NRC·CNRC

NRC Publications Archive
Archives des publications du CNRC

La construction d'hiver

Crocker, C. R.

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/10.4224/40000899
Digeste de la construction au Canada, 1962-03

NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :
https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=5be5ccc6-6ec8-4d41-9186-e4d26e7fe403
https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=5be5ccc6-6ec8-4d41-9186-e4d26e7fe403

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.

National Research Council Canada | Conseil national de recherches Canada

Canada

Digeste de la Construction au Canada

Division des recherches en construction, Conseil national de recherches Canada

CBD 7F

La construction d'hiver

Publié à l'origine en mars 1962

C. R. Crocker

Veuillez 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.

La construction d'hiver est maintenant une réalité dans tout le Canada. Bien entendu il y a encore des détracteurs qui prétendent que ce type de construction est coûteux et qu'il donne lieu à des bâtiments de qualité inférieure en dépit des nombreux exemples qui prouvent le contraire un peu partout. La construction d'hiver n'est pas une innovation au Canada: les entrepreneurs et les sous-traitants ont en fait acquis beaucoup d'expérience dans ce domaine au cours des ans. Leur expérience, ainsi que des techniques et des matériaux ayant fait récemment leur apparition sur le marché, ont provoqué un changement marque d'attitude chez les ingénieurs, les architectes et les propriétaires en ce qui concerne la construction d'hiver.

De plus en plus les grands travaux de construction sont poursuivis sans interruption durant les mois d'hiver et bien qu'on considère encore comme souhaitable la fermeture des bâtiments avant l'arrivée des grands froids, le nombre des grands travaux de construction commences en hiver est de plus en plus élevé. La plupart des travaux qui sont remis au printemps sont de petits travaux qui peuvent être virtuellement terminés en 6 ou 8 mois. C'est dans le domaine de ces petits travaux qu'on trouve les plus fortes objections à la construction d'hiver. Cela est dû à la croyance que les frais supplémentaires inhérents aux travaux d'hiver s'absorbent mieux pour les grands travaux et qu'il n'est pas rendable pour les petits travaux de mettre en couvre, l'hiver, les appareillages nécessaires à l'obtention de la qualité. On passe en revue dans le présent digeste les conditions dans lesquelles les travaux d'hiver sont effectués au Canada; on prend en considération les problèmes qui se posent et la façon dont on peut les résoudre.

Il faut se rendre compte que la construction d'hiver au Canada est effectuée dans des conditions qui varient beaucoup d'une région à l'autre. Dans les Provinces de l'Atlantique par exemple la moyenne de température minimum journalière en janvier est de +10°F. Des tempêtes accompagnées de lourdes chutes de neige ou de pluie et de vents violents ont lieu très souvent. Au sud du Québec et de l'Ontario les températures minima vont de 0°F à Québec, Montréal et Ottawa à +15°F aux abords du Lac Erié. Les tempêtes sont moins fréquentes dans ces régions que le long de la côte et bien que certaines zones près des Grands Lacs soient sujettes à de fortes chutes de neige les précipitations sont généralement moindres et les vents soufflent moins rapidement que sur la côte de l'Atlantique.

Dans les Provinces des Prairies la moyenne de la température minimum journalière est de -10°F en janvier et la moyenne des chutes de neige en hiver s'élève à 40 pouces. Bien que des bourrasques accompagnées de vents violents, des températures basses et des chutes de neige se produisent de temps à autre en hiver il n'y a que trois jours en janvier où les précipitations atteignent 0.1 pouce ou plus et les périodes de soleil à cette époque sont les plus longues du Canada. Il n'est pas rare d'avoir de longues périodes où la température est inférieure à zéro. En Colombie Britannique les températures minima vont de 10° à l'intérieur des terres à 30° le long de la côte. La précipitation est dense et elle se manifeste principalement sous la forme de neige dans les montagnes et sous la forme de pluie sur les terres plus basses et sur l'Ile de Vancouver. Le soleil brille peu et des précipitations s'élevant à plus de 0.1 pouce se produisent en moyenne pendant plus de 15 jours le long de la Côte du Pacifique en janvier.

L'hiver, considéré comme la période de temps durant laquelle des précautions spéciales doivent être prises afin de prévenir les dégâts qui pourraient résulter de l'action du gel ou de précipitations excessives, dure au maximum un peu plus de cinq mois dans les Prairies et au minimum un peu moins de trois mois dans la partie basse de la Colombie Britannique. Dans les conditions hivernales moyennes la construction se poursuit activement dans toutes les régions du Canada mais il est certain que des intempéries extrêmes venant à se produire dans n'importe quelle région peuvent provoquer un arrêt du travail à moins que des outillages spéciaux soient utilisés. L'effet du climat d'hiver sur les diverses phases de la construction n'est pas toujours celui auquel on pourrait s'attendre.

