

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

Artikel: Installations de chauffage, de ventilation et de climatisation à l'hôpital cantonal de Winterthour
Autor: Lang, Ernest
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-65035>

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: 13.02.2026

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

INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE, DE VENTILATION ET DE CLIMATISATION À L'HÔPITAL CANTONAL DE WINTERTHOUR ¹

par Ernest LANG ²

Un grand nombre d'hôpitaux de Suisse et de l'étranger ont été construits ou agrandis ces dernières années et adaptés aux plus récentes exigences d'hygiène et de confort. D'autres bâtiments hospitaliers sont actuellement en construction.

L'évolution simultanée dans le domaine du chauffage, de la ventilation et de la climatisation permet aussi de mieux répondre à la demande d'un confort toujours plus poussé, ceci tant à l'avantage des malades que des médecins et du personnel infirmier. En effet, l'obtention des conditions optimales par la climatisation des locaux accélère la guérison et facilite le travail du personnel dans l'accomplissement de sa lourde tâche.

Le présent article signale d'abord brièvement quelques aspects de principe dont il faut tenir compte, de manière générale, lors de l'élaboration de chauffages de locaux, de ventilation et d'installations de fourniture de chaleur pour les besoins de l'exploitation. Nous décrivons ensuite les installations de l'Hôpital cantonal de Winterthour, élaborées et réalisées par la maison Sulzer frères.

Conception de principe

Les problèmes à envisager peuvent en partie se résumer comme suit :

- Locaux à chauffer et à ventiler ; conditions climatiques et de températures requises, conformément à l'affectation et aux exigences de confort dans ces locaux, tout en tenant compte des desiderata du maître de l'ouvrage, des médecins, et des architectes.
- Demande de chaleur des installations techniques à alimenter ; températures et pression de marche nécessaires.
- Mode de production de la chaleur selon le besoin thermique total, le combustible à utiliser, l'énergie électrique à disposition, la possibilité d'un raccordement à une centrale de fourniture de chaleur à distance, la température et la pression de marche maximales, les aspects économiques de l'exploitation, etc.
- Ordre de grandeur et mode de production du froid pour rafraîchir les locaux.
- Préparation de l'eau d'alimentation des chaudières ; fourniture de vapeur et d'eau chaude courante.
- Installations éventuellement déjà existantes dont il faudra tenir compte.
- Maintien de l'exploitation au cours de la réalisation du programme d'agrandissement de l'hôpital.

¹ Il nous a paru intéressant de faire figurer dans le présent numéro spécial un article consacré aux installations de ventilation d'un hôpital. L'exemple choisi montre cependant qu'il est très difficile de dissocier complètement ces installations de celles du chauffage. C'est la raison pour laquelle les lecteurs trouveront, dans cet article, quelques références au chauffage.

² Chez Sulzer Frères S.A., Département Chauffage et Ventilation, Winterthour.

Comme pour les constructions industrielles, c'est l'eau surchauffée à circuit fermé qui est généralement utilisée pour fournir la chaleur nécessaire aux bâtiments hospitaliers, car elle offre en particulier l'avantage d'un transport très économique.

Le choix du système de chauffage des locaux est intimement lié à celui des installations de ventilation et de climatisation ainsi, évidemment, qu'à l'exécution du bâtiment et, en particulier, à celle des fenêtres. En effet, il faut tenir compte de la tendance, dans les constructions à nombreux étages spécialement, à réduire le plus possible la hauteur des allèges des fenêtres dans le voisinage desquelles se tiennent de préférence les malades et leurs visiteurs, les conditions de séjour devant y rester agréables. Il ne faut pas perdre de vue non plus que les patients d'aujourd'hui, en particulier ceux des services chirurgicaux, doivent se lever dès que cela leur est possible et qu'ils passent plus de temps qu'autrefois aux fenêtres. Le système de chauffage doit aussi pouvoir compenser rapidement les fluctuations de la température extérieure ; une combinaison appropriée du chauffage et de la ventilation fournira ici les résultats les meilleurs.

Lors de l'étude du programme de ventilation, il convient d'envisager séparément les points suivants, relatifs aux conditions climatiques et techniques :

1. Climatisation intégrale des salles d'opérations, de leurs locaux de préparation et annexes.
2. Climatisation ou ventilation des autres locaux d'application de traitements, des locaux de physiothérapie, du service radiographique et des salles de bains.
3. Climatisation des chambres des nouveaux opérés, des chambres de quarantaine et de personnes alitées.
4. Ventilation, combinée en partie avec le rafraîchissement ou l'humidification, des locaux non affectés directement aux malades : salles à manger, de conférences, d'enseignement, etc.
5. Ventilation des locaux d'exploitation (cuisines, buanderie).

Il va de soi que le premier de ces groupes doit être équipé d'installations de climatisation, principe admis aujourd'hui sans discussion. En effet, ces installations non seulement permettent d'obtenir tout au long de l'année des conditions climatiques convenables et réglables dans certaines limites, au profit des malades, des médecins et des sœurs, mais fournissent aussi, en coopération avec d'autres mesures, toute la sûreté voulue au cours d'interventions chirurgicales ¹.

¹ Voir *Revue technique Sulzer*, n° 2/1959, p. 39-40.

