

NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Fondations en bois
Hansen, A. T.

For the publisher's version, please access the DOI link below./ Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

Publisher's version / Version de l'éditeur:

<https://doi.org/10.4224/40001015>

Digeste de la construction au Canada, 1984-11-01

NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=b33c157c-d595-42fb-a66e-b17f97a05d87>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=b33c157c-d595-42fb-a66e-b17f97a05d87>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

Questions? Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

Vous avez des questions? Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.

Digeste de la Construction au Canada

Division des recherches en construction. Conseil national de recherches Canada

CBD-234-F

Fondations en bois

Veillez noter

Cette publication fait partie d'une série qui a cessé de paraître et qui est archivée en tant que référence historique. Pour savoir si l'information contenue est toujours applicable aux pratiques de construction actuelles, les lecteurs doivent prendre conseil auprès d'experts techniques et juridiques.

Publié à l'origine en novembre 1984.

A.T. Hansen

Le Canada a joué un rôle de pionnier dans la construction des fondations en bois au début des années soixante en permettant que ce type de fondations soit utilisé pour les maisons expérimentales des projets Mark III et IV construites par l'Association nationale des constructeurs d'habitations (aujourd'hui l'Association canadienne des constructeurs d'habitations). En 1974, la Société canadienne d'hypothèques et de logement a accepté que ce type de fondations soit utilisé aux termes de la Loi nationale sur l'habitation et en 1975, des dispositions en ce sens ont été incorporées au Code national du bâtiment. Le nombre de maisons construites avec des fondations en bois est passé de moins de 100 par année en 1974 à environ 10 000 en 1983.¹

Des manuels de construction parrainés par l'industrie recommandaient leur utilisation par les constructeurs d'habitations;^{1,2} ils ont plus tard servi de base à la préparation d'une norme nationale par l'Association canadienne de normalisation.³ Bien que le principe de base puisse être comparé aux constructions de bois hors-terre, l'environnement hostile auquel est exposé le bois en contact avec le sol et les forces produites par la poussée des terres exigent des caractéristiques de conception particulières.

Préservation du bois

Quoique la durabilité du bois en contact avec le sol varie d'une essence à une autre, le bois non traité a généralement une durée de vie utile relativement courte s'il se trouve au-dessus de la nappe phréatique ou s'il n'est pas gelé en permanence. Un bon traitement est donc d'une importance cruciale.

Certains experts prétendent que le traitement spécifié pour les fondations en bois assure une durée de vie utile d'au moins 50 ans.⁴ D'autres assurent que l'extrapolation des données recueillies sur des bâtons-témoins enfouis dans des terrains d'essai prouve que leur durée serait encore supérieure. Bien qu'il existe toute une gamme de produits de préservation du bois, seuls l'arsénite de cuivre ammoniacal (ACA) et l'arséniat de cuivre chromé (ACC) sont considérés comme acceptables pour les fondations en bois. L'ACC est de loin le produit le plus utilisé pour les fondations au Canada. Ces produits solubles ne peuvent être lessivés, ne remontent pas et sont sans odeur. Les exigences régissant leur utilisation sont définies dans des normes rédigées spécialement pour cette application.⁵

Le taux de rétention du produit de préservation exigé pour le bois, afin que ce dernier atteigne la durée de vie utile voulue, dépend de la rigueur des conditions d'exposition. La durée de vie utile minimale du bois est fonction de son coût et de sa facilité de remplacement ainsi que des conséquences qu'entraînerait une défaillance. Étant donné que les conditions d'exposition du

bois en contact avec le sol sont très rigoureuses et que le remplacement des fondations est coûteux et difficile, le taux de rétention du produit préservatif exigé pour le bois utilisé à cette fin est élevé par rapport à celui du bois utilisé à d'autres fins.

Puisqu'on ne peut vérifier visuellement la quantité de produit préservatif retenue, il existe un risque que du bois traité pour des usages n'exigeant pas un taux élevé de rétention, soit utilisé pour des fondations. De plus, certaines variétés de bois comme l'épinette sont plus difficiles à traiter que d'autres et n'absorbent pas la quantité de produit de préservation nécessaire pour garantir la durée de vie voulue. Au contraire, le Sapin de Douglas de la côte du Pacifique, le Sapin amabilis, le Sapin de Vancouver, le Pin de lodgepole, le Pin gris, le Sapin de l'Ouest, le Sapin baumier, le Pin ponderosa, le Pin rouge, le Pin blanc, la Pruche de l'Est et celle de l'Ouest peuvent tous être traités efficacement à l'aide de produits de préservation.



