NRC·CNRC

NRC Publications Archive
Archives des publications du CNRC

Selection des statistiques climatologiques pour les projets de batiment

Boyd, D. W.

This publication could be one of several versions: author's original, accepted manuscript or the publisher's version. / La version de cette publication peut être l'une des suivantes : la version prépublication de l'auteur, la version acceptée du manuscrit ou la version de l'éditeur.

Publisher's version / Version de l'éditeur:

La Recherche à la Pratique: Le Défi de l'application. CIB 5e Congrès: 1971-06, Paris, France, pp. 24-25, 1972-08-01

NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :
https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=e219d399-7b4d-40c5-9ee0-ee0443c660fa
https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=e219d399-7b4d-40c5-9ee0-ee0443c660fa

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

Ser
TH1
N21t2f
no. 366
c. 2
BLDG

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA

DIVISION DES RECHERCHES SUR LE BÂTIMENT

SÉLECTION DES STATISTIQUES CLIMATOLOGIQUES POUR LES PROJETS DE BÂTIMENT

NRC - CISTI
D. G. RES.
LIBRARY
ANALYZED 83- 06- 2
BIBLIOTHÈQUE
CNRC - ICIST

PAR

D. W. BOYD

REPRODUIT AVEC LA PERMISSION DE
LA RECHERCHE À LA PRATIQUE: LE DÉFI DE L'APPLICATION
CIB 5e CONGRÈS, PARIS - VERSAILLES, JUIN 1971
P. 24 - 25

BULLETIN TECHNIQUE NO 366
DE LA
DIVISION DES RECHERCHES SUR LE BÂTIMENT

OTTAWA

AOÛT 1972

PRIX 10 CENTS

NRCC 12581 F

4079340

La présente étude est publiée par la Division des Recherches en Bâtiment du Conseil National de Recherches pour contribuer à l'amélioration des méthodes de construction au Canada. Toute reproduction, totale ou partielle, devra être autorisée par l'éditeur de l'original. La Division de Recherches en Bâtiment se fera un plaisir d'aider ceux qui voudront obtenir cette autorisation.

On peut se procurer les publications de la Division des Recherches en Bâtiment en joignant une remise à la demande (mandat de banque, postal ou par exprès, chèque payable au pair à Ottawa, adressé au Receveur général du Canada et crédité au Conseil National de Recherches). Les demandes seront adressées au Conseil National de Recherches à Ottawa. Les timbres-poste ne sont pas acceptés.

On peut se procurer sur demande la liste des publications de la Division des Recherches en Bâtiment en s'adressant à la Section des publications de la Division des Recherches en Bâtiment, Conseil National de Recherches, Ottawa, Canada.

CISTI / ICIST
3 1809 00202 9970

réponse de D. W. Boyd

Conseil national de Recherches du Canada
Ottawa

sélection des statistiques climatologiques pour les projets de bâtiment

L'atlas climatologique du Canada [1], publié en 1953, était un document unique et précieux, procurant une masse d'informations climatologiques, sous la forme de cartes. Il a été entrepris grâce à une étude du climat effectuée pour le règlement national de construction, lorsqu'un grand nombre de cartes furent établies, dont quelques-unes seulement ont pu être publiées dans le règlement en question. Toutes les cartes, y compris celles qui ne sont pas utilisées dans le règlement, ont été publiées séparément sous la forme d'un atlas climatologique par le service météorologique du Ministère des transports et par la Division de la recherche sur le bâtiment du Conseil national de la recherche du Canada.

Les cartes du règlement de construction ont été révisées depuis et elles sont publiées en supplément n° 1 au règlement national de construction du Canada (2). Ce supplément comprend également une description des méthodes adoptées pour calculer diverses statistiques climatologiques, utilisées dans les projets de bâtiments et les listes des valeurs de huit éléments climatologiques importants, comprenant les températures de calcul, les intensités des précipitations, les charges de neige et les pressions de vent pour plus de six cents localités.

Plutôt que de décrire en détail les renseignements publiés, on traitera de trois aspects plus généraux des données climatologiques pour le bâtiment :

— En premier lieu, la conception fondamentale d'une statistique destinée aux projets et l'importance de l'idée de risque;

— En second lieu, la sélection de statistiques climatologiques appropriées pour les projets de bâtiments;

— Enfin, la précision que l'on peut atteindre et l'inutilité des ajustements trop fins.