Il est très coûteux de procéder à des excavations dans des sols gelés en profondeur. Dans la plupart des régions, à l'exception des provinces des Prairies et du nord-ouest de l'Ontario la pénétration du gel sous la couche de neige dépasse rarement 1 pied. Lorsque cela est le cas il n'est pas difficile de procéder à des excavations et en fait le travail peut être effectué plus facilement qu'au printemps ou qu'à l'automne du fait que les camions et les engins de construction peuvent circuler sur un sol rigide. Les nappes aquifères sont plus basses en hiver, sauf dans les régions côtières et les côtés des excavations fraîchement creusées ne s'effondrent pas. Lorsqu'on sait à l'avance que des travaux d'excavation seront effectués on peut maintenir à un minimum la profondeur du gel en laissant la neige telle qu'elle est ou en recouvrant l'emplacement d'une couche de paille qui servira de garniture isolante. Dès qu'une excavation est creusée il faut évidemment prendre des mesures afin d'empêcher le gel de pénétrer dans le sol. Également dans ce cas on peut se servir de paille laquelle peut être utilisée à nouveau pour protéger les semelles une fois qu'elles seront placées.

La protection du béton est essentielle durant la mise en place et durant la prise du béton dans toutes les régions où l'on peut s'attendre à des températures inférieures au point de gel. Il faut que le béton soit tiède lorsqu'il est coulé et qu'il soit maintenu à une température supérieure au point de gel jusqu'à ce qu'il ait atteint une résistance suffisante pour ne pas être endommage par le gel. Le béton qui a atteint une résistance de 500 psi est considéré comme étant à l'abri de ce danger quoiqu'il ne soit pas encore suffisamment pris pour résister à des cycles répétés de gel et de dégel. Une résistance encore meilleure peut être obtenue dans certaines conditions de température et d'humidité mais on devra veiller à ce que les températures ne soient pas trop élevées. On devra s'efforcer, durant le premier stade de la prise, de maintenir la température du béton aussi proche que possible des températures de prise minima. *L'American Concrete Institute* recommande que ces températures soient de 70 degrés pour trois jours ou de 50 degrés pour cinq jours.

La facilité avec laquelle on peut construire en hiver dépend beaucoup du type du bâtiment. Les bâtiments à charpentes d'acier ont un avantage du fait que leurs poutres métalliques peuvent être érigées même durant de très froides températures. On peut alors entourer la charpente ainsi construite d'une enveloppe protectrice qui permet d'effectuer les autres phases des travaux. Les bâtiments dont la charpente est en béton armé exigent plus de soin car les montants et les poutres de béton doivent être protégés jusqu'à ce qu'ils aient atteint le degré de résistance voulu.

On se sert d'éléments préfabriqués de béton pour obvier à certaines de ces difficultés. En fait la préfabrication prend de plus en plus d'importance. Une forme de préfabrication sur place qui se prête fort bien aux travaux d'hiver est la méthode qui consiste à couler, sous abri, au niveau du sol, les planchers et les toitures qui sont ensuite glissés à la bonne hauteur. Les températures de l'hiver ne nuisent nullement à la construction des maisons à pans de bois lesquelles servent beaucoup pour l'habitation. En fait la qualité de ces maisons est souvent meilleure lorsqu'elles ont été construites en hiver du fait qu'alors leurs charpentes n'ont pas été mouillées par la pluie comme cela se produit si souvent en été.

Les règlements en vigueur au Canada et aux États-Unis en ce qui a trait aux travaux de maçonnerie en hiver, sont fondés sur les résultats d'expériences effectuées au cours des dernières années trente dans le but de déterminer l'effet des basses températures sur le béton. On croyait alors, semble-t-il, que le mortier utilisé dans la construction de maçonnerie se comportait comme du béton. Cependant il n'en va pas ainsi comme le prouve les nombreux bâtiments de brique construits durant de grands froids sans ou presque sans protection. On signale cependant des cas de maçonneries ayant été endommagées mais on ne peut pas affirmer que les dommages aient été dus au fait que ces maisons avaient été construites l'hiver sans protection. Tant qu'on ne sera pas mieux renseigné à ce sujet il est recommandé d'employer des briques et du mortier réchauffés quand on construit l'hiver et, pendant 48 heures, il faut empêcher la maçonnerie nouvellement posée de geler.

