

NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

Comment venir à bout de la condensations dans les salles de curling Handegord, G. O.; 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/10.4224/40000964>

Digeste de la construction au Canada; no. CBD-35F, 1964-06

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

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=409c52fd-ea4b-43d8-81e2-febd6a8373ed>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=409c52fd-ea4b-43d8-81e2-febd6a8373ed>

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 35F

Comment venir à bout de la condensation dans les salles de curling

Publié à l'origine en juin 1964

G. O. Handegord et C. R. Crocker

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.

La popularité croissante du curling comme sport d'hiver au Canada a suscité la construction d'un grand nombre de nouvelles salles de curling ainsi que la rénovation et la modernisation des salles déjà en service. C'est ainsi qu'on a de plus en plus recours à la réfrigération mécanique pour obtenir une surface de glace plus uniforme et pour faire durer la saison du curling du début de l'automne à la fin du printemps. Les progrès techniques et l'intérêt grandissant que l'on manifeste pour ce sport ont rendu les architectes très conscients des problèmes que posent les patinoires de curling et en particulier de celui des suintements d'eau sur la surface de la glace.

On entend par suintement le phénomène qui se produit lorsque le givre accumulé sous les toitures ou sous les plafonds se met à fondre. Le givre se forme durant la saison du curling et se met à fondre lorsque le temps devient plus doux. De l'eau suinte alors sur la surface de la glace où elle gèle et forme des "bosses" indésirables. Dans les conditions normales de température des Prairies le problème ne se pose qu'au printemps mais dans les régions du Canada où les hivers sont plus modérés ou plus variables il peut se produire fréquemment. Dans les salles de curling où l'on se servait de glace naturelle la saison d'activité était liée au temps qu'il faisait à l'extérieur et quoique le suintement constituait un problème au printemps la saison était alors presque terminée et la glace elle-même commençait à se détériorer.

L'accumulation du givre sur un plafond de salle de curling résulte de la condensation de l'humidité provenant des opérations d'inondation et de 'cailloutage', des joueurs de curling, des spectateurs et de la surface de la glace elle-même. Ces sources ont tendance à produire de fortes humidités dans les salles de curling ce qui donne lieu à des températures de point de rosée très proches de la température de l'air intérieur. Lorsqu'il fait froid les surfaces intérieures des salles de curling atteignent une température inférieure à celle de l'air. Si cette

température venait à être inférieure à la température du point de rosée de la condensation se produirait.

Il est évident que tout effort fait dans le but d'atténuer l'humidité et par là même la température du point de rosée à l'intérieur réduira les possibilités de condensation. Il est également évident qu'en élevant la température des surfaces intérieures on aboutira au même résultat. Il est essentiel de tenir compte de ces deux principes lorsqu'on cherche à réduire ou à venir à bout de la condensation.

Généralement la condensation donne lieu à du givre dans les salles de curling à cause des températures impliquées. Le givre lui-même n'est pas une catastrophe dans une salle de curling comme il pourrait l'être dans d'autres types de bâtiments. Par ailleurs, la fonte du givre n'est pas inquiétante à condition que de l'eau ne tombe pas ou ne suinte pas sur la surface de la glace. Ces considérations permettent d'entrevoir une autre solution pratique impliquant le contrôle de la fonte du givre durant la saison de curling.

Les principes susmentionnés peuvent être mis en application au moyen d'un certain nombre de techniques différentes selon les circonstances et selon les moyens disponibles. Le but du présent Digeste est de donner un aperçu des diverses méthodes qui peuvent être employées et de passer leurs avantages en revue.

Déshumidification par ventilation

Il existe des systèmes de ventilation dans la plupart des salles de curling dont le but est de chasser l'humidité. Ces systèmes comprennent généralement des aérateurs de sortie à l'arête des toits et des aérateurs d'entrée dans les murs latéraux ou au-dessus d'eux. L'efficacité de ces aérateurs dépend de leur emplacement et de leurs dimensions ainsi que de la différence existant entre la température de l'air intérieur et celle de l'air extérieur.

Abstraction faite du vent la vitesse de la ventilation sera proportionnelle à l'augmentation de la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur. Par ailleurs, plus la ventilation sera rapide plus l'humidité partira vite. Lorsqu'il fera plus froid à l'extérieur l'air de ventilation aura une plus faible teneur initiale en humidité. Les systèmes de ventilation naturelle ont une caractéristique inhérente de contrôle de l'humidité qui est des plus souhaitables. Lorsqu'il fait très froid à l'extérieur, c'est-à-dire lorsque les risques de condensation sont accrus, l'air froid venant de l'extérieur absorbe davantage d'humidité. Par contre, lorsqu'il fait chaud à l'extérieur il est préférable de réduire la ventilation pour ne pas faire entrer trop d'air humide. Cette méthode, cependant, ne peut être pleinement avantageuse que si l'on maintient à un niveau raisonnablement constant la température qui règne à l'intérieur.

