

# Considérations générales sur le conditionnement d'air des piscines couvertes

Autor(en): **Ossent, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **89 (1963)**

Heft 1

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-66291>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE CONDITIONNEMENT D'AIR DES PISCINES COUVERTES

par R. OSSENT, ingénieur E.P.U.L., Société Générale pour l'Industrie, Genève

Les piscines couvertes, dont un nombre important a été construit à l'étranger au cours des dix dernières années, offrent aux baigneurs l'avantage de pouvoir pratiquer leur sport favori tout au long de l'année, quelles que soient les conditions climatiques extérieures.

Le conditionnement de l'air joue ici un rôle primordial puisqu'il participe dans une large mesure à la réalisation d'une ambiance confortable par un renouvellement continu de l'air et le maintien, à des valeurs déterminées, de sa température et de son humidité. En outre il permet d'éviter les condensations de vapeur d'eau qui dégraderaient rapidement certains éléments de la construction et qui, de surcroît, seraient inesthétiques.

L'importance des installations de conditionnement d'air des piscines couvertes modernes est étroitement liée à la conception architecturale du bâtiment.

Parmi les matériaux de construction actuels, le verre occupe une place importante. Car, s'il est utilisé rationnellement, il offre des possibilités de réalisations élégantes et assure un éclairage naturel abondant. Mais ses répercussions sur les installations de conditionnement d'air n'en sont pas moins marquées.

L'apport de chaleur dû au rayonnement solaire à travers les grandes façades vitrées atteint en été des valeurs de l'ordre de 300 kcal/hm<sup>2</sup> et plus, suivant l'orientation de la façade et le lieu considéré. Cet apport de chaleur constitue une lourde charge dans le bilan thermique des installations de conditionnement d'air, car il provoque un échauffement rapide à l'intérieur du bâtiment par « l'effet de serre ». Ce phénomène s'explique du fait que le rayonnement solaire contient presque exclusivement des radiations inférieures à 2 microns pour lesquelles le verre est transparent (un assez faible pourcentage du rayonnement incident est renvoyé vers l'extérieur par réflexion). Après avoir pénétré dans le local, le rayonnement solaire est absorbé et transformé en chaleur par les parois internes et les différents objets qu'il frappe et qui émettent alors un rayonnement de grandes longueurs d'ondes vis-à-vis duquel le verre est opaque. C'est ainsi que l'énergie entrée sous forme de rayonnement solaire est, en quelque sorte, emprisonnée dans le local. Ce phénomène explique également qu'une protection intérieure est inefficace.

Une protection extérieure des vitrages est donc indispensable si l'on veut pouvoir maintenir des températures normales sans être conduit à des installations de conditionnement d'air démesurément coûteuses tant à l'achat qu'à l'exploitation.

Parmi les protections extérieures les plus efficaces, citons les stores à lames orientables en aluminium qui permettent de réduire le flux de chaleur de 60 à 70 %. On peut également faire usage de verres « athermiques »

qui réduisent de 30 % environ la transmittance du rayonnement solaire. L'efficacité de ces verres spéciaux absorbants teintés, mais parfaitement transparents, est réduite par le fait que le rayonnement absorbé chauffe la vitre qui, à son tour, transmet de la chaleur vers l'intérieur du local, par convection et rayonnement. Notons en passant que les problèmes posés par les dilatations de ces vitres et de leurs encadrements métalliques ne sont pas négligeables.

Parallèlement aux apports calorifiques par insolation, un autre facteur non moins important intervient dans le bilan thermique des installations : l'évaporation de l'eau des bassins qui se trouvent dans le hall de la piscine.

La quantité d'eau qui s'évapore dépend notamment de l'humidité, de la température et du mouvement de l'air ambiant ainsi que de la température de l'eau et bien entendu de la surface de l'eau en contact avec l'air. C'est ainsi que pour des conditions normales d'exploitation, le dégagement moyen de vapeur d'eau par mètre carré de surface du plan d'eau s'élève à environ 250 grammes par heure. Cette quantité d'eau doit être absorbée par l'air de ventilation, sans quoi il en résulterait une élévation inacceptable de l'humidité de l'air avec tous les inconvénients qu'elle entraîne (inconfort, condensation, dégradation de certains matériaux).

