

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 87 (1961)
Heft: 14: Ventilation et climatisation

Artikel: Climatisation de haute précision
Autor: Hegedüs, T.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-65040>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 09.11.2024

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

CLIMATISATION DE HAUTE PRÉCISION

par T. HEGEDÜS, ing. dipl. ¹

Lorsqu'on parle de climatisation, on se réfère généralement à des installations fonctionnant dans des bureaux, dans des salles de cinéma ou dans des salles à manger d'hôtels ou de grands restaurants. Toutefois, il arrive qu'on doive climatiser des locaux industriels dans lesquels on n'admet que de faibles écarts de température ou de degré hygrométrique ; on a dès lors affaire à de la *climatisation de précision*. Dans certains cas même, les écarts admissibles sont si faibles que l'installation de climatisation mérite bien le qualificatif de *haute précision*.

A titre d'exemple, nous nous référons à l'installation de climatisation qui fonctionne dans les locaux de la maison *Mettler S.A.*, à Stäfa. Cette maison produit des balances et autres appareils de précision à fonction mécano-optique, qui jouissent d'une réputation mondiale et qui entrent pour une large part dans le marché mondial. Pour faire face aux exigences de la production, la maison *Mettler* a érigé une nouvelle fabrique (voir fig. 1), terminée au cours de l'été 1960, et dont certains locaux ont été pourvus d'une climatisation très poussée en qualité. Le local où les exigences sont les plus élevées doit être maintenu à une température de 20°C, avec une tolérance de $\pm 0,1$ deg., à une humidité relative de 50 %, avec une tolérance de ± 1 %, et être soumis à un dépoussiérage complet jusqu'à 1μ . C'est dans ce local que s'effectue le montage des machines-outils de haute précision ; l'expérience a montré que les fluctuations couramment admises de température,

¹ Directeur de la maison *Novelair S.A.*, à Zurich, Genève et Bâle.

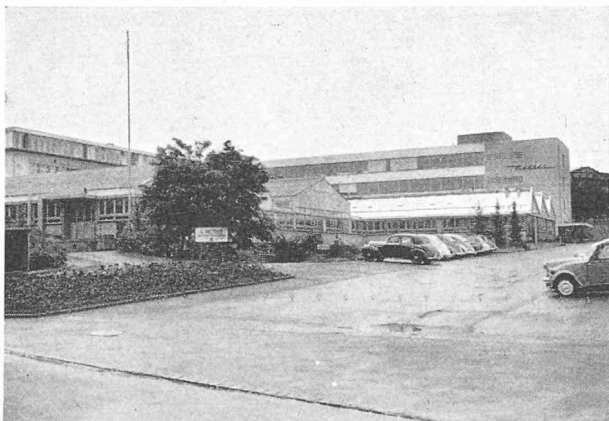


Fig. 1. — Vue de la nouvelle fabrique Mettler S.A., à Stäfa.

soit $\pm 0,2$ deg., sont encore trop élevées pour ces machines de haute précision, et qu'il faut réduire la tolérance à $\pm 0,1$ deg.

Pour obtenir une installation de climatisation répondant à de telles exigences, il faut respecter les principes suivants :

- a) Taux de renouvellement d'air assez élevé.
- b) Distribution parfaitement uniforme de l'air pulsé et de l'air extrait.
- c) Excellente isolation du local.
- d) Réglage automatique spécial de précision.
- e) Haute exactitude du préreglage des moyens de chauffage et de réfrigération.
- f) Taux d'occupation constant des locaux et interdiction de circuler par la porte pendant les heures de travail.

Toutefois, dans le cas particulier, la condition f) ne pouvait pas être remplie ; il a donc fallu procéder à une étude spéciale, pour tenir compte non seulement de l'ouverture répétée (plusieurs fois par heure) de la porte pour le passage du personnel, mais également de l'ouverture fréquente d'un guichet pour la circulation du matériel. Cette étude a conclu à la nécessité impérieuse de faire régner une très forte surpression à l'intérieur du local traité, ce qui implique des débits d'air frais considérables. Le système conventionnel basé sur un mélange d'air frais et d'air de roulement, sur le préchauffage et le prérefroidissement, sur l'humidification et le réchauffage du mélange ne pouvait pas conduire aux résultats demandés ; pour tenir compte des variations de charge provoquées par le taux d'occupation variable, par l'éclairage et par les machines elles-mêmes, le système conventionnel aurait conduit à des taux de renouvellement extrêmement élevés, liés à des mouvements d'air trop marqués (la vitesse maximum admise des mouvements d'air étant de 0,1 m/sec pour le personnel, dans la zone d'occupation).

Pour pouvoir travailler avec les faibles écarts de température demandés (rappelons que les installations usuelles tolèrent des écarts de l'ordre de $\pm 0,5$ à $0,8^\circ$), il faut disposer d'un système offrant une très faible inertie. Le système choisi pour la maison Mettler est décrit à la figure 2. Il se compose d'un circuit primaire d'air de roulement, travaillant à un taux de changement de 45 à l'heure et d'un circuit secondaire.