Conception fondamentale

Tous les éléments du climat interviennent, d'une manière ou de l'autre, sur les bâtiments et le Dr Reiher a présenté un graphique montrant plusieurs de ces relations. Le graphique ne peut toutefois indiquer l'effet de chacun de ces éléments sur le bâtiment, ni leur importance, ni quelles statistiques climatologiques peuvent être utiles au projeteur.

Les statistiques climatologiques habituelles, telles que les moyennes portant sur de longues périodes, et les valeurs extrêmes relatives à la totalité de la période d'enregistrement, sont de peu d'utilité pour l'architecte ou pour l'ingénieur qui étudie un projet de bâtiment ou de toute autre construction. Toutes les constructions doivent se comporter d'une manière satisfaisante dans des conditions plus rigoureuses que la moyenne, mais il est souvent contraire aux intérêts économiques, d'établir un projet sur les conditions les plus mauvaises antérieurement constatées. Il y a toujours un certain risque. Fondamentalement, le projeteur définit la part de risque qu'il peut accepter et le météorologiste choisit la valeur appropriée de l'élément climatique, en vue de parer à ce risque, bien que ce soit rarement aussi simple que cela dans la pratique.

Considérons les températures de l'air, en hiver.

Le projeteur peut décider que quelques heures de température un peu plus basses que d'habitude à l'intérieur de locaux sont tolérables pendant deux à trois jours de l'hiver. Le météorologiste peut proposer de choisir une température extérieure de telle sorte qu'en moyenne 7,44 heures en janvier, (c'est-à-dire un pour cent des heures) soient plus froides. Le projeteur fait observer ensuite que ce n'est pas tout à fait ce qu'il désire, parce que le groupement de 7 ou 8 heures (toutes en une seule journée, ou réparties avec seulement 1 ou 2 heures par journée pour des jours différents), les températures pour quelques heures avant les heures très froides, et la période du jour interviennent dans ses calculs.

Le météorologiste convient qu'il peut être possible de réunir ces renseignements pour les dix ou vingt dernières années, mais que leur signification pour les calculs de projet serait douteuse, en raison des grandes variations qui interviennent d'une année à l'autre. Il propose un pourcentage un peu plus élevé, afin de tenir compte du fait que de courtes périodes au-dessous de la température extérieure de calcul auront peu d'effet sur la température extérieure. Dans de nombreux cas, on peut arriver à un tel compromis et une statistique dont le météorologiste pourra disposer facilement et qui sera utilisable par le projeteur.

Avec des éléments climatiques tels que le vent et la neige, qui peuvent causer des dommages aux structures, voire même en entraîner la ruine, le risque doit être bien plus petit que celui admis pour la température. Au Canada, on utilise habituellement la valeur de durée moyenne de retour de trente ans. Lorsque cette valeur est combinée avec la résistance des matériaux la plus faible et la moins probable, habituellement utilisée dans les calculs de projets, le risque correspondant est raisonnablement faible.

Les valeurs de durée moyenne de retour, trente ans, ou les valeurs qui ont une chance sur 30 d'être dépassées au cours de chaque année, peuvent être calculées à partir de séries de maximales annuelles en utilisant une méthode

d'analyse des valeurs extrêmes. Au Canada, la méthode du Gumbel [3] pour la distribution du type 1 a été utilisée pour étudier, à la fois les charges dues au vent et à la neige, mais d'autres distributions peuvent être également satisfaisantes.

D'autres problèmes, tels que les systèmes d'évacuation des eaux des toitures et les charges de pluie sur les toitures-terrasses peuvent être traités de la même manière générale, en choisissant un niveau raisonnable de risque et en calculant ensuite la valeur correspondante de l'intensité de précipitation.

Les situations qui font intervenir deux éléments climatiques, peuvent parfois être traités en reportant la notion de risque sur l'un des éléments et en admettant une valeur moyenne pour l'autre.

Ce problème et d'autres problèmes complexes, tels que celui des efforts dus au vent sur les constructions élancées et élevées, ne peuvent être abordés ici.