Selon l'importance des piscines couvertes, le nombre moyen d'occupants peut se situer aux environs de 400 personnes et constitue alors une charge supplémentaire en dégagements de chaleur (radiation et convection) et d'humidité (respiration et évaporation cutanée) dont il faut tenir compte.

Après ces quelques considérations, on comprendra aisément qu'il faut mettre en jeu des débits d'air relativement importants pour pouvoir évacuer simultanément la chaleur et l'humidité et assurer par là des conditions climatiques intérieures confortables. Le taux de brassage horaire est en général voisin de 4 à 5.

Dans la majorité des piscines couvertes récentes, dont on trouve de très belles réalisations à l'étranger, le conditionnement d'air partiel donne des résultats satisfaisants. Le traitement de l'air consiste alors en une filtration normale, suivie du chauffage selon besoins, du mélange d'air frais et d'air de roulement dont les proportions varient en fonction de l'humidité que l'on désire obtenir dans le local. Malgré l'absence de compresseur frigorifique ou d'autres sources de froid pour le refroidissement de l'air en été, il est possible dans la plupart des cas, par le choix judicieux des débits d'air, de maintenir l'humidité relative entre 50 et 60 % en hiver et en mi-saison avec une température intérieure de 26°C. En été cette humidité peut atteindre des valeurs quelque peu supérieures mais pendant de courtes durées. Il en est de même pour la température

intérieure que l'on peut difficilement limiter à la valeur désirée lorsque l'insolation et la température extérieure atteignent simultanément leurs valeurs maximales. Mais le nombre de jours pendant lesquels ce dernier phénomène se produit s'élève en moyenne à environ 15 à 20 par an, comme le montre l'étude des conditions climatiques dans nos régions. Aussi admet-on volontiers pendant ces quelques jours, des températures supérieures à la valeur désirée, pour ne pas devoir compléter les installations de conditionnement d'air par un groupe frigorifique qui, pour de telles applications, entraînerait un investissement et des frais d'exploitation élevés.

Les halls de piscines, dans lesquels la température désirée est de 25 à 26°C, doivent être chauffés pendant la plus grande partie de l'année. L'air de ventilation couvre partiellement les déperditions calorifiques. Il est pulsé au bas des grandes baies vitrées et, tout en évitant sur ces dernières la formation de buée, contribue à améliorer sensiblement le confort en diminuant le rayonnement froid de la surface intérieure des vitrages. Relevons que ces derniers sont constitués de deux glaces séparées par une couche d'air déshydraté et contenues dans un encadrement métallique étanche. L'isolation

thermique présentée par ces vitrages permet de réduire sensiblement les déperditions calorifiques, c'est-à-dire les frais de chauffage.

Toute la surface du sol sur laquelle les baigneurs marchent nu-pieds est maintenue à une température de 29°C environ et constitue le chauffage de base par rayonnement. Il est réalisé au moyen de serpents d'eau chaude noyés dans une chape de béton.

La quantité de chaleur consommée par les diverses installations de chauffage est généralement importante et les sources de chaleur peuvent être très diverses, par exemple : chaudières individuelles, thermopompe ou réseau urbain de chauffage à distance (eau surchauffée ou vapeur) auquel viennent se raccorder les divers circuits consommateurs, par l'intermédiaire d'échangeurs de chaleur.

Il est bien entendu que seule une étude technique et économique appliquée à chaque cas particulier conditionne le choix de l'une ou de l'autre solution.

Notons enfin qu'à part le hall de la piscine, les locaux annexes tels que vestiaires, douches, etc., nécessitent eux aussi des installations de ventilation et de chauffage. Ces dernières sont du type classique et ne présentent généralement pas de difficultés particulières.