Le plâtrage provoque souvent des difficultés en hiver par suite de la condensation sur les surfaces froides comme les fenêtres ou même les murs extérieurs. Une forte humidité, particulièrement aux températures de 40 à 50 degrés peut empêcher le plâtre de sécher, ce qui affaiblit grandement l'adhérence du plâtre sur sa base. Une fois que le plâtre s'est hydraté ce qui se produit dans les 24 heures, il faut ventiler afin de faciliter le séchage. Si les températures extérieures sont inférieures à 40 degrés on doit réchauffer en plus de ventiler. La température cependant ne doit pas être trop élevée. Si le plâtre en effet séchait trop rapidement il risquerait de se fissurer. La température maximum souhaitable est de 65 degrés. Si l'on ventile il faudra veiller à ce que les surfaces fraîchement plâtrées ne reçoivent pas de filets d'air. Lorsqu'il fait très froid il est souhaitable de faire pénétrer l'air destiné à la ventilation par un orifice situé loin de la zone qu'on se propose d'assécher.

La peinture ne doit pas être appliquée à une température inférieure à 50 degrés. Non seulement la ventilation facilite le séchage de la peinture mais elle permet l'évacuation des vapeurs de solvants qui sont parfois toxiques.

Abris

Du fait que l'hiver est rigoureux au Canada la construction d'hiver est hasardeuse pour les entrepreneurs qui ne disposent pas du matériel voulu. Les abris doivent occuper une grande place dans ce matériel. Les bons abris doivent être démontables.

Les abris de construction ne sont pas une nouveauté au Canada. Il y a plus de 30 ans on mettait au point un abri qui aujourd'hui encore parait remarquable. Cet abri utilisé à Montréal était formé d'une armature en acier léger constituée par des sections de 8 pieds de long raccordées par des boulons. La portée maximum de cet abri était de 80 pieds. Les longerons étaient glissés le long de colonnes situées au périmètre du bâtiment. On se servait pour le glissage d'un palan à rochet actionné à la vapeur. La charpente était recouverte de bâches et l'intérieur était chauffé. Sous cet abri on a commencé vers la fin de janvier 1928 les excavations nécessaires à l'érection d'une maison de rapport de cinq étages. Cinq planchers de béton ont été mis en place en deux semaines et en moins de sept semaines les garnitures intérieures étaient posées et les travaux de peinture étaient terminés. De nombreux abris semblables étaient utilisés à cette époque, même s'ils n'étaient pas aussi élaborés que celui-ci. Par suite du ralentissement de la construction privée durant la crise économique des années trente, cependant les abris de ce genre ont été abandonnés. Ce n'est qu'au cours des récentes années, surtout par suite des développements qui se sont produits dans les Provinces des Prairies que les abris ont de nouveau fait leur apparition sur les chantiers. Mais par suite des grands progrès accomplis dans la mise au point des matériaux et des engins de construction au

cours des trente dernières années on ne peut trouver au Canada aucun abri du type utilisé à Montréal en 1928. On peut cependant trouver des abris de ce type en Suède et probablement aussi dans d'autres pays scandinaves où on les utilise tout au long des mois d'hiver et en fait bien avant l'arrivée des grands froids.

Le grand avantage de l'emploi d'un abri pour protéger tous les travaux ou une partie d'entre eux est qu'il permet à l'entrepreneur de poursuivre la construction sans interruption dans les conditions choisies pour obtenir un maximum de rendement et de qualité. L'abri permet de se jouer du temps qu'il fait. Cet avantage est particulièrement important en ce qui concerne les ouvrages de béton.

Par suite de la quantité de béton utilisée dans la construction partout dans le monde d'importantes recherches ont été effectuées dans le but de mieux connaître ce remarquable matériau de construction. Les résultats de ces études ont été appliqués au bétonnage d'hiver et l'on sait maintenant que le béton qu'on empêche de geler, qui est coulé et qui prend à de basses températures néanmoins supérieures au point de gel, acquiert en fin de compte une meilleure résistance et une plus grande durabilité que le béton coulé à des températures élevées. Ce n'est qu'en hiver que l'entrepreneur peut obtenir les basses températures qu'exige le béton de première qualité.

D'autres matériaux ont également un meilleur comportement lorsqu'ils sont mis en place dans des conditions qu'il est possible de contrôler. C'est ainsi que des températures uniformes durant la construction réduisent la possibilité de fissuration de la maçonnerie du plâtre et du stuc; d'autre part de nombreux accidents arrivant aux toitures sont dus au fait que les matériaux de la toiture ont été mis en place alors que sévissaient de mauvaises conditions atmosphériques.

La plupart des abris comportent une enveloppe en plastique transparent. Quelquefois on emploie le plastique pour fermer temporairement les ouvertures des portes et des fenêtres mais souvent c'est tout l'ouvrage qui est recouvert de polyéthylène. D'autres abris sont constitués par des panneaux de contre-plaqué ou des planches de construction récupérées par la suite et employées dans la construction. On se sert, également beaucoup des bâches. On a récemment mis sur le marché des bâches de plastique qui ont le grand avantage de rester souples aux basses températures. Les plastiques transparents ont également le grand avantage de recueillir la chaleur solaire de telle sorte que la température de l'air à l'intérieur des abris recouverts de polyéthylène peut avoir jusqu'à 45 degrés de plus que les températures de l'air extérieur durant les journées ensoleillées. Cela permet d'avoir dans bien des cas toute la chaleur dont on a besoin pendant la journée. Dans les régions très froides on peut renforcer l'isolation en mettant deux couches de plastique. De cette façon on obtient un espace d'air qui permet de réduire les pertes de chaleur lorsque le ciel est couvert, lorsqu'il vente ou lorsqu'il fait nuit.

Les abris peuvent être répartis en deux classes générales. Il y a ceux qui se soutiennent d'eux-mêmes comme les abris à arches laminées, recouvertes de plastique, dont on s'est servi tout d'abord à Winnipeg et dont on se sert maintenant d'un océan à l'autre. Les fabricants de toile recouverte de plastique ont mis au point des abris reposant sur l'air capables de recouvrir une zone de la dimension d'un terrain de football. Ils ont également mis au point un réchaud muni d'un souffleur qui permet d'obtenir de bonnes conditions de travail. Ces abris-ballons sont très coûteux mais leurs fabricants s'efforcent actuellement de mettre au point un abri semblable qui serait meilleur marché.

Le deuxième type d'abri repose sur la charpente du bâtiment en construction et on l'emploie généralement avec des charpentes préfabriquées d'acier ou de béton. Le type le plus courant est un échafaudage retenu par des arcs-boutants débordants du toit. On soulève la plate-forme de travail ainsi constituée à l'extérieur, d'un étage à l'autre, à mesure que les travaux progressent. Une autre méthode employée pour protéger la charpente est d'avoir recours à des sections standard du type employé pour les échafaudages tubulaires. Cette méthode est très économique dans le cas de bâtiments ayant moins de quatre ou cinq étages. L'échafaudage s'appuie contre la charpente et il est recouvert de contre-plaqué, de toile ou de plastique.

Dans toute discussion relative à la construction d'hiver il y a lieu de tenir compte des coûts car dans bien des cas la décision de construire ou de ne pas construire en hiver dépend de ce facteur. Il est extrêmement difficile cependant d'évaluer les coûts de la construction d'hiver. On a souvent constaté que les soumissions faites pour des ouvrages devant commencer soit à l'automne soit au printemps comportaient la même estimation en matière de prix. Nombreux sont les entrepreneurs qui croient que les froids de l'hiver donnent lieu à moins de problèmes que les chaleurs et la pluie de l'été. Des enquêtes détaillées ont été faites cependant qui semblent indiquer un supplément de coût estimé de 5 à 10 pour cent dans le cas des travaux d'hiver. Ce supplément provient de la fourniture de bâches, de réchauds, de combustibles, de matières isolantes et naturellement des frais de déneigement. On peut cependant affirmer que pour un ouvrage bien préparé les économies indirectes résultant d'une productivité accrue, d'une continuité dans les travaux et d'une meilleure climatisation du chantier compenseront largement les frais ci-dessus mentionnés. Les coûts d'hiver sont également comparés à ceux de l'été précédent et cependant en ce qui concerne simplement les frais de main-d'oeuvre un ouvrage de $100,000 peut coûter de $3,000 à $4,000 de plus au printemps que durant l'automne précédent. Le temps qu'il fait en hiver au Canada exige une préparation minutieuse des programmes de construction. Il faut également avoir le matériel qui convient et procéder à une surveillance assidue des travaux pour que les programmes soient menés à bonne fin dans le temps voulu. Au printemps, en principe le temps se met de la partie mais, très souvent, les travaux de construction sont retardés ou effectués dans de mauvaises conditions durant cette saison par suite de pluies anormales. Par la suite la chaleur de l'été peut réduire le rendement et la qualité du travail à tel point que les coûts deviennent astronomiques.

Sur le chapitre des coûts il serait bon également de songer à ce qu'il en coûte lorsqu'on ne construit pas en hiver. Ne pas construire en hiver signifie qu'on arrête complètement les travaux dès que le froid arrive et l'effet de cette pratique pour les programmes largement entamés pendant l'été n'est pas difficile à imaginer. Les Canadiens cependant sont maintenant accoutumés aux travaux de construction effectués en hiver et il semble bien que le volume de ces travaux sera égal, éventuellement, à celui des travaux effectués en été.