TABLEAU I *Aperçu général de l'ensemble des constructions et des valeurs de raccords thermiques*

Bâtiment	Nombre de lits			Cube des bâtiments	Chaleur technique	Chauffage et humidification de l'air	Chauffage des locaux	Chaleur totale
	Malades	Pers.	Total	m ³ SIA	kcal/h	kcal/h	kcal/h	kcal/h
1 Chaufferie				8 960				
2 Bâtiment d'exploitation (buanderie)				11 600	470 000	80 000	200 000	750 000
13 Ecole d'infirmiers				2 220			50 000	50 000
7 Bâtiment des sœurs		132	132	12 160			250 000	250 000
8 Horticulture				790			100 000	100 000
6 Cuisine				8 940	450 000	170 000		620 000
5 Bâtiment des malades	394	25	419	64 200		1 000 000	1 030 000	2 030 000
4 Aile de traitement (stérilisation)		7	7	32 500	600 000	600 000	500 000	1 700 000
3 Polyclinique				10 190		30 000	240 000	270 000
10 Maison de l'administrateur		10	10	1 990			50 000	50 000
12 Bâtiment des tuberc.	20		20	3 450			100 000	100 000
14 Bâtiment du personnel		40	40	3 610			100 000	100 000
9 Anciens bâtiments utilisés	50	10	60	34 390			550 000	550 000
11 provisoirement								
15 Fourniture eau chaude dans son ensemble					820 000			820 000
Agrandissement de 1958	464	224	668	195 000	2 340 000	1 880 000	3 170 000	7 390 000
Bâtim. projetés et réserve	188	224	412	60 000	760 000	1 420 000	1 330 000	3 510 000
Extension projetée	652	448	1100	255 000	3 100 000	3 300 000	4 500 000	10 900 000

Il faut aussi s'assurer que l'air des locaux attenants à la salle d'opérations — locaux de préparation, de stérilisation et éventuellement les corridors — présente les mêmes conditions climatiques que celui de cette salle.

Quant à la climatisation des chambres de patients, qui fait encore l'objet de nombreuses discussions, on peut en citer les avantages suivants qui militent indéniablement en sa faveur :

- Possibilité d'empêcher, dans une très grande mesure, la pénétration de poussières à l'intérieur du local traité. Ce fait revêt une importance particulière lorsqu'il s'agit d'un hôpital situé au centre d'un quartier industriel, à proximité de routes à grand trafic, avec direction défavorable des vents dominants (nombreuses cheminées de chauffage d'immeubles d'habitation, dans un quartier à forte densité de population).
- Fourniture d'air frais en quantités suffisantes, dans les locaux traités ; cet air est réparti de manière homogène (pas de courants intempestifs), et son état physique est indépendant des conditions climatiques extérieures. Par ailleurs, cet apport d'air frais contrôlé permet la fermeture des fenêtres, puisqu'il n'est plus nécessaire de recourir à une ventilation naturelle et, dans ces conditions, les bruits extérieurs ne parviennent que très fortement atténués dans le local traité (cet avantage est encore renforcé si l'on a pris soin de choisir des vitrages adéquats). Enfin, il y a moins de possibilité de transmission (de l'extérieur vers le local, ou du local vers d'autres locaux) des odeurs.
- En hiver, maintien à l'intérieur du local d'un degré minimum d'humidité relative de l'air, avantage qui profite d'ailleurs autant au personnel qu'aux patients eux-mêmes.
- En été, possibilité de rafraîchir les locaux tout en s'opposant à une arrivée d'air chaud de l'extérieur.
- Effet général d'accélération du processus de guérison des patients et, pour le moins, réduction notable des atteintes secondaires des voies respiratoires. Il est important également de signaler que ces avantages contribuent efficacement à faciliter le travail du personnel infirmier.

Pour terminer ce chapitre, il faut signaler que les installations de climatisation qui offrent tous ces avantages présentent un coût d'acquisition et des frais d'exploitation qui se meuvent dans des limites encore acceptables.

Installations de l'hôpital cantonal de Winterthour Fourniture de la chaleur

Le tableau 1 indique quelle a été la construction dans son étendue et ses besoins de chaleur (valeurs de raccordement) pour une température extérieure la plus basse de -15°C ; d'abord pour les bâtiments prévus jusqu'en 1958, puis pour l'extension projetée de l'Hôpital cantonal de Winterthour. Un aperçu général des besoins thermiques et de simultanéité des différentes demandes de chaleur au cours d'une journée est donné, pour cette température extérieure, dans le diagramme de la *figure 1*, alors que le besoin annuel de chaleur en fonction de la fréquence moyenne de la température extérieure journalière, répartie sur de nombreuses années, ressort du diagramme de la *figure 2*.

Il s'agit ici de valeurs maximales, déterminées par le calcul et pour une marche à plein régime de toutes les installations, où il n'est pas tenu compte de la récupération thermique (par exemple, l'utilisation de la chaleur contenue dans les condensations), ni de la chaleur émise par d'autres sources : occupants, appareils, insolation, etc. Selon la température hivernale et l'exploitation des installations, la consommation effective de chaleur pourra donc être sensiblement plus faible que celle qui a été calculée. Par exemple, pour l'exercice

1958/1959, la consommation journalière la plus forte, par une température extérieure de -5°C , ne fut que 55 % du besoin maximum théoriquement requis pour une température extérieure de -15°C . La consommation annuelle effective s'élèvera également à 55 % de cette valeur.

Tenant compte des considérations générales développées ci-dessus, l'examen des conditions et exigences rencontrées dans le cas de l'extension de l'hôpital, et d'autres facteurs encore, firent adopter, pour la fourniture de la chaleur, le principe du réseau d'eau surchauffée à circuit fermé. La température maximum de l'eau étant fixée à environ 170°C , ce qui correspond à une pression de marche de 7,5 atu environ pour l'installation des chaudières.

