

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 60 (1934)  
**Heft:** 25

**Artikel:** Le chauffage électrique au Sanatorium de Mardor  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-46429>

### **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:** 24.04.2026

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

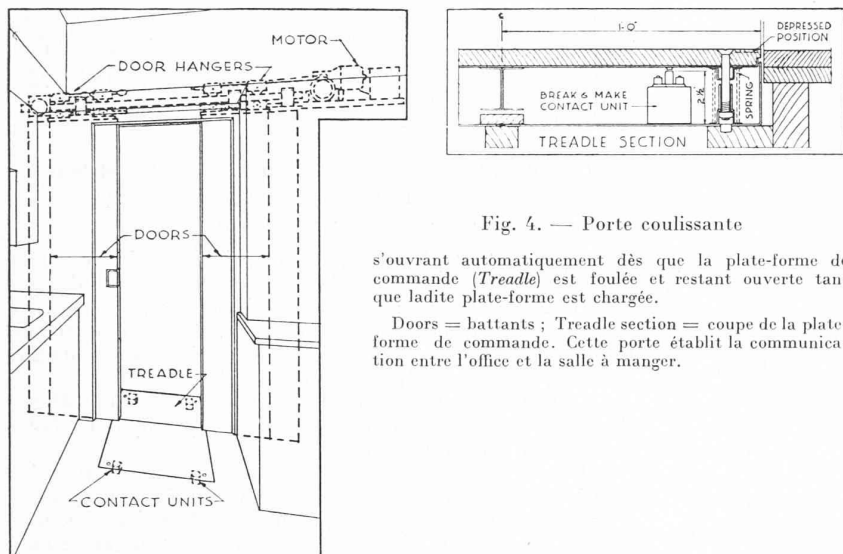


Fig. 4. — Porte coulissante

s'ouvrant automatiquement dès que la plate-forme de commande (*Treadle*) est foulée et restant ouverte tant que ladite plate-forme est chargée.

Doors = battants ; Treadle section = coupe de la plate-forme de commande. Cette porte établit la communication entre l'office et la salle à manger.

ce que sera, non pas demain précisément, mais dans cinq ou dix ans, une ville rationnellement « électrifiée ». Voici quelques données qui, avec les plans de la page 313, individualiseront cette maison :

Volume bâti : 760 m<sup>3</sup>

Nombre d'étages : 3 et 1 sous-sol

Nombre de pièces principales : 8

Coût : 12 000 dollars (pour construction en série)

Équipement électrique : puissance installée : 87 kilowatts ; 16 moteurs, 108 chevaux, équivalant à quelque 864 serviteurs ; 413 lampes (19 kW) ; 5,2 km de fils ; consommation annuelle : 18 000 kilowattheures.

Pour mesurer l'importance de cet équipement, il convient de le comparer à l'équipement moyen actuel des maisons d'habitation, tel qu'il ressort des statistiques américaines et qui se traduit par : puissance installée, 3 kW ; consommation annuelle, 600 kWh ; 8 chevaux équivalant à quelque 64 serviteurs.

Nous ne pouvons songer à décrire, même succinctement les admirables installations de cette « villa de demain », quels qu'en soient l'intérêt et l'enseignement qui s'en dégage. Aussi nous nous bornerons à en évoquer par l'image quelques-unes, d'après une documentation qui nous a été très obligeamment communiquée par M. R. O. Richards, de la *Westinghouse Electric and Manufacturing Cy*, à Mansfield, à qui nous en exprimons notre vive reconnaissance.

La cuisine : tout a été mis en œuvre pour épargner à la maîtresse de maison les allées et venues inutiles, grâce à un aménagement général conçu de façon que les opérations aient lieu « en sens unique », dans l'ordre correspondant à leur ordre de succession naturel, depuis la réception des fournitures par un guichet (*Package Delivery*) ouvrant à l'extérieur, jusqu'à l'arrimage des plats sur le chariot chauffé électriquement, à l'aide duquel tout le service de table de la salle à manger peut

se faire sans que personne ait besoin de quitter la table. Les figures 1 à 3 donnent une idée précise de cette cuisine dont les principaux postes de travail sont dotés d'un éclairage particulier et dont les armoires s'éclaireront automatiquement par l'ouverture des portes. Tous les meubles sont échancrés à leur base sur 100 mm de profondeur et 75 mm de hauteur pour faciliter l'implantation des pieds.

Un office-salle du petit déjeuner (fig. 1) est organisé pour la préparation de desserts et rafraîchissements, sans qu'il soit besoin de pénétrer dans la cuisine, et communique avec la salle à manger par une porte s'ouvrant et se fermant automatiquement sous la pression des pieds, de sorte qu'on peut la franchir

sans aucune manœuvre des bras ou des mains (fig. 4).

