Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 57 (1931)
Heft: 15

Artikel: La climatisation
Autor: Landré, J.E.G.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-44155

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Les transformateurs sont placés dans des niches séparées de la salle des machines par des volets de tôle ondulée qu'on peut ouvrir à volonté. Ils sont à refroidissement naturel, l'air venant du couloir situé sous les cuves des interrupteurs passe à travers les radiateurs et arrive dans une cheminée où un volet permet de le faire sortir soit au dehors en été, soit dans la salle d'appareillage en hiver.

Ces niches sont placées entre les générateurs, de telle sorte qu'il est facile de pousser le transformateur sur ses rails jusque dans la salle des machines où il peut être manœuvré par le pont roulant.

Cellules et Rails 6 kV. — 3 câbles monophasés passant sous le plancher de la salle des machines connectent chaque alternateur avec une cellule renfermant ses transformateurs de mesure. (Fig. 11.)

De cette cellule le courant est réparti au moyen de 4 jeux d'interrupteurs et de sectionneurs tripolaires (voir schéma général) de la manière suivante :

Générateur-barre 6 kV.
Générateur-barre de la résistance.
Générateur-transformateur.
Transformateur-barre 6 kV.

Ce schéma permet de mettre chaque générateur indifféremment :

1. sur le réseau 60 kV par l'intermédiaire de son propre transformateur
2. sur le réseau 60 kV par l'intermédiaire du transformateur d'un autre groupe.

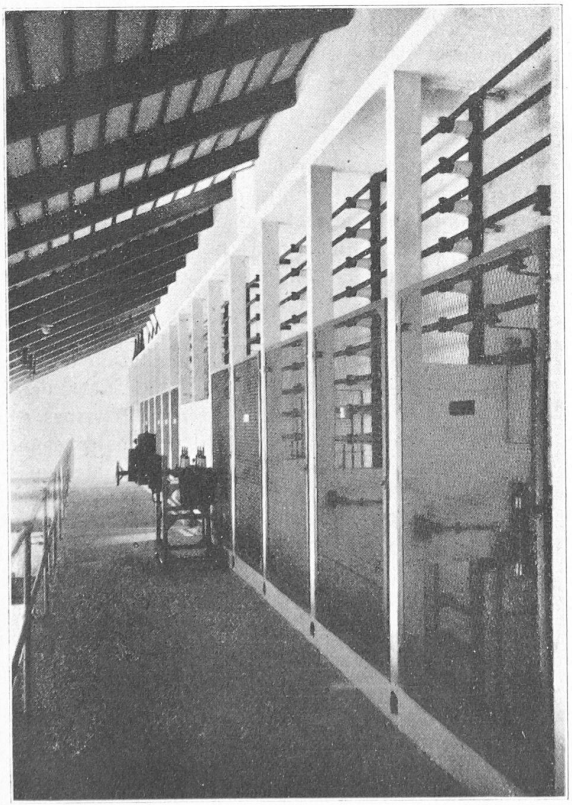


Fig. 12. — Rails 6 kV. Un interrupteur est sorti. A droite, on distingue un sectionneur.