La chaleur est produite par un groupe de trois chaudières à rayonnement, à eau surchauffée et à circulation naturelle, d'une puissance totale de 7,5 Gcal/h ; cette puissance pourra être portée ultérieurement à 9 Gcal/h en cas d'extension des bâtiments (voir fig. 3). Deux de ces chaudières fonctionnent au combustible solide ; elles sont pourvues d'une alimentation automatique sans grille, pour flambants. La troisième chaudière, équipée de deux brûleurs à mazout jumelés, du type industriel, pour huile moyenne et huile lourde, peut également fonctionner au combustible solide, si bien que les conditions momentanées du marché peuvent être mises à profit. Cette chaudière est mise en marche de préférence en été, dès que l'énergie requise par l'installation branchée sur la chaudière électrique, d'une puissance de 2000 kW, n'est plus, ou que partiellement seulement, à disposition. Cette chaudière électrique à jets, système Sulzer, a été prévue pour la production de la vapeur et de l'eau surchauffée, principalement en été. L'énergie nécessaire est livrée à un prix équivalent à celui du combustible. Ainsi que les autres générateurs à combustion, la chaudière électrique cède normalement la vapeur qu'elle produit à l'accumulateur d'eau surchauffée. Mais lorsque ce dernier est hors service, en raison par exemple d'une révision ou d'un contrôle, la vapeur provenant de la chaudière électrique est transformée, d'une part directement aux points d'utilisation et, d'autre part au réseau d'eau surchauffée par l'intermédiaire de l'échangeur à cascades prévu en réserve.

Les combustibles liquides sont entreposés dans une citerne en béton de 200 m^3 , les combustibles solides dans un silo d'une contenance de 220 t. Ce silo, situé directement au-dessus des chaudières, est pourvu d'un dispositif d'alimentation automatique. Les chaudières ont été équipées d'un système d'enlèvement de scories. Elles sont raccordées à une cheminée d'une hauteur de 40 m par l'intermédiaire de trainasses, les fumées étant accélérées par un ventilateur d'extraction et traversant des séparateurs de poussières.

L'accumulateur thermique vertical, à pression constante, placé entre l'installation des chaudières et le réseau des consommateurs, d'un volume de 90 m^3 , constitue un volant thermique de 5 Gcal/h ; il permet de compenser les demandes de pointe. Cet appareil assure l'alimentation en vapeur — sous une pression de 7,5 atu — des machines à laver à contre-courant, des

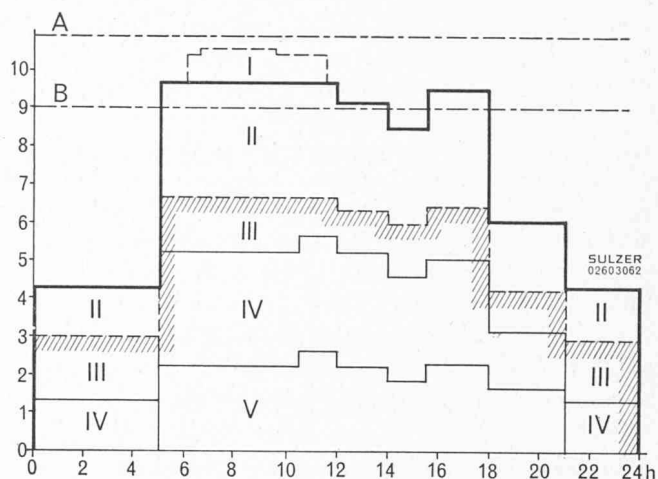


Fig. 1. — Besoin journalier de chaleur prévu pour une température extérieure de -15°C .

- A. Valeur de raccordement après agrandissement total.
- B. Puissance maximum des chaudières.
- I. Consommation d'eau chaude prélevée de l'accumulateur.
- II. Chauffage des locaux.
- III. Agrandissement exécuté jusqu'en 1958.
- IV. Ventilation.
- V. Chaleur pour besoins techniques : stérilisation, préparation d'eau chaude, cuisine et buanderie.

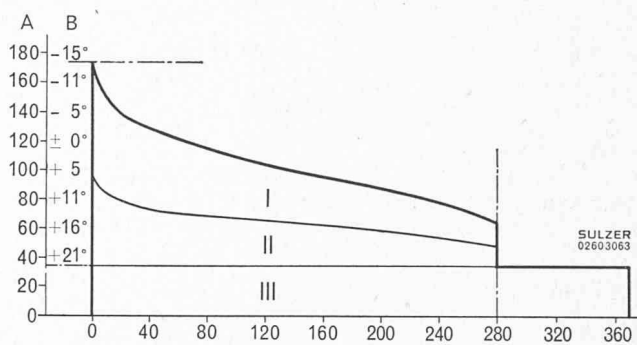


Fig. 2. — Besoin de chaleur (après agrandissement total) en fonction de la fréquence moyenne de la température extérieure journalière.

- I. Chauffage des locaux.
- II. Ventilation.
- III. Chaleur pour besoins techniques.

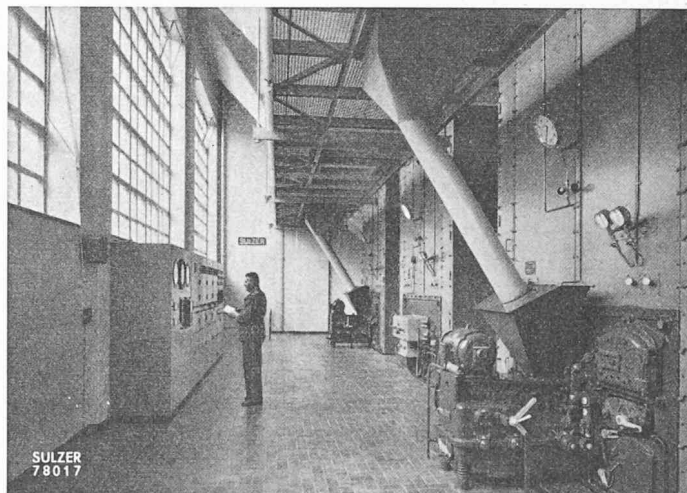


Fig. 3. — Chaufferie avec trois chaudières Sulzer, à rayonnement et à eau surchauffée.

calandres et des presses à repasser du groupe buanderie-lingerie. Les consommateurs directs et les stations d'échangeurs sont alimentés en eau surchauffée à 155° C ; cette eau est distribuée à partir de l'accumulateur par l'intermédiaire des pompes de réseau, la température étant réglée automatiquement par mélange avec l'eau de retour. Le tracé des conduites à distance ainsi que la disposition des sous-stations apparaissent sur le plan de la *figure 4*. Le débit de l'eau en circulation s'établit à environ 160 t/h.