Sélection

On a déjà parlé des statistiques particulières choisies pour les températures de calcul et les charges de vent et de neige. Les principes qui conduisent à leur choix sont importants et une coopération entre les projeteurs et les météorologistes est essentielle pour choisir les statistiques les plus appropriées.

Un principe important est de séparer complètement les calculs météorologiques et les calculs techniques. Les données climatiques destinées aux projets de bâtiments doivent être des statistiques climatologiques pures et ne doivent contenir aucun facteur dépendant de propriétés du bâtiment.

Les indices calculés à partir de deux valeurs climatiques (ou davantage), tels que la « puissance de refroidissement », et la température « sol-air », peuvent être des dénominations commodes pour des grandeurs utilisées dans certains calculs techniques, mais ils ne peuvent être considérés comme des propriétés du climat. Le vent, dont la « puissance de refroidissement » agit sur un bâtiment particulier, peut, au même instant, réchauffer et peut-être même faire fondre, une congère à quelques mètres de distance. Le météorologiste doit fournir des statistiques sur la température de l'air, la vitesse du vent, le rayonnement solaire et sur d'autres éléments du bâtiment, pour obtenir des indices convenables.

Il y a de nombreux cas, où les statistiques climatologiques particulières, nécessaires pour les calculs de projets, n'existent pas. Les observations météorologiques correspondantes peuvent n'avoir pas été effectuées avec une fréquence suffisante, ou pendant une période assez longue, où il peut ne pas y avoir eu du tout d'observations au voisinage de l'emplacement en question.

Des relations diverses ont été trouvées parmi les statistiques climatologiques qui aident le météorologiste à estimer les valeurs utiles pour le projeteur, dans de tels cas. Il faut toutefois remarquer que les valeurs ainsi estimées sont un peu moins sûres que celles qui s'appuient sur des observations réelles.

Précision

Pour terminer, il faut parler de la précision. Dans les calculs de bâtiments, la précision est rarement supérieure à environ 10 % et en conséquence, on a seulement besoin de statistiques climatologiques ayant à peu près cette précision.

Du point de vue météorologique, la précision est limitée par le climat lui-même. Une valeur de calcul est essentiellement une prévision pour les dix, trente ou cent années à venir. Si elle est établie à partir de statistiques, sa précision sera toujours limitée par la variabilité annuelle du paramètre climatique correspondant. Les températures de calcul, par exemple, basées sur dix années d'observations horaires, sont très probablement fausses à 3 °C près et peuvent l'être à 5 ou 6 °C près, si l'on compare avec la période suivante de dix ans.

Etant donné que le projeteur n'a pas besoin d'informations climatiques très précises, et que les informations climatiques ne peuvent en aucun cas être très précises, c'est une perte de temps de tenir compte de petites différences entre le climat de la station météorologique et celui du lieu de la construction.

Il y a certainement beaucoup de cas où les configurations topographiques, telles que les hauteurs ou la proximité d'étendue d'eau, provoquent des différences climatologiques dignes de considération pour le bâtiment. Certaines se produisant aux limites des villes. La présence de la ville, elle-même, agit probablement sur la valeur de calcul de la température, sur les précipitations ou le vent, autant que la variation interannuelle.

Conclusion

Si l'on doit parvenir à une normalisation internationale pour la présentation de données météorologiques aux projeteurs, il faut alors prendre une décision sur le concept de base d'une statistique d'étude. On suggère que toute approche rationnelle doit contenir l'idée de risque, et que la valeur de référence soit une statistique climatologique pure avec une probabilité en relation avec le risque envisagé. La précision demandée n'est pas élevée et de petites corrections pour des influences de site sont généralement utiles.

BIBLIOGRAPHIE

1. T. K. MORLEY, « Climatological Atlas of Canada ». National Research Council and Dept. of Transport, Canada. Ottawa, December 1953.
2. D. W. BOYD, « Climatic Information for Building Design in Canada », Supplement No. 1 to the National Building Code of Canada. Associate Committee on the National Building Code, National Research Council of Canada. Ottawa, 1970.
3. J. E. GUMBEL, « Statistical Theory of Extreme Values and Some Practical Applications ». National Bureau of Standards, Applied Mathematics Series 33, United States Dept. of Commerce, February 12, 1954.