La figure 5 représente l'ingénieux agencement de la buanderie, dont le « clou » est la lessiveuse « en trèfle » composée de 4 cuves, alimentées en eau chaude et froide, que le linge parcourt dans l'ordre suivant : 1<sup>o</sup> lessivage dans le « washer » ; 2<sup>o</sup> essorage dans le « spinner » (essoreuse centrifuge), 3<sup>o</sup> premier rinçage dans la troisième cuve, 4<sup>o</sup> second rinçage dans la quatrième cuve.

Quant à l'éclairage de toutes les pièces de cette maison-modèle, il est installé conformément aux principes de cette nouvelle science qu'est l'« éclairagisme ».

Nous en donnons quelques exemples (fig. 7 à 11). Enfin, la figure 12 représente un meuble qui doit faire la joie des ménagères.

Toujours en vue d'épargner la fatigue des occupants de cette maison, les postes téléphoniques y abondent et un curieux appareil, le « doorman » permet de communiquer directement de l'intérieur avec les personnes qui se présentent à la porte d'entrée.

## Le chauffage électrique au Sanatorium de Mardor.

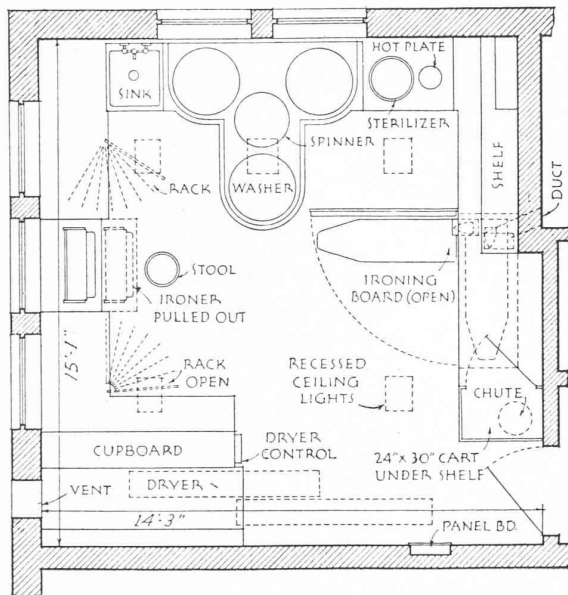
*Nous empruntons à la Revue du chauffage électrique cette note qui intéressera certainement les architectes par les précisions qu'elle donne sur les « conditions particulières de fonctionnement d'un sanatorium » et sur les résultats d'exploitation prouvant que « non seulement on peut obtenir, par l'électrification, des conditions parfaites, au point de vue sanitaire et hygiénique, mais encore que l'électrification bien conduite est économique. Les « conclusions » qui terminent cette étude sont tout particulièrement instructives pour les architectes ». Réd.*

Le Sanatorium de Mardor près de Couches-les-Mines dans la Saône-et-Loire, a été donné par la comtesse de Béhague à la Société de Secours aux Blessés militaires pour l'hospitalisation des tuberculeux.

A la suite de projets d'agrandissement décidés en 1928 pour la transformation du Sanatorium de manière à porter de 100 à 190 le nombre de lits, il fallut songer à chauffer le nouveau bâtiment.

La question du chauffage central déjà existant fut étudiée de près et à la demande du D<sup>r</sup> Roux, directeur du Sanatorium, le Comité de Direction de la Croix-Rouge autorisa la Compagnie électrique de la Grosne à remettre un projet d'électrification totale des bâtiments et installations.

L'étude de l'architecte, M. Catin, entreprise en collabora-



La maison de demain.

Fig. 5. — Plan de la buanderie.

Sink = évier; Spinner = essoreuse; Washer = lavieuse; Ironer = calendre à repasser le linge; Ironing board = planche à repasser; Dryer = séchoir électrique.

tion avec le D<sup>r</sup> Roux et la Grosne porta principalement sur le chauffage et la cuisine qui sont les deux services les plus importants. Après examen serré entre ce projet et celui de l'agrandissement du chauffage central au charbon, le comité présidé par le général Pau, opta pour la solution électrique.

L'inauguration du Sanatorium fut faite le 31 juillet 1932.

#### Considérations ayant présidé au choix de l'électricité pour le chauffage.

##### Considérations médicales.

Rappelons tout d'abord quelques principes généraux relatifs aux conditions particulières de fonctionnement des services d'un sanatorium : chauffage, cuisine, laverie, buanderie, services d'eau chaude, désinfection... Celles-ci sont en effet totalement différentes de celles des autres établissements hospitaliers, cliniques, hôpitaux, maisons de retraite...