Le schéma thermique de la *figure 5* renseigne plus amplement sur les consommateurs de chaleur raccordés au réseau et sur le principe de raccordement de l'installation.

Les pressions et les températures à partir des installations de chaudières et de l'accumulateur ont été fixées comme suit :

Réseau des conduites à distance :

Eau surchauffée au maximum de 155° C/13,0 atu

Buanderie :

Eau surchauffée 155° C/13,0 atu
Vapeur 7,5 atu

Cuisine :

Vapeur 0,8 à 1,0 atu

Sterilisation :

Vapeur 2,0 à 2,5 atu
Eau surchauffée 145° C/13,0 atu

Service d'eau chaude :

Eau chaude courante générale : 60° C/6,0 atu
Eau chaude pour la buanderie : 80° C/6,0 atu
Eau chaude pour machines à laver la vaisselle : 95° C/6,0

Réchauffeurs d'air :

Eau surchauffée maximum 135° C/13,0 atu

Humidification de l'air :

Vapeur au maximum de 1,7 atu

Chauffage des locaux :

Eau au maximum de 90° C/6,0 atu

L'eau chaude courante est fournie par deux accumulateurs de 30 m³ chacun et sous une température de 60° C pour la distribution générale et par quatre appareils d'une contenance totale de 12 m³ et sous une température de 60° C à 95° C pour les machines à laver la vaisselle, les traitements physiothérapeutiques, la buanderie (eau adoucie) et pour couvrir les pertes de chaleur de l'eau de circulation dans le bâtiment abritant les malades.

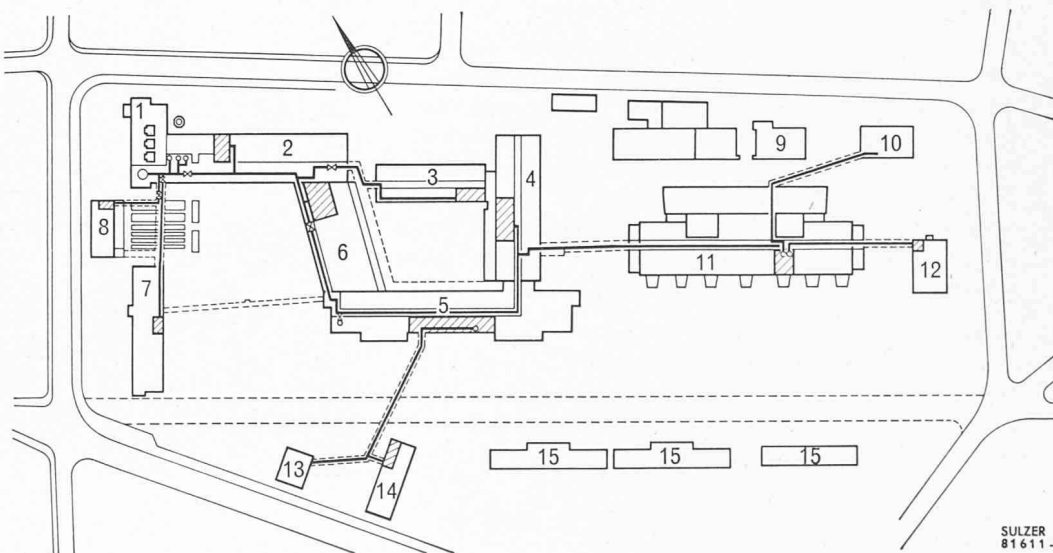
Ces appareils fournissent journalièrement environ 100 m³ d'eau à 60° C pour la distribution générale et environ 50 m³ d'eau de 80° C à 95° C pour des utilisations particulières ; les heures de leur mise en charge ne coïncident pas, ou que partiellement seulement, avec les heures où l'installation des chaudières doit donner sa puissance maximum, sinon la charge de pointe augmenterait, ainsi qu'il apparaît dans le diagramme *figure 1* (eau chaude prélevée de l'accumulateur). Des dispositifs appropriés ont aussi été installés pour la préparation d'eau chaude et son traitement préliminaire pour la chaufferie, pour la fourniture de vapeur et le service d'eau chaude courante.

Chauffage des locaux

A quelques exceptions près, les surfaces de chauffe ont été calculées de manière à couvrir entièrement les déperditions thermiques des locaux, pour les températures d'ambiance prescrites. Les divers bâtiments ont été pourvus de différents genres de chauffage, comme mentionné plus en détail dans le tableau 2 ; le choix des systèmes de chauffage a été établi conformément à l'affectation des locaux, à leur construction, à leurs exigences de confort et dans des limites raisonnables de prix ; pour les locaux raccordés aux installations de ventilation et de conditionnement, on a recherché une combinaison judicieuse du chauffage, de la ventilation et de la climatisation.

Fig. 4. — Plan de situation :

1. Centrale thermique.
2. Bâtiment d'exploitation (buanderie).
3. Polyclinique (ancienne maternité).
4. Aile de traitements.
5. Nouveau bâtiment pour malades alités.
6. Cuisine.
7. Bâtiment des sœurs.
8. Horticulture.
9. Autopsie.
10. Bâtiment de l'administrateur.
11. Maternité (ancien bâtiment des malades).
12. Bâtiment TBC.
13. Ecole d'infirmiers (ancienne pharmacie).
14. Bâtiment du personnel.
15. Baraques de l'hôpital et bureaux.



