

Le chauffage par pompe thermique

Autor(en): **Rossier, Claude**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Habitation : revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat**

Band (Jahr): **19 (1946)**

Heft 1

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-122798>

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.

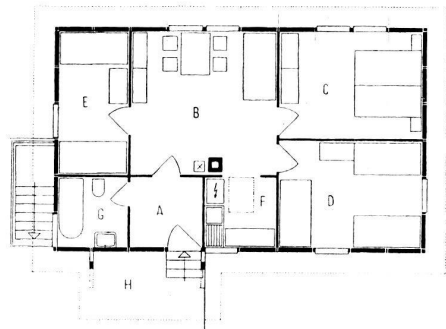
Haftungsausschluss

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.

manière qu'un seul poêle suffit pour toute la maison. L'évier, le lavabo et les W.-C. seront exécutés en grès. Une cheminée, formée de grands éléments, appelée « cheminée Schofer », est également prévue.

GÉNÉRALITÉS

Même les plus simples types de maisons feront présumer d'un habile groupement, d'une orientation avan-



- A entrée
- B pièce de séjour
- C parents
- D enfants
- E chambre
- F cuisine
- G
- H



Type A. A. Maison jumelle de 3 pièces.

fageuse et d'une plantation bien ordonnée. Un plan soigneusement élaboré augmentera considérablement et sans frais supplémentaires l'impression générale. Tous ces logements seront traités individuellement avec le plus grand soin et l'aspect général de la colonie ne doit pas souffrir d'un stupide alignement.

Alors de telles colonies ne seront pas seulement un asile mais elles deviendront une patrie.

H. BERNOULLI.

(Etudes et clichés extraits de « Werk », janvier 1945.)

LE CHAUFFAGE PAR POMPE THERMIQUE

PAR CLAUDE ROSSIER

La pénurie de charbon a favorisé l'essor de nouveaux procédés de chauffage. Parmi eux, il semble que l'électricité, dont nous sommes richement pourvus par nos ressources hydrauliques, puisse jouer un rôle toujours plus considérable.

Malheureusement, les besoins dépassent de beaucoup notre production d'énergie et il n'est pas possible d'envisager le remplacement de tous nos appareils de chauffage domestique par des radiateurs ou des chauffages électriques. Même la construction de nouvelles usines centrales — et l'on sait à quelles difficultés se heurte la création de nouveaux bassins d'accumulation, bien que ceux-ci soient nécessaires à l'obtention d'énergie d'hiver — ne permettra jamais à la Suisse de se passer de charbon.

Le rendement d'une installation de chauffage électrique (qu'on exprime en calories par kW/h.) jouera un rôle important dans l'élaboration d'un projet. Bien que les appareils usuels de chauffage par résistance aient un rendement de 100 %, correspondant à 860 calories par kW/h., cette valeur peut être dépassée, et nous allons voir que la pompe thermique permet de tripler ou quadrupler cet équivalent. La diminution de la dépense d'énergie électrique permettra, dans certains cas, l'amortissement rapide des frais d'établissement relativement élevés de la pompe thermique.

En principe, une pompe thermique ressemble beaucoup à un frigorifique, tel que nos lecteurs en ont tous, sans doute, déjà vu. Mais tous n'auront pas remarqué qu'outre la chambre froide, tout frigorifique possède un radiateur d'où rayonne de la chaleur. Ce radiateur est souvent dissimulé, car la chaleur dispensée n'est d'aucune utilité pour tous les appareils courants.

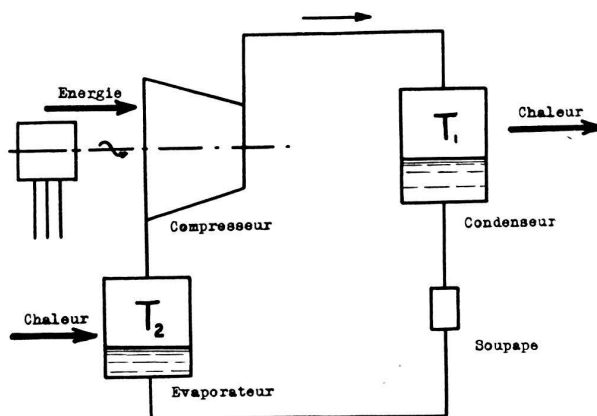
La plupart des frigorifiques comportent encore une petite pompe mû par un moteur électrique.

Ces trois organes : la chambre froide, le radiateur, dénommé « source chaude », et le compresseur se trouvent dans toutes les pompes thermiques. Toutefois, à l'inverse des appareils frigorifiques dont nous parlions plus haut, la chaleur produite n'est plus libérée dans l'atmosphère, elle est précieusement recueillie, puis envoyée dans les radiateurs d'un chauffage central. La source chaude remplace donc la chaudière.