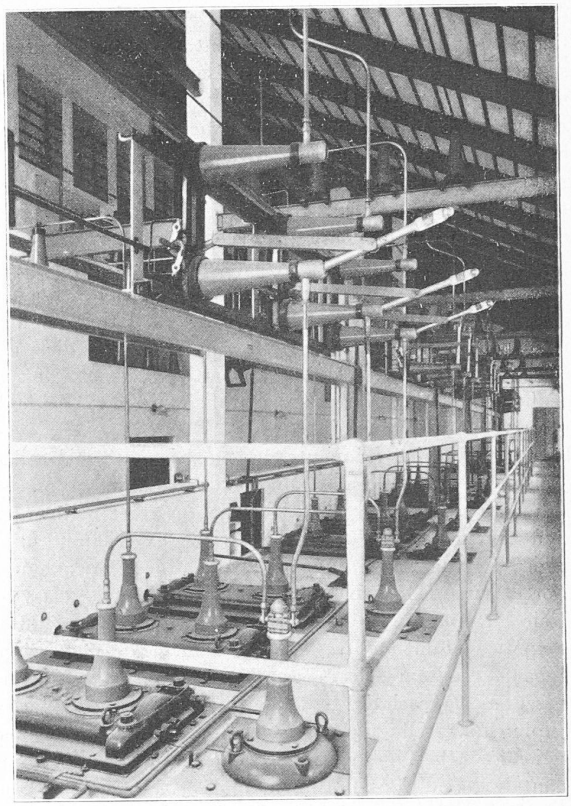


Fig. 13.
Salle d'appareillage. En haut à gauche, on voit les rails 6 kV. Sur la traverse, on distingue 4 isolateurs verticaux supportant les barres 60 kV.

3. simultanément sur le réseau 60 et 10 kV.
4. sur le réseau 10 kV seul.
5. sur la résistance hydraulique.

Les rails sont composés de 6 barres de cuivre 40 × 5 mm, dont 3 alimentent la résistance hydraulique. Ils sont disposés dans un plan vertical. Les sectionneurs tripolaires peuvent être aisément maniés au moyen de perches de commande depuis le couloir de service.

Rails et départs 60 kV. — Les barres de connections et les rails sont des tubes de cuivre dur, diamètre 20-16 mm.

Des isolateurs verticaux supportent les 4 rails disposés dans un plan horizontal. Les transformateurs y sont reliés par un interrupteur dans l'huile suivi d'un sectionneur tripolaire (voir schéma général).

Le neutre du transformateur est relié par un sectionneur au rail de la bobine de dissonance.

(A suivre.)

La climatisation.

Nous empruntons cet intéressant article au « Bulletin de la Société française pour le développement des applications de l'électricité ». *Réd.*

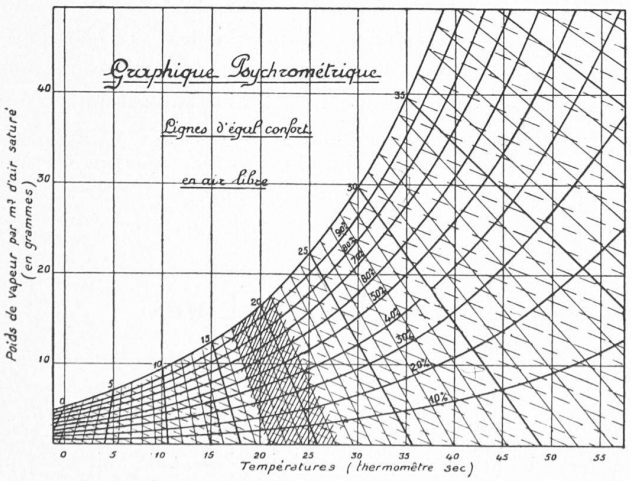
La « climatisation » ou « conditionnement de l'air » est une technique nouvelle dans l'aménagement des immeubles, mise au point en Amérique et tout nouvellement introduite en Europe.

Principe.

Cette technique vise essentiellement à placer les habitants des locaux dans une atmosphère présentant les conditions de confort optimum. Elle est basée sur une longue série d'études et d'expériences dont la principale caractéristique est de porter sur des données non seulement physiques, mais encore physiologiques. Il existait depuis longtemps un certain nombre de notions instinctives concernant ces questions de confort : « froid tombant sur les épaules, desséchement de l'atmosphère » par certains moyens de chauffage, sensation « d'étouffement » dans l'air humide. Ce sont ces notions que plusieurs ingénieurs de l'American Society of Heating and Ventilating Engineers, guidés par W. H. Carrier, ont entrepris d'étudier d'une manière rationnelle. Puisqu'il s'agissait uniquement de sensations humaines, leurs études n'ont pu se faire qu'à l'aide d'un nombreux matériel humain.