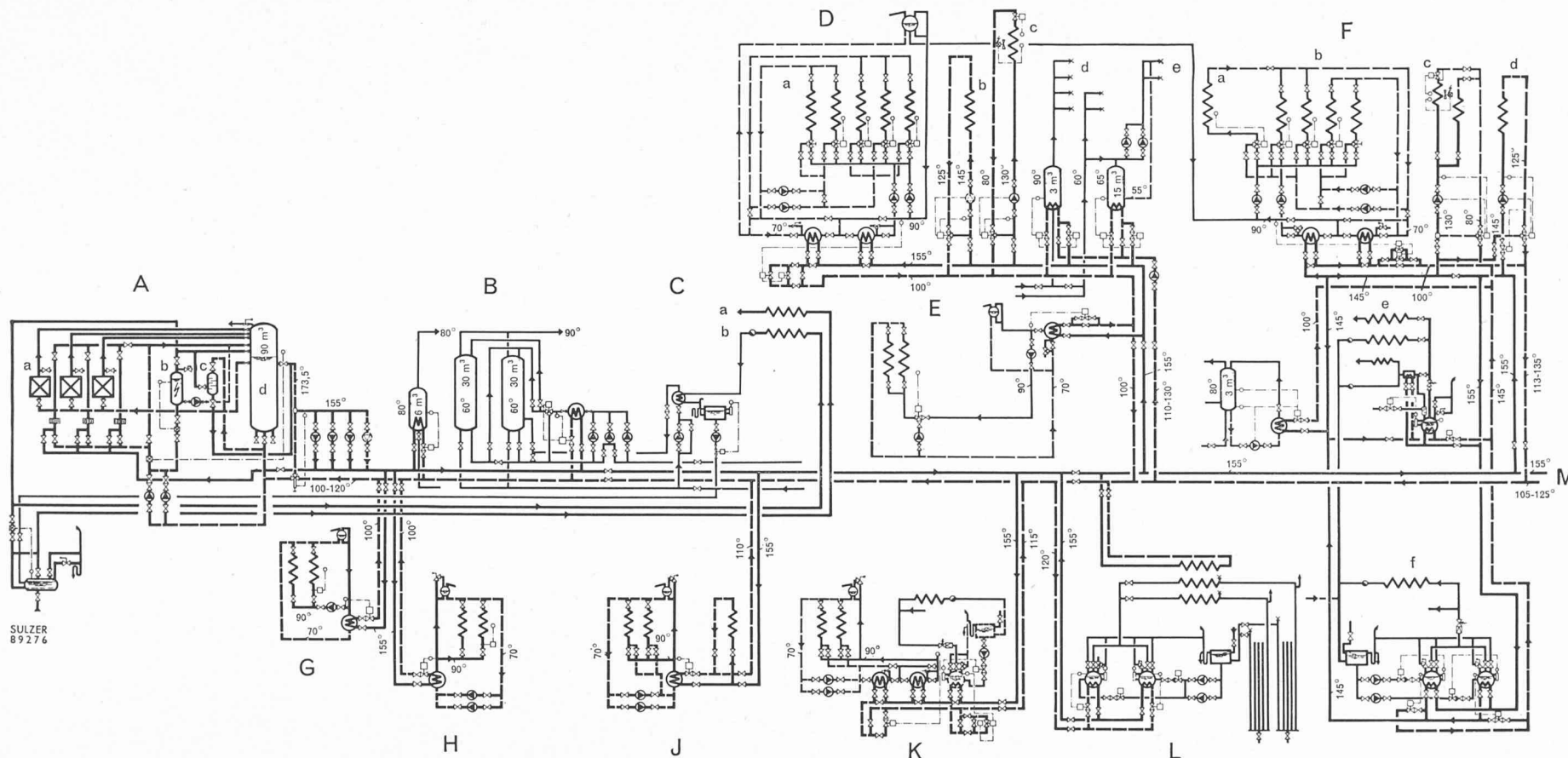


Fig. 5. — Schéma thermique.

A. Chauffage.

- a) Trois chaudières Sulzer, à rayonnement et à eau surchauffée, chacune de 2,5-3,0 Mio kcal/h.
- b) Chaudière électrique Sulzer de 2000 kW.
- c) Appareil à cascades de réserve.
- d) Accumulateur d'eau surchauffée de 90 m³ de contenance totale.

B. Préparation centralisée d'eau chaude.

C. Buanderie.

- a) Installation de lavage à contre-courant, vapeur de 7,5 atu.
- b) Calandres et presses à repasser, vapeur de 7,5 atu.

D. Nouveau bâtiment des malades.

- a) Chauffage par rayonnement et par radiateurs.
- b) Réserve (appareils de stérilisation).
- c) Réchauffeur d'air pour ventilation et climatisation.
- d) Eau chaude pour machine à laver la vaisselle.
- e) Circulation à haute pression de l'eau chaude courante. Chauffage complémentaire.

E. Bâtiment du personnel et école d'infirmiers (chauffage par radiateurs).

F. Aile de traitements.

- a) Chauffage d'été du bâtiment des malades.
- b) Chauffage par rayonnement et par radiateurs.
- c) Réchauffeurs d'air pour climatisation et ventilation.

d) Appareils de stérilisation (eau surchauffée).

e) Humidification de l'air et section thérapeutique, vapeur de 1,7 atu.

f) Appareils de stérilisation vapeur 2,0 à 2,5 atu.

G. Horticulture/Serpentins de chauffe et radiateurs.

H. Bâtiment des sœurs/Chauffage par radiateurs.

I. Bâtiment d'exploitation/Chauffage par radiateurs et par rayonnement.

K. Polyclinique/Chauffage par radiateurs, Stérilisation.

L. Cuisine/Fourniture de vapeur 0,8 à 1,0 atu.

M. Anciens bâtiments. Bâtiment TBC. Maison de l'administrateur. Locaux provisoires et réserves.

On a adopté en général le chauffage par radiateurs classiques. Toutefois, il a été décidé de chauffer par rayonnement les chambres de malades ainsi que certaines pièces situées dans l'aile réservée aux traitements (système « Frenger »). Pour combattre, dans les chambres de malades, les courants d'air froid à proximité du sol, là où le vitrage descend jusqu'au plancher, on a prévu de chauffer les dalles à l'aide d'une concentration de serpentins au voisinage des fenêtres.