Le rôle de la source froide peut être joué par n'importe quel corps se trouvant à proximité de la pompe thermique. Ce corps, que la machine refroidit, doit pouvoir être remplacé rapidement. On ne peut utiliser, en pratique, que l'air atmosphérique et l'eau des lacs et des fleuves.

L'eau d'une rivière est la source froide la plus commode ; elle ne présente pas, comme l'air, l'inconvénient de former du givre sur les serpentins dans lesquels circule le liquide réfrigérant.

La pompe thermique fonctionne donc normalement comme un frigorifique refroidissant l'eau de la rivière. On peut aussi, dans certaines installations, inverser les circuits et envoyer le liquide réfrigérant dans les radiateurs des immeubles. Ce nouveau mode de réfrigération, employé pour la première fois à l'Hôtel de Ville de Zurich, permet



SCHEMA D'UNE THERMOPOMPE A VAPEUR

Avec un coefficient de performance de 4, les trois quarts de la chaleur rendue au condensateur sont soutirés de la source froide (évaporateur).



d'éviter les installations de climatisation, les conduites d'air frais, etc. Dans des salles de spectacle, la pompe thermique utilisée en hiver pour le chauffage permet d'assurer, en été, le rafraîchissement de l'air de ventilation.

Les conditions favorables pour l'emploi d'une pompe thermique sont :

a) **Existence à proximité de chaleur inutilisée en quantité suffisante.** Nous avons déjà vu que la source froide la plus commode est l'eau d'une rivière ou d'un lac. Cependant, certaines usines, les centrales thermiques en particulier, présentent de gros excédents d'eau ou d'air chaud qui permettent l'établissement de pompes thermiques dans des conditions très favorables.

b) **Faible différence de température entre la source de chaleur et le réseau de chauffage.** Le rendement dépend grandement des températures de fonctionnement. On peut, pour fixer les idées, admettre les valeurs suivantes :

Chauffage des locaux, radiateurs à 70-90° C., 2000 à 3500 Cal. kW/h.

Chauffage des locaux, radiateurs 50° C., 3000 à 5000 Cal. kW/h.

Ces valeurs correspondent au chauffage par rayonnement, sol ou plafond.

Préparation d'eau à 40° C., pour des piscines ou des buts industriels, 3000 à 7000 Cal. kW/h.

On remarque que le rendement d'un chauffage à eau tiède est environ 50 % plus élevé que celui d'un chauffage à eau chaude. Notons encore qu'il est avantageux d'avoir une source froide aussi chaude que possible.

c) **Puissance de chauffe assez grande.** Les frais d'établissement, qui sont relativement élevés, empêchent la réalisation économique de petites installations. Dans l'état actuel de la technique, il semble que la limite inférieure de rentabilité soit aux environs de 100 000 calories par heure.

En admettant une puissance installée de 20 calories par heure et par mètre cube de volume, on peut calculer qu'une

pompe thermique n'est indiquée qu'à partir d'un volume à chauffer de 5000 mètres cubes.

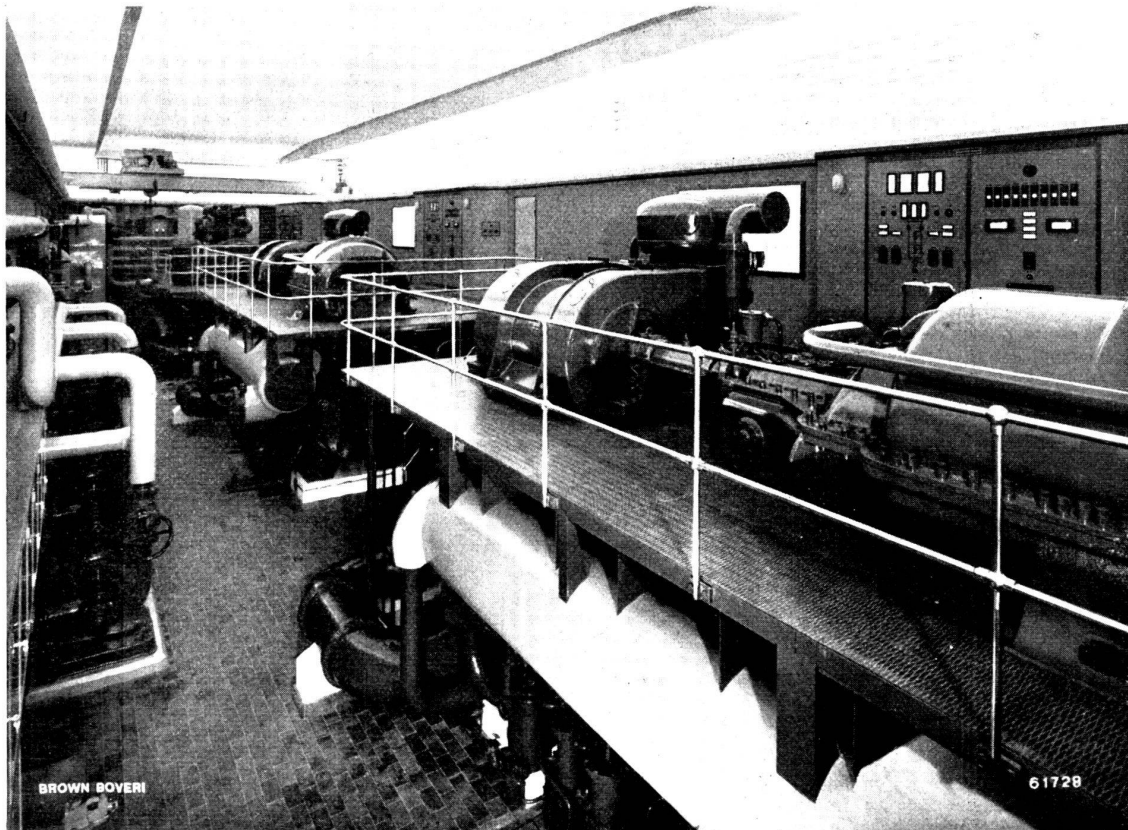
d) **Nombre d'heures de marche aussi élevé que possible.** Dans les installations de chauffage, un procédé augmentant le nombre d'heures de service à pleine charge consiste à dimensionner la pompe thermique pour une fraction de la puissance maximum nécessaire ; l'appoint est alors fourni par des installations plus économiques, par exemple des chauffères à charbon ou à résistance.