La forme la plus fréquente des expériences était celle-ci : on faisait passer un grand nombre de personnes d'une salle dans une autre, en essayant d'obtenir que ces témoins ne ressentent aucune variation de sensations extérieures, et cela en agissant à la fois sur plusieurs des différents facteurs du confort : la température, le degré hygrométrique et la vitesse de l'air à la surface de l'épiderme. Les résultats obtenus par ces expériences ont pu être réunis sous forme de courbes appelées par les auteurs « courbes d'égal confort ». Ces courbes représentent la variation concomitante de deux des facteurs cités plus haut, telle que la sensation éprouvée reste la même. Parmi ces courbes, il en est une, dite d'un idéal confort, représentant les conditions optima à réaliser, et de chaque côté une zone du même nom, à l'intérieur de laquelle il convient de se maintenir.

D'autres expériences ont d'ailleurs prouvé que ces conditions variaient avec les circonstances dans lesquelles se trouvaient les sujets d'expérience. Il est évident qu'il ne faut pas réaliser les mêmes conditions extérieures pour des gens au repos ou en mouvement, chaudement habillés ou non, nombreux ou clairsemés dans une salle ; même certains états physiologiques, de la digestion par exemple, ont leur importance dans la question. Enfin, l'ambiance à réaliser variera en raison des conditions générales extérieures par suite d'une certaine adaptation de l'être humain à ces dernières : c'est ainsi que, par contraste, la température de 25 degrés paraît fraîche en été, tandis que 18 degrés paraissent chauds en hiver. Par suite, la ligne « d'idéal confort » n'est pas absolue, mais, au contraire, il en existe une correspondant à chacun des ensembles de conditions signalées ci-dessus. Par exemple, on aura dans les cinémas à réaliser les conditions optima pour une nombreuse assemblée de personnes au repos, habillées de vêtements ordinaires, pouvant fumer et restant deux à trois heures dans la salle, en venant de l'extérieur et en y retournant. C'est dire qu'il faudra assurer une ventilation assez énergique sans néanmoins que ses effets en soient désagréablement ressentis. D'autre part, on devra éviter un contraste trop fort avec la température extérieure.



Les lignes d'égal confort sont les droites obliques figurées en traits pleins. La partie ombrée représente la zone d'idéal confort.

Réalisation.

Il est évident qu'avec les conditions à remplir, une installation de climatisation devra comporter toute une série d'appareils souvent mis au point spécialement pour cette technique ou même parfois en vue d'un cas particulier d'application. Tout d'abord un circuit de ventilation ; car la climatisation est, en somme, la distribution d'un air convenablement préparé, ou, selon l'expression américaine, « conditionné ». On aura donc, d'une part, un ventilateur pouvant donner pour les grandes salles une puissance et un débit considérables et, d'autre part, en partant et y aboutissant, deux circuits de soufflage et d'aspiration d'air, terminés dans la ou les salles par des bouches dont les dimensions, les dispositions et l'emplacement doivent faire l'objet d'études spéciales. Il faut éviter, en effet, par-dessus tout, aux habitants des locaux la sensation désagréable du « courant d'air ». Généralement, l'arrivée se fait par le haut et l'aspiration par le bas ; mais le courant d'air ainsi établi est assez faible pour, par exemple, ne pas contrarier l'ascension des fumées au moins sur une certaine hauteur, bien que le taux de ventilation soit largement suffisant pour assurer la dilution et la dissipation de ces fumées.