Le D<sup>r</sup> Guimard, directeur des sanatoriums de Bligny, s'exprime ainsi dans son ouvrage sur la « pratique des Sanatoriums au sujet du chauffage » :

« Il n'est point nécessaire d'élever beaucoup la température intérieure d'un sanatorium, et particulièrement dans les temps froids on doit éviter, par un chauffage intensif, d'arriver à une trop grande différence entre la température extérieure et celle des locaux, chambres, salle à manger, couloirs, où se tiennent les pensionnaires.

» Les transitions trop marquées sont plus à craindre pour les malades qui sortent et qui rentrent, qu'une insuffisance de chauffage, et le réglage ne doit pas se faire d'après un chiffre moyen à maintenir, quelle que soit l'intensité du froid, mais d'après une différence proportionnelle entre la température du dehors et celle de la maison.

» Par exemple, si on admet que 14° à 15° représentent la température habituelle convenable intérieurement pour une moyenne de 8° à 10° à l'extérieur, quand on descend à 0° et au-dessous de zéro à l'extérieur, une moyenne de 8° à l'intérieur est suffisante et se supporte parfaitement.



La maison de demain.

Fig. 6. — Lavieuse électrique, en forme de trèfle, à 4 récipients en métal Monel, avec revêtement en émail porcelanique : en avant, la lessiveuse ; au centre, l'essoreuse ; latéralement, les 2 cuves de rinçage.

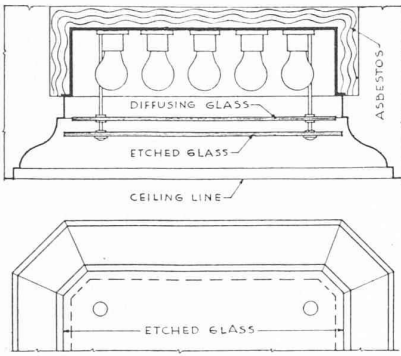


Fig. 7. — Caisson plafonnier pour l'éclairage de la salle à manger.

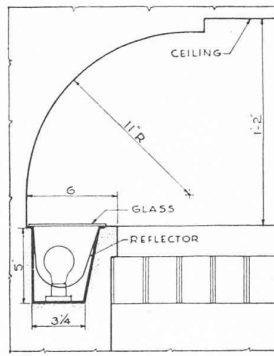


Fig. 8. — Gorge diffuseuse pour l'éclairage indirect du living room.

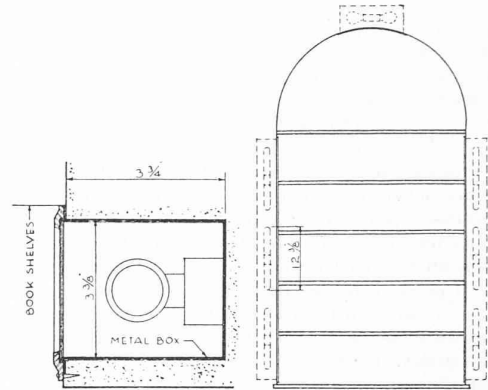


Fig. 9. — Eclairage de la bibliothèque, par les côtés et la clef du centre.

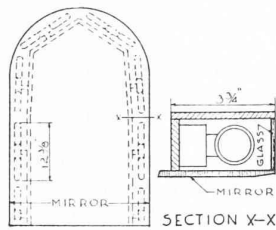


Fig. 10. — Glace éclairée par 2 rangées de lampes qui en longent tout le pourtour.

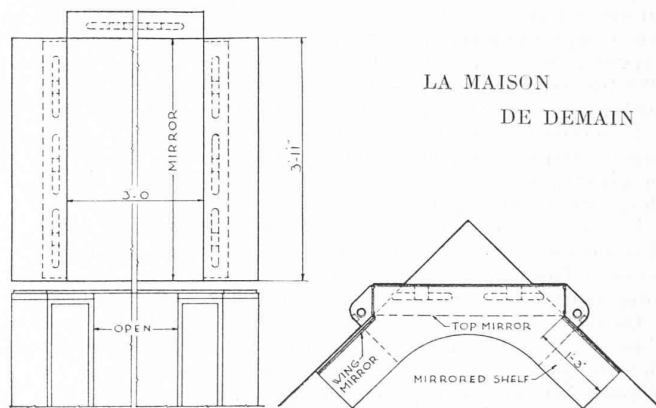


Fig. 11. — Coiffeuse surmontée d'une glace en tryptique.

Les traits discontinus représentent le dispositif d'éclairage.  
 Top mirror = glace centrale; Wing mirror = glace