectionnements apportés dans les méthodes structurales du Continent. En conséquence n'y aurait-il pas lieu de lui venir en aide en vue d'étendre ses connaissances dans son métier ? La publication sous les auspices des pouvoirs publics, d'ouvrages ou de manuels de construction moderne en français, qu'on mettrait à la disposition des ouvriers du bâtiment de la province ferait œuvre d'éducation nationale. Sans doute on se heurterait à une classe d'ouvriers indifférents et apathiques à l'idée de se perfectionner, mais d'un autre côté, l'élite du corps de métier composée de jeunes

nouvellement entrés dans la carrière et désireux de se qualifier bénéficierait de cette entreprise.

Nous avons cru faire un pas dans cette direction en préparant ce modeste travail qui, sans prétendre au mérite d'un traité complet sur la construction des maisons en bois, apportera dans une certaine mesure une solution au problème cité plus haut. Le lecteur pourra y puiser dans un texte amplement illustré de dessins explicatifs tous les renseignements sur les méthodes de construction conformes aux règles approuvées par les associations d'architectes et d'entrepreneurs du Continent.

E. M.

TABLE DES MATIÈRES

MURS DE FONDATION.

Semelles de fondation. Bases de pilier. Béton (le). Proportions des agrégats. Rapport eau-ciment. Malaxage et durcissement. Drainage du sol autour des fondations. Coffrages pour murs de fondation. Coffrage pour planchers en béton.

CHARPENTES DES PANS.

Pans de charpente à vides (balloon-frame). Pans pleins (à combustion lente). Principes de montage. Formes d'étais et de décharges. Méthodes de clouage. Charpente au dessus des baies. Joints et assemblages des éléments de charpente. Principe de rigidité et de stabilité. 13

POUTRES ET SOLIVES.

Disposition des solives sur les murs de fondation. Assemblages de plancher sur poteaux. Solives maîtresses combinées et pleines. Assemblage de solives avec les poutres. Assemblages des solives aux ouvertures dans les planchers. Solivage pour plancher fini en tuiles. Solives à l'endroit des divisions. 19

DIVISIONS

Principe de montage. Divisions maîtresses et simples. Assemblage des bois au dessus des portes. Liaison des divisions avec les pans extérieurs. 27

PRINCIPAUX TYPES DE TOITURES.

Principe de construction. Lucarnes. Sortes de chevrons, dimensions réglementaires. Comble à deux versants. Toit avec arêtiers. Toit mansardé ou toit français. Toit plat. Principe d'égouttement. Chevronnage triangulé. Fermes légères pour toitures de chalets. 28

REVÊTEMENT EN BOIS EMBOUVETÉ SUR COLOMBAGES.

Diverses dispositions des frises. Méthodes de clouage. Lambrissage extérieur en bois de déclin. Lambris à gorge. Lambris en bardeaux. Lambrissage en stucco. Lambrissage en briques. Etanchéité des joints des cadres de portes et de fenêtres avec les pans. Fini des murs intérieurs. Enduits de plâtre. Planches murales. Principes d'isolation thermique. 34

Table des Matières
L'ouvrage est divisé en deux parties principales : la première traite de la théorie et de la pratique de la navigation, et la seconde de la construction et de l'entretien des navires.

Table des Matières
L'ouvrage est divisé en deux parties principales : la première traite de la théorie et de la pratique de la navigation, et la seconde de la construction et de l'entretien des navires.

TABLE DES MATIÈRES

1. De la navigation en général
2. Des instruments de navigation
3. Des cartes marines
4. Des vents et des courants

1. De la navigation en général
2. Des instruments de navigation
3. Des cartes marines
4. Des vents et des courants

TABLE DES MATIÈRES

1. De la construction des navires
2. Des matériaux
3. Des plans
4. Des machines

1. De la construction des navires
2. Des matériaux
3. Des plans
4. Des machines

TABLE DES MATIÈRES

1. De la maintenance des navires
2. Des réparations
3. Des provisions
4. Des équipages

1. De la maintenance des navires
2. Des réparations
3. Des provisions
4. Des équipages

TABLE DES MATIÈRES

1. De la navigation commerciale
2. Des lois
3. Des assurances
4. Des ports

1. De la navigation commerciale
2. Des lois
3. Des assurances
4. Des ports

TABLE DES MATIÈRES

1. De la navigation militaire
2. Des tactiques
3. Des armements
4. Des fortifications

1. De la navigation militaire
2. Des tactiques
3. Des armements
4. Des fortifications

Pratiques standardisées

dans la

Construction des Habitations

LES FONDATIONS

Les fondations étant de prime importance pour la durée d'une maison, nous jugeons nécessaire d'en revoir rapidement les points principaux avant de décrire des éléments de charpente.

MUR DE FONDATION

On ne peut garantir la stabilité d'une maison sous notre climat à moins que celle-ci ne repose sur un mur de fondation. Ce dernier peut assurer les avantages suivants :

1. Une plus longue durée pour la structure.
2. Une distribution uniforme du poids de la structure sur le sol.
3. Une élimination des tassements partiels dont les conséquences sont les fissures dans les murs et la dislocation des charpentes.
4. Une protection de la cave contre l'humidité du sol.

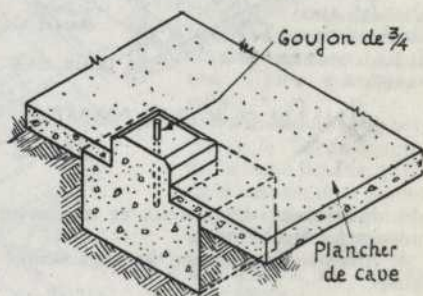
Un mur de fondation est généralement formé de deux parties : le mur de fondation lui-même et la base ou semelle. Celle-ci porte sur le sol et est plus large afin de répartir le poids de la bâtisse sur une plus grande étendue. De nos jours on fait généralement les murs de fondation en béton. Ce matériau fait du mur un bloc monolithique assurant un tassement plus uniforme et une protection plus efficace contre les effets de l'humidité du sol extérieur, moins que le sol ne soit exceptionnellement dur, compact et résistant toute fondation devrait porter sur une semelle en béton.

SEMELLE DE FONDATION

L'empatement ou saillie que fait la semelle avec le mur de fondation est généralement proportionné à la moitié de l'épaisseur de la semelle (Fig. 2). Un élargissement de l'empatement en dehors

de cette proportion est inutile et constitue une perte de matière.

Les dimensions d'une semelle pour une habitation de deux étages portant sur un sol ordinaire varient de 9" x 18" à 10" x 20".



BASE DE POTEAU

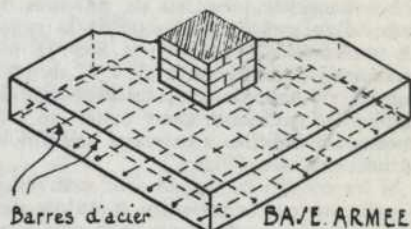


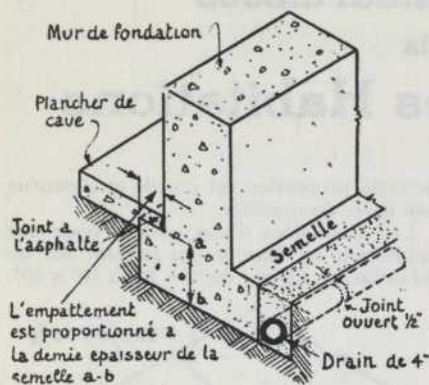
FIG. 1

Il est très important d'établir la base de la fondation au-dessous de la ligne de gelée sous peine de graves avaries causées au mur de fondation et à la structure elle-même, par la poussée de la gelée en terre. La profondeur de cette ligne est établie à 4 pieds du niveau du sol en moyenne.

Les effets de détérioration d'une bâtisse en ce qui concerne les fondations peuvent dépendre d'une des causes suivantes :

1. Profondeur insuffisante de la base de la fondation du niveau du sol et travail de la gelée.

2. Semelle de fondation mal proportionnée.



SEMELLE DE MUR DE FONDATION

FIG. 2

3. Matériaux défectueux et mauvaise préparation du béton.

4. Absence de drainage des eaux souterraines.

BASE DE PILIER

Les bases de pilier ou de colonnes de trop faible surface sont souvent la cause de tassements de plancher. Sur un sol ordinaire une base carrée de 2'-6" de côté par 12" de hauteur est considérée comme amplement suffisante pour éviter de tels tassements difficiles à redresser une fois la bâtisse terminée. (Fig. 1.)

Si les conditions du sol sont mauvaises il peut devenir nécessaire d'établir des bases plus larges de forme pyramidale ou d'épaisseur uniforme avec armature en barres de fer croisées sur chaque côté.

BÉTON

Il n'y a peut-être pas de matériau aussi facile à manipuler que le béton, mais par contre peu de matériaux sont aussi exposés à une préparation défectueuse par le fait de la qualité des agrégats et de la main-d'œuvre, là où aucun contrôle n'est exercé.

Pour avoir une résistance à la compression nécessaire à un mur de fondation qui n'absorbe pas l'humidité, le béton doit être soumis lors de sa fabrication à des

règles qu'on ne peut éluder sans risque de compromettre sa qualité. Ce sont :

1. Le choix du ciment, du sable et de la pierre concassée ;

2. La proportion de chacun de ces agrégats dans le mélange ;

3. La proportion de l'eau avec le ciment ;

4. La durée du malaxage ;

5. La durée du durcissement.

Le béton est parmi les matériaux modernes le plus employé. Les grands producteurs de ciment mettent à la disposition des constructeurs des brochures donnant tous les renseignements techniques en rapport avec son emploi. Ces brochures sont préparées dans le but d'étendre l'emploi du ciment et d'éduquer le public sur la manière d'en obtenir les résultats les plus satisfaisants. Nous nous bornons ici à donner des renseignements d'ordre général (1).

Le meilleur béton est fait avec de la pierre concassée variant de $\frac{3}{4}$ " à $2\frac{1}{2}$ " de grosseur, du sable net, libre de matière vaseuse et du ciment Portland. Il faut sur-

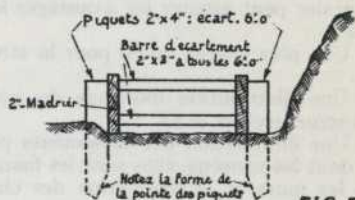


FIG. 3

COFFRAGE pour semelle de fondation de moins de 12" d'épaisseur

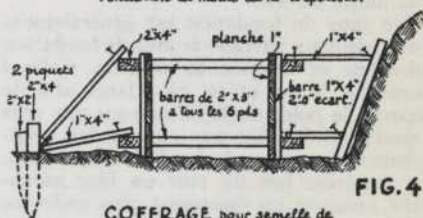


FIG. 4

COFFRAGE pour semelle de fondation de plus de 12" d'épaisseur

tout éviter d'employer le sable de rivière qui produit un béton poreux, enclin à absorber l'eau et à se désagréger.

Le ciment qui a été exposé à l'humidité et qui forme en partie des mottes est impropre à l'usage et ne doit pas être employé.

(1) Murs de fondation en béton et L'utilité du ciment pour le constructeur, distribués par Canada Cement Co., Ltd., Square Phillips, Montréal.

PROPORTION DES AGRÉGATS

Dans la pratique ordinaire les quantités de matériaux qui entrent dans un mélange de béton sont fixés arbitrairement par trois chiffres qui donnent leur rapport en volume. Dans les travaux importants cette proportion est fixée par des calculs et des essais d'affaissement. Ainsi les proportions 1 : 3 : 5 qui sont couramment employées pour les

employée pour chaque sac de ciment. La résistance du béton est uniquement déterminée par le rapport de l'eau au ciment en autant que le mélange est maniable ou plastique.

Etant donné de la pierre concassée et du sable parfaitement secs, le mélange nécessite 7 gallons d'eau par sac de ciment pour un mur de fondation. Pour du béton armé employé dans une résidence on utilisera 6 gallons parce que le béton doit être plus résistant.

Si le sable a été exposé à la pluie et est modérément humide, on doit en tenir compte dans les quantités d'eau citées plus haut. Le sable modérément humide contient environ $\frac{1}{2}$ gallon d'eau par pied cube.

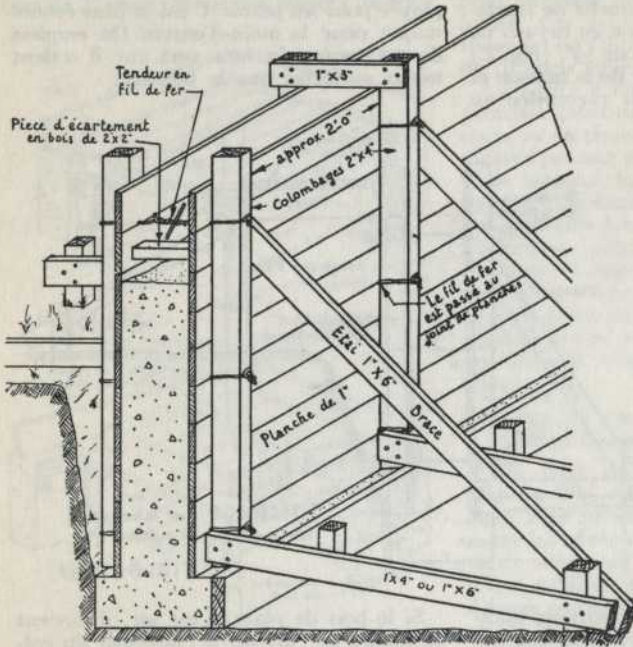
On doit éviter de préparer le béton comme de la boue liquide parce qu'il fait un mur poreux et peu résistant qui absorbe l'eau facilement.

MALAXAGE ET DURCISSEMENT

La durée du malaxage dans une bétonnière doit être d'au moins deux minutes. Si le béton est préparé à la pelle sur une plateforme, il doit être déposé dans le coffrage moins d'une heure après que l'eau a été mêlée au ciment.

Après le déversement dans les coffrages et la prise initiale, le béton doit être tenu dans un état d'humidité pendant une période qui varie de 7 à 28 jours suivant l'usage qui doit en être fait. Pour une fondation il faut éviter pendant une semaine d'exposer le béton à l'action des rayons du soleil ; pour un plancher exigeant une surface imperméable et résistante à l'abrasion deux à trois semaines peuvent suffire.

L'eau exerce lentement et régulièrement une réaction chimique sur le ciment. A être tenu dans un état constant d'humidité, le béton peut gagner près de 75% de résistance en 10 jours et de 100 à 115% au bout de 4 mois. Si le béton sèche trop rapide-



COFFRAGE POUR MUR DE FONDATION

FIG. 5

murs de fondation de 10" à 15" d'épaisseur signifient que pour un sac de ciment dont le volume est approximativement de 1 pied cube il nous faudra employer 3 pieds cubes de sable et 5 pieds cubes de pierre concassée.

Rien n'est à gagner par un excès de ciment. Si l'on emploie une proportion raisonnable d'agrégats et que le mélange et le déversement dans le coffrage sont bien faits, le mur sera suffisamment dense pour s'opposer à l'absorption de l'eau.

RAPPORT EAU-CIMENT

Un facteur important dans la qualité du béton, clairement déterminé depuis peu d'années seulement, est la quantité d'eau

ment, on obtient seulement une partie de sa résistance potentielle.

DRAINAGE

Certains terrains saturés d'eau exercent une pression facilitant l'infiltration par les moindres fissures. Par capillarité l'eau peut aussi passer au travers d'un béton trop poreux.

On peut adopter les précautions suivantes : en dehors de la semelle de fondation on pose une canalisation en tuyaux de grès de 4", à joints ouverts de $\frac{1}{2}$ ". (Fig. 2.) La canalisation fait le tour de la maison et doit être convenablement raccordée au tuyau d'égout principal. L'excavation au dessus de la canalisation est remplie, à un pied du sol, de mâchefer ou d'autres substances poreuses facilitant la pénétration des eaux de pluie.

Dans le cas d'un mur mitoyen, le drain peut être placé à l'intérieur de la semelle et légèrement en contre-bas de celle-ci. Quand d'une façon permanente le terrain est fortement saturé d'eau, on posera un drain à l'intérieur et à l'extérieur de la semelle.

Mentionnons comme précautions additionnelles le posage d'une ou deux couches de mortier au ciment de faible épaisseur à l'extérieur du mur sitôt les coffrages enlevés, ou le posage d'une ou deux couches de goudron.

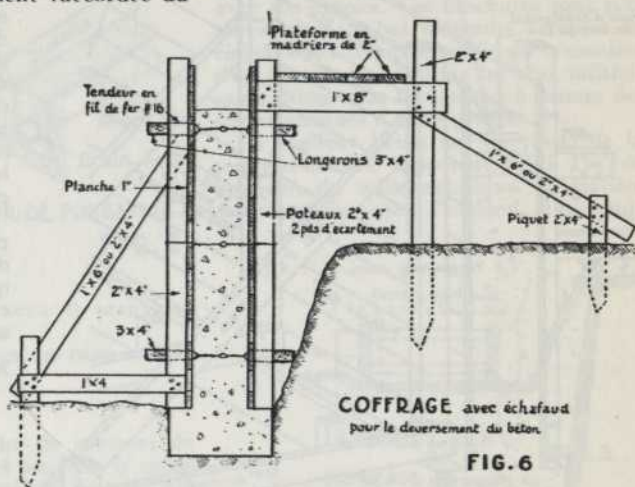
COFFRAGE POUR MUR DE FONDATION

Une condition essentielle que doit remplir un coffrage est de résister à la pression du béton au moment du déversement. Si, par suite d'un vice de construction ou par l'insuffisance de l'échafaudage durant la période de prise initiale du béton après la mise en place, le coffrage cède, il se développe dans la masse des fissures qui s'agrandissent au fur et à mesure du durcissement et compromettent la solidité du mur.

Dans la construction économique des coffrages pour murs de fondation, on recommande d'observer les principes suivants : les coffrages doivent être préparés à l'a-

vance en travées ou panneaux de longueur correspondant à des nombres entiers de pieds si possible, et de largeur correspondant à la hauteur du mur de fondation. Ils doivent être faits de façon à pouvoir être utilisés de nouveau, sans aucune retouche, pour un autre mur de fondation ou pour un sous-plancher.

La planche d'épinette de 1" x 6" blanchie sur 3 ou 4 côtés est généralement employée pour les parois. C'est la plus économique pour la main-d'œuvre. On emploie de préférence du bois vert car il retient mieux sa forme que le bois sec.



Si le bois de planche est sec, il devient nécessaire de l'arroser à l'intérieur du coffrage avant d'y verser le béton.

Les panneaux sont constitués de planches de 1" x 6" clouées sur les montants de 2" x 4" ou de 2" x 6" espacés de 2 pieds au maximum. Le clouage doit être fait légèrement avec des clous de 2" en vue de défaire le panneau avec le moins de déchets possible. Les étais de petite longueur peuvent être en bois de 1" x 4" et de 1" x 6", ou 2" x 4" pour les longueurs de plus de 6 pieds. (Fig. 5.)

On peut employer sur le travers des montants, des longerons en bois de 3" x 4". (Fig. 6.) Ceux-ci permettent d'économiser sur le nombre des étais de soutien.