Nous avons dit, plus haut, que les deux canalisations étaient reliées au ventilateur. En effet, malgré ce qu'il en paraît au premier abord, il a été reconnu plus hygiénique d'assurer une ventilation en circuit fermé, en réduisant au minimum les emprunts d'air frais à l'extérieur. En effet, si l'on met en balance, d'une part l'appauvrissement de l'air en oxygène et son enrichissement en gaz carbonique et produits divers de la respiration humaine, dans le premier cas ; d'autre part, la multitude d'impuretés et de produits nocifs contenus par lui, dans le second cas (nous nous supposons, bien entendu, dans une grande ville), la première solution semble bien préférable [1] et si, pour en combattre les inconvénients, on est néanmoins amené à un renouvellement partiel de l'air, cela oblige à renforcer considérablement l'installation de filtrage et de purification installée avant le ventilateur. Cette dernière installation comporte toujours deux séries d'organes essentiels : d'abord des filtres mécaniques : filtres à chicanes métalliques huilées, filtres à flanelle sèche ou humide, ou tout autre système [2] ; ensuite un système de lavage d'air qui assure l'humidification et, en été, le rafraîchissement de l'atmosphère. A cet effet, l'air passe dans une grande chambre à travers une multitude de jets d'eau finement pulvérisée. Cette eau, sous l'action d'une pompe, décrit un circuit fermé complet qui la fait passer, avant sa pulvérisation, sur l'évaporateur d'une machine frigorifique ; ainsi refroidie, elle peut enlever à l'air l'excès de calories dont il s'est chargé à son passage dans la salle, et ce rafraîchissement de l'air cause en même temps la condensation partielle de l'humidité.

[1] En outre, elle présente l'avantage d'économiser le combustible en hiver ou l'énergie frigorigène en été. Une raison analogue a fait adopter également le circuit fermé pour l'eau de rafraîchissement (voir plus loin).

[2] On peut même envisager la précipitation électrique des poussières.

On provoque ainsi l'asséchement partiel de l'air en été [1].

Inversement, en hiver, la machine frigorifique étant arrêtée, on lave l'air avec de l'eau à plus haute température et on provoque ainsi son humidification partielle. Cet air passe ensuite sur une batterie de chauffe qui le porte à la température voulue avant son rejet dans la salle.

Toutes ces opérations successives : chauffage ou rafraîchissement, humidification ou asséchement, sont contrôlées automatiquement par des appareils spéciaux, remarquablement précis et mis au point à cet usage : le thermostat et l'hygrostat.

Rôle de l'électricité.

Comme on pouvait s'y attendre puisqu'il s'agissait d'une technique moderne, l'électricité intervient à toutes les phases de la climatisation. C'est elle d'abord qui actionne les ventilateurs, particulièrement puissants et qui doivent fonctionner sans arrêt. Elle aussi qui commande les pompes de circulation d'eau. Elle, enfin, qui meut les machines frigorifiques. Dans les réalisations actuelles, une seule opération lui échappe : le chauffage de l'air ; mais elle est parfaitement capable de l'assurer et l'on peut envisager, d'une manière tout à fait raisonnable, le remplacement du procédé actuel (batteries de chauffage à vapeur) par une installation de blocs accumulants chauffés à l'électricité. L'adoption de ce procédé nécessiterait toutefois un organe supplémentaire destiné à compenser la baisse graduelle de température du bloc accumulant. On réaliserait ce point fort simplement par un by-pass ne soufflant sur le bloc qu'une fraction de l'air, et dosant son mélange avec le reste de l'air resté froid, de manière à maintenir constante sa température.

Applications.

Le climatisation peut évidemment s'appliquer à toutes les sortes de locaux habités ; toutefois elle présente un plus grand intérêt pour certaines catégories dans lesquelles les conditions normales d'exploitation entraînent l'aggravation des causes particulières d'inconfort qu'elle s'attache à combattre. Nous citerons principalement les locaux où une nombreuse assemblée humaine exige qu'on apporte un soin tout particulier aux questions de température et d'humidité de l'air.

Comme, d'autre part, une installation de climatisation comporte forcément une machinerie importante, d'autant plus compliquée qu'elle doit traiter un plus grand nombre de salles, on s'explique que les premières installations, à Paris tout au moins, aient été réalisées dans les cinémas, grandes salles où l'on recherchait le confort optimum pour un nombre de spectateurs pouvant s'élever à plusieurs milliers et, par la vertu du « permanent », se renouvelant sans cesse au cours d'une séance ininterrompue, de 10 h. du matin à 2 h. du matin.

Citons donc dans l'ordre de leur installation les cinémas *Paramount*, *Olympia*, *Aubert Palace* et *Miracles*.

Quelques chiffres feront comprendre l'importance de ces installations.