Les réseaux de chauffage ont été divisés en plusieurs secteurs, le groupement tenant compte, outre de l'affectation des locaux, des installations de ventilation et de climatisation. En ce qui concerne le réglage, les secteurs principaux sont réglés en fonction de la température extérieure et de la température intérieure.

Ventilation et climatisation

La distribution des installations de ventilation et de climatisation, ainsi que leurs fonctions, sont décrites dans le tableau 2.

La cuisine principale a été dotée d'une installation de ventilation par air pulsé et par évacuation d'air usé, qui sert de chauffage à air chaud en dehors des heures de cuisson, la nuit en particulier, en sorte que la pose de surfaces de chauffe locales n'a pas été nécessaire. L'air est introduit depuis les allèges des fenêtres, le vitrage demeurant ainsi généralement libre de buées.

Les installations de ventilation de la buanderie ont pu être réduites au strict minimum et desservent uniquement le local de tirage et le secteur des presses de repassage, une ventilation pour la machine principale à laver n'étant pas indispensable. Les salles d'opérations de l'aile affectée aux traitements sont équipées d'installations de climatisation intégrale (fig. 6). Chaque local forme une zone de réglage pour soi, vu la disposition des pièces, les conditions techniques de climatisation et le fonctionnement individuel à réaliser. Il a été reconnu à chaque zone de réglage son propre groupe de climatisation. Les appareils correspondants ont pu être logés directement au-dessus des salles d'opérations, dans les combles réservés aux installations (fig. 8), ce qui raccourcit au maximum les conduits et facilite leur nettoyage. La disponibilité immédiate de chaque salle d'opérations est ainsi assurée dans une large mesure car, même lors de l'exécution de travaux d'entretien ou de perturbations dans le fonctionnement, les appareils ne devront jamais être tous déclenchés simultanément.

L'air frais est introduit dans les locaux par les panneaux métalliques perforés du plafond, aisément amovibles et lavables. La vitesse de sortie de l'air pulsé au-dessus de l'endroit où se trouve le personnel opérant peut être adaptée aux besoins momentanés. Le tableau de commande pour régler la température des locaux, l'humidité et la vitesse de l'air, est placé pour chaque local en un endroit bien accessible. Pour assurer une évacuation en toutes parts de l'air des locaux, en particulier de la zone dangereuse d'anesthésie, l'aspiration de l'air usé se fait tant à partir du sol que du plafond. Toutes ces installations sont uniquement alimentées en air frais, à raison d'un débit total d'environ 16 500 m³/h.

TABEAU II

Aperçu général des installations de chauffage des locaux, de ventilation et de climatisation dans les différents bâtiments ou corps de bâtiments

Bâtiment ou corps de bâtiments	Mode de chauffage	Ventilation resp. climatisation
Malades alités Chambres de malades et salles de jour	Chauffage au plafond par rayonnement « Zent-Frenger » Chauffage par le sol vers les fenêtres sans allèges	Ventilation, humidification, rafraîchissement
Locaux de consultation Bains	Chauffage au plafond par rayonnement « Zent-Frenger »	Ventilation
Chambre des sœurs (étage supérieur) Cage d'escaliers	Radiateurs	Néant
Locaux annexes, cuisine pour tisanes, infusions Déversoirs, W.-C.	Radiateurs	Evacuation d'air usé
Corridors	Radiateurs	Air de remplacement pour locaux annexes
Salle de démonstration Bibliothèque	Chauffage dans le vide sur panneaux de plafonds perforés en gypse	Ventilation
Salle à manger du personnel et des médecins	Chauffage de base par rayonnement dans les allèges	Ventilation et chauffage par air chaud, humidification (panneaux perforés, métalliques et en gypse)
Magasins (au sous-sol)	Néant	Chauffage par air chaud
Aile des traitements médicaux Salles d'opération Préparation Stérilisation	Chauffage des bains (sert simultanément de chauffage de base)	Climatisation intégrale. Chauffage/rafraîchissement (plafonds métalliques « Gema »)
Diagnostic rayons X et thérapeutiques, service physiothérapique Locaux d'examen	Chauffage par le plafond « Zent-Frenger », chauffage additionnel par le sol pour bains spéciaux du service physiothérapique	Ventilation
Laboratoires	Chauffage par le plafond avec panneaux compacts en gypse	Ventilation (anémostats)
Halle des visiteurs	Chauffage dans le vide sur plafond formé par panneaux métalliques « Gema »	Ventilation
Locaux annexes de cette halle	Chauffage dans le vide sur plafond de gypse	Ventilation

TABLEAU II (suite)

Bâtiment ou corps de bâtiments	Mode de chauffage	Ventilation resp. climatisation
Bureaux, direction et administration, chambre des sœurs, vestiaires, W.-C., corridors	Radiateurs	Néant Evacuation d'air des W.-C.
Archives	Radiateurs	Ventilation et installation de protection contre les gaz
7 Bâtiment des sœurs Chambres et locaux annexes	Radiateurs	Néant
6 Cuisines Cuisine principale	Pas de chauffage par radiateurs (appareils de cuisson uniquement)	Ventilation et chauffage par air chaud
Bureaux et locaux de séjour	Radiateurs	Néant
4 Bâtiments d'exploitation Lingerie	Chauffage par le plafond « Zent-Frenger »	Ventilation à proximité du secteur des presses de repassage
Buanderie	Radiateurs	Néant
Local de triage	Radiateurs	Ventilation
Ateliers et cages d'escaliers	Radiateurs	Néant
Ateliers et cages d'escaliers	Radiateurs	Néant
Anciens bâtiments et bâtiments transformés 13 Ecole d'infirmiers 14 Maison du personnel 15 Station TBC	Radiateurs	Néant
9 Anciens bâtiments et 11 et 15 bâtiments provisoires	Radiateurs	Ventilation des locaux d'autopsie