Toute salle de curling est en principe située dans un bâtiment non chauffé et les températures intérieures résultent de l'équilibre qui s'établit naturellement entre les sources de chaleur voulues ou non et les charges de refroidissement du bâtiment. Des gains de chaleur seront possibles grâce aux locaux adjacents servant de salles d'attente et d'observation, aux lampes d'éclairage, aux joueurs eux-mêmes et aux radiations solaires. Cet effet sera augmenté ou neutralisé par la chaleur échangée avec la surface de la glace, les murs extérieurs, le toit et l'air de ventilation.

La température de la patinoire reste raisonnablement constante tout au long de la saison de curling du fait qu'elle est contrôlée par la température de l'eau salée circulant dans les tuyaux. Durant les périodes très froides la surface de glace est comme un panneau de chauffage du fait que sa température est supérieure à celle de l'air qui se trouve dans la salle de curling. Une patinoire bien conçue aide donc dans une large mesure à maintenir à une température appropriée l'air ambiant d'une salle de curling. On sait par expérience que la température des salles de curling est rarement inférieure à un certain minimum qui dépend de l'emplacement géographique et du type du bâtiment utilisé. Dans les régions froides du Canada la plus basse température enregistrée dans les salles de curling est durant la plus grande partie de la saison d'hiver supérieure à la température de l'air extérieur. Quand elle est employée la ventilation naturelle est des plus efficaces. Il est important, cependant, de se rappeler que lorsque la

température de l'air intérieur est inférieure à la température de la surface de la glace, la glace non seulement donne de la chaleur mais aussi de l'humidité. Cette nouvelle source d'humidité annulera la capacité accrue de l'air de ventilation à venir à bout de l'humidité.

Les systèmes mécaniques de ventilation donnent lieu à la même difficulté. Ils n'ont que peu d'avantages par rapport aux systèmes naturels de ventilation lorsque les températures extérieures sont basses quoiqu'ils constituent un meilleur moyen pour venir à bout de l'humidité durant les opérations d'inondation et de "cailloutage." Le contrôle de la condensation par l'un ou l'autre type de système est bien plus efficace durant la saison froide si de la chaleur est introduite dans la salle de curling. Une température élevée améliore la ventilation et réduit le gain d'humidité provenant de la surface de glace.

Déshumidification par réfrigération

On a recours à la déshumidification par réfrigération mécanique dans certaines salles de curling de l'Est du Canada. Dans certains cas l'équipement employé pour faire la glace est modifié de façon à ce qu'il puisse également servir à la déshumidification. Dans d'autres cas, on a recours à un équipement spécial. Les deux méthodes exigent des conduites d'air et des investissements considérables. Le dégivrage des circuits peut, par ailleurs, donner lieu à un problème.

D'après les renseignements limités dont on dispose en ce qui concerne les conditions de l'air à l'intérieur des salles de curling dans les régions froides du Canada il semble que des températures inférieures au point de gel se produisent la plupart du temps. Les températures des circuits de congélation servant à la déshumidification doivent être très inférieures au point de gel aussi doit-on disposer de moyens automatiques ou non pour faire dégeler ces circuits. Il est facile d'imaginer, dans ces conditions, que l'application de la déshumidification par congélation est assez limitée en ce qui concerne le contrôle du suintement dans les salles de curling.

Un autre moyen suggéré pour déshumidifier est de s'arranger pour que le givre se forme sur les murs. On a déjà dit que le suintement indésirable est celui qui provient du givre formé au plafond. Si, par contre, le givre était amené à se former sur les murs, la patinoire n'en souffrirait pas car l'eau suinterait dans les allées périmétriques où on l'enlèverait sans difficulté.

D'après ce principe les murs extérieurs d'une salle de curling devraient avoir une valeur d'isolation thermique aussi petite que possible. Cela n'est pas difficile: les matériaux généralement choisis pour répondre aux exigences des codes de construction ont une grande conductivité thermique. Par exemple, les murs de maçonnerie peu épais servent de vanneaux de condensation particulièrement lorsqu'ils font face au nord et qu'ils ne recueillent pas l'énergie radiante du soleil.