## BIBLIOGRAPHIE

**Etudes sur la compression d'un milieu granuleux**, par M. Davin, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. « Cahiers de la recherche théorique et expérimentale sur les matériaux et les structures » (Cahier n° 14). Eyrolles, éditeur, Paris. — Un volume 21 × 27 cm, 42 pages, 6 graphiques, 3 figures. Prix : 14 NF.

Cette étude a été entreprise en vue de préciser le comportement de certains gravillons durs sous l'effet d'une compression (par pistons dans un cylindre) de l'ordre de 40 à 400 kg/cm<sup>2</sup>.

Une première série d'essais a été faite dans un cylindre d'une seule pièce. Pour améliorer le démoulage, les deux autres séries ont été faites dans un cylindre formé de deux demi-cylindres, maintenus l'un contre l'autre, dans l'une de ces séries au moyen d'un cadre permettant des mouvements relatifs de quelques dixièmes de millimètre, et comportant un dynamomètre pour la mesure des efforts de réaction latérale ; dans l'autre série simplement par serrage par bagues.

Les courbes (effort axial-enfoncement du piston) ont été tracées dans tous les essais : elles s'ajustent assez bien à des hyperboles équilatères d'équation (l'enfoncement du piston étant traduit en volume et l'effort axial en pression) :

$$(p + p_0) (v - v_0) = Cte$$

où le covolume  $v_0$  n'est autre que le volume de la matière supposée amenée à la compacité 1 (c'est-à-dire le volume total des grains) alors que  $p_0$ , pour un matériel et un mode opératoire donnés, serait un coefficient caractéristique du matériau.

Les cycles de compression et décompression ont été étudiés au même point de vue des relations (efforts-déformation).

Les analyses granulométriques, faites systématiquement après démoulage, donnent des granulométries très étendues (proportion non négligeable de fines même après une compression de quelques dizaines de kg/cm<sup>2</sup>) et certaines lois intéressantes semblent s'en dégager.

L'étude de la réaction transversale a montré l'influence du compactage sur l'angle de frottement interne (cette influence est assez « modérée »). Elle a mis en

évidence l'ampleur de la marge de déformation entre l'état limite de poussée et celui de butée, dans les conditions des essais décrits.

Les analyses granulométriques ont été complétées pour certains essais par une étude de la forme des grains, abordée de différentes manières.

**La conduite du personnel**, par D. Dugué Mac Carthy, ancien élève de l'Ecole polytechnique, directeur des relations de travail de la S.N.E.C.M.A. Paris, Dunod, 1962. — Un volume 16 × 25 cm, xiv + 278 pages. Prix : relié, 28 NF.

Dans son avant-propos, l'auteur précise que son livre est un « recueil de conseils aux cadres pour les aider à bien remplir leur principale fonction : conduire le personnel ».

Et en effet, il y brosse un tableau d'ensemble des problèmes sociaux de l'entreprise sans que son livre, d'ailleurs, soit un recueil de recettes.

La matière en a été fournie, pour beaucoup, par l'enseignement pratique donné par l'auteur à des adultes et tient largement compte des questions posées par les auditeurs et de leurs observations.

Il sera donc particulièrement utile aux cadres des entreprises industrielles auxquels il est spécialement destiné, mais il intéressera également ceux des autres types d'entreprises. Les spécialistes des services de personnel trouveront dans ce livre, dégagée des techniques qui leur sont propres, une vue synthétique de leur spécialité ainsi que des idées pour présenter les problèmes de personnel aux cadres de leurs entreprises. Les étudiants, ceux qui se destinent à devenir ingénieurs comme ceux qui s'orientent vers les fonctions sociales, s'y familiariseront avec des problèmes qu'ils rencontreront forcément au cours de leur future carrière. Enfin, toutes les personnes que préoccupent les problèmes humains de l'entreprise les y verront éclairés sous un jour inhabituel.

*Sommaire :*

1. Les relations du travail. — 2. Rappel des traits essentiels de l'histoire du travail et du mouvement ouvrier. — 3. Conditions de travail et prévention des accidents. — 4. Mise en place du personnel. — 5. Administration du personnel. — 6. La formation et le perfectionnement du per-