Le circuit primaire comprend notamment les conduites de pulsion et d'aspiration, le ventilateur primaire A (voir fig. 3) et un système de filtre à haute capacité. Ce dernier système se compose des préfiltres interchangeables B en laine de verre et des microfiltres C, de

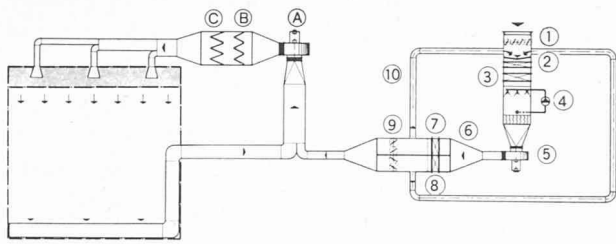


Fig. 2. — Schéma de principe de l'installation de climatisation de haute précision, mise au point par Novelair S.A., pour la nouvelle fabrique Mettler S.A., à Stäfa.

1. Prise d'air frais avec préfiltrage
2. Batterie de préchauffage
3. Batterie de prérefroidissement
4. Humidificateur avec pulvérisation d'eau et séparateur de gouttelettes
5. Ventilateur secondaire
6. Paroi de séparation dans le système secondaire de pulsion
7. Batterie de réchauffage pour air froid
8. Batterie de réchauffage pour air chaud
9. Clapet motorisé spécial pour le dosage du mélange d'air chaud et d'air froid
10. Canal de dérivation inverse pour ramener dans le système primaire l'air chaud ou l'air froid non utilisé
- A. Ventilateur primaire
- B. Préfiltres interchangeables
- C. Microfiltres

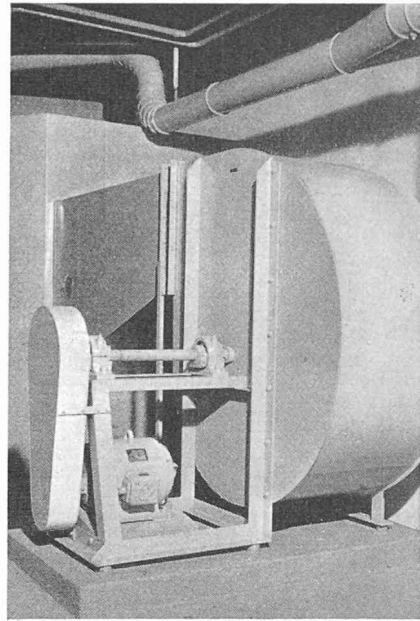


Fig. 3. — Ventilateur primaire et canaux d'air de dérivation inverse.

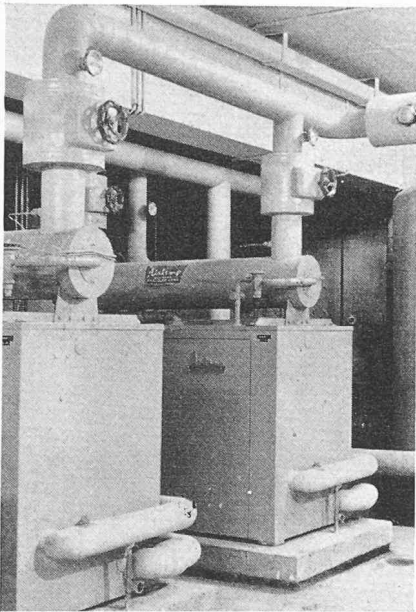


Fig. 4. — Centrale frigorifique, avec deux générateurs d'eau glacée Chrysler.

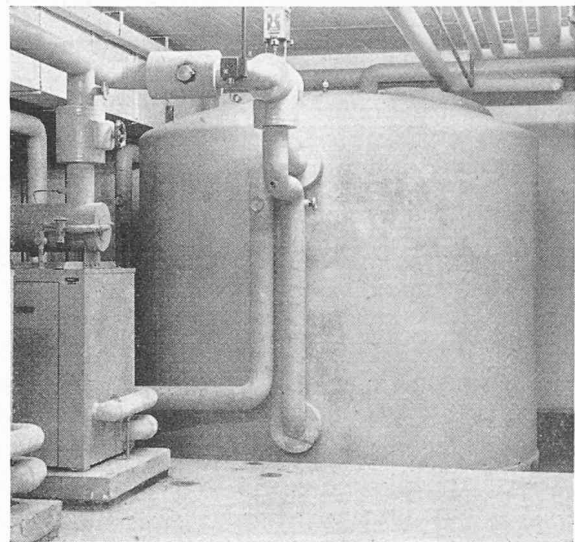


Fig. 5. — Accumulateur d'eau glacée.

provenance allemande ; ces microfiltres, utilisés également dans l'industrie atomique, sont réalisés à l'aide de fibres en matière plastique de quelques centièmes de millimètre de diamètre et de 10 à 12 mm de longueur.

Le circuit secondaire présente les organes suivants :

1. Prise d'air frais avec préfiltrage.
2. Batterie de préchauffage.
3. Batterie de prérefroidissement.
4. Humidificateur avec pulvérisation d'eau et séparateur de gouttelettes.
5. Ventilateur secondaire.
6. Paroi de séparation dans le système secondaire de pulsion.
7. Batterie de réchauffage pour air froid.