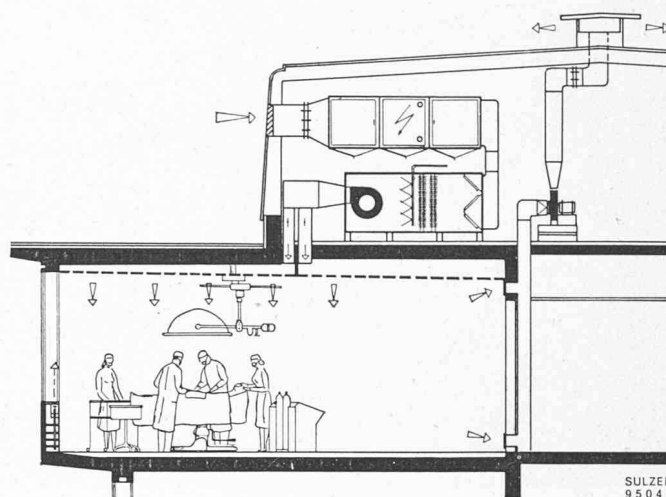


Fig. 6. — Schéma de l'installation de climatisation d'une salle d'opérations.

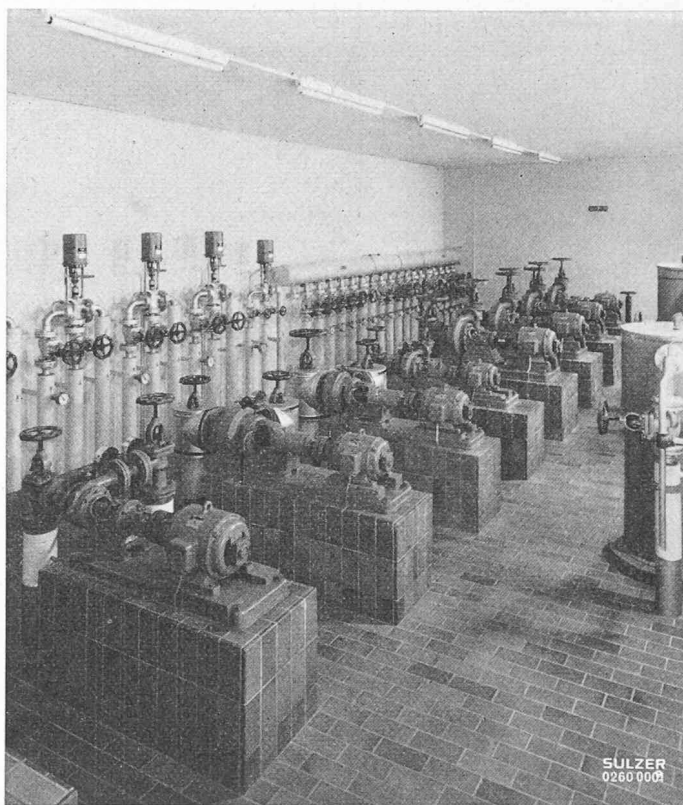


Fig. 7. — Station de réglage du nouveau bâtiment des malades. Station d'échangeurs, des pompes et de distribution.

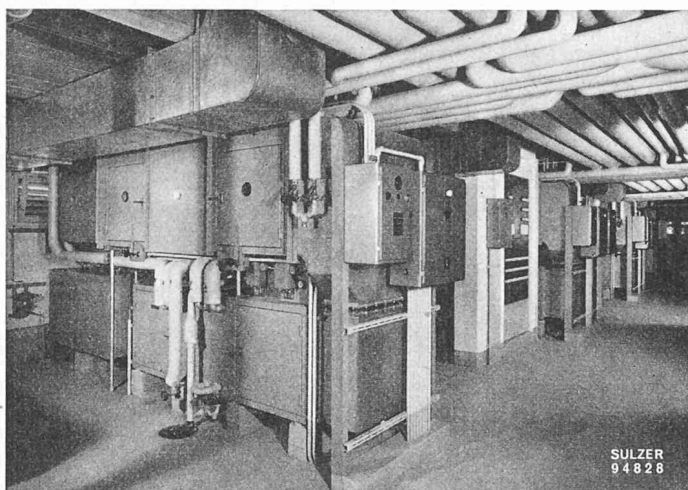
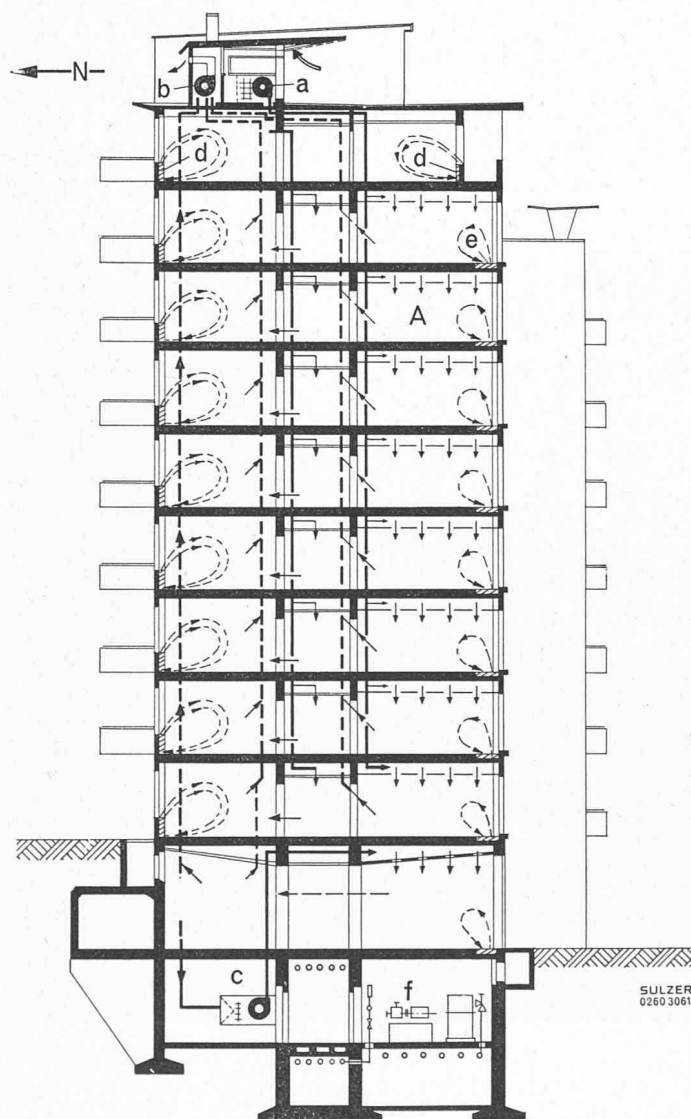