C'est ainsi que, dans les conditions des villes du plateau suisse, une pompe thermique, dimensionnée pour 30 % de la puissance maximum, fournit environ 90 % de la consommation annuelle de chaleur. Dans une installation très poussée, comme on les trouve souvent en Suisse romande, cette valeur peut aller jusqu'à 40 %. La limite économique dépend naturellement du prix de l'installation et des combustibles.

e) **Courant électrique à un prix favorable.** Le prix de l'énergie électrique joue un rôle important dans l'étude économique d'un projet. Il doit être assez bas pour permettre un amortissement rapide de l'installation, notablement plus coûteuse qu'un chauffage à charbon. Pour le chauffage des locaux, il est possible d'éviter les pointes quotidiennes en arrêtant la pompe thermique pendant ces périodes. L'emploi d'un accumulateur de chaleur permet alors de limiter les variations de température à une valeur admissible.

Pour les installations de conditionnement d'air, la même machine peut servir pour le refroidissement en été. Ce double emploi, en augmentant le nombre d'heures de marche, est de nature à inciter l'entreprise électrique à offrir des tarifs favorables.

C'est en 1935, donc peu avant la guerre, que la première installation de pompe thermique a été mise en service à l'Hôtel de Ville de Zurich. La modernisation du bâtiment comportait la construction d'un chauffage central dans des conditions très difficiles, car la place manquait pour établir une chaufferie au charbon.



CENTRALE DE CHAUFFE
A DISTANCE DE L'E. P. F.

Vue d'ensemble de la salle des machines. — Au fond, le groupe Sulzer. — A droite, les deux groupes Brown Boveri.

Une entreprise zurichoise proposa alors l'installation d'une pompe thermique, un bureau vide suffisant à abriter les machines nécessaires. Le bâtiment de l'Hôtel de Ville étant construit au bord de la Limmat, la source froide était à proximité immédiate. Comme on pouvait utiliser en été la pompe pour rafraîchir les locaux, il n'était pas nécessaire d'abîmer le bâtiment historique par des conduites d'air frais et des ventilateurs. Quatre vannes, convenablement maniées, suffirent pour transformer la pompe thermique en frigorifique, faisant circuler de l'eau glacée dans les radiateurs.

L'équipement de l'Hôtel de Ville de Zurich a suscité partout un grand intérêt, en donnant aux promoteurs du chauffage par thermopompe des armes nouvelles. En effet, les résultats d'exploitation de la nouvelle installation ont montré que ce système n'était pas une utopie de théoriciens, mais bien un procédé économique et moderne de chauffage.

Encouragée par ce succès, la ville de Zurich a fait procéder au montage de plusieurs autres installations de pompes thermiques. En 1939, on utilisait une pompe à chaleur pour la climatisation de l'air de l'une des salles du Palais des congrès. La grande piscine couverte de la ville de

Zurich fut ensuite équipée avec un groupe de pompes thermiques ; à côté de l'économie réalisée de quatre-vingt-dix wagons de charbon par an, le nouveau système présente l'avantage de travailler sans fumée ni poussière.

C'est tout récemment qu'on a achevé la plus importante installation de thermopompes de Suisse. Elle est destinée à fournir de l'eau chaude au Fernheizkraftwerk, chauffage central gigantesque alimentant la plus grande partie des immeubles compris entre la gare et les bâtiments de l'École polytechnique fédérale. L'installation curieusement située sous une place avoisinant la Limmat, possède trois moteurs de 1000 CV. et peut livrer cinq millions de calories par heure.

Les exemples de réalisation montrent qu'il n'est pas insensé de prévoir une évolution des procédés de chauffage des grandes villes, généralement situées sur des cours d'eau, et qui disposent ainsi de grandes quantités de chaleur. Cela est notamment le cas pour les principales villes suisses.

La pompe thermique offre un nouvel argument aux promoteurs des chauffages centraux à distance de grande puissance et renouvelle le problème du chauffage électrique.

Cl. ROSSIER.

ORDONNANCE N° 3

du Département militaire fédéral réglant la création de possibilités de travail pendant la crise consécutive à la guerre

(Encouragement de la construction de logements du 5 octobre 1945)

LE DÉPARTEMENT MILITAIRE FÉDÉRAL,

vu les arrêtés du Conseil fédéral du 29 juillet 1942, réglant la création de possibilités de travail pendant la crise consécutive à la guerre et du 6 août 1943 concernant l'exécution du dit arrêté.

arrête :

I. GÉNÉRALITÉS

Article premier.

La construction de logements, au titre de mesure pour lutter contre le chômage pendant la crise consécutive à la guerre, peut être subventionnée conformément aux dispositions de la présente ordonnance.

Art. 2.

¹ La construction de logements ne doit être encouragée que dans la mesure où elle est nécessaire pour couvrir les besoins courants et pour créer une réserve appropriée.

² La préférence sera donnée aux logements de construction simple et adaptés aux besoins des familles nécessiteuses ou nombreuses, de même qu'aux logements destinés à atténuer la pénurie, à remplacer les habitations malsaines ou à prévenir la désertion des campagnes.

³ L'aide fédérale devra être accordée autant que possible compte tenu du plan national d'aménagement et des plans régionaux et locaux.

II. L'AIDE FÉDÉRALE

Art. 3.

¹ La subvention fédérale s'élève à 10 % au maximum du coût total de la construction, non compris les dépenses d'acquisition du terrain et de droits, les indemnités dues à des tiers, ainsi que les intérêts de construction et les taxes.

² Lorsque les frais de construction proprement dits dépassent 10 000 fr. par pièce d'habitation, l'excédent n'est pas pris en considération pour l'octroi de l'aide fédérale.

³ Si les frais de construction diminuent, le taux de l'aide fédérale sera abaissé proportionnellement.

Art. 4.

¹ Pour les logements construits par les communes ou par des institutions d'utilité publique soumises au contrôle des autorités et en tant qu'ils sont destinés à des familles nombreuses ou dans le besoin, la subvention fédérale peut être portée à 15 %.

² Les habitations destinées aux familles nombreuses doivent être adaptées à leur but, et comprendre quatre pièces d'habitation au moins.

Art. 5.

Lorsque, pour la construction des murs de cave, les matériaux usuels sont remplacés par des moellons, la subvention fédérale peut être augmentée jusqu'à concurrence de la moitié du surplus des frais occasionnés, mais au maximum à 15 % des dépenses entrant en ligne de compte dans le cas prévu à l'article 3 et à 20 % des dépenses pour lesquelles l'aide fédérale est accordée aux termes de l'article 4.

Art. 6.

¹ Pour l'assainissement de vieux quartiers dans les villes, l'aide fédérale peut être portée à 30 % au maximum des frais globaux entrant en ligne de compte conformément à l'article 3.

² Le Département militaire fédéral institue une commission d'experts chargée d'étudier les projets relatifs à l'assainissement des vieux quartiers dans les villes ; celle-ci soumet à une expertise les demandes de subvention. Les propositions de la commission peuvent être érigées en conditions à remplir pour l'obtention de l'aide fédérale.

Art. 7.

¹ Lorsque le canton n'est pas lui-même maître de l'ouvrage, l'aide fédérale prévue aux articles 3 à 6 n'est accordée que si la contribution du canton est au moins égale à cette aide.

² Les contributions d'autres cantons, communes ou autres collectivités de droit public qui ne sont pas eux-mêmes maîtres d'ouvrage peuvent être imputées sur la participation cantonale.

III. CONDITIONS EXIGÉES PAR L'OCTROI DE L'AIDE FÉDÉRALE

Art. 8.

L'octroi de l'aide fédérale peut être subordonnée à l'obligation de prouver que la couverture du solde des frais de construction est assurée.

Art. 9.

¹ Les travaux ne doivent être entrepris et les commandes passées qu'après qu'il a été statué sur les demandes d'aide fédérale présentées par le canton. La Centrale fédérale des