Au *Paramount*, la ventilation se fait à raison d'environ 100 000 m³ par heure, soit six fois le volume de la salle ; ceci nécessite un ventilateur actionné par un moteur d'une puissance de 25 ch.

Le rafraîchissement en est effectué par une machine frigorifique d'un modèle spécial (compresseur rotatif) et d'une puissance de 575 000 frigories/heure, actionnée par un moteur de 200 ch.

A l'*Aubert Palace*, le volume de salle par spectateur étant beaucoup plus faible qu'au *Paramount*, le taux de brassage total est plus élevé et atteint 8 fois le volume de la salle par heure, de façon à réaliser par spectateur et par heure, la fourniture de 25 m³ d'air « neuf », taux habituel.

Un fait remarquable est que, par suite de l'appoint de calories des spectateurs, on n'a à mettre en service les batteries de chauffage que lorsque la température extérieure descend au-dessous de +4 degrés pour le *Paramount* et +7 degrés pour l'*Olympia*.

Ces quatre installations sont les seules complètes existant actuellement dans Paris.

On trouve d'ailleurs, également dans Paris, des installations qui ont visé à la réalisation au moins partielle des conditions de l'idéal confort ; c'est ainsi que plusieurs grandes salles sont équipées par un système de ventilation à circuit ouvert qui assure également le chauffage en hiver et le rafraîchissement en été, uniquement par l'évaporation d'eau au passage dans le laveur dont la rampe de pulvérisation est alimentée par un puits.

Nous pouvons citer comme salles de spectacles dotées d'une installation de ce genre : le *Théâtre Pigalle*, l'*Elysée Gaumont*, le *Victor-Hugo*, la *Salle Marivaux* et l'*Hermitage*. En dehors des salles de spectacles, on peut encore mentionner le dancing *La Coupole*. Enfin, une installation complète vient d'être mise en service pour la salle de restaurant de l'*Hôtel Bristol*.

Champ d'action.

Ailleurs, notamment en Angleterre et en Amérique, on voit également ce procédé appliqué à des grandes salles de réunion, salles de conseil ou de comité, bourses, salles de bal, restaurants, etc.

Le même principe améliorera considérablement l'hygiène des conditions d'occupation des grands magasins, bureaux, ateliers, etc...

Enfin, même pour des locaux d'habitation, on doit envisager l'installation de semblables systèmes malgré leur prix d'établissement élevé en raison des conditions idéales de confort que ces systèmes permettent de réaliser.

J. E. G. Landré,
Ingénieur à la Compagnie parisienne de distribution d'électricité.

[1] L'asséchement de l'air par pulvérisation d'eau, technique qui semble paradoxale à première vue, s'opère de la manière suivante : l'eau refroidit l'air et le sature ; l'air sort donc chargé d'humidité à un taux qui est le point de rosée correspondant à sa température. On le laisse revenir ensuite à la température voulue : l'air s'écarte de son point de saturation en conservant son même taux d'humidité. C'est donc en agissant sur la température à laquelle on le refroidit qu'on règle son humidité relative.

Concours pour l'élaboration d'un projet de bâtiment d'école pour le quartier de l'Auge, à Fribourg.

Ce concours avait été ouvert, le 2 janvier dernier, entre les architectes domiciliés dans le canton de Fribourg depuis au moins un an et les architectes fribourgeois établis hors du canton.

Le bâtiment destiné à recevoir l'école des garçons et des filles du quartier de l'Auge doit comprendre, entre autres, douze classes, une salle pour les travaux manuels ; une grande salle pour le réfectoire des soupes scolaires et qui sera également utilisée pour les cours inférieurs de gymnastique (environ 100 m²) ; une salle des maîtres, médecin scolaire, avec musée scolaire environ 30 m² ; une cuisine pour les soupes scolaires, (environ 40 m²) ; une installation de douches pour garçons et une pour filles ; un logement pour le concierge comprenant : trois à quatre chambres, cuisine et dépendances.

Extrait du rapport du jury.

Sont présents : MM. Ch. Indermühle, architecte, à Berne ; Ch. Thévenaz, architecte, à Lausanne ; H. Reiners, professeur