Fig. 8. — Appareils de climatisation dans les combles, réservés à cet effet, au-dessus des salles d'opérations.



Les installations de ventilation pour les autres locaux (tableau 2) sont d'exécution normale et comprennent des appareils de préparation d'air pulsé et des ventilateurs d'évacuation d'air usé. L'air pulsé est introduit, suivant les locaux et le système adopté, par les plafonds suspendus et perforés ou par les fentes qui y sont ménagées. Les laboratoires font exception, l'air y parvenant par des anémostats encastrés dans les plafonds. A part ces installations, le local du central de téléphone automatique a été doté d'une climatisation indépendante, dont le groupe d'appareils se trouve au sous-sol. Tous les autres appareils de ventilation sont placés dans les combles. L'air frais est prélevé sur les côtés est et ouest de cet étage alors que l'air usé est évacué par la toiture.

Comme le montre la *figure 9*, les installations d'air pulsé et d'évacuation d'air usé des chambres de malades ont été réparties en groupes verticaux, les chambres superposées se rattachant au même groupe. Trois groupes alimentent les locaux des façades longitudinales, trois autres groupes étant affectés à des tâches spéciales. Les chambres de l'étage des malades contagieux sont raccordées, par des conduits particuliers, aux appareils de groupe. Les ventilateurs d'air pulsé ou d'air à évacuer se trouvent dans des cabines sur le toit. L'air frais est aspiré sous l'avant-toit, préparé par groupe et refoulé dans les chambres par des ventilateurs. En hiver, l'air est humidifié, et il parvient dans les chambres d'alités avec, au minimum une teneur de 50 % d'humidité relative.

En été, lorsque l'installation de froid pour l'aile des traitements fonctionne à marche réduite, les quantités de froid excédentaires sont « recueillies » dans deux accumulateurs d'eau froide de 10 m³ chacun ; ce supplément est utilisé pour abaisser la température de l'air pulsé dans les chambres des malades et pour réaliser ainsi des conditions de séjour très agréables. Cet air parvient dans les locaux par les fentes du plafond « Frenger » alors que l'air usé est repris en majorité au-dessus des portes.

La bibliothèque des médecins ainsi que le local de démonstration au rez-de-chaussée possèdent une installation commune de ventilation ; il est possible de modifier les attributions d'air pulsé, selon les besoins. L'appareil de préparation de l'air pulsé est situé au sous-sol, alors que le ventilateur d'extraction se trouve dans les combles.

Fig. 9. — Vue en coupe du nouveau bâtiment des malades avec représentation schématique des installations de climatisation et du chauffage des locaux.

- a) Appareil de climatisation des chambres de malades A.
- b) Ventilateur d'évacuation d'air usé.
- c) Appareil de préparation d'air pulsé pour les salles à manger.
- d) Radiateurs (dans locaux annexes).
- e) Dalles chauffantes insérées dans le sol.
- f) Station de réglage.

Les salles à manger des médecins, des sœurs et du personnel, également au rez-de-chaussée, se rattachent à une installation commune de ventilation et de chauffage à air chaud, avec introduction d'air frais et d'air recyclé et dispositif d'humidification. Comme ces locaux ne sont généralement occupés que durant les repas, il est possible de les chauffer à la température voulue par circulation d'air chaud. Au voisinage des vitrages, on a également installé des dalles chauffantes qui contribuent à améliorer le confort aux heures normales d'occupation et qui, en dehors des repas, fonctionnent comme chauffage de base, en maintenant dans les pièces une certaine température.

Il faut encore signaler que les locaux annexes sont généralement raccordés aux installations d'évacuation d'air usé. L'air frais de remplacement, qui est insufflé dans les corridors est et ouest, est préchauffé dans des installations individuelles.

Les installations décrites plus haut permettent d'introduire environ $100\,000\text{ m}^3/\text{h}$ d'air frais dans les différents locaux du nouveau bâtiment des malades.

Une grande importance a été attachée aux mesures destinées à réduire la transmission du bruit pour toutes les installations en général et en particulier pour celles du bâtiment des malades et des salles d'opérations.

A l'étage où sont placés les appareils, au-dessus de l'aile des traitements, se trouvent aussi la machine frigorifique et l'installation de refroidissement de l'eau, dont les compresseurs mettent environ $140\,000\text{ kcal/h}$ à disposition.

Conclusions

Les problèmes très variés qui apparaissent dans le domaine du chauffage, de la ventilation et de la climatisation, ainsi que les solutions qui leur sont apportées, ont été mis en évidence dans cet exemple que constitue l'agrandissement de l'Hôpital cantonal de Winterthour.

Pour obtenir des installations qui répondent aux désirs des utilisateurs et qui fonctionnent correctement, et dont les frais demeurent encore dans des limites raisonnables, il est indispensable — comme ce fut heureusement le cas ici — qu'une étroite collaboration s'établisse entre le maître de l'ouvrage, les architectes mandatés et les spécialistes désignés.



Fig. 10. — Nouveau bâtiment des malades de l'Hôpital cantonal de Winterthour, équipé d'installations de climatisation et de chauffage par rayonnement Sulzer.