8. Batterie de réchauffage pour air chaud.
9. Clapet motorisé spécial pour le dosage du mélange d'air chaud et d'air froid.
10. Canal de dérivation pour ramener dans le système primaire l'air chaud ou l'air froid non utilisés.

Le réglage du point de rosée, ainsi que celui de la température de l'air chaud et de l'air froid secondaire, sont réalisés à l'aide de dispositifs électroniques. Le dosage du mélange d'air chaud et d'air froid du circuit secondaire est effectué par un clapet spécial, de provenance anglaise, qui assure un débit d'air proportionnel

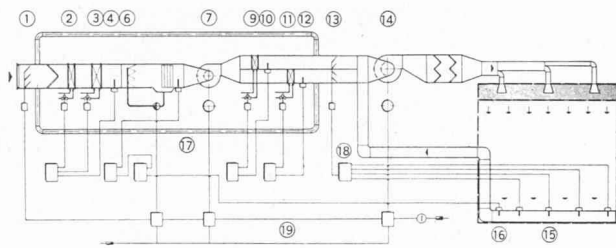


Fig. 6. — Schéma de principe du système de réglage.

1. Clapet d'air frais
2. Batterie de préchauffage
3. Batterie de prérefroidissement
4. Thermostat
5. Batterie de réchauffage
6. Humidificateur
7. Ventilateur d'air secondaire
8. Thermostat de réglage du point de rosée
9. Batterie de réchauffage pour air froid
10. Thermostat de réglage de l'air froid
11. Batterie de réchauffage pour air chaud
12. Thermostat de réglage de l'air chaud
13. Clapet de dosage
14. Ventilateur d'air primaire
15. Quatre thermostats de réglage
16. Hygrostat de réglage
17. Dispositifs électroniques
18. Dispositif de réglage de précision et d'enregistrement Brown
19. Contacteur

à l'angle d'écart du servo-moteur. Ce dernier, qui effectue le réglage final de précision, est commandé par un dispositif Brown de haute précision, qui enregistre également la température de l'ambiance.

Les deux canaux de dérivation inverse rendent de bons services. Sans cette précaution, le débit d'air primaire subirait des variations, selon la position du clapet, qui entraînerait des fluctuations supplémentaires de température.

Comme fluide réfrigérant, on utilise de l'eau glacée dans deux générateurs à échangeur fréon eau glacée (voir fig. 4 et 5). Un petit accumulateur d'eau glacée a été intercalé dans le circuit, afin d'assurer une meilleure constance de la température, qui est de 6°C. La température du fluide chauffant (eau chaude) est maintenue constante à environ 45°C à l'aide d'une vanne mélangeuse motorisée, commandée par un réglage électronique automatique. Grâce à ce système de réglage, les différences de température qui existent entre l'air et les fluides réfrigérants et chauffants ne sont pas trop

grands, ce qui améliore la constance du réglage général.

La figure 6 représente le schéma de principe du système de réglage. On peut observer que l'organe de réglage de précision Brown ne commande qu'un seul servo-moteur, tout le reste du système étant commandé par des dispositifs électroniques. Grâce à cette séparation des fonctions, le réglage final de précision ne perturbe pas les autres éléments du système, ce qui est fondamental.

La mise en marche de l'installation a pu être effectuée sans aucune difficulté, la disposition de l'installation et du réglage étant parfaitement claire. Dès le troisième jour après la mise en marche, l'installation, conçue et réalisée par la maison *Novelair S.A.*, a pu fonctionner à l'intérieur des tolérances prescrites, et elle les a tenues jusqu'à ce jour.

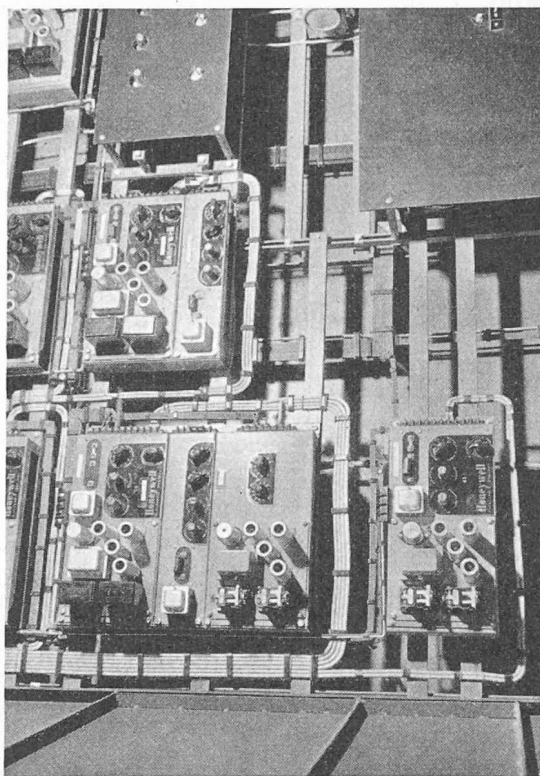


Fig. 7. — Armoire de distribution électrique, avec les organes centraux du réglage automatique (portes ouvertes).