Figure 1 Marque de certification type pour les fondations en bois traité

Pour éviter l'utilisation de bois insuffisamment traité, seuls le bois débité et le contreplaqué portant la marque de certification appropriée doivent être recherchés. Ces marques sont régies par l'organisme de certification, qui veille à ce qu'elles ne soient utilisées que par des entreprises qualifiées pour traiter le bois et ce, conformément aux normes établies. La marque doit porter le nom de l'organisme de certification, les lettres FBT (ou PWF) indiquant que le bois en question peut être utilisé pour des fondations, et la désignation 0322 correspondant à la norme ACNOR qui régleme la procédure de certification.⁶ La marque comporte aussi un nombre à quatre chiffres dont les deux premiers indiquent l'usine de traitement et les deux derniers, l'année du traitement. La figure 1 illustre la marque de certification de l'Association canadienne de normalisation.

Étant donné que la plupart des produits de préservation n'atteignent pas le centre de la pièce de bois, tout sciage ou perçage postérieur au traitement expose le bois à un risque de détérioration. Ainsi, les poteaux sciés sur le chantier doivent être installés de façon à ce que l'extrémité sciée se trouve vers le haut. Toute opération de sciage, perçage ou entaillage après le traitement nécessite une application généreuse d'un bon produit de préservation sur les surfaces de bois mises à nu (les normes exigent une solution contenant 17 p. cent de naphthénate de cuivre). Ce produit peut être obtenu chez un fournisseur de bois traité.

Bien que certains produits de préservation soient toxiques à divers degrés, il n'a jamais été démontré que ceux présents dans le bois traité à l'ACA et à l'ACC soient dangereux pour les occupants au simple contact.⁷ Quoiqu'il en soit, un revêtement intérieur de finition doit être installé afin de protéger l'isolant normalement posé entre les poteaux. L'application d'un produit de préservation sur les pièces de bois sciées sur le chantier doit être faite en stricte conformité avec les instructions du fabricant et le bois de rebut de même que la sciure de bois ne doivent pas être brûlés.

Il existe peu de preuves indiquant que la réaction biologique résultant de la croissance de champignons ou de moisissure sur le bois traité puisse produire du triméthylarsine gazeux. Ce gaz, dont l'odeur présente une grande similitude avec celle de l'ail, a été produit expérimentalement en exposant le bois à une humidité et à une température élevées; toutefois, cette odeur n'a que rarement été signalée dans les maisons.⁸ Des études effectuées sur des animaux de laboratoire démontrent qu'il est peu probable que ce gaz soit à court terme

nuisible à la santé pour des concentrations ne dépassant pas le seuil de la perception olfactive. Il n'existe cependant aucun rapport d'essai sur les effets à long terme.

La limitation de l'humidité à l'intérieur des vides entre les poteaux du sous-sol diminue les risques de réaction biologique. Un drainage souterrain efficace, l'imperméabilisation à l'humidité des murs extérieurs et un pare-vapeur continu et efficace posé sur la face intérieure des poteaux d'ossature contribuent à réduire l'humidité à ces endroits. Le pare-vapeur empêchera aussi l'infiltration dans le sous-sol des polluants de l'air contenus dans les vides entre les poteaux.

Poussée des terres

Les murs de fondation doivent résister aux charges horizontales dues à la poussée des terres ainsi qu'aux charges verticales de la superstructure. Pour les bâtiments plus petits tels que les maisons, on peut présumer que la poussée des terres d'un sol ordinaire bien drainé agit comme si le remblai était un liquide dont la masse volumique serait légèrement inférieure à celle de l'eau (480 kg/M³).⁹

Les poteaux s'appuient généralement sur la dalle de plancher du sous-sol afin de résister aux pressions latérales. Toutefois, lorsque ce n'est pas le cas, les assemblages doivent être conçus de manière à transmettre ces pressions à la dalle. Lorsque le sous-sol comporte un plancher surélevé en bois, les détails de construction doivent être conçus de manière à transmettre efficacement les charges des poteaux au plancher.

Un clouage suffisant peut résister aux forces latérales du sol lorsque la hauteur du remblai est de 1500 mm ou moins,³ mais à partir de cette hauteur, des brides métalliques supplémentaires sont généralement nécessaires pour transmettre les charges des poteaux à l'ossature du plancher.

Les ouvertures d'escalier pratiquées dans le plancher du rez-de-chaussée et situées près des murs de fondation réduisent la résistance du plancher à la poussée des terres. Si une ouverture est trop près d'un mur extérieur, le support de revêtement de sol ne peut pas compenser la perte de résistance due à la présence de l'ouverture ni transmettre les forces horizontales à l'ossature du plancher de chaque côté de l'ouverture. Des éléments d'ossature supplémentaires peuvent être nécessaires autour de l'ouverture afin de transmettre ces forces à l'ossature, de la même façon que les linteaux transmettent les surcharges aux poteaux contigus.

Les ouvertures de fenêtres en sous-sol constituent d'autres points faibles dans les murs conçus pour résister à la poussée des terres. À une hauteur de remblai inférieure à 1200 mm, les méthodes d'assemblage utilisées pour l'ossature d'une superstructure traditionnelle sont généralement adéquates pour permettre la transmission des charges horizontales aux poteaux contigus, mais au-delà de cette hauteur, des clous et des brides métalliques supplémentaires sont nécessaires.

Il existe des tableaux très détaillés indiquant les dimensions et l'espacement des éléments d'ossature ainsi que l'épaisseur de contreplaqué nécessaire pour résister à la poussée des terres à différentes hauteurs de remblai.^{1,2,3} Ces tableaux, ainsi que de nombreuses techniques mises au point afin d'opposer une résistance à la poussée des terres, simplifient grandement le processus de conception des murs et n'obligent pas à avoir recours aux services d'un professionnel. Bien que ces techniques aient été normalisées pour les petits bâtiments, il est également possible de construire des fondations en bois traité pour de grands bâtiments,¹⁰ à condition qu'elles soient d'une dimension autorisée pour les constructions incombustibles.

Étant donné que les murs résistant à la poussée des terres possèdent un certain nombre de caractéristiques particulières, une surveillance attentive est indispensable lorsque ce type de fondations est introduit dans une région, du moins jusqu'à ce que les ouvriers se soient familiarisés avec les particularités de construction.

Protection contre l'humidité et drainage

Les murs enterrés sont exposés non seulement à l'humidité naturelle du sol, mais aussi à l'eau de pluie, de fonte et, dans certains cas, à l'eau provenant des surfaces de saturation élevées. Les joints entre les panneaux de contreplaqué doivent donc être obturés à l'aide d'un mastic d'étanchéité très durable et compatible avec le produit de préservation.² Une autre précaution courante pour empêcher l'humidité du terrain de s'infiltrer dans le sous-sol consiste à recouvrir de feuilles de polyéthylène la partie enterrée du revêtement intermédiaire de contreplaqué. Dans ce cas, le mastic d'étanchéité doit être d'un type qui n'altère pas le polyéthylène.

Il est également important que le polyéthylène ne soit pas endommagé lors du remblayage car s'il est déchiré, l'eau s'infiltrera et s'accumulera contre le revêtement de contreplaqué.

Le drainage de la semelle de fondations en bois traité est généralement assuré par une couche de pierres concassées et tamisées de 125 mm d'épaisseur (ou tout matériau granulaire ne contenant pas plus de 10 p. cent de granulats fins pouvant traverser un tamis de 4mm) couvrant toute la superficie du bâtiment et débordant des limites extérieures des semelles. La couche de gravier draine toute eau à la base du mur vers un puisard, d'où elle est ensuite évacuée (figure 2). Des drains de semelle peuvent être utilisés au lieu de la couche de matériau granulaire, mais ils sont habituellement réservés aux semelles de béton traditionnelles. Les entrepreneurs expérimentés dans la construction des murs de sous-sol en bois préfèrent toutefois utiliser des matériaux granulaires au-dessous des semelles car ils jugent cette technique plus fiable.

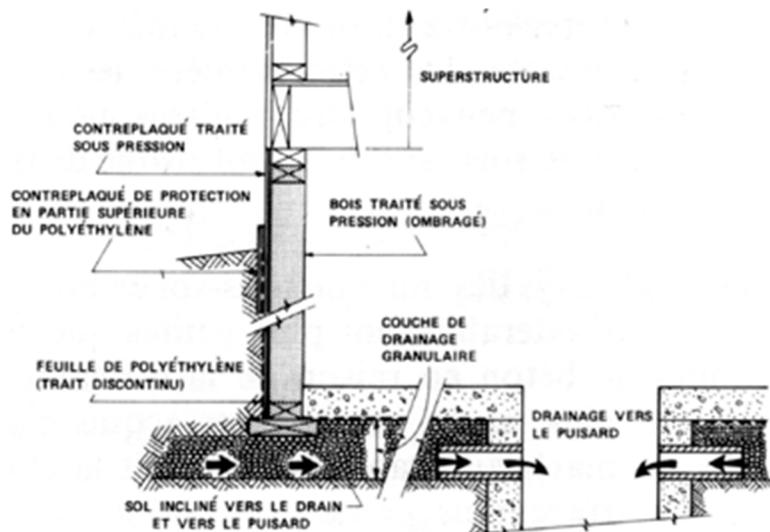


Figure 2 Fondations types en bois traité

Semelles

Les murs de fondation en bois peuvent être construits sur des semelles en béton ou en bois traité.

Les largeurs minimales exigées pour les semelles supportant des murs de fondation dépendent des caractéristiques du sol sur lequel elles reposent ainsi que de la charge appliquée. Dans la conception de maisons et de petits bâtiments, la force portante du sol varie entre 40 kPa pour l'argile molle et 300 kPa pour le schiste argileux.⁶ La sélection de la force portante appropriée est importante pour éviter un tassement excessif du bâtiment et nécessite une bonne reconnaissance du sol. Puisque la plupart des maisons et petits bâtiments sont construits sans compétence géotechnique particulière, on procède rarement à une analyse du sol. On a plutôt recours à des dimensions de semelles approximatives déterminées de façon empirique d'après une force portante du sol elle-même évaluée de façon prudente. De cette manière, les dimensions spécifiées peuvent être utilisées pour une vaste gamme de sols sans qu'il y ait risque de tassement excessif.

Les fondations des murs de sous-sol en bois peuvent être considérablement plus petites que celles des murs de béton en raison de la différence de poids. De plus, si on prend pour acquis que la couche de matériau granulaire répartit la charge sur une surface plus grande que la surface des semelles, la largeur de ces dernières peut donc être encore réduite. On peut alors utiliser pour ces murs des semelles de bois dont la largeur varie entre 140 et 235 mm.

Les semelles des poteaux sont un peu plus compliquées à construire que les semelles des murs en raison de la surface sur laquelle la charge doit être répartie. Ces semelles se composent généralement d'une double assise de pièces de bois de 38 mm d'épaisseur posées sur chant, à angle droit.

Résumé

L'emploi des fondations en bois traité s'est accru de façon constante au cours des années et elles occupent aujourd'hui une part non négligeable du marché.

Étant donné que la bonne performance de ces fondations dépend de l'efficacité du traitement de préservation, il est important que seul le bois ayant la capacité de rétention exigée soit utilisé et que toutes les parties mises à nu lors du sciage et du perçage sur le chantier soient traitées à l'aide de produits de préservation. L'efficacité de l'ensemble à résister à la poussée des terres et aux charges de la superstructure ne peut être assurée qu'en portant toute l'attention nécessaire aux détails de construction spécialement conçus pour résister à ces forces.

Il existe des documents qui s'appliquent aux petits bâtiments et simplifient le choix des détails de conception. Il est nécessaire de suivre fidèlement les directives de ces documents pour que les fondations offrent le rendement prévu.^{1,2,3}

Références

1. Preserved Wood Foundations, CWC Datafile WB-4, Canadian Wood Council, Ottawa, 1983.
2. Detail Drawings for Preserved Wood Foundations, CWC Datafile WB-3, Canadian Wood Council, Ottawa, 1983.
3. Construction des fondations en bois traité, CAN3-S406-M83, Association canadienne de normalisation, Rexdale (Ontario), 1983.
4. Sedziak, H.P., and Unligil, H.H., The Use of Preserved Wood Foundations in Residential Housing, Information Report OP-X-79, Eastern Forest Products Laboratory, Ottawa, 1973.
5. Preservative Treatment of Wood for Building Foundation Systems, Basements and Crawl Spaces by Pressure Processes, CSA 080.15-1974, Canadian Standards Association, Rexdale (Ontario), 1974.
6. Procedure for Certification of Pressure-Treated Wood Materials for Use in Preserved Wood Foundations, CSA 0322-1976, Canadian Standards Association, Rexdale (Ontario), 1976.
7. The Biologic and Economic Assessment of Pentachlorophenol, Inorganic Arsenicals and Creosote - Vol. 1: Wood Preservatives Technical Bulletin 1658-1, U.S. Dept. of Agriculture, Washington, D.C.
8. An Investigation of the Biomethylation of Arsenic in Preserved Wood Foundations, Canada Mortgage and Housing Corporation, Report prepared by Forintek Canada Corporation, Ottawa, 1983.
9. Code national du bâtiment du Canada, CNRC 17303, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, 1980.
10. Code for Engineering Design in Wood, CAN3-086.1-M84, Canadian Standards Association, Rexdale (Ontario), 1984.