Une petite enquête effectuée sur ce genre de solution a révélé qu'un mur de condensation n'empêche pas le givre de s'accumuler au plafond mais qu'il en réduit le volume. La différence de température entre le mur et le plafond provoquera un certain déplacement d'humidité vers les murs mais les différences de pression de vapeur impliquées ne sont probablement pas suffisantes pour faire déplacer suffisamment d'humidité par simple diffusion. Ceci pourrait être corrigé en faisant circuler de l'air à l'intérieur de la salle de curling pour provoquer une condensation sur les murs. Il est également possible qu'en augmentant la différence de température entre le plafond et les murs par le moyen de l'augmentation de la température du plafond on puisse obtenir de meilleurs résultats.

Augmentation de la température du plafond

Plus la valeur isolante globale du plafond et du toit est élevée, plus la température de surface intérieure est proche de la température de l'air qui y est adjacent. Il est donc souhaitable de choisir pour le toit des matériaux qui soient de bons isolants. Heureusement, dans un grand nombre de salles de curling le plateau du toit est constitué par des planches ayant 2 pouces ou plus d'épaisseur ce qui est parfait puisque de telles planches ont une excellente valeur isolante.

Les traverses métalliques doivent être évitées du fait que leur forte conductivité thermique donnerait à l'écrou une température de surface intérieure bien inférieure à celle des surfaces du bois adjacent ce qui provoquerait de la condensation. Cela peut se produire même lorsque le reste du plafond est complètement sec. Quoique le suintement provenant des écrous puisse ne pas être très important, toute bosse formée sur la glace est un gros inconvénient pour le curling.

Une autre solution serait d'abaisser le plafond à condition de poser un coupe-vapeur pour empêcher que de la condensation se produise dans les combles. Il existe maintenant des types de coupe-vapeur qui résistent magnifiquement bien au passage de la vapeur de l'eau et de l'air à condition d'être installés sans aucune faille. Il est néanmoins presque impossible de poser des systèmes d'éclairage ou de faire passer des fils sans laisser des trous dans le coupe-vapeur. L'air humide passe alors tout naturellement au travers de ces trous et se condense dans les combles ce qui peut avoir pour conséquence un suintement au travers du plafond. On pourrait naturellement ventiler les combles mais leur déshumidification ne serait peut-être pas assez rapide. Certaines salles de curling ayant un plafond abaissé ont donné satisfaction mais seulement après une longue période d'essai et après que l'on eût obtenu des coupe-vapeur parfaitement étanches.

On a suggéré d'introduire de la chaleur dans les salles de curling pour améliorer l'efficacité de la ventilation et pour réduire les gains d'humidité durant les périodes où les températures extérieures sont basses. La chaleur pourrait également servir à élever la température de surface des plafonds de façon à empêcher la condensation et à faciliter la déshumidification. Lorsque des murs froids servent de panneaux de condensation et qu'il n'y a pas d'aérateur dans la toiture le réchauffage du plafond peut empêcher la condensation de s'y produire et obliger les murs à recueillir l'air humide. Lorsqu'il y a des aérateurs dans la toiture l'air réchauffé passant dans les combles sera évacué.

Il est difficile, de déterminer quels doivent être le type et le rendement du système de chauffage. Néanmoins une installation ayant un rendement de 100,000 Btu/heure devrait convenir pour les salles de curling ayant de 4 à 6 couches de glace. On peut obtenir une estimation approximative des besoins calorifiques d'une salle particulière en ayant recours à un simple calcul de bilan thermique. L'installation de chauffage pourrait fort bien fonctionner au moyen de commandes automatiques qui assureraient un minimum de température ambiante (mesurée à 5 pieds de hauteur) qui serait légèrement supérieur à la température de l'eau salée. Une manette permettrait d'obtenir plus de chaleur pour le cas où on voudrait intensifier la déshumidification.

Contrôle du suintement par absorption de l'humidité

Parfois durant la saison de curling, de la condensation se produit à des températures supérieures au point de gel laquelle peut donner lieu à un problème de suintement. Dans de telles conditions un plafond capable d'absorber l'humidité serait des plus souhaitables. En effet, l'eau absorbée par un tel plafond pourrait s'évaporer par simple ventilation. C'est pourquoi les planches de bois employées sous les couvertures ont eu tant de succès.