Des blocs d'écartement sont placés entre les deux parois du coffrage vis-à-vis des montants. Ils assurent une épaisseur uniforme au mur. Ces blocs doivent être enlevés juste au moment du déversement

du béton. Les tendeurs en fil de fer rapprochent et pressent les parois contre les blocs d'écartement. (Fig. 5.) On les place dans les joints de planche à environ 3 pieds l'un de l'autre en hauteur.

Quand le coffrage est destiné à servir plusieurs fois on étend une couche d'huile ou de savonnage sur le bois pour l'empêcher d'adhérer au béton.

Les coffrages pour semelles sont faits en bois de 2" appuyés sur des piquets placés à

ainsi que celle des poteaux et des étais.

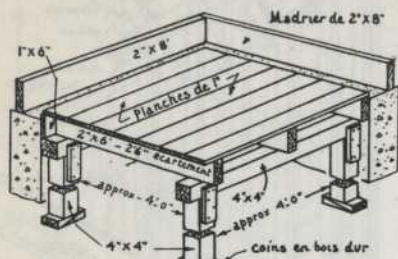
COFFRAGES POUR PLANCHERS DE RÉSIDENCE EN BÉTON

Les coffrages pour ces types de plancher doivent être construits en vue d'un décoffrage facile dans le but de préserver la surface du béton et du bois et de pouvoir s'en servir de nouveau au besoin.

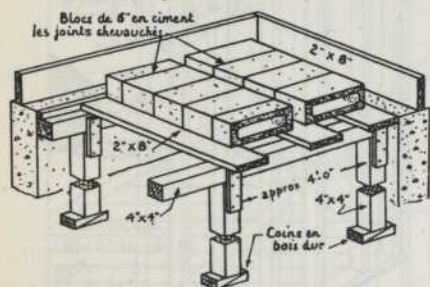
La figure 7 montre la forme employée pour une dalle de 4" ou 6" d'épaisseur uniforme. Les portées maxima sont respectivement de 10 pieds pour la dalle de 4" et de 16 pieds pour la dalle de 6".

La figure 8 montre une forme pour un plancher constitué de blocs de 6" en terracotta ou en ciment dont chaque rangée est séparée par une poutrelle en béton armé de 8" de hauteur, les blocs n'étant recouverts que par une épaisseur de béton de 2".

Les dessins donnent toutes les indications nécessaires pour la construction de ces coffrages. Il convient de noter les coins à la base des poteaux. Ils facilitent le décoffrage et la mise au niveau des formes. Ces coins doivent porter sur des patins ou semelles en bois s'il n'existe pas de plancher en ciment.



COFFRAGE pour dalle d'épaisseur uniforme FIG. 7



COFFRAGE pour plancher en tuiles et poutres en béton FIG. 8

tous les 6 pieds. (Fig. 3 et 4.) Notez le mode d'appointage des piquets qui permet une plus grande résistance à la poussée du béton. L'emploi d'un deuxième piquet (Fig. 4) devient nécessaire pour raffermir un piquet lâche.

Pour faciliter le déversement du béton dans les coffrages d'un mur d'une grande étendue, on construit un chemin de roulement pour l'usage des bogueux. (Voir la figure 6.) La fatigue imposée à ces sortes d'échafauds exige une solidité à toute épreuve. Le dessin montre une construction de chemin de 3 pieds de largeur. Pour un chemin plus large on devra augmenter en conséquence la grosseur des soliveaux

SYSTÈME DE CHARPENTE DE PANS À VIDE (balloon frame) (Fig. 9 et 10)

Ces pans de mur sont constitués de poteaux qui s'étendent d'une longueur, de la base au sommet, réduisant au minimum les effets de retrait des bois. Les poteaux sont fixés sur la semelle à la base, à une sablière au sommet et à hauteur d'étage par une lisse qui supporte en même temps les solives.

La rigidité et la stabilité de ces charpentes dépendent surtout d'un recouvrement de planches sur chaque côté du pan. Le danger de combustibilité est réduit par des coupe-feu, pièces posées au niveau des solives de chaque étage et qui interceptent les vides entre les colombages « A » (fig. 9).

La rapidité du montage et la qualité de l'ouvrage dépendent de la préparation des bois que l'on a avantage à employer dressés sur quatre côtés. On doit éviter d'employer le bois gondolé et dans ce but certains bois tels que l'épinette ne sont employés que partiellement secs. Le pin blanc, quoique plus cher, est le bois idéal pour ce genre de travail. La différence du prix est compensée par la facilité d'exécution et la qualité de l'ouvrage.

La figure 11 montre le même système de charpente mais avec quelques modifica-



tions qui peuvent d'ailleurs s'appliquer au type illustré à la figure 9. A la base les solives sont découvertes et nécessitent des coupe-feu. A la hauteur d'étage les solives reposent sur une sablière ou lisse en bois de 2" x 4" jumelé formant sup. au.

Ce système de charpen. est employé lorsque le pan est recouvert de planches à l'extérieur seulement. Des décharges placées le long des poteaux corniers rendent le plan indéformable.

CHARPENTE PLEINE (à combustion lente) (Fig. 12)

Ce système de pans est employé dans les villes, là où les règlements de construction interdisent les charpentes à vide à cause des dangers d'incendie.

Les pans sont constitués de montants ou poteaux placés à des intervalles d'environ 10 pieds et concordant autant que possible avec le jambage d'une baie de porte ou de fenêtre. Les montants sont reliés entre eux par des coiffes ou sablières à hauteur d'étage au moyen d'entailles de 2" de profondeur (fig. 12). La forme de demi-queue d'hironde donnée aux entailles ajoute à la résistance de l'assemblage. Les linteaux et les appuis des baies peuvent être simplement assemblés par des entailles à sifflet tel qu'illustré dans la figure. L'allongement des montants se fait par des entures dont la forme en Z donne une grande résistance latérale. Les éléments de ces charpentes sont cloués à la base sur le sous-plancher et sont reliés au sommet par une lisse de 2" x 3". Les vides entre les montants et les sablières sont remplis de madriers de même épaisseur après que les baies ont été formées pour recevoir les portes et fenêtres.

Afin d'atténuer les effets du retrait des bois, on doit rechercher la continuité des montants de la sole au sommet. Les jambages doivent s'étendre des planchers à la sablière au-dessus. La largeur des bois devrait varier de 10" à 12" pour les poteaux, de 6" à 8" pour les sablières et les jambages. Les madriers de remplissage ne devraient pas dépasser 12" de largeur. Les recommandations pour l'emploi du pin blanc s'appliquent ici comme pour les charpentes à vide.

Tous les éléments de charpente sont cloués entre eux avec des clous de 3" et de 4" enfoncés de biais tous les 18" et en nombre égal sur les deux côtés du pan. Les règlements de construction dans les villes importantes, exigent une épaisseur minimum de 3" pour le bois constituant ces

charpentes. En certains lieux on tolère le bois de 2" à condition qu'il soit lambrissé d'un recouvrement de planches embouteées de 7/8". Ce mode montré à la figure 12 permet une plus grande rigidité de la

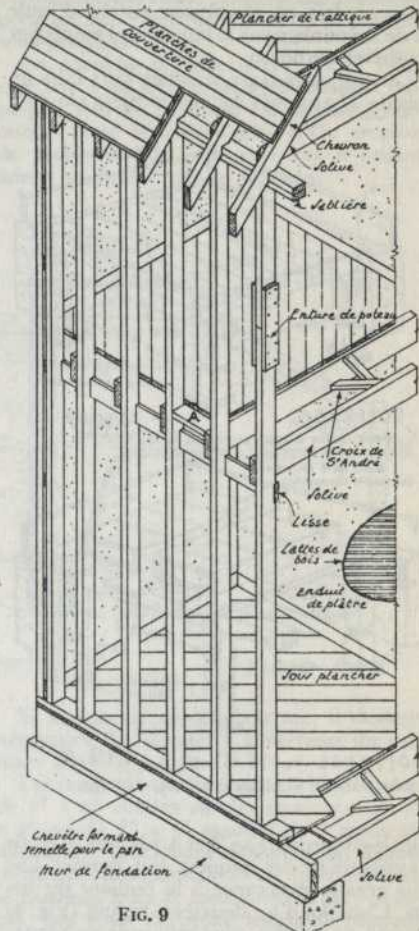


FIG. 9

CHARPENTE DE PAN A VIDE "Balloon frame"

charpente et le contrôle des fuites de chaleur causées en hiver par le retrait des bois.

POTEAUX DE COIN ET INTERMÉDIAIRES (balloon frame) (Fig. 9 et 10)

En général, les poteaux, en bois de 2" x 4", sont placés à une distance de 16" centre à centre (C-C) sauf en de rares circonstances où on les place à 12". Les poteaux

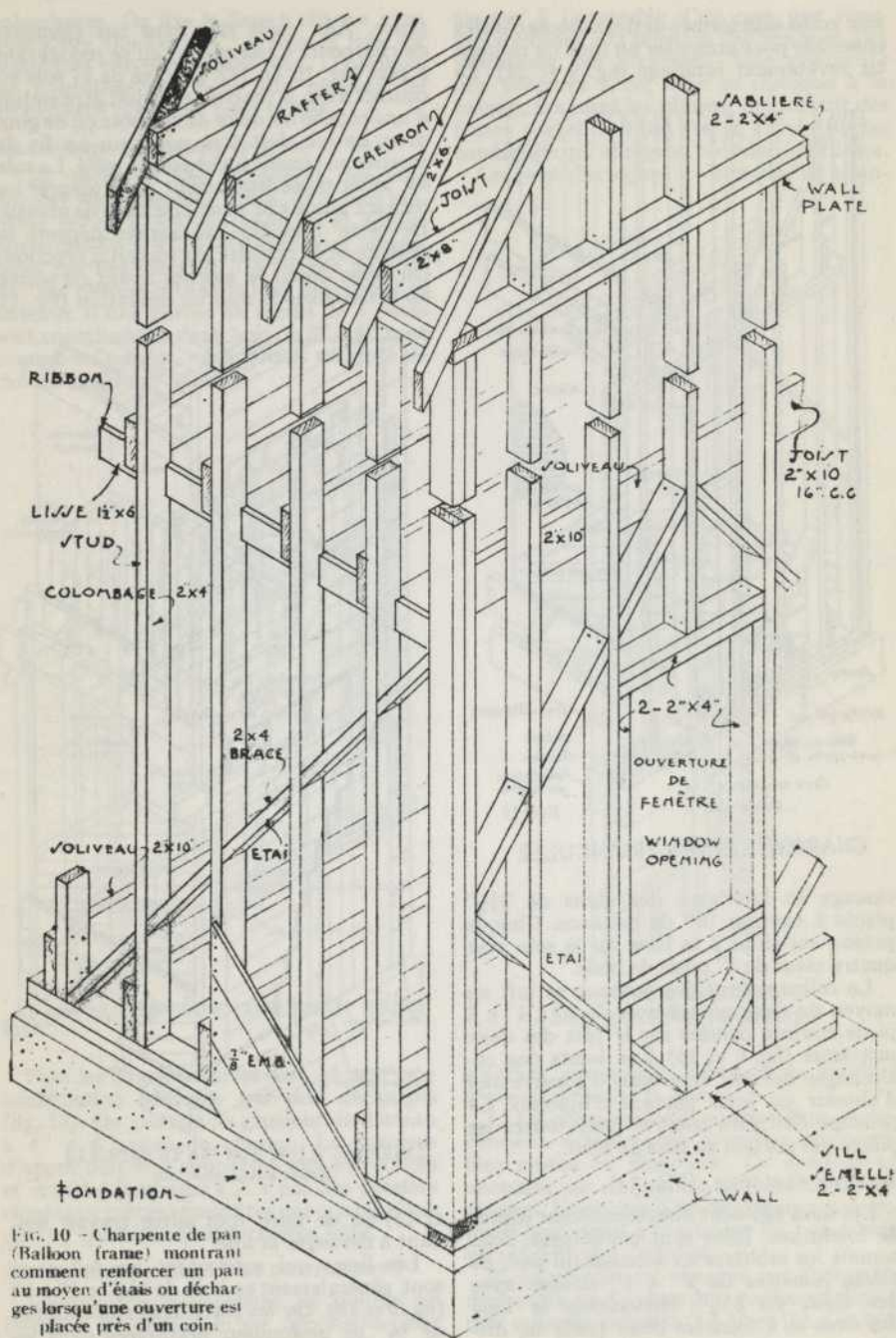
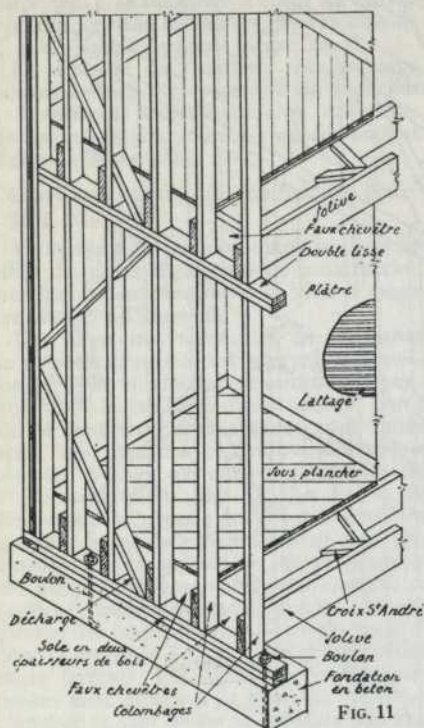


FIG. 10 - Charpente de pan (Balloon frame) montrant comment renforcer un pan au moyen d'étais ou décharges lorsqu'une ouverture est placée près d'un coin.

aux coins sont formés de deux pièces clouées ensemble pour présenter un fond de clouage au revêtement intérieur (fig. 9 et 22). Le



CHARPENTE-DE-PAN-TRIANGULEE

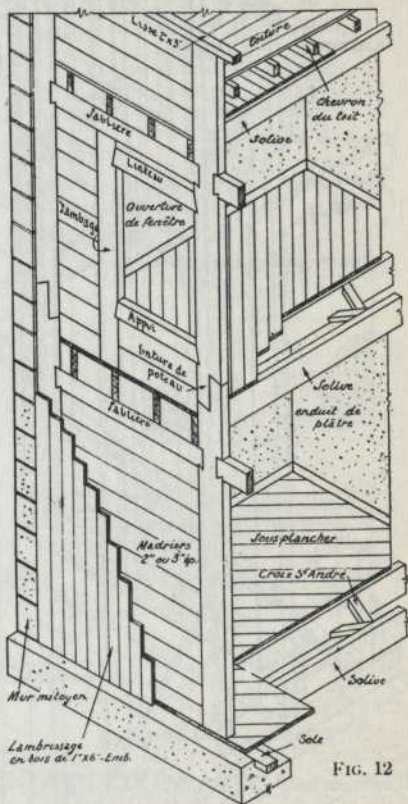
clouage se fait avec des clous de $3\frac{1}{2}$ " placés à environ 16" de distance. Chaque poteau est cloué à la base sur la sole avec quatre clous de 3" posés de biais.

Le rallongement des poteaux se fait au moyen de deux planchettes de $1'' \times 4'' \times 3$ pieds environ clouées sur le plat des deux morceaux (fig. 9 et 16). Les bouts des colombages doivent être bien d'équerre afin d'obtenir un joint portant d'aplomb. Ce principe doit être observé pour toutes les pièces qui portent en bois de bout.

SOLE ET SABLIERE, (Fig. 11)

Les soles reposent directement sur le mur de fondation. Elles sont constituées, tout comme les sablières au sommet du pan, de pièces jumelées de $2'' \times 4''$ clouées avec des clous de $3\frac{1}{2}$ " chevauchés le long des rives et à tous les deux pieds de dis-

tance. Aux coins des pans ces éléments de charpente s'assemblent en se recouvrant à plat (fig. 10 et 11). Le côté de la sole en contact avec la maçonnerie doit être enduit d'une couche ou deux de créosote ou de goudron. La sole doit être posée sur un lit de mortier au ciment fraîchement mêlé. La sole est alors tapée légèrement pour assurer un contact parfait et pour être mise de niveau. De cette dernière précaution dépend la réussite et la rapidité du travail d'érection. On laisse durcir le mortier avant de serrer les boulons sur le mur de fondation (fig. 11



CHARPENTE PLEINE D'UN PAN EN MADRIERS Système à combustion lente

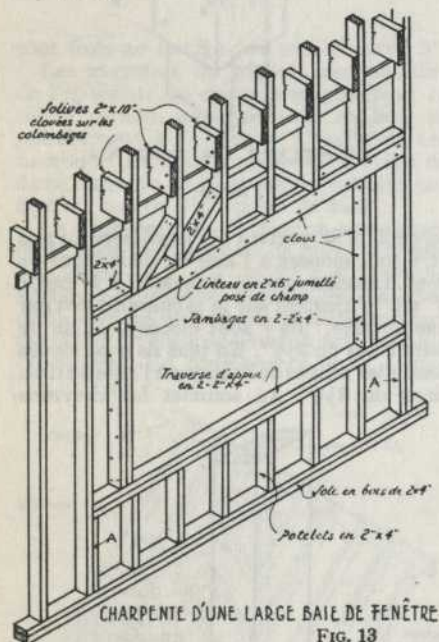
et 15) ou de faire tout autre travail tendant à déranger la sole.

Les lisses qui supportent les soliveaux sont généralement en bois de $1\frac{1}{4}'' \times 4''$ à $6''$ (fig. 9 et 18). On les place dans des entailles de $\frac{1}{2}''$ de profondeur pratiquées dans les

colombages. On fixe la lisse à chaque joint avec deux clous de 3". Lorsque la lisse est remplacée par une sablière (fig. 11) celle-ci est assemblée et clouée aux poteaux tel qu'expliqué plus haut pour la sole.

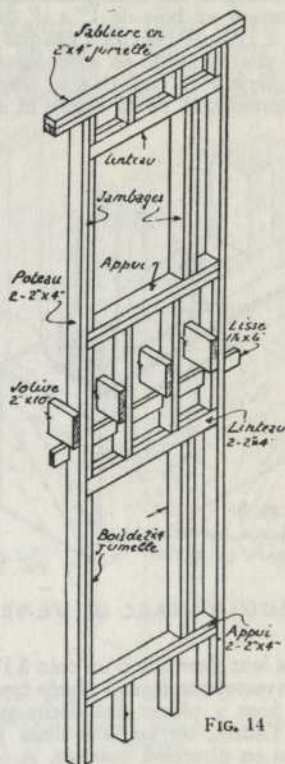
CHARPENTE DES BAIES (Fig. 13 et 14)

Les pièces de bois encadrant une baie doivent être jumelées. Ainsi, si le bois employé est du 2" x 4" les jambages et appuis porteront 4" x 4". Ces pièces sont assemblées par des clous de 3½" posés tous les 12" sur chaque côté et le long des rives. Les linteaux d'une portée de moins de 3 pieds sont constitués de deux bois de 2" x 4" tout comme les appuis, mais le bois est posé de champ (fig. 13 et 14).



assurer à l'ensemble d'un pan une résistance efficace à la pression des vents et aux vibrations des planchers. Une charpente non préparée à cet effet se disloque à la longue, fissurant les plâtres, produisant des fentes par où le froid rentre l'hiver et des conditions qui abrègent la durée de l'édifice.

On peut distinguer trois modes de trian-



CHARPENTE ENCADRANT
2 BAIES DE FENÊTRE LI SUPERPOSÉES

Pour les larges baies on doit adopter une construction soulagée par des décharges (fig. 13). On portera la grosseur du linteau à 4" x 6" posé de champ. La traverse d'appui doit être supportée aux extrémités et sous les jambages « A » par des potelets cloués aux pièces attenantes par quatre clous de 2½" posés de biais à chaque joint.

PRINCIPES DE RIGIDITÉ ET DE STABILITÉ

L'emploi de contrefiches, de jambes de force ou de décharges est nécessaire pour

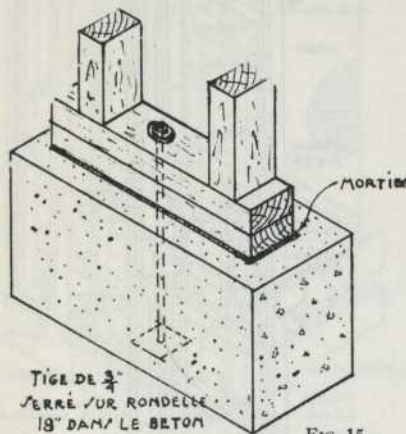
gulation susceptible d'assurer la stabilité d'une charpente de pan.

1. La charpente est revêtue d'un recouvrement extérieur en planches embouvetées posées en diagonale. Ce système ne nécessite pas de jambes de force ou de décharges. Le posage d'un deuxième recouvrement horizontal à l'intérieur du pan assure un maximum de rigidité.

2. La rigidité est obtenue par l'usage de décharges ou d'entretoises posées en diagonale entre les poteaux (fig. 10 et 11). Ces bois

sont de mêmes dimensions que les poteaux ; ils doivent bien s'ajuster entre les montants et y être cloués à chaque joint de deux clous de 3". Lorsqu'une baie se trouve placée trop près d'un coin, des entretoises ou croisillons sont posés en ligne horizontale près du plancher et du plafond sur la courte distance de l'ouverture de la baie.

3. On entaille de leur pleine épaisseur des décharges en bois de 1" x 4" dans les poteaux à chaque coin et à chaque étage. Ces bois sont entaillés en affleurement sur le côté extérieur du pan. Ils sont posés à un angle approximatif de 45 degrés et s'oppo-

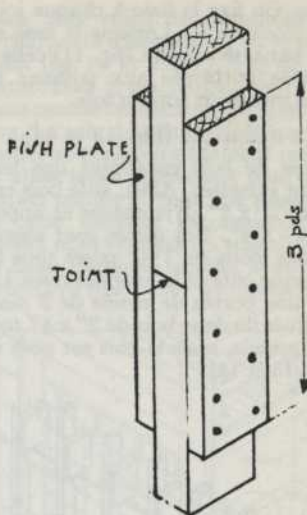


BOULONNAGE DE SEMELLE

sent dans leur direction d'un coin à l'autre. Si une ouverture se trouve placée trop près du coin pour y placer une décharge d'un étage à l'autre, on emploie deux petites décharges en direction opposée. A chaque joint la pièce doit être clouée dans le fond de l'entaille par deux clous de 2 1/2". Cette méthode est des plus efficaces lorsque la charpente n'est recouverte que d'un côté.

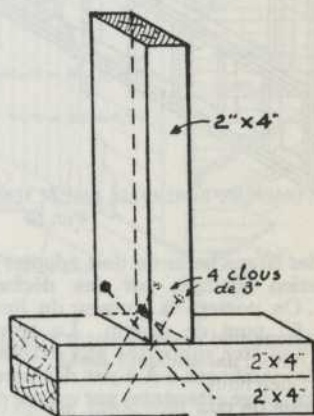
TOITURE ET LUCARNE (Fig. 19)

Les toitures sont constituées de chevrons qui portent sur la sablière du pan et sur le faitage (fig. 19). Le dessin représenté à cette figure montre le type commun du toit à deux versants limité en longueur par deux pignons. On obtient une charpente triangulée, c'est à dire résistante et indéformable en assemblant chaque paire de chevrons avec la solive de l'attique correspondante. Les solives de l'attique en bois de 2" x 6"



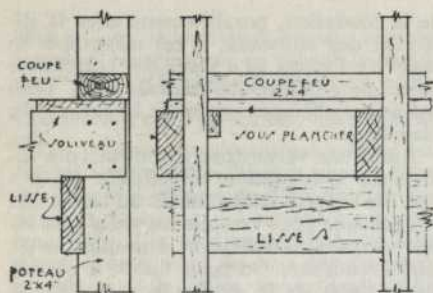
FERMETURE DE POTEAU

ou de 2" x 8" portent sur la sablière du pan et y sont clouées à l'aide de deux clous de 2 1/2". Les chevrons en bois de 2" x 4" ou de 2" x 6" s'ajustent sur la sablière du pan par une entaille. Ils y sont cloués à l'aide de deux clous de 2 1/2". En plus ils sont cloués contre les solives de l'attique à l'aide de trois clous de 3 1/2". Au sommet les chevrons



JOINT A VIS-CLOUÉ

FIG. 17



DETAIL D'UN SOLIVEAU ET D'UNE LISSE AUX PLANCHERS DES ETAGES SUPERIEURS
FIG. 18

sont fixés au faîtage par trois clous de 3". Les montants du pignon sont entaillés de l'épaisseur du chevron surplombant ce même pignon, amenant tous les bois en affleurement à l'extérieur. Chacun de ces montants est cloué au chevron à l'aide de deux clous de 3 1/2" et sur la sablière par quatre clous de 2 1/2" posés de biais.

La charpente d'une lucarne est réalisée d'habitude avec des bois de plus faible section. Ainsi le 2" x 3" et 2" x 4" sont les grosseurs couramment employées. Le poids de la lucarne est presque entièrement supporté par les chevrons du toit principal qui l'encadrent. En conséquence de la charge

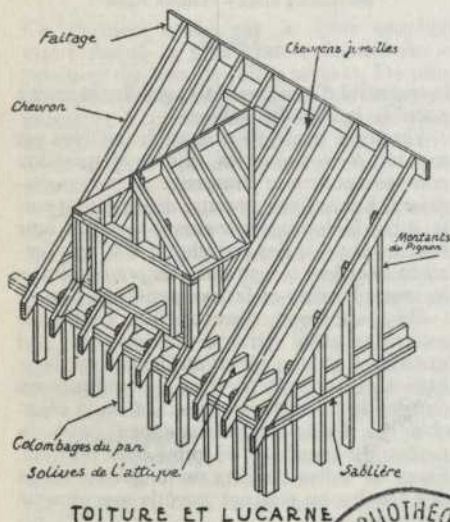


FIG. 19

supportée, ces chevrons sont jumelés. La traverse d'appui placée en avant et supportant le châssis de lucarne est aussi jumelée et posée avec le bois de champ. La figure 19 illustre clairement le mode de construction du toit et de la lucarne.

DISPOSITION DES SOLIVES ET DES PANS SUR LE MUR DE FONDATION (Fig. 22, 23, 24)

En réalisant ce travail on ne doit pas perdre de vue les deux points suivants. Premièrement: le joint que fait le pan avec la fondation doit être bien étanche et

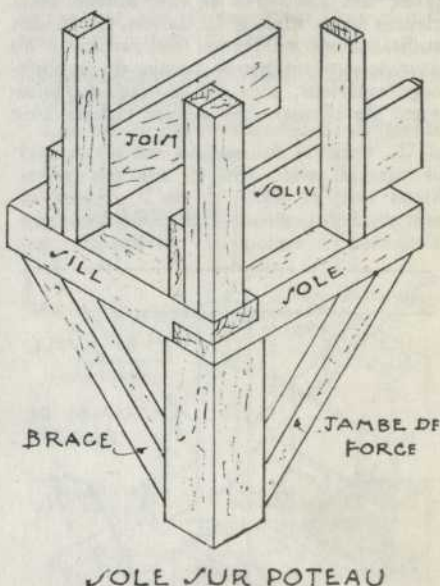


FIG. 20 - Charpente de maison reposant sur des poteaux.

les solives à cet endroit doivent être solidement fixées avec la charpente du pan. Deuxièmement: on doit prendre des moyens pour éviter la pourriture du bois causée par le manque d'aération ou le contact de la maçonnerie humide.

SOLIVAGE À DÉCOUVERT (balloon frame) (Fig. 22)

Les solives portent sur la sole jumelée de 4" x 6" ou bien selon le cas de 4" x 4". On les y fixe à l'aide de deux clous de 3". De plus ces solives sont clouées aux poteaux avec trois clous de 3 1/2". Leur écartement doit donc concorder avec celui des poteaux. Les faux chevêtres sont ajustés entre les



solives et tenues en place à l'aide de deux clous de $3\frac{1}{2}$ " à chaque bout. Ils servent de fond de clouage pour le sous-plancher et, avec le soliveau de départ « A », de coupe-feu.

SOLIVAGE ENROBÉ DANS LA FONDATION (Fig. 24)

Ce mode présente l'avantage d'un lien plus intime du plancher avec le mur de fondation. Il permet de construire le sous-plancher avant le travail d'érection des pans, facilitant de beaucoup la manœuvre.

On forme tout d'abord une ceinture composée des chevêtres et des solives extérieures sur le mur de fondation. On la met suffisamment en retrait du parement du mur pour permettre le posage du lambrisage extérieur, puis on la place parfaitement de niveau. Les solives taillées bien

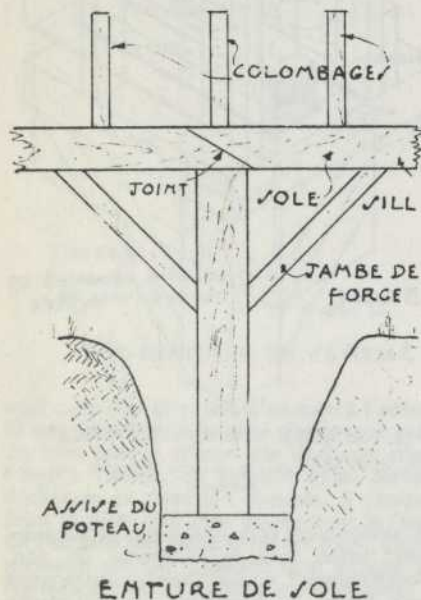


FIG. 21

d'équerre viennent s'y buter à leur écartement respectif, qui règlementairement, est à 16" C-C. On fixe les solives aux chevêtres à l'aide de trois clous de 4" pour le bois de 2" x 8" et de quatre clous de 4" pour le bois de 2" x 10".

Les faux chevêtres sont placés en affleurement avec le parement intérieur du mur de fondation et cloués suffisamment pour supporter la pression du béton. Sur le côté

de la fondation, parallèlement avec la direction des soliveaux, il est nécessaire de poser de 4 pieds en 4 pieds des entretoises de même grosseur que les soliveaux. Tous ces bois s'affleurent sur toute la surface du plancher.

Après une vérification du niveau des solives sur la fondation, et retouche s'il y a lieu, les espaces sont remplis de béton que l'on pilonne pour remplir les vides sous les solives qui s'adonneraient à ne pas porter sur la fondation. On laisse durcir le ciment avant de poser le sous-plancher. Dans la préparation du béton on aura soin de limiter

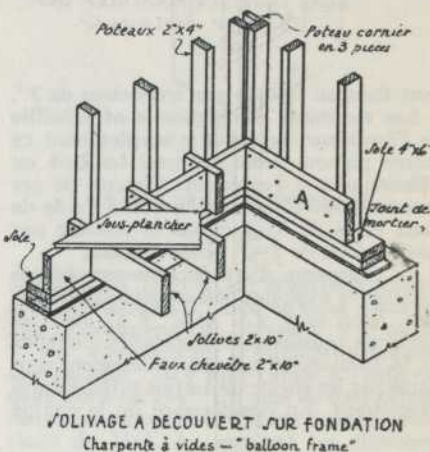


FIG. 22

la quantité d'eau pour faire gonfler le moins possible le bois des solives.

Un autre mode de posage des solives est montré à la figure 24. Cette disposition convient pour une charpente pleine en madriers. Les solives portent directement sur le mur de fondation et sont tenues à leur écartement par des bois de 2" x 4" qui forment en même temps semelles pour y clouer le sous-plancher et la charpente du pan.

On peut remarquer que la partie de solive enrobée dans le béton est peu grande et qu'une aération du bois est facilitée à cet endroit où il existe toujours un danger de pourriture surtout là où le plancher du rez-de-chaussée est peu élevé du niveau du terrain et où celui-ci est humide. Dans de telles conditions le goudronnage des parties en contact avec la maçonnerie s'impose.

Lorsque les solives sont placées paral-

lèles au mur de fondation, on peut observer la même construction en posant la semelle de 2" x 4" de la pleine longueur du mur.

CHARPENTE DES PLANCHERS. LES POUTRES

Les poutres, appelées aussi solives maitresses, sont par définition de grosses pièces de bois qui s'étendent d'un mur de fondation à l'autre et qui servent à supporter les solives. Les poutres peuvent être faites d'une simple pièce de bois ou construites en éléments de faible équarrissage, généralement en madriers de 2"x10" ou 3"x12".

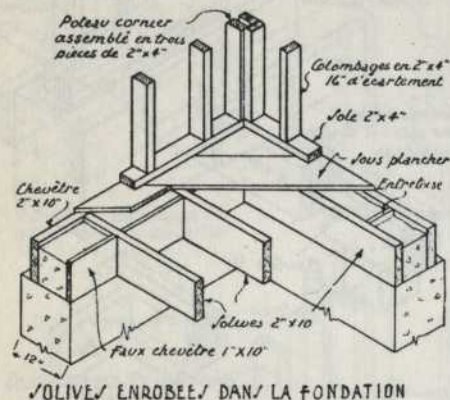


FIG. 24

Ce dernier mode est le plus employé étant donné la plus grande facilité de se procurer du bois de faible section. De plus, une poutre assemblée est moins sujette à gercer et à tourmenter qu'une grosse pièce et offre le même coefficient de sécurité à la flexion qu'une poutre d'une seule pièce.

Les poutres assemblées sont composées de trois ou quatre épaisseurs de madriers réunis par simple contact latéral. (Voir les figures 26 et 27.) La poutre la plus économique et qui convient pour une modeste résidence se compose de trois madriers de 2"x10". On cloue ces pièces de bois avec des clous de 5", posés à 2" du bord, tous les 18". Tous les 5 ou 6 pieds, on pose des boulons de 3/8" serrés sur rondelles. L'emploi des boulons assure un contact permanent des madriers cloués ensemble et il s'impose lorsque la poutre est supportée à de longs intervalles. L'emploi des crampons annulaires (1) ajoute à

(1) Voir numéro de *Technique* de novembre 1936.

un coût minime à la rigidité de la poutre pour un fort pourcentage.

Les madriers dont se compose une poutre ne dépassant guère 16 pieds, on aura soin de les joindre en bout par des coupes bien d'équerre et bien fermées. Ces coupes doivent être faites pour que les joints de bout tombent dans le centre des poteaux ou des piliers qui supportent la poutre. (Voir les figures 26 et 27.)

Les extrémités des poutres reposant sur la maçonnerie doivent reposer dans une niche qui permet un jeu de 1" sur les côtés et en bout afin d'assurer une libre circulation d'air autour du bois.

ASSEMBLAGE DES SOLIVES SUR LES POUTRES (Fig. 26 et 27)

Les solives peuvent porter de différentes façons sur les poutres. A la figure 27 les solives portent de leur pleine largeur sur la poutre. C'est le mode le plus simple quand la question de hauteur de cave n'est pas considérée. Il présente néanmoins

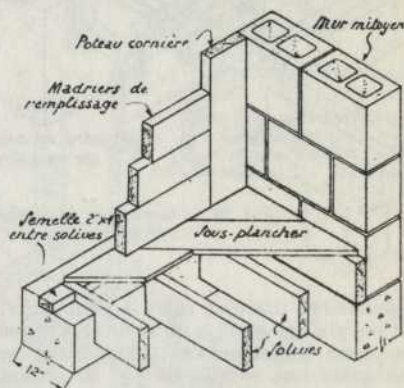


FIG. 25

l'inconvénient d'une dépression plus accentuée du plancher causée par le retrait au séchage de deux largeurs de madrier au lieu d'une. Cet inconvénient peut être atténué pour les étages supérieurs en laissant porter les colombages des cloisons maitresses directement sur la poutre. Les solives doivent se croiser d'au moins 6" sur la poutre. On les cloue ensemble avec deux clous de 3 1/2" posés de chaque côté.

Quand il faut conserver le maximum

LE MINISTÈRE DE LA
JEUNESSE

d'espace en hauteur pour une cave, on adopte l'assemblage montré à la figure 26. Une lisse de 2"x3" ou 2"x4" est clouée sur la poutre. Les solives sont alors taillées pour s'ajuster en partie sur la poutre et pour s'appuyer sur la lisse. Ce mode d'assemblage néanmoins laisse à désirer pour une solive de longue portée parce que

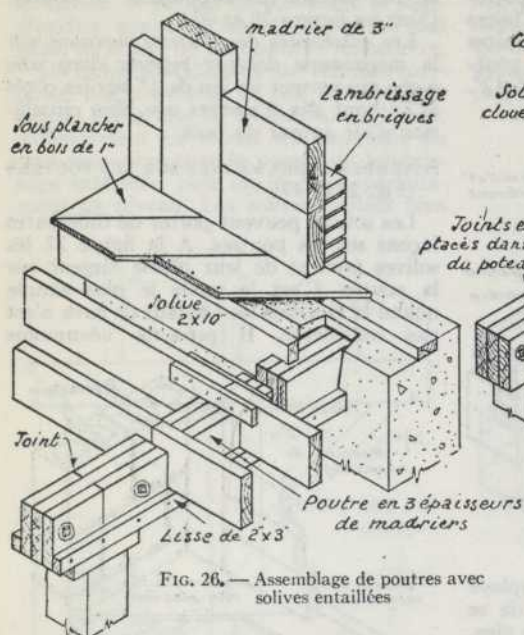


FIG. 26. — Assemblage de poutres avec solives entaillées

l'épaulement pratiqué dans le bout l'affaiblit en quelque sorte à un endroit critique. On peut perfectionner l'assemblage en pratiquant une entaille de $\frac{1}{2}$ " de profondeur sur le côté de la poutre pour y loger le bout de la solive.

Les solives épaulées pour s'ajuster sur une lisse et pour venir en affleurement avec le dessus de la poutre tel que montré en A, aux figures 27 et 28, présentent de graves inconvénients et ce mode de construction devrait être évité. Une telle disposition, il est vrai, permet le maximum de hauteur pour une cave et réduit les effets de retrait du bois à leur plus simple expression, mais les solives sont exposées à se fendre à la naissance de l'épaulement à moins de précaution spéciales pour éviter ces effets.

OUVERTURES DANS LES PLANCHERS

A l'endroit des ouvertures de plancher

pour les escaliers ou pour les foyers de cheminée le solivage nécessite des assemblages résistants. (Voir la figure 30.) Les chevêtres, appelés en anglais *headers* et les linçoirs appelés *trimmers*, sont généralement jumelés, à moins qu'un linçoir longe le pan et puisse être cloué sur les colombages de ce même pan, comme à la figure 30.

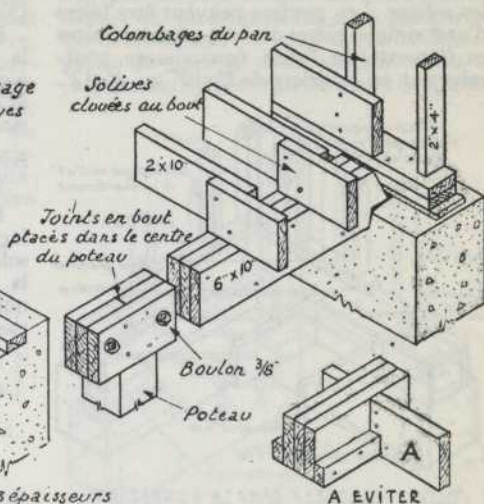


FIG. 27. — Simple disposition de solives sur une poutre.

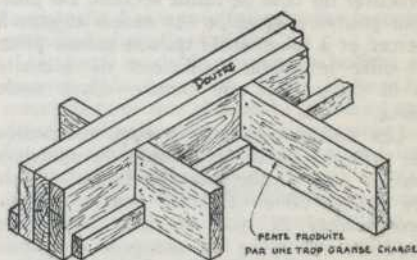


FIG. 28. — L'entaillage des solives comme ci-dessus ne permet pas d'en obtenir la résistance maximum en largeur.

Si le chevêtre a plus de 6 pieds de longueur et s'il est placé à plus de 3 pieds du bout du linçoir, il doit être triplé en épaisseur, à moins d'être supporté par une poutre ou un colombage de division. L'extrémité de chaque chevêtre de plus de 4 pieds, ex-

cepté lorsque celui-ci est supporté par un pilier ou un poteau, doit être assemblée avec le linçoir par un collier de fer. Ce collier sera entaillé de son épaisseur de fer sur le dessus du linçoir et le dessous du chevêtre.

Les solives d'enchevêtrement autour d'une ouverture pratiquée pour un foyer de

bois porte 2"x6", trois clous de 6" pour du bois de 2"x8" et quatre clous de 6" pour du bois de 2"x10" et 2"x12". Le deuxième membre de chevêtre est alors cloué au premier avec des clous de 3 1/2" espacés de 16" le long des bords des pièces de bois. Les linçoirs sont ensuite doublés de la même façon en ajoutant un second membre.

Blockage ajusté serré.

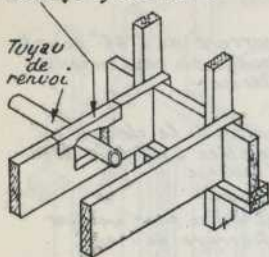


FIG. 29. — Entaillage de solive pour passage de tuyaux.

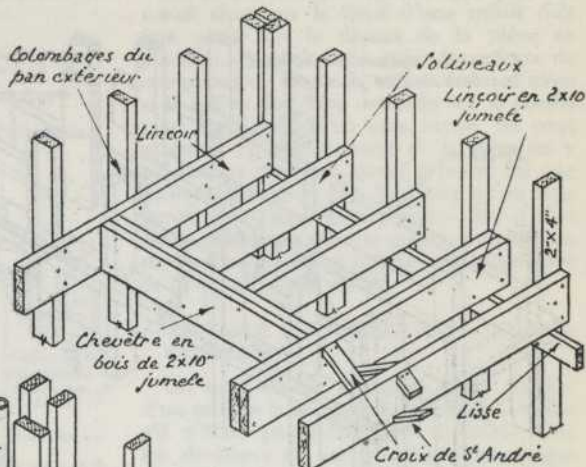


FIG. 30. — Enchevêtrement de solives autour d'une cage d'escalier.

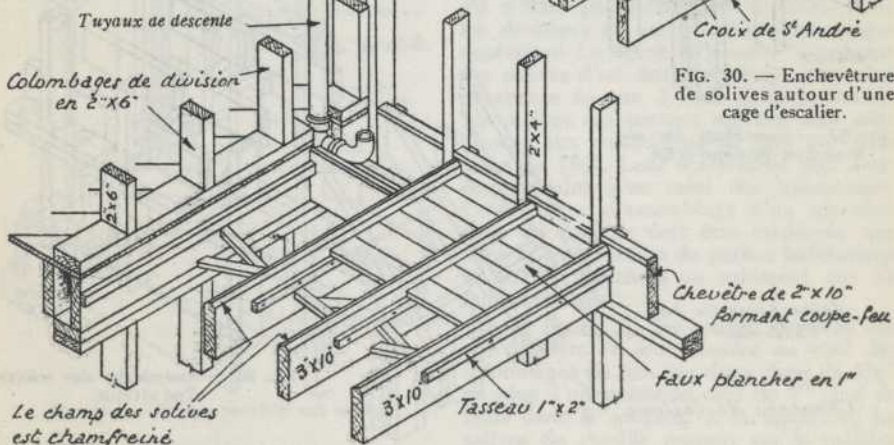


FIG. 31. — Plancher pour salle de bain finie en tuiles.

cheminée doivent être éloignées d'au moins 2 pouces de la maçonnerie. Les solives ne doivent en aucun cas être enrobées dans la maçonnerie ni même reposer dessus.

Pour le montage d'une enchevêtrement de solives on procède de la manière suivante. Une simple solive chevêtre est clouée entre les deux linçoirs et aux soliveaux. A chaque joint on emploiera deux clous de 6" si le

CROIX DE SAINT-ANDRÉ (Fig. 30)

Tout plancher constitué de solives de section rectangulaire nécessite l'emploi d'éléments appelés croisillons ou croix de Saint-André afin de parer aux effets de déflexion sous la charge et assurer plus de rigidité dans l'ensemble du plancher. Pour une portée de 6 à 10 pieds, on peut s'en

tenir à une rangée de croix de Saint-André et à deux rangées pour une portée de solive de 10 à 18 pieds.

Chaque rangée de croix de Saint-André doit diviser la portée des solives en deux parties égales. Chacune des deux pièces constituant un croisillon est clouée à chaque bout aux solives par deux clous de $2\frac{1}{2}$ ".

PLANCHERS FINIS EN TUILES

En posant les solives pour une salle de bains ou pour toute autre pièce au plancher fini en tuiles, on doit penser qu'elles supportent une charge additionnelle de 30 lb. au pied carré pour le carrelage ou la tuile, plus une autre charge de 20 lb. pour

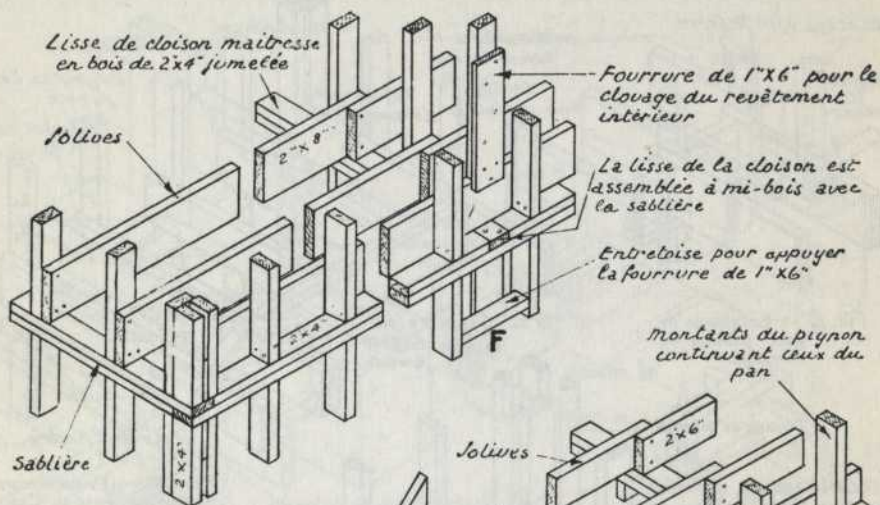


FIG. 32. — Assemblage des solives d'un deuxième étage.

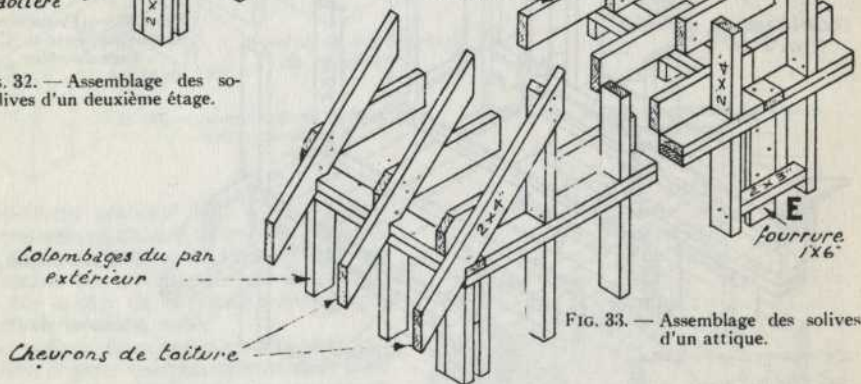


FIG. 33. — Assemblage des solives d'un attique.

En les mettant en place on ne les cloue qu'à la partie supérieure, la partie inférieure n'est clouée qu'après le posage du sous-plancher. On facilitera le travail en pointant les clous dans les bois avant de les mettre en place.

Dans le cas d'une enchevêtrement de solives, on doit poser des croix de Saint-André en ligne avec le chevêtre sur une distance correspondant à trois ou quatre espaces entre solives.

les appareils sanitaires et la tuyauterie. Ces surcharges exigent parfois de placer les solives à une distance de 12" l'une de l'autre au lieu de 16" et d'employer des solives de 3" d'épaisseur au lieu de 2". (Voir la figure 31.)

La préparation des solives pour y déposer le béton constitue la base pour le posage de la tuile. On commence par établir un faux plancher en bois de 1" d'épaisseur entre les solives. Ce faux plancher porte sur des

tasseaux de 1"x2" cloués sur le côté des solives et à une distance laissant prévoir une couche de béton de 2" à 2½" d'épaisseur recouvrant le dessus des solives. Celles-ci doivent être chanfreinées sur le champ de dessus.

Il est très important de disposer les solives de manière à réduire à un strict minimum l'entaillage pour le passage des

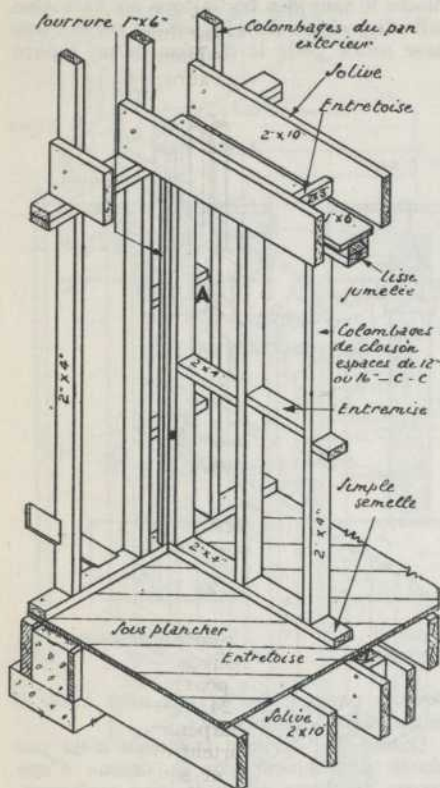


FIG. 34. — Division parallèle aux solives.

tuyaux. A cette fin il est nécessaire de se consulter avec le poseur d'appareils sanitaires pour connaître la place et la direction des tuyaux. Toute solive entaillée par en dessous perd de sa résistance en rapport avec la profondeur de l'entaille. Prenons par exemple une solive en épinette saine de 2"x10" avec une distance de 12 pieds entre les points d'appui. La charge uniformément répartie sur la longueur de la solive et comportant un coefficient de

sécurité, est de 2,000 lb. Or, par le seul fait de pratiquer une entaille de 2" de profondeur au milieu, c'est-à-dire, à 6 pieds de chaque extrémité et par en dessous, la résistance de la solive diminue à 1,280 lb. soit à la même charge tolérée dans les mêmes conditions pour une solive de 2"x8".

On peut déduire de cet exemple que tout nœud situé sur le bord d'une solive doit être placé sur le dessus de la pièce en position, là où le bois subit les efforts de compression. Dans le même ordre d'idées si la solive doit être entaillée sur le dessus pour le passage d'un gros tuyau, on peut atténuer l'affaiblissement de la pièce en y posant un morceau ajusté à force, tel que montré à la figure 29. Ajoutons qu'un trou percé dans l'axe d'une solive a peu d'effet sur la résistance pourvu que ce trou soit au moins d'un diamètre inférieur au cinquième de la largeur de la solive.

ASSEMBLAGE DES SOLIVES AVEC LES PANS EXTÉRIEURS

On ne pourrait répondre de la solidité d'un pan de bois extérieur d'une habitation s'il n'était pas solidement assemblé avec les divisions et les planchers des étages supérieurs. La figure 30 montre la position des solives d'un deuxième étage dans une charpente de pan à vide (*balloon frame*). Les solives qui portent sur une lisse sont clouées aux colombages du pan par trois clous de 3½". Leur écartement doit donc correspondre avec celui des colombages. Cette forme d'assemblage d'un plancher avec un pan ne doit être employée que dans la construction de petites habitations là où les planchers ne subissent que de faibles charges.

A la figure 32, les solives reposent sur une sablière et sont clouées au côté des colombages du pan par deux clous de 3½" en plus d'un troisième clou de 3" posé de biais dans la sablière. A la figure 33, les solives du comble portent sur la sablière supérieure et y sont placées à 16" C.C. comme pour les colombages du pan. On les fixe à cette sablière au moyen de deux clous de 3" posés de biais. Les extrémités des solives viennent en affleurement du bord de la sablière. On abat leur coin supérieur si cela est nécessaire après avoir posé les chevrons en place. Ceux-ci sont assujettis aux solives avec trois clous de 3½" à chaque joint. La solive placée le long du pan formant le pignon du toit y

est clouée à chaque montant avec deux clous de $3\frac{1}{2}$ ".

L'extrémité intérieure de chacune de ces solives doit porter sur des cloisons ou divisions comportant une lisse jumelée. Les solives doivent se placer l'une contre l'autre pour être clouées ensemble avec deux clous de 3" posés sur chaque côté. Toutes les solives doivent être clouées sur les lisses des divisions à l'aide d'un clou de 3" posé de biais sur chaque côté.

Le simple clouage en biais de l'extrémité des solives sur une coiffe ou sablière d'un

longue portée, on triple le nombre des solives. Les solives en double sont espacées de l'épaisseur de la division. On les raidit tous les 18" avec des entretoises en bois de même dimension que les solives, le grain du bois étant posé horizontalement. Si les soliveaux sont triplés, on procède tel qu'expliqué pour les solives en double et on ajoute la troisième en la clouant sur une des deux à l'aide de clous de $3\frac{1}{2}$ " placés le long des bords tous les 18". Une telle disposition dans les solives permet une base solide pour la division et un espace

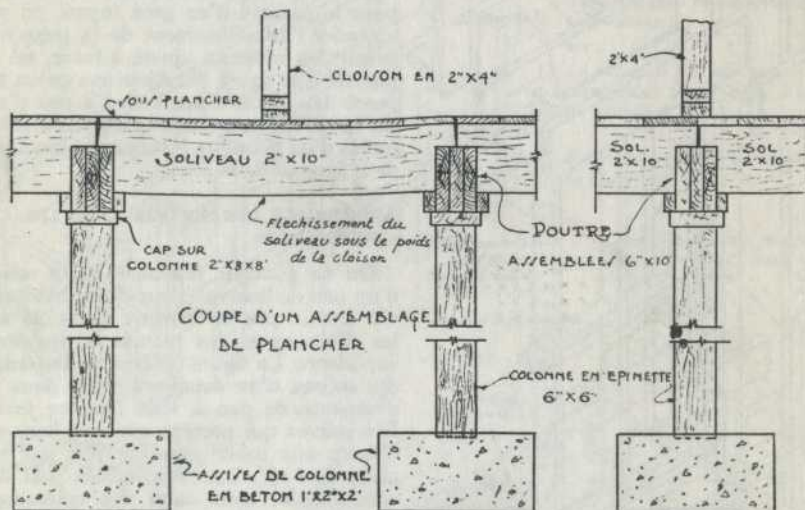


FIG. 35. — Fausse disposition de poutres sous une division ma tresse causant le fléchissement du plancher.

Vraie disposition.

pan en madriers ne constituerait pas un assemblage résistant si le sous-plancher posé en diagonale ne venait s'y fixer « B ». (Fig. 36). Les planches du sous-plancher sont clouées sur la sablière et les solives à l'aide de trois clous de $2\frac{1}{2}$ " pour du bois de $1"x8"$ et de quatre clous pour le bois de $1"x12"$. Sur le sens des solives la première solive « A » est clouée sur le pan à l'aide de clous de 4" posés tous les 18" en chevauchant.

SOLIVES SOUS LES DIVISIONS

Quand une division est placée dans le même sens que les solives comme à la figure 34, ces solives sont doublées pour une portée de 10 pieds si la division est de moins de 9'6" de hauteur. Pour une plus

pour le passage des tuyaux sans avoir à couper dans les supports.

Quand une division maîtresse n'est pas placée directement sur le dessus d'une poutre ou d'une autre division maîtresse, mais porte à faux sur une distance inférieure à $1/20^e$ de la portée, on double les solives supportant cette division de deux en deux. Si la division est désaxée de plus de $1/20^e$ de sa portée, on double toutes les solives.

Avant le posage des solives, on les examine pour s'assurer si elles sont droites sur le champ. Si le champ est rond, il doit être placé en dessus. Les chevêtres et les solives de départ doivent être choisis dans le bois sain, au fil droit et parallèle au champ.

DIVISIONS (Fig. 34 et 36)

On distingue deux sortes de divisions, celles qui supportent les planchers des étages supérieurs et qui sont appelées divisions maitresses et les divisions simples qui ne supportent que leur propre poids.

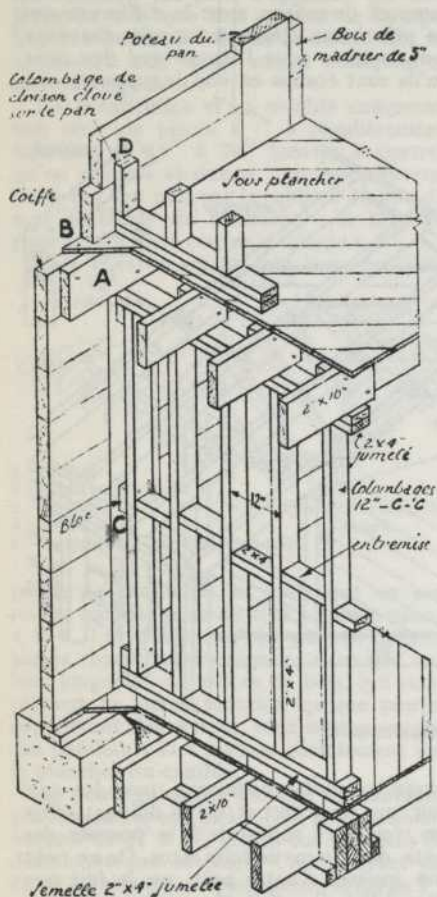


FIG. 36. — Division maitresse.

Les divisions maitresses sont généralement placées dans l'axe des poutres du plancher d'un rez-de-chaussée. (Fig. 36.) Elles sont constituées de colombages de 3"x3" ou de 2"x4" et comportent une semelle et une lisse jumelées. Les montants sont espacés à 12" C.C. A mi-hauteur de la division, pourvu qu'elle ne soit pas plus de 9'6" de haut, on pose une rangée d'entremises

chevauchées horizontalement. Pour une division de 9'6" à 12' on pose deux rangées d'entremises.

Les éléments constituant une division sont assemblés à joints nus, chacun fixé par quatre clous de 3" posés de biais dont deux de chaque côté du montant. Les semelles sont assemblées comme pour les sablières des pans et sont clouées sur le sous-plancher par des clous de 3" posés de biais.

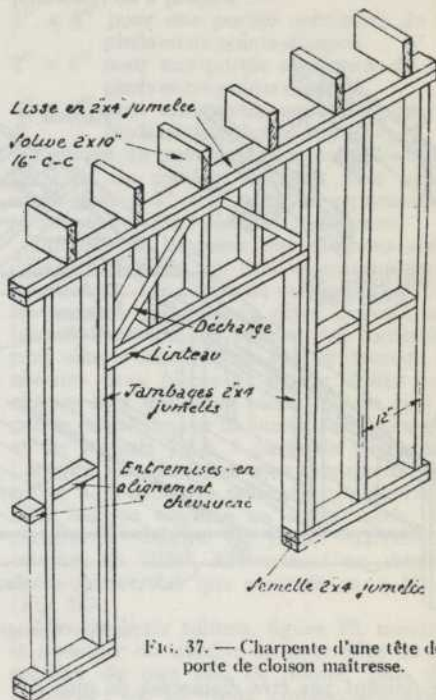


FIG. 37. — Charpente d'une tête de porte de cloison maitresse.

Les divisions simples, plus légères, ne comportent que des semelles d'une seule pièce. Les lisses sont jumelées pour le clouage des fourrures de plafond ou pour d'autres recouvrements. (Fig. 34.) Par mesure d'économie on peut distancer les colombages à 16" C.C. au lieu de 12" pour convenir avec la longueur des lattes de bois servant aux enduits de plâtre.

LIAISON DES DIVISIONS AVEC LES PANS EXTÉRIEURES

Les colombages des divisions doivent être cloués sur le pan en madriers par des clous de 4" comme en « D » fig. 36 ou sur

des blocs comme en « C » si le pan est garni de fourrures de forte épaisseur pour amener l'enduit avec un châssis ou une porte. De toute manière, ces liaisons doivent être solidement faites pour la stabilité de la charpente de la maison.

Lorsque le pan est monté en colombages, les divisions font corps avec les pans à l'aide de fourrures de 1"x6" appuyées sur des entretoises de 2"x3" ajustées entre les colombages du pan, voir « A », fig. 34, « E », fig. 33 et « F » fig. 32. Les entretoises

LES TOITURES

La grande variété dans les formes de toitures exige des combinaisons de charpente qui peuvent différer l'une de l'autre mais dont les principes de construction sont presque toujours les mêmes. Une toiture se compare à un plancher ordinaire composé de solives, avec la différence que les principaux éléments, appelés chevrons, sont inclinés pour l'écoulement des eaux, qu'ils sont établis en vue de supporter une

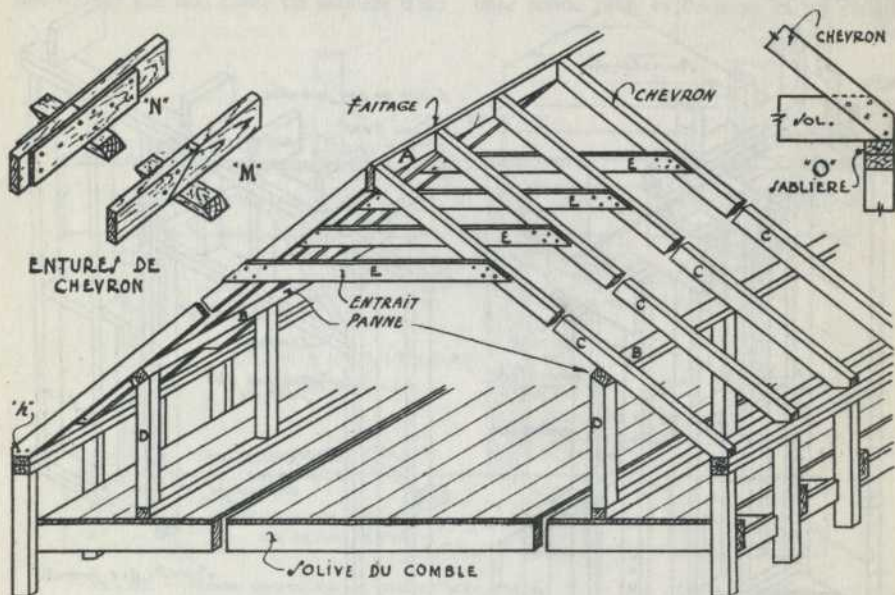


FIG. 38.— Comble à deux versants.

ne doivent pas être distancées de plus de trois pieds l'une de l'autre en hauteur.

ASSEMBLAGE AU DESSUS D'UN LINTEAU DE PORTE (Fig. 37)

Lorsqu'une baie de porte pratiquée dans une division maîtresse dépasse 3 pieds en largeur on doit soulager le linteau par deux décharges s'appuyant sur les jambages. Le linteau et les jambages sont généralement jumelés afin de neutraliser les vibrations à la cloison et la renforcer à cet endroit faible.

Dans le cas d'une division simple, une tête de porte de moins de 4 pieds ne nécessite pas de décharges, mais les jambages et le linteau doivent être jumelés comme pour une division maîtresse.

charge proportionnellement moindre que pour un plancher et qu'ils doivent offrir une résistance suffisante à la poussée des vents, dans le cas de toits aigus. On ne peut trop insister d'autre part, sur le fait que l'étanchéité d'un toit dépend dans une certaine mesure de la rigidité de la charpente; tout vice de construction est une porte ouverte à la dislocation des éléments qui la composent, suivie éventuellement par la pénétration des eaux de pluie, qui deviennent dans la circonstance un agent de destruction à l'intérieur de la maison.

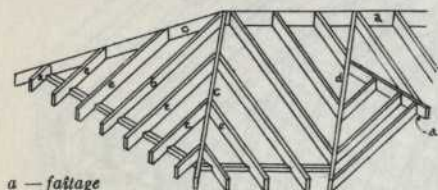
On peut classer les genres de toitures en quelques types distincts; citons: le toit à deux versants, le toit à arêtiers, le toit mansardé et le toit plat.

TOITURE À DEUX VERSANTS (FIG. 38)

Une toiture, ou comble à deux versants, est formée de deux pans de bois également inclinés, chacun d'eux s'appuyant sur le couronnement de deux murs ou pans bordant extérieurement le corps de bâtiment. Au sommet, ces pans s'appuient sur une pièce de bois que l'on nomme le faîtage. Les extrémités des versants du comble se terminent par deux murs triangulaires nommés pignons.

La constitution d'un comble comprend une série de pièces « C » régulièrement espacées de 16" à 24" (centre à centre) qu'on nomme chevrons ; chaque chevron porte par son pied sur la sablière du pan de mur extérieur du bâtiment ; la tête du chevron s'appuie contre le faîtage « A ».

Si le chevron est un peu long, on l'em-



a — faîtage
b — chevron de croupe
c — arêtier
d — noue
e — empannons (ou petits chevrons)

FIG. 39. — Toit avec arêtiers.

pêche de fléchir en le soutenant en son milieu par une pièce de bois nommée panne « B ». Les extrémités des pannes portent sur la charpente des pignons alors que, sur leur longueur, ces pièces de bois, qui remplissent la même fonction qu'une poutre supportant des solives, sont soutenues par des potelets « D » portant directement sur le plancher du comble.

On peut également soulager les chevrons par des petits entrails « E », généralement en bois de 1" x 6", cloués sur les côtés de deux chevrons en paire. Chaque joint est cloué à l'aide d'au moins quatre clous de 3".

L'emploi de pannes et de petits entrails permet d'utiliser des bois de faible section. Ils servent aussi de fond pour un revêtement lorsque l'espace du comble doit être fini comme une chambre. En ce cas les pannes sont placées à une hauteur de 4 à 5 pieds et les petits entrails horizontalement à la hauteur de plafond.

DIMENSIONS DES BOIS

Les dimensions des chevrons dépendent de leur portée entre points d'appui, de leur

espacement, de l'inclinaison des versants du toit et de la nature des matériaux de couverture (bardeau, tôle, tuile ou ardoise).

La charge envisagée pour une toiture à pente modérée (dans l'ordre de 30 à 35 degrés) couverte en bardeaux de bois ou en tôle est d'environ de 30 lb. au pied carré en tenant compte de la surcharge due à la neige et de la pression du vent. On peut dès lors fixer les dimensions des chevrons en bois d'épinette ou en pin avec un espacement de 2 pieds à :

2" x 4" pour une portée maximum de 8 pieds entre points d'appui.

2" x 6" pour une portée maximum de 12 pieds entre points d'appui.

2" x 8" pour une portée maximum de 16 pieds entre points d'appui.

Lorsque les pannes sont appuyées sur le plancher du comble, on peut fixer leurs dimensions à 3" x 4" pour un espacement entre potelets de 3 pieds au maximum.

Lorsque la longueur des chevrons doit dépasser 16 pieds, on doit en conséquence les allonger. Les joints de raccordement ou les entures proprement dites doivent se faire à l'endroit des pannes. La forme la plus simple montrée en « N » consiste à abouter deux pièces et à leur clouer sur chaque côté une autre pièce de bois de 1" par la même largeur de bois que le chevron et de 2 pieds $\frac{1}{2}$ à 3 pieds de longueur. Lorsque les chevrons sont apparents ou qu'on a le souci de présenter un ouvrage bien fait on emploie un autre mode. Il consiste à joindre les deux extrémités coupées en sifflet directement au dessus de la panne, tel que montrés en « M » (Fig. 38).

L'exemple de toiture, figure 38, montre le plancher du comble en contrebas de la sablière du pan afin de donner plus de hauteur ; on ne peut conséquemment fixer les chevrons aux extrémités des solives tel que montré en « O » (Fig. 38) et réaliser ainsi une combinaison de ferme qui s'oppose à la déformation. On doit donc s'assurer que les coupes de pied des chevrons s'ajustent bien sur la sablière et que ceux-ci y sont solidement cloués à l'aide de deux clous de 3" sur chaque côté — voir « h » (Fig. 38). Dans cet exemple, le chevron, coupé court à la sablière, est en quelque sorte indépendant de l'avant-toit, partie du toit qui se projette en dehors de l'alignement du mur extérieur et qui est destiné à rejeter au loin les eaux pluviales.

Dans un autre cas, tel que pour la toiture montrée à la figure 39, le chevron se pro-

longe au delà du pan extérieur. On l'arrête à cet endroit au moyen d'une entaille qui s'ajuste sur la sablière puis on l'y fixe à l'aide de deux clous de 3" posés de biais sur le côté. La profondeur de l'entaille doit laisser au moins 3" de bois sur le dessus du chevron afin de permettre assez de résistance pour soutenir l'avant-toit. A la partie supérieure, les chevrons sont cloués sur le faitage à l'aide de quatre clous de 3" posés sur le côté. Le faitage est généralement une pièce de bois de 2" x 6" ou 2" x 8" et qui a pour utilité de donner un point

facultatif et, comme pour le toit à deux versants, il supprime la nécessité d'employer des bois de fort équarrissage pour les longues portées. Les petits chevrons ou empannons « e, e, e, » s'appuyant sur les arêtiers « c » forment une combinaison de toit très résistante. Les noues « d » au contraire, présentent un point faible sous la charge imposée à la toiture. En conséquence, elles doivent être de forte section à moins d'être soutenues par des potelets en nombre suffisant. Une noue par exemple

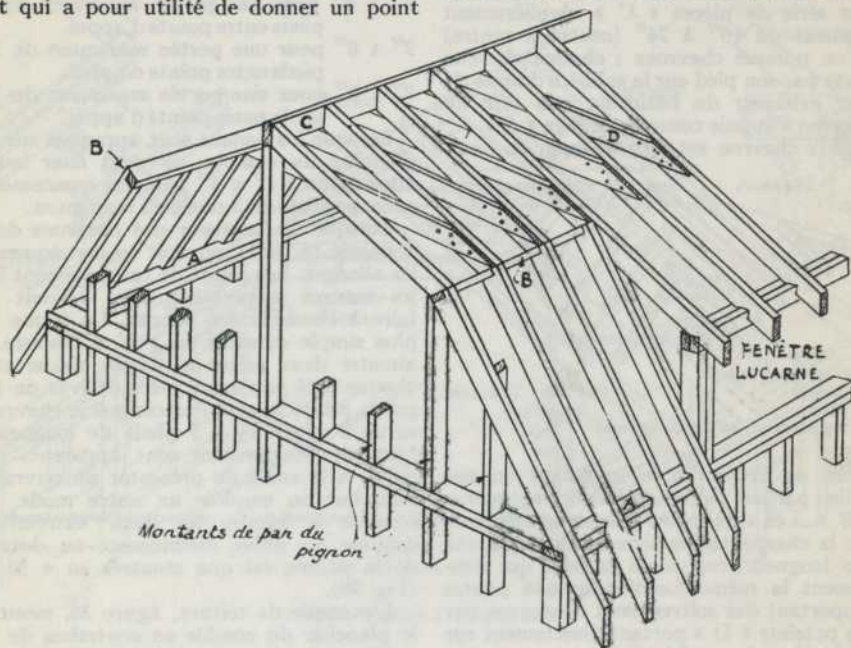


FIG. 40. — Toit mansardé.

d'appui à la tête des chevrons tout en les maintenant à leur distance respective.

TOIT AVEC ARÊTIERS (Fig. 39)

Le toit avec arêtiers est une complication du comble à deux versants ; la seule différence provient de ce que le toit est terminé par des pentes triangulaires sur chaque côté au lieu de pignons. Les versants en se rencontrant forment arêtes d'où vient le nom d'arêtier donné aux chevrons placés aux angles saillants des plans inclinés. Aux angles rentrants on donne à ces chevrons le nom de noue.

L'emploi de pannes et d'entraits est

portant 2" x 6" doit être appuyée à distance maximum de 4 pieds.

Les nombreux problèmes de trait qui confrontent l'ouvrier dans l'exécution d'un toit avec arêtiers en font une des parties les plus difficiles de la charpente d'une maison. La solidité de ces ouvrages dépend autant de la précision des coupes des divers chevrons que de leur clouage les uns aux autres ; l'opération est néanmoins facilitée par le fait des coupes biaisées et allongées des empannons sur les chevrons d'angle.

TOIT MANSARDÉ (Fig. 40)

Le toit mansardé est une modification du

toit Mansard connu plutôt sous le nom de toit français dans notre province. Il a conservé une certaine vogue dans la construction des résidences, surtout aux Etats-Unis où il s'apparente au style colonial. Cette forme de toiture se compose de versants à deux plans inclinés et se termine aux extrémités par des pignons.

Divers modes de construction sont

A la hauteur de la sablière « B » les chevrons du plan incliné supérieur sont triangulés par des pièces formant entrait, généralement en bois de 2'' x 6'', qui servent en même temps de solives de plafond. Ces pièces doivent être solidement clouées aux chevrons à l'aide de quatre clous de 3 1/2'' à chaque joint. Les dimensions adoptées généralement pour les chevrons varient de

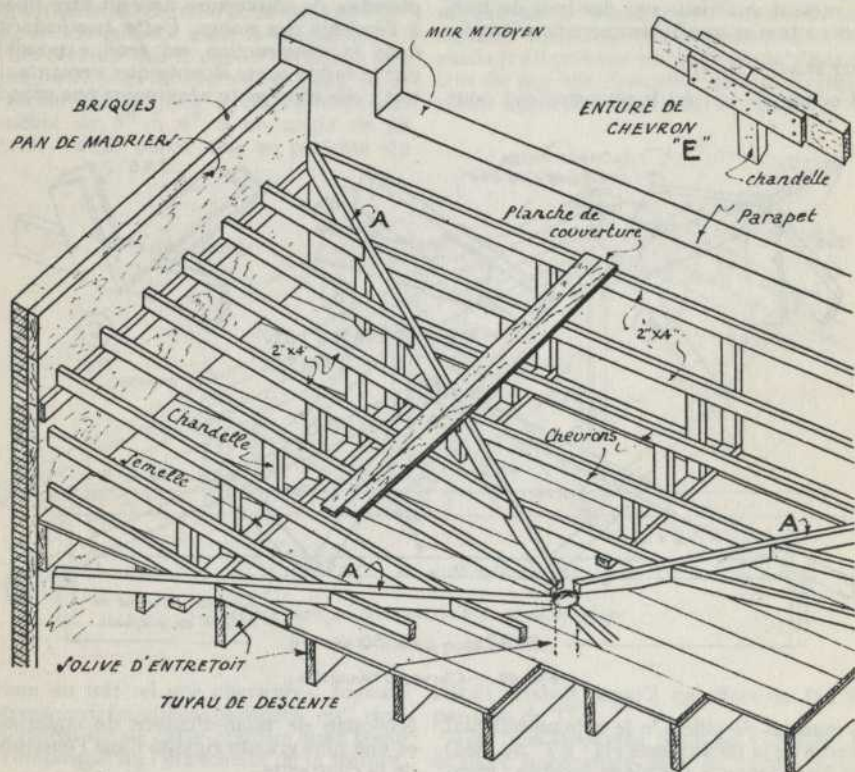


FIG. 41. — Toit plat.

employés pour ce type de toiture flanqué généralement de larges fenêtres-lucarnes. La construction illustrée à la figure 40 est une des plus simples et des plus économiques. Le premier plan, faiblement incliné par rapport à la verticale, est composé de chevrons qui portent sur la sablière « A » des pans de murs extérieurs ; à leur sommet les chevrons sont assemblés à la sablière « B » par une légère entaille qui maintient leur distance. Le deuxième plan incliné, très surbaissé, s'étend de la sablière « B » au faîtage « C ».

2'' x 4'' à 2'' x 6'' avec un équarrissage de 2'' x 4'' pour les sablières « B ».

Pour donner plus de hauteur au comble et pour raisons d'esthétique, les solives du plancher du comble sont généralement placées en contrebas de la sablière du pan extérieur « A ». Or cette distance doit être limitée à cause de la poussée exercée par le pied des chevrons. On limite la distance de la sablière aux solives à un maximum de 2 pieds. Dans le même ordre d'idées, l'angle de pente du versant inférieur doit varier entre 60° à 75° avec l'horizontale. Pour

un angle moindre, il faut que la sablière « B » soit de plus forte section et qu'elle soit supportée par des poteaux reposant sur le planche du comble.

Les dimensions des bois sont établies sur le même principe que pour les toits précédents, soit en bois de 2" x 4" ou 2" x 6" suivant leur portée. On doit avoir soin toutefois de ne pas surcharger la charpente du versant supérieur par des bois de trop forte section et conséquemment trop lourds.

TOIT PLAT (Fig. 41)

Ce type de toit est le plus employé pour

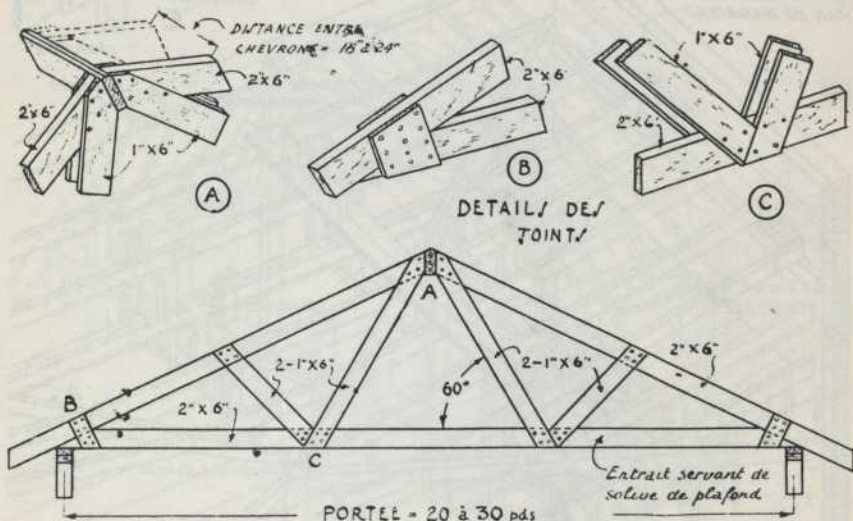


FIG. 42. — Chevrans triangulés.

les maisons de ville. On le nomme toit plat à cause de la faible pente ($\frac{1}{4}$ " à 2" au pied) que l'on donne à ses plans inclinés; ceux-ci convergent vers un point placé à un niveau inférieur où se trouve le tuyau de descente conduisant les eaux pluviales directement dans le système de canalisation des égouts de la maison. Le toit plat peut aussi ne comporter qu'un seul et unique versant ou pente se déversant dans une dalle ou gouttière, ou tout simplement sur le sol; on lui donne alors le nom de toit en appentis. Cette forme de toit n'est pas recommandable pour une habitation à cause de l'humidité causée au sol par le déversement des eaux du toit.

Le toit plat à déversement intérieur est généralement bordé par le mur extérieur

qui forme parapet. La charpente est constituée de noues « A » qui, partant des coins, se dirigent vers le tuyau de descente. Sur ces noues viennent s'ajuster les chevrons qui s'appuient au parapet du mur à l'autre extrémité.

On remarquera sur le dessin (figure 41) que les chevrons sont placés tous dans une même direction. Il en résulte que les planches de couverture doivent être pliées à l'endroit des noues. Cette particularité dans la construction est rendue possible par la faible pente donnée aux versants du toit; elle représente néanmoins une grande

économie de main-d'œuvre de matériaux et une plus grande rigidité dans l'ensemble de la charpente.

Le chevonnage est généralement composé de bois de 2" x 4", distants de 18" à 24". Les chevrons sont appuyés sur des chandelles ou potelets de même bois, placés à distance maximum de 5 pieds pour convenir à une charge possible de 50 lb. au pied carré.

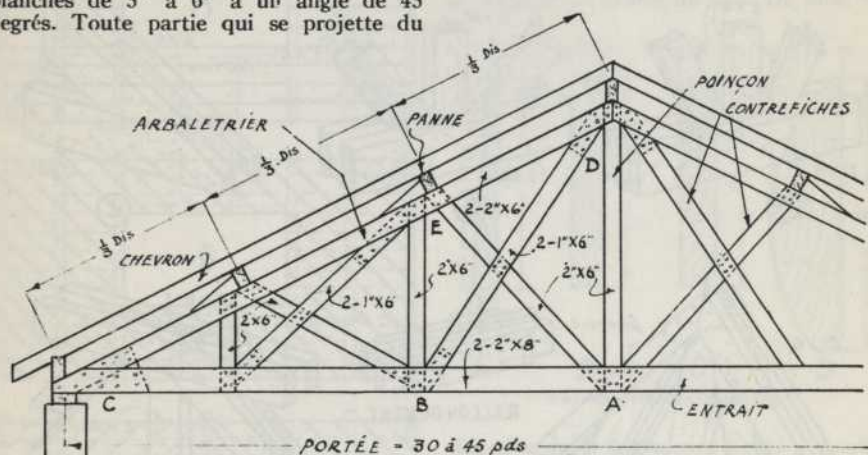
Le rallongement des chevrons se fait au moyen d'entures telles que décrites pour le toit à deux versants et montrées en « E ». En autant que possible, les entures doivent être pratiquées à l'endroit des potelets. Chaque joint de chevron sur une noue doit se faire à l'aide d'une coupe bien ajustée fixée par deux clous de 4".

D'habitude on recouvre un toit plat de papier feutre spécial couvert de goudron et de gravois. Afin de le préserver et de prolonger sa durée, les planches de couverture doivent être en bois embouveté, blanchi, sec, exempt de fentes et de nœuds lâches. On emploie la planche de 5" à 6" de largeur, chaque joint d'about devant porter directement sur un chevron. On les y fixe en enfonçant à chaque chevron deux clous de 2½" dont un est enfoncé dans la languette.

Afin d'éviter que le papier se déchire aux encoinures sous les effets de la glace ou de la sécheresse on pose à ces endroits des planches de 5" à 6" à un angle de 45 degrés. Toute partie qui se projette du

d'épaisseur solidement clouées. Les contre-fiches jumelées sont clouées à plat sur chaque côté des chevrons et de la pièce horizontale.

La grandeur des clous employée est de 3". On doit utiliser sur chaque côté au moins trois clous par nœud ou joint. La résistance des clous de 3" traversant les trois pièces de bois tel que pour l'exemple montré par le dessin (figure 42) assure une rigidité satisfaisante à l'ensemble. Des essais pratiqués sur un tel ouvrage, dans du bois de pin ont démontré qu'aucun glissement apparent des bois en contact ne



Construction en bois de faible équarrissage

FIG. 43. — Ferme pour toiture.

niveau du toit tel que cheminées, tuyaux, lanterneaux, écoutilles, parapets, etc., doit être raccordée de cette manière sous peine de compromettre l'étanchéité de la toiture.

CHEVRONS TRIANGULÉS

Il devient parfois nécessaire, afin de préserver tout l'espace libre sous un comble à pente modérée, de faire reposer entièrement une toiture sur les pans de mur extérieurs sans support intermédiaire. Dans ce cas, les chevrons sont assemblés en paire avec d'autres pièces pour en faire des assemblages triangulés, légers de construction et satisfaisant aux règles de sécurité.

La figure 42 montre une paire de chevrons assemblés suivant une telle disposition. Au sommet, les deux chevrons s'abutent sur le faîtage et, au pied, ils sont fixés à la pièce horizontale par des planchettes de 1"

s'était produit jusqu'à un effort de 110 lb par clou de 3".

Les bois employés pour les chevrons et la pièce horizontale sont de même équarrissage, soit de 2" x 4" en bois de pin ou d'épinette pour une portée de 18 à 20 pieds. Pour une portée de 20 à 30 pieds, on doit employer un équarrissage de 2" x 6" avec un minimum de cinq clous par nœud. Dans les deux cas, on emploiera des contre-fiches en bois de 1" x 6" et de préférence en pin blanc, moins sujet à fendre que le bois d'épinette.

L'espacement de chacun de ces assemblages de chevrons triangulés est le même que pour les chevrons d'une toiture ordinaire, soit de 16" à 24" centre à centre.

FERMES LÉGÈRES DE TOITURE

Une toiture peut être composée de fermes

distantes de 12 à 15 pieds l'une de l'autre et jointes par des pannes qui supportent les chevrons ; (voir la figure 43) illustrant la construction d'une telle ferme pour une portée de 30 à 45 pieds. Le bois est de faible équarrissage, en pin ou en épinette pour le bois de 2" et exclusivement en pin pour le bois de 1". Chaque articulation est fixée simplement à l'aide de clous de 4", sauf pour les contrefiches jumelées en bois de 1" x 6", fixées à l'aide de clous de 3".

La ferme se compose de deux pièces obliques jumelées nommées arbalétriers ;

d'épaisseur et de largeur et ayant un pourcentage relativement faible d'humidité. Comme il est peu facile de se procurer des bois de longueur suffisante, dans le cas des arbalétriers et de l'entrait, ces pièces peuvent être obtenues en longueurs commerciales ordinaires et rallongées par des entures en simple contact tel que montré à la figure 44.

Les pannes agissent comme des poutres supportant le poids du chevronnage et de la couverture ; leur équarrissage varie de 3" x 6" à 3" x 8" suivant leur portée. On

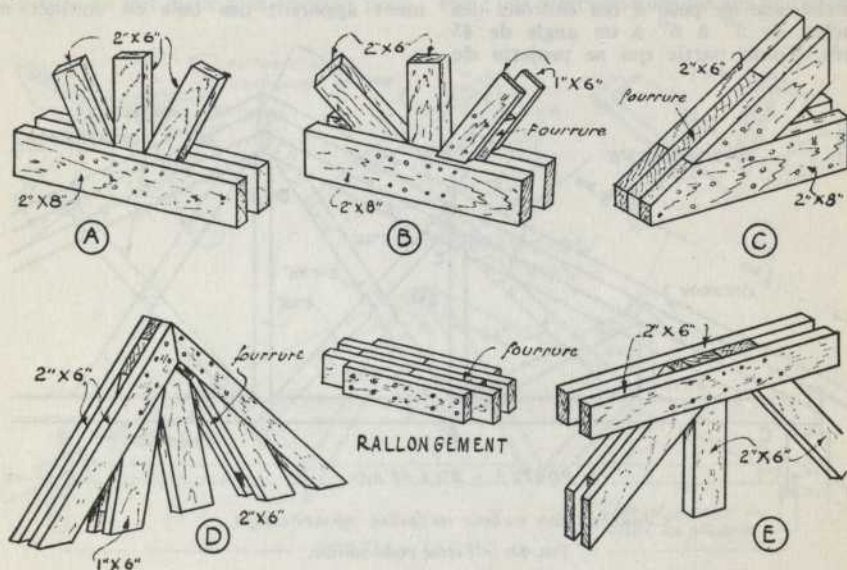


FIG. 44. — Ferme — Détail des joints.

leurs extrémités inférieures s'assemblent à la pièce horizontale nommée entrait qui est aussi formée de deux pièces jumelées ; l'assemblage se réalise à l'aide de fourrures calées entre les pièces jumelées, les trois épaisseurs de bois étant solidement clouées ensemble. Au cours d'essais pratiqués dans du bois de pin blanc, chaque nœud comportant un clouage de cinq clous de 4" x 3/16" de diamètre sur chaque côté, a offert une résistance de 1,480 lb. au glissement des bois, ce qui dépasse amplement les fatigues imposées aux nœuds d'une ferme de cet exemple.

Les détails montrés en vues isométriques indiquent clairement la disposition des diverses pièces assemblées. On a tout avantage à n'employer que des bois rabotés

peut de plus les soulager par des jambes de force appuyées, à une extrémité, aux montants des fermes et, à l'autre, sur la panne.

Une ferme de cet exemple peut être aisément construite sur le sol ou sur un plancher. Grâce à son peu de pesant, elle peut être facilement levée en place au moyen d'une chèvre et d'un moufle.

REVÊTEMENTS DES CHARPENTES DE PANS

Les revêtements recouvrant les charpentes de pans à vides ont pour but de les orner et surtout de les consolider. Un revêtement posé à l'extérieur d'un pan est généralement composé de deux épaisseurs de bois, le recouvrement et le lambris entre lesquels on pose un papier goudronné ou

asphalté spécialement manufacturé pour cet usage. Le papier à lambrissage s'oppose aux fuites d'air causées par le retrait des bois de la charpente et aux gerçures toujours possibles ; il offre également une résistance à la pénétration des courants d'air froid forcés par la poussée des vents.

Le recouvrement, nommé parfois du nom anglais « sheathing » est posé directement

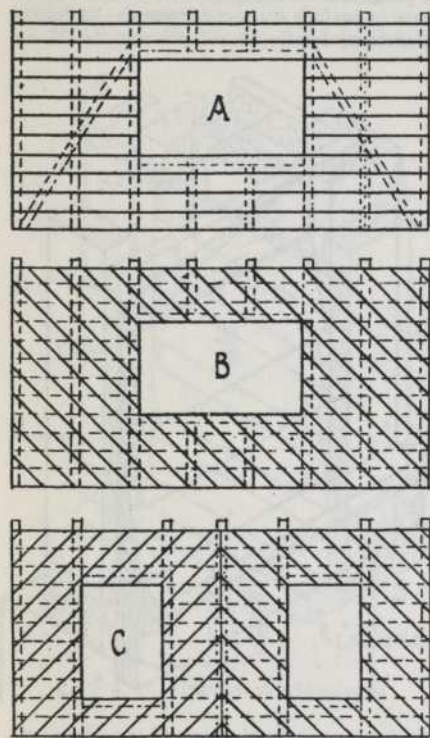


FIG. 45.—A. Revêtement simple horizontal. B. Diagonal et horizontal. C. Diagonal, à fil opposé au centre.

sur la charpente du pan et, tout en présentant un fond de clouage sur toute la surface pour le posage du lambris, il ajoute dans une forte proportion à la rigidité de l'ensemble.

En principe lorsque la charpente est recouverte de chaque côté, on obtient une plus grande résistance du pan en disposant les revêtements intérieur et extérieur de telle sorte que le fil du bois de l'un ne soit pas parallèle à celui de l'autre.

Le dessin A, figure 45, montre un pan recouvert à l'extérieur seulement par des

frises posées horizontalement. Ce mode de recouvrement ajoute peu à la rigidité de l'ensemble ; aussi, on doit compenser par une charpente plus forte obtenue à l'aide de décharges posées à chaque coin du pan.

En B, la charpente est recouverte sur les deux côtés ; à l'extérieur par un recouvrement posé en diagonale et à l'intérieur par un recouvrement horizontal. Une telle disposition diminue de beaucoup le besoin de décharges ou de contrefiches.

En C, le recouvrement intérieur est horizontal et le recouvrement extérieur, posé en diagonale, est en deux parties qui se joignent au centre du pan. De plus, la

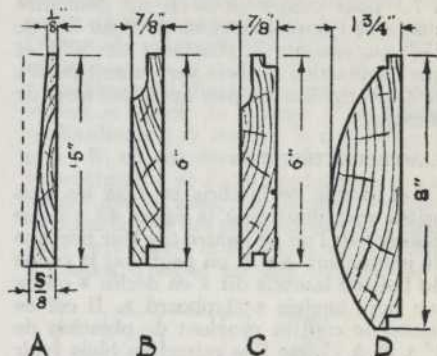


FIG. 46.—Profils de lambris.

direction du fil de chacune s'oppose à celle du revêtement intérieur. Cette combinaison pour le recouvrement des charpentes est la plus résistante ; elle est huit fois plus forte que celle que nous illustrons dans l'exemple A.

Le bois de recouvrement est généralement composé de frises en pin ou en épinette saine de 1" x 6" à 1" x 8", bois préparé pour s'assembler à rainure et à languette ou avec un joint simplement feuilluré nommé « shiplaps » en anglais. (Voir Fig. 46, B.)

CLOUAGE DES PLANCHES DE RECouvreMENT

La résistance d'un pan dépend surtout du clouage des frises sur les colombages constituant la charpente. La figure 47 montre quatre modes de clouage : en B le pointillé fait voir qu'un seul clou posé au milieu d'une frise n'ajoute aucune résistance latérale, les deux pièces constituant le joint pivotant autour de ce clou. Des expériences, pratiquées par la U.S.A. Forest Products Lab., de Madison, Wis., sur la

résistance des parties clouées, ont donné les conclusions suivantes, confirmant cet avancé : dans le posage horizontal des planches de 1" x 8" de largeur, trois clous ne donnent pas plus de résistance que deux parce que celui du milieu ne s'oppose à aucune résistance latérale. Par contre l'emploi de quatre clous augmente la résistance de 40%. Il n'en est pas de même pour le clouage en diagonale où les planches subissent des efforts de traction et de compression ; chaque clou ajoute alors à la résistance du pan. Ainsi, l'emploi de trois clous par joint au lieu de deux augmente la résistance dans un rapport de 3.8 à 5.2 et à 7.5 pour quatre clous. Il fut démontré aussi que l'emploi de clous de 3" au lieu de 2½" augmentait la résistance de 50% et que l'utilisation de bois vert faisait perdre 40% de rigidité au pan après un mois de séchage.

LAMBRIS EXTÉRIEURS

Les profils de lambris en bois les plus usités sont illustrés à la figure 46 ; ils se distinguent l'un de l'autre par leur principe de jointement. En A, on peut voir la coupe du bois de lambris dit « en déclin » ou de son nom anglais « clapboard ». Il est en forme de coin et provient de planches de 1" x 5" à 7" que l'on refend en biais (voir le pointillé). On obtient ainsi deux frises d'une même planche.

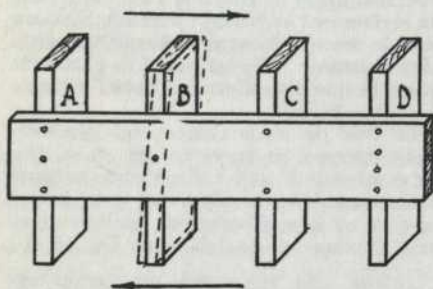


FIG. 47. — Modes de clouage.

Les profils B et C du bois de lambris à gorge « novelty siding » indiquent des frises de ½" x 5 à 6" de largeur, assemblées par des rainures et des languettes ou par des simples feuillures. Le lambris arrondi montré en D est surtout employé pour les chalets imitant la classique cabane en bois rond ; il s'assemble comme le lambris B à simple feuillure.

LAMBRIS DIT « EN DÉCLIN »

Le mode de posage de cette forme de lambris est illustré à la figure 48. Avant de poser les frises, on recouvre le revêtement de papier à lambrissage ; ce dernier se trouve dans le commerce en diverses qualités reconnues par le nombre de plis (un, deux ou trois) qui indique son épaisseur et sa pesanteur. Le papier doit s'étendre sur toute la surface du recouvrement, les joints de chaque feuille se recouvrant de 2" au

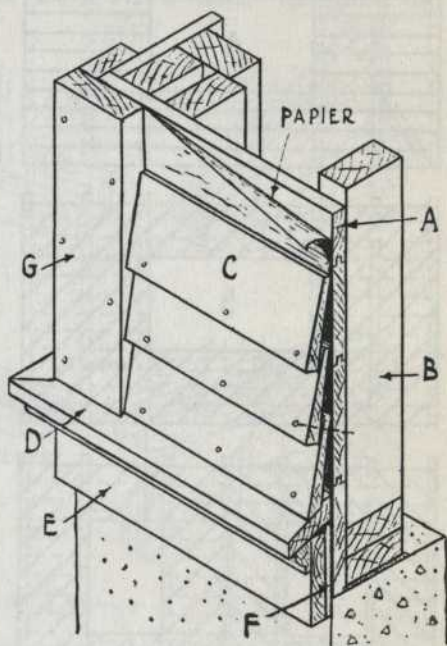


FIG. 48. — Lambris de bois extérieur.

moins. En A, on voit le recouvrement ; en B, le colomage du pan ; en C, le lambris ; en D, le jet d'eau constituant la base avec le bandeau E formé d'une planche de 1" x 8" à 10" posée sur les fourrures de ¼" d'épaisseur tel qu'indiqué en F. En G, on aperçoit les planches de coin formées de bois de 1½" x 4" à 5" contre lesquelles s'ajustent les frises du lambris. A noter le mode de clouage à l'aide de pointes de 2".

LAMBRIS À GORGE (Fig. 49)

Cette forme de lambris est souvent employée par économie sans revêtement comme fond. Dans ce cas le lambris est directe-

ment cloué sur les colombages du pan. Le papier à lambrissage est alors posé avec soin sur les colombages avant qu'on y cloue les frises qui ont généralement $\frac{3}{8}$ " d'épaisseur. Ce mode de lambrissage convient plutôt aux maisons d'été. L'épaisseur du lambris, identique à celui d'un recouvrement, permet un clouage résistant qui compense partiellement pour l'absence du recouvrement et qui assure au pan une rigidité raisonnable.

A la figure 49, A indique le colombage du

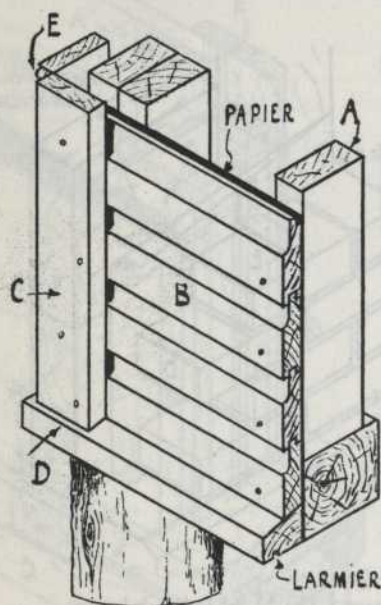


FIG. 49. — Lambris sur colombages.

pan ; B, les frises du lambris ; C, les planches de coin qui se joignent sur leur arête, l'angle du joint étant garni d'un quart de rond ; D représente le jet d'eau portant une petite rainure ou larmier à la partie inférieure pour l'arrêt des eaux de pluie. On remarquera que les planches de coin sont posées à plat sur le lambris au lieu d'être butées comme à l'exemple du clapboard. (Fig. 48.)

LAMBRIS DE BARDEAUX (Fig. 50)

Les bardeaux sont employés non seulement pour les toitures, mais aussi, comme lambris extérieur. Ce genre de lambris se prête à une ornementation très variée, selon la forme et la disposition de la partie

exposée des bardeaux. Il est légèrement plus coûteux que le lambris de bois ordinaire, mais il forme un revêtement qui protège mieux contre la transmission de la chaleur d'un côté du mur à l'autre.

En général, les bardeaux sont en cèdre et portent de $2\frac{1}{2}$ " à 12 " de largeur par 16 " à 24 " de longueur. En les posant, on doit faire en sorte que chaque morceau recouvre au moins deux autres épaisseurs de bardeaux. En d'autres termes, il doit toujours y avoir trois épaisseurs de bardeaux superposées sur la surface du lambrissage. Cette règle exige que l'échantillon ou surface exposée du bardeau, soit moindre que le tiers de la longueur de ce dernier. Ainsi pour un bardeau de 18 " de longueur, l'échantillon devrait être de $5\frac{3}{4}$ " au maximum.

La figure 50 illustre en coupe et en élévation le mode de posage d'un lambris en bardeaux ; A indique le colombage du pan ; B, un chevêtre ; C, un soliveau ; G, le revêtement et E, le bardeau. A la rencontre des façades, les bardeaux peuvent s'abuter contre des planches de coin comme pour l'exemple à la figure 48, ou se joindre à coupes d'onglet tel que montré sur la

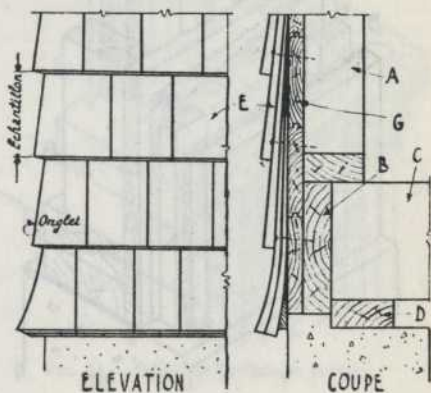


FIG. 50. — Lambrissage en bardeaux.

figure 50. Chaque joint vertical doit être recouvert par le bardeau placé au dessus et le clouage se fait de manière que les clous n'apparaissent pas sur la partie exposée.

LAMBRIS EN STUCCO (Fig. 51)

Le stucco, sorte de mortier au ciment posé généralement sur de la latte métallique, se substitue de plus en plus aux lambris de bois. Il nécessite moins de frais d'entre-

tien et protège mieux contre l'incendie. Le stucco est posé sur des fourrures verticales constituant un vide isolant entre le revêtement et le lambris. Sur le dessin (fig. 51), A représente un colombage du pan ; B, le revêtement en planches emboutées de 1" x 6" ; C, les fourrures en bois de 1" x 2" espacées de 12" en 12" ; D, la latte métallique clouée directement sur les fourrures ; E, le stucco, composé de sable fin et de ciment, d'une épaisseur variant de $\frac{3}{4}$ " à 1". On doit apporter un soin particulier au clouage des fourrures sur le revêtement car elles supportent le poids de l'enduit en stucco ; on les fixe à l'aide de clous de $2\frac{1}{2}$ " placés à une distance d'environ 15".

LAMBRIS DE BRIQUES

Les pans de bois lambrissés de briques sont généralement montés en madriers de 3" ce qui permet un fonds épais et solide pour les attaches retenant le lambrissage à la charpente du pan. On peut dire que la conservation en bon état d'une façade

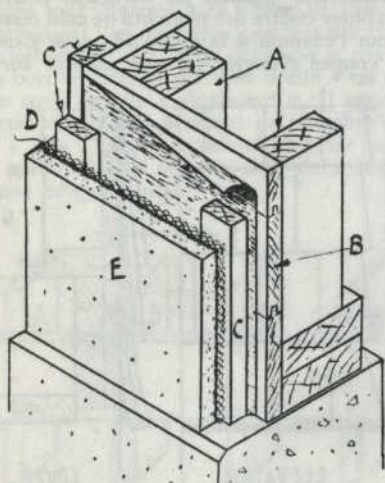


FIG. 51. — Lambris en stucco.

lambrissée en briques dépend de la qualité du travail apporté au montage de la charpente et du mode d'attache. En certains cas on emploie à cette fin des clous coupés de 4", posés tous les cinq ou six rangs de briques. Cependant le mode d'attache au moyen d'agrafes en métal inoxydable est de beaucoup supérieur. La figure 52 fait voir un lambris de briques ; A représente le pan en madrier sur lequel le papier

à lambrissage est fixé ; B est le sous-plancher ; C, la sole reposant sur le mur de fondation ; D, la brique séparée du madrier par un espace de $\frac{1}{2}$ " qui constitue un vide isolant ; E indique une agrafe en tôle clouée au madrier et reposant dans le joint de mortier scellant les briques.

FINITION DU LAMBRIS AUX OUVERTURES

Un soin particulier doit être observé à l'endroit des cadres de fenêtres et de portes extérieures pour éviter les fuites d'air lors-

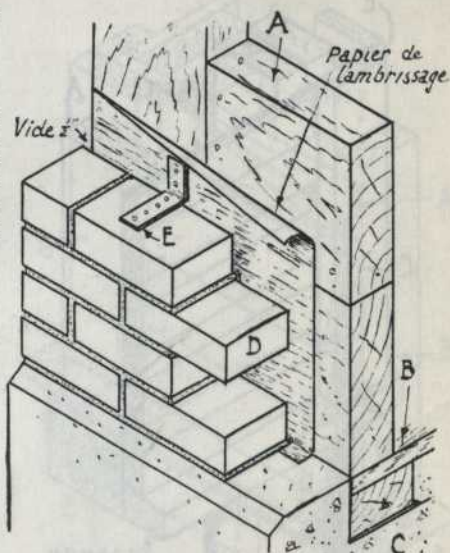


FIG. 52. — Lambris de briques.

que l'on pose les lambris. La disposition du revêtement et du lambris à ces endroits dépend naturellement de la forme et de la construction du cadre de porte ou de fenêtre suivant le cas. En principe le joint que forme le cadre avec le pan doit être recouvert par des champs de bois. A la figure 53, une boîte à pesées d'un châssis anglais est indiquée en B, la charpente du pan est indiquée en A. La lettre C indique le recouvrement extérieur ; D, le lambris qui vient s'abuter contre le champ E ; celui-ci est de même bois que les planches de coin, soit de $1\frac{1}{8}$ " x 4" à 5" de largeur. Le papier à lambrissage doit être placé en arrière du champ E recouvrant ainsi le joint de la boîte à pesées avec le pan.

De toutes les parties de la façade, le

joint de la pièce d'appui de la fenêtre avec le pan de bois nécessite le plus d'attention. Les maisons de bois qui sont froides en hiver sont, pour la plupart, défectueuses à ces endroits. On remarquera donc en H le recouvrement extérieur qui pénètre dans une rainure pratiquée dans l'appui obstruant le joint ; de plus, en G, l'espace entre l'appui de fenêtre et la traverse jumelée A est calfeutré et le vide rempli. En outre, la moulure de l'allège I, est formée et

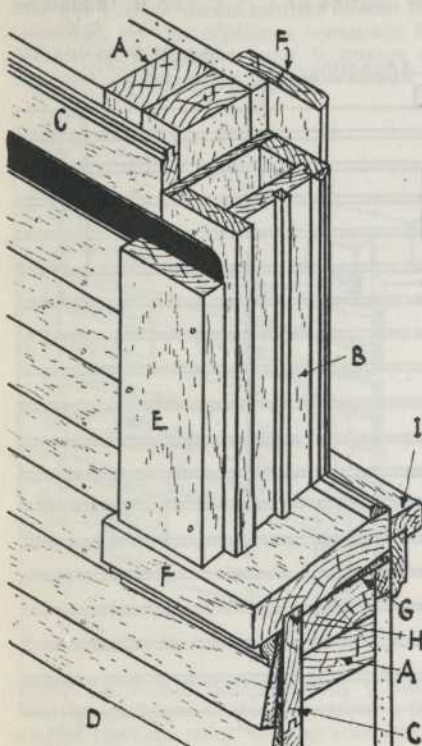


FIG. 53. — Détail d'un lambris à l'endroit d'une ouverture.

posée pour fermer le joint intérieurement.

A la figure 54, un lambris de stucco encadre l'ouverture de fenêtre ; la boîte à pesées vient en affleurement avec le revêtement extérieur C et le joint est recouvert par le papier à lambrissage et en partie par la fourrure soutenant la latte métallique du stucco. A la pièce d'appui une rainure est pratiquée pour permettre au stucco d'y pénétrer et pour former un arrêt. On reconnaîtra en A, la charpente du pan ; en B, la

boîte à pesées ; en C, les revêtements extérieurs et intérieurs ; en D, l'enduit en stucco ; en E, la moulure d'encadrement fermant le joint de la fenêtre avec l'enduit de stucco ; en F, la pièce d'appui de la fenêtre ; en G, la fourrure supportant l'enduit de stucco et en H, le calfeutrage à l'étope sous la traverse d'appui.

MUR INTÉRIEUR

Ce terme signifie le recouvrement inté-

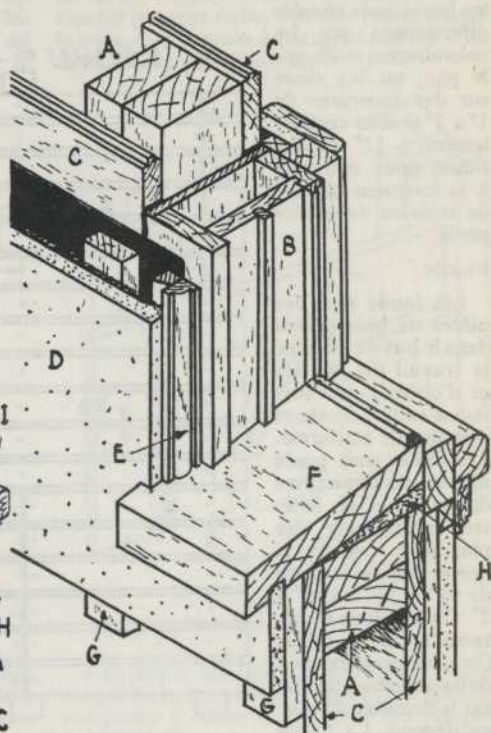


FIG. 54. — Détail de lambris de stucco.

rieur des pans et des divisions pour former une surface finie. D'habitude cette surface finie consiste en un enduit de plâtre supporté par des lattes. Dans la pratique courante du bâtiment, le posage des lattes est une spécialité et il est effectué par les latteurs. Cependant, l'ouvrier menuisier étant parfois appelé à prendre la place des latteurs, il lui est utile de connaître certaines règles particulières à ce travail.

Les lattes sont de deux sortes, les lattes de bois et la latte métallique. Le devis

habituel de l'architecte commande que les lattes soient en bois de pin, partiellement sec et exempt de gomme et de nœuds qui seraient de nature à tacher l'enduit de plâtre. La figure 54 montre la disposition d'un lattis ordinaire, les joints de bout des lattes chevauchés à tous les six rangs. Cette disposition est nécessaire pour éviter les fissures de plâtre, source d'ennuis ultérieurs. Les lattes sont espacées de $\frac{3}{8}$ " , chacune étant fixée par un clou spécial de 1" à chaque point d'appui. Sur une division, les lattes sont clouées directement sur les colombages; mais, sur le pan, on les cloue sur des fourrures de 1" x 2" posées verticalement à 12" de distance pour convenir à la longueur qui est de trois ou de quatre pieds.

FONDS

Les fonds sont des pièces de bois posées dans le but de faciliter le travail du plâtrier et d'obtenir une surface d'enduit droite et d'épaisseur uniforme. Les fonds sont posés autour des ouvertures de portes et de fenêtres et le long des planchers. Les fonds portent en dimensions de $\frac{3}{4}$ " à $\frac{1}{8}$ " x $1\frac{1}{2}$ " à 2". On les cloue directement sur le lattis. On doit prendre soin de les poser bien droits, car le dressage du mur en dépend. La figure 56 montre la disposition des fonds à l'endroit de la plinthe près du plancher et autour d'une ouverture de porte. La lettre A indique la paroi intérieure du pan; B, une fourrure de 1" x 2" ; C, la latte de bois; D, l'enduit de plâtre; E, le fonds cloué sur le lattis et qui, tout en servant de guide au plâtrier dans son travail, est employé comme fond de clouage pour fixer la plinthe, F.

PLANCHES MURALES

De nos jours, on tend à substituer aux enduits de plâtre des planches dites murales

et manufacturées de faible épaisseur. On trouve de ces planches murales composées de gypse ou plâtre, de fibres de bois, de matière végétale, minérale ou de matière synthétique. On les fixe tout simplement à l'aide de clous sur les montants des divisions et des fourrures. Certaines de ces planches murales constituent le fini du mur, d'autres peuvent recevoir une couche de fini au plâtre. La figure 57 montre la disposition d'un tel fini. En A, est indiqué une fourrure de 1" x 2" ; en B, la planche

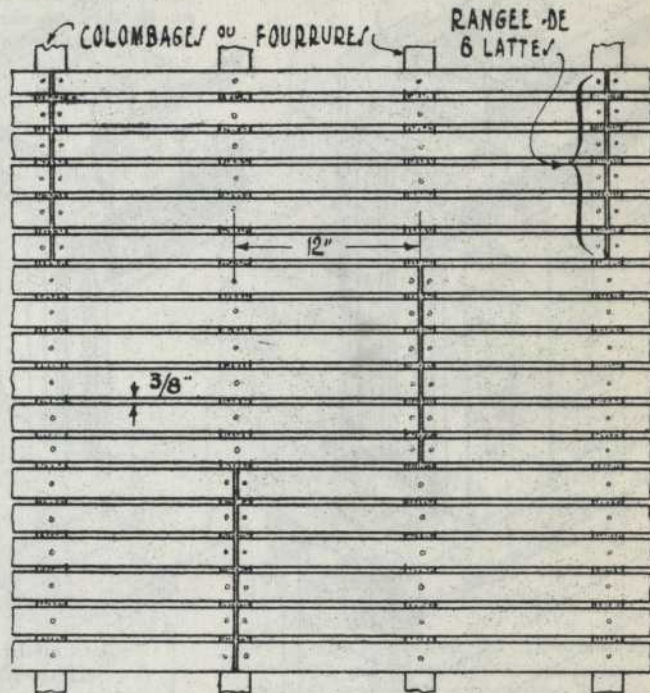


FIG. 55.—Disposition des joints de lattes.

murale de $\frac{3}{8}$ " d'épaisseur ; en C, un fond de clouage de $\frac{1}{2}$ " x 1" et, en D, le fini en plâtre de $\frac{1}{2}$ " d'épaisseur.

Les planches murales qui forment le fini du mur sans autre recouvrement sont généralement posées pour former des panneaux, leurs joints étant couverts en ce cas par des tringles minces ou des moulures. L'apparence au point de vue décoratif d'une finition de chambre dépend de la disposition, de la symétrie des panneaux sur les murs et aux plafonds. On doit donc

en faire un dessin au préalable pour fixer leurs dimensions et leur nombre. Certaines de ces planches à base de plâtre sont raccordées aux joints par un mastic spécialement préparé pour cet usage ; en ce cas le joint entre chaque planche doit être ouvert approximativement de $\frac{1}{4}$ " à $\frac{3}{8}$ " pour faire place au mastic.

Le nombre sans cesse croissant, la grande variété de ces planches murales et leur mode de posage au point de vue décoratif font que chaque manufacturier fournit des brochures ou des dépliantes contenant les indications nécessaires pour le posage de son produit dans le but d'en promouvoir la

blage d'un pan de mur en bois il ne faut pas être étonné s'il se produit de nombreuses fissures, dues au retrait ou au relâchement des joints. Le nombre de ces fissures a plutôt une tendance à augmenter à mesure que la maison vieillit, surtout si le travail a été médiocrement exécuté. Ces fissures évidemment accélèrent les fuites de chaleur, et cela, malgré le papier feutré ou goudronné que d'habitude, on pose de chaque côté du pan de bois. A cause de sa faible épaisseur la valeur du papier comme isolant thermique est presque nulle. Son rôle est de couper le vent, de s'opposer à toute circulation d'air et au passage de l'humidité.

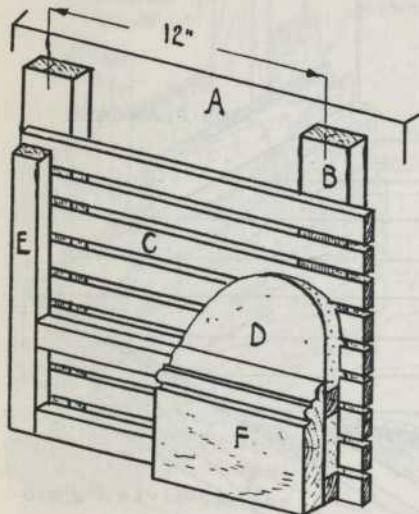


FIG. 56. — Enduit de plâtre.

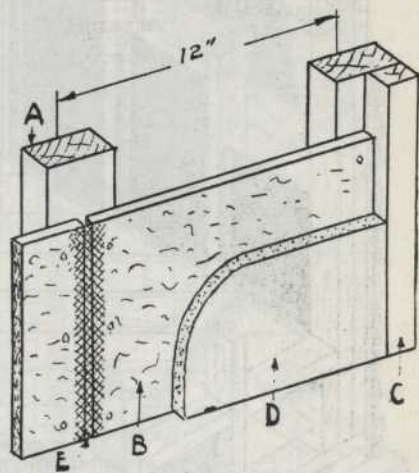


FIG. 57. — Fini en planche murale.

vente. Le lecteur intéressé peut y puiser tous les renseignements nécessaires à leur emploi tant au point de vue économique qu'au point de vue décoratif.

L'ISOLATION THERMIQUE

L'isolation thermique des habitations est devenue de nos jours une nécessité pour assurer le confort et éviter les écarts de température subits dans une maison. Il est admis que l'isolation thermique doit faire partie intégrante de l'habitation moderne au même point que le système de chauffage.

C'est surtout dans la construction en bois où l'isolation thermique doit être pratiquée car le bois gondole, gerce, retire, en un mot, travaille et si nous considérons le grand nombre de joints qui composent l'assem-

blage des murs en brique solide ou autre maçonnerie, forment une masse plus épaisse, compacte à cause du mortier qui remplit tous les joints, et de ce fait, ne permettent pas de fissures et de fuites de chaleur au même degré que les pans de bois. Par contre ils absorbent l'humidité et ils doivent être foulurés à l'intérieur pour protéger le fini du mur en plâtre et ses boiseries, et aussi pour maintenir des conditions sanitaires satisfaisantes dans la maison.

Il est donc évident que les murs en brique pleins ne nécessitent pas l'emploi d'isolant thermique à un même degré que les maisons à pans de bois. Mais la chaleur ne s'échappe pas seulement par les murs extérieurs. C'est surtout par la toiture qu'elle se perd. Pénétrez dans un grenier, l'hiver par un jour

très froid. Faites la même expérience par un jour d'été, alors que le soleil plombe sur la toiture. Vous trouverez que la température intérieure ne varie guère de la température extérieure. Naturellement cette condition démontre l'importance d'isoler

d'air chaud autour des portes et fenêtres. C'est par les murs et le toit que s'échappe la plus grande quantité de chaleur. Certaines statistiques vont jusqu'à fixer ce pourcentage de 50 à 60%. Il est peu possible, d'une façon générale, d'établir un

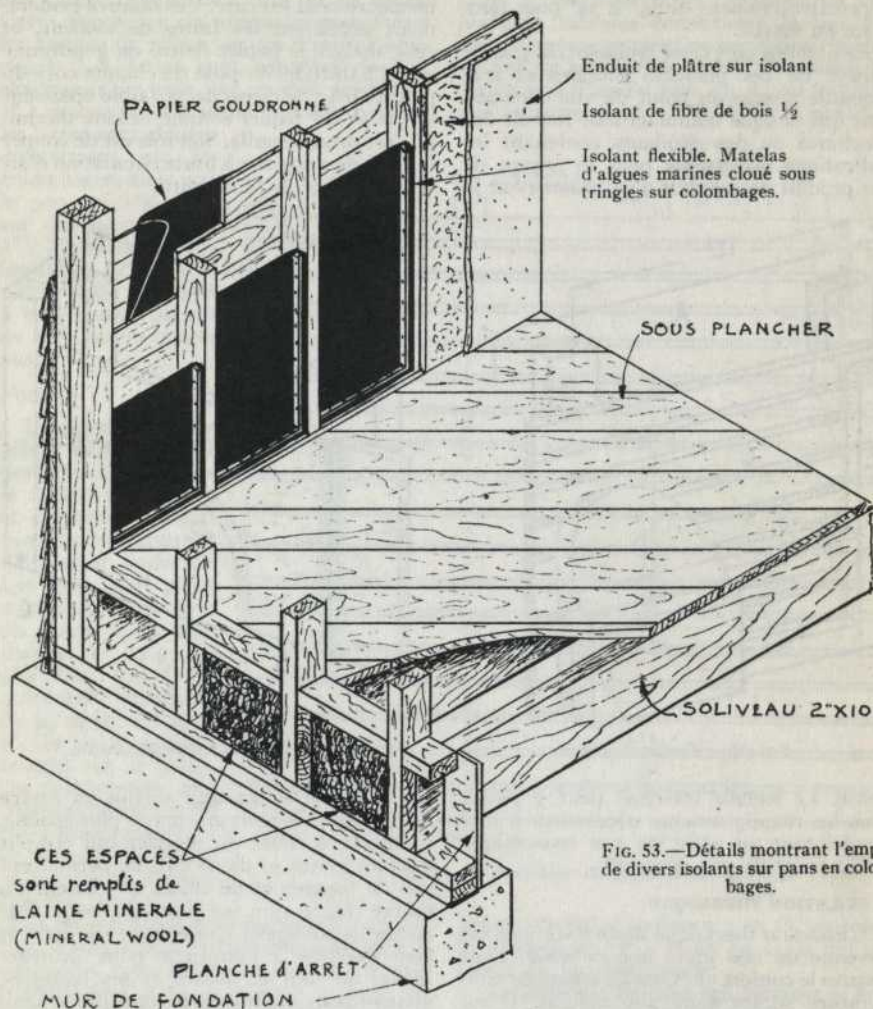


FIG. 53.—Détails montrant l'emploi de divers isolants sur pans en colombages.

les entrevous de plancher entre le comble et la partie de la maison habitée.

Les pertes de chaleur d'une bâtisse se produisent de 3 manières. Par radiation et conduction au travers des murs et du toit. Par les surfaces vitrées. Par les fuites

pourcentage fixe pour chacune de ces pertes. On comprend facilement que les conditions d'une bâtisse à l'autre peuvent le faire varier considérablement c'est la diversité des murs et des toitures, la surface des parties vitrées, la qualité des matériaux, et de la main-d'œuvre, des façades

unies ou comportant des saillies donnant prise aux vents.

CLASSEMENT DES ISOLANTS THERMIQUES

Les isolants thermiques peuvent être classés en cinq catégories :

- 1° Matelas d'air.
- 2° Remplissages isolants.
- 3° Planches isolantes rigides.
- 4° Planches semi-rigides.
- 5° Bourrages isolants.

La valeur relative des principaux isolants actuellement en usage avec d'autres maté-

liège granulé, zostère marine, tourbe fibreuse	1" épais .27
Laine minérale, amiante.	1" " .27 à .42
Poudre à base de plâtre	1" épais .48
Planche isolante rigide, fibre de bois, carton de pulpe	1" " .32 à .40
Bourrages — Poil de vache, fibre textile, silice, contenue entre deux feuilles de papier fort	1" " .24 à .29
Dalle isotherme, tourbe, liège.	1" épais .26 à .28

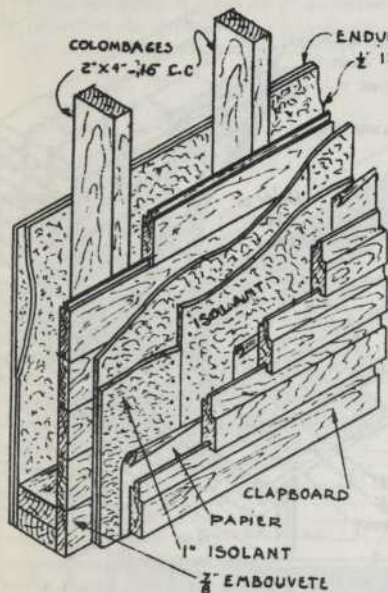


FIG. 59. — Revêtement en bois embouveté sur pans en colombages.

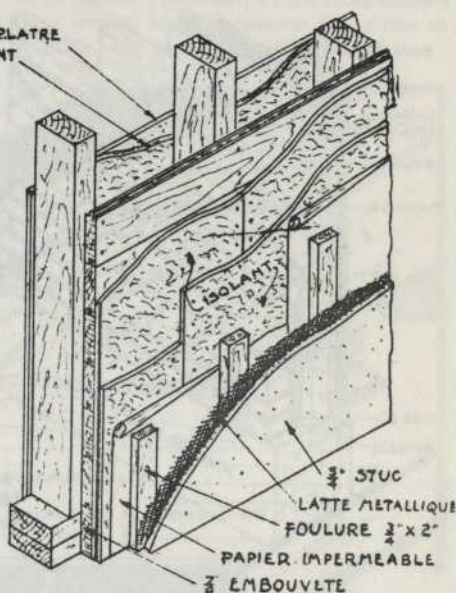


FIG. 60. Revêtement en stuc sur pans en colombages.

riaux est présentée ici d'après un tableau que nous devons à M. Paul Crosse, secrétaire technique de l'American Society of Heating Engineers. Nous savons que les trois lettres B.T.U. sont l'abréviation de British Thermal Unit, qui est l'unité calorique. C'est la quantité de chaleur qui élèvera 1 livre d'eau ou 55 pieds cubes d'air de 1 degré Fahrenheit.

CONDUCTIBILITÉ THERMIQUE EXPRIMÉE EN B.T.U. PAR HEURE, PAR PIED CARRÉ ET POUR UNE VARIATION DE TEMPÉRATURE DE 1 DEGRÉ F

Remplissages isolants.

Bois	1" " 1.
Enduit de plâtre sur lattes	1" " 2.
Mur de brique solide de 8"	" " .38
Mur de brique fouluré et avec enduit	8" " .25

CONDUCTIBILITÉ THERMIQUE DE L'AIR

On a reconnu, depuis longtemps, la propriété isolatrice de l'air dans la construction des murs ; on sait par expérience qu'un espace d'air entre l'enduit de plâtre et le mur plein extérieur élimine la condensation de l'humidité de l'air de la maison. Si l'enduit de plâtre est appliqué directe-

ment sur le mur de maçonnerie l'humidité venant en contact avec le mur refroidi par la température extérieure, se condense, produit un suintement qui, s'il persiste, finit par détériorer le plâtre, les boiseries, et crée des conditions artisanales.

D'après de récentes expériences, dont les résultats ont été publiés par le U. S. Bureau of Standards, il a été établi qu'une couche d'air de $\frac{3}{4}$ " d'épaisseur possédait une valeur isolatrice qui restait constante, quelle que soit l'épaisseur ajoutée à $\frac{3}{4}$ " ; la couche d'air formée par une foulure de $\frac{1}{8}$ "

à la différence de protection qu'offre un isolant de $\frac{1}{2}$ " à un isolant de $\frac{3}{4}$ " d'épaisseur.

CHOIX DE L'ISOLANT THERMIQUE

Une question qui se pose est celle-ci : Quel type et quelle épaisseur d'isolant employer ? Il n'existe aucune formule, aucune règle fixe pour déterminer l'épaisseur d'un isolant sur un mur quelconque. Un mur ordinaire offre toujours une certaine résistance au passage de la chaleur. Le même mur avec une faible protection de substance isola-

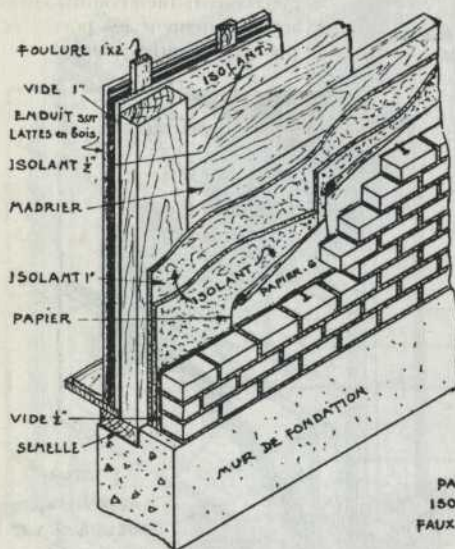


FIG. 61. — Brique sur madrier.

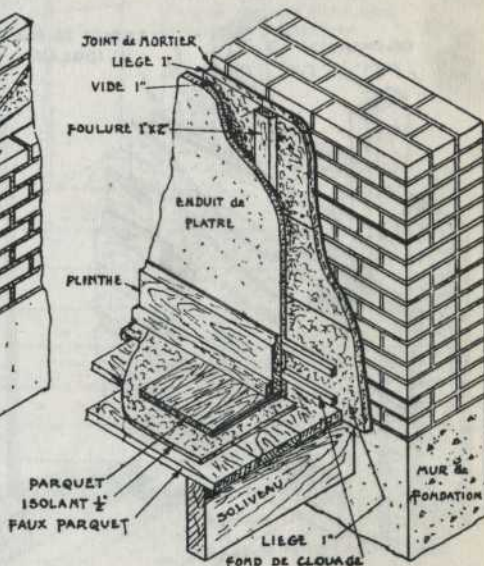


FIG. 62. — Brique solide.

sous l'enduit de plâtre ou de stuc serait aussi isolatrice qu'une couche d'air qui aurait, par exemple 2" ou plus. Par contre un espace moindre que $\frac{3}{4}$ " perd de sa propriété isolatrice en rapport à l'épaisseur de la couche d'air.

Dans la construction des pans de mur à squelette en colombages (balloon frame) on peut tirer parti du vide entre ces colombages en interposant dans le centre de ce vide une épaisseur d'isolant flexible, matelassé ou rigide (fig. 53) de $\frac{1}{2}$ " ; on obtient alors deux couches d'air, ce qui représente une valeur isolatrice additionnelle à celle que l'on obtiendrait si l'on plaçait l'isolant directement sur le revêtement extérieur ou intérieur. Cette valeur additionnelle est équivalente

à la différence de protection qu'offre un isolant de $\frac{1}{2}$ " à un isolant de $\frac{3}{4}$ " d'épaisseur. Cette trice montre une augmentation de résistance thermique et le degré de résistance augmente en proportion de l'épaisseur de l'isolant. On admettra que cette épaisseur doit varier dans l'ensemble d'une construction. Là où la chaleur s'accumule, tend à se forcer un passage pour s'échapper, comme aux plafonds, aux toits, l'isolant doit être plus épais.

Au début des essais d'isolement de maison, on se servait d'isolant de $\frac{1}{4}$ " d'épaisseur. Ceci a pratiquement disparu et l'isolant de $\frac{1}{2}$ " suivi de 1", 1 $\frac{1}{2}$ " et 2" est devenu de plus en plus en usage. D'habitude pour former de fortes épaisseurs on multiplie les couches de $\frac{1}{2}$ " pour les atteindre. Si l'on considère d'une part le coût

d'une installation d'isolement thermique et d'autre part, l'économie de chaleur effectuée on doit admettre qu'il existe une limite à l'épaisseur de l'isolant. Or, d'après les observations et expériences, l'isolant le plus économique est celui de forme rigide de $1\frac{1}{2}$ " à 2" d'épaisseur. Faisons remarquer que ces chiffres ne s'appliquent que pour les maisons aux pans de bois, montés en colombages ou en madriers, avec revêtements extérieurs, soit en bois (clapboard), en stuc ou de briques; il semble tout logique alors de poser l'isolant de $1\frac{1}{2}$ " sur les murs et celui de 2" à l'entrevous de plancher du grenier ou à la toiture.

Les dessins apparaissant dans cet article

indiquent clairement la position de l'isolant dans différents planchers et murs sans nécessiter d'autres explications.

Le contrôle de la chaleur serait incomplet si, malgré l'isolement des murs, des planchers et de la toiture, des précautions auxiliaires n'étaient prises dans l'ensemble de la construction. Mentionnons le calfeutrage à l'étaupe ou au ciment plastique, autour des encadrements de portes et châssis; l'usage de portes et châssis doubles bien ajustés; les vitres posées sur lit de mastic; ferrements bien conditionnés pour fermer hermétiquement les portes et fenêtres et le posage de coupe-joints.

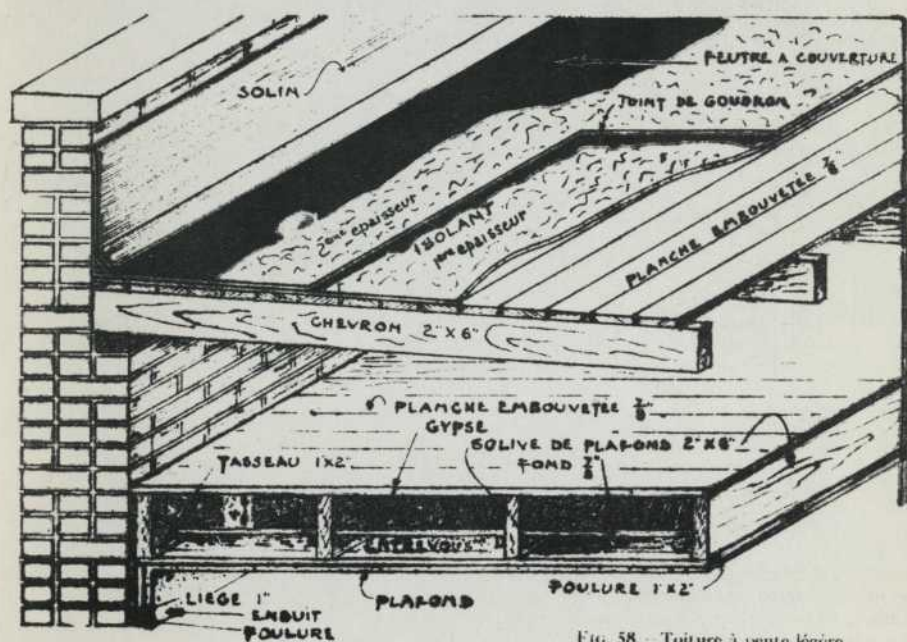


FIG. 58. — Toiture à pente légère.

The first part of the book is devoted to a description of the...

The second part of the book is devoted to a description of the...



The third part of the book is devoted to a description of the...

The fourth part of the book is devoted to a description of the...

MINISTÈRE DE LA
JEUNESSE

BNQ



000 212 021