Par contre, les toitures métalliques donnent invariablement des ennuis dans les salles de curling non chauffées précisément parce qu'elles ne peuvent pas absorber l'humidité. On pourrait peut-être employer des matériaux spéciaux ayant un grand pouvoir d'absorption de l'eau. Les matériaux de ce type qui comprennent surtout des fibres d'amiante collées ensemble au moyen d'une substance à base de ciment ont une faible conductibilité thermique lorsqu'ils sont secs mais dans les conditions qui existent dans les salles de curling ils risquent de provoquer des pertes de chaleur en s'humidifiant. La réduction de leur valeur isolante n'est pas cependant bien grave tandis que leur pouvoir d'absorption de l'humidité est des plus intéressants. De la glace s'accumulera très certainement dans les couches les plus froides du matériau durant la saison de curling et l'on peut s'attendre aussi à une certaine condensation de surface. Ceci est acceptable à condition que l'eau soit retenue ou absorbée lorsque la fonte se produit et à condition également que la résistance du matériau et son adhérence au toit soient suffisantes pour soutenir le poids de l'eau accumulée. Il faut également s'assurer que les

fibres resteront collées ensemble. Toute tendance à suinter sur la surface de la glace créerait de graves problèmes.

Résumé

Le problème du suintement dans les salles de curling peut être envisagé de plusieurs façons selon les caractéristiques des salles et selon les moyens disponibles. On a cherché, dans le présent Digeste, à donner un aperçu des principes impliqués et à passer en revue certaines des méthodes qui pourraient conduire à une solution du problème.

Il semble que le chauffage des salles de curling soit la méthode la plus efficace pour empêcher la condensation au plafond, particulièrement dans les régions les plus froides du Canada. En plus de la chaleur on devrait utiliser une toiture ayant un certain pouvoir d'isolation thermique pour des raisons d'économie de chauffage d'une part et d'autre part pour fournir des températures plus élevées aux surfaces des plafonds.

Les revêtements ayant le pouvoir d'absorber l'eau sont très supérieurs à ceux qui n'ont pas ce pouvoir. Les planches de bois qu'on met sous les toitures sont idéales non seulement parce qu'elles constituent une garniture isolante mais aussi parce qu'elles ont le pouvoir d'absorber l'eau.

Un certain nombre de demandes de renseignements ont été envoyées à la Division depuis la première édition du présent Digeste, aussi a-t-on ajouté ce qui suit:

Condensation lorsqu'il fait chaud à l'extérieur

Un grand nombre de salles de curling situées dans les régions les plus chaudes du Canada sont l'objet d'une condensation sévère durant les périodes de chaleur humide qui prévalent souvent au printemps ou en automne au moment où la patinoire est formée. Le suintement provenant du dessous du toit et des charpentes est parfois si intense que la fabrication de la glace doit être interrompue jusqu'à ce que le temps change. La condensation se produit parce que le dessous du toit communique de la chaleur par radiation à la surface de la glace; quand il est refroidi au point que sa température est inférieure à celle du point de rosée de l'air qui lui est adjacent la vapeur d'eau se condense et par la suite suinte sur la glace.

Lorsqu'il fait chaud dehors il n'y a pas de mécanisme naturel pour faciliter la circulation de l'air à l'intérieur d'une salle de curling. L'air qui se trouve près du sol est refroidi par la glace et comme il est plus lourd il reste où il est. De son côté, l'air chaud qui se trouve sous le toit reste stagnant. Le seul mouvement d'air qui peut se produire provient d'ouvertures pratiquées au niveau du sol par lesquelles de l'air froid est évacué. Cet air est remplacé par de l'air extérieur chaud pénétrant par des aérateurs à un niveau plus élevé. Cet air humide et chaud se débarrasse aussitôt de son humidité sur les surfaces froides du dessous du toit.

Lorsqu'il fait chaud et humide dehors la ventilation d'une salle de curling n'est pas une solution pour empêcher la condensation. En fait elle ne peut qu'aggraver les choses parce que cela signifie que davantage d'humidité est apportée dans le bâtiment. Tous les aérateurs ainsi que toutes les portes et les fenêtres au niveau du sol doivent donc être fermées. L'air qui se trouve à l'intérieur de la salle de curling doit cependant être amené à circuler de façon à briser la stratification naturelle qui existe. Grâce à cette ventilation intérieure on fait descendre l'air humide et chaud qui se trouve sous le toit de façon à ce qu'il se débarrasse de son humidité sur la surface froide de la glace. Ceci réduit l'humidité totale de telle sorte que l'humidité qui se trouve au-dessous de la toiture s'évapore et qu'il n'y a pas de suintement. Le nombre et la dimension des ventilateurs nécessaires pour faire circuler l'air est difficile à estimer par suite de la grande diversité des types de salles de curling. Cependant pour un club à quatre couches quatre ventilateurs de ¼ à 1/3 hp devraient suffire. Il ne devrait pas être nécessaire de faire fonctionner les ventilateurs de façon continue mais cela dépend du nombre de changements d'air qui se produisent par suite des fuites d'air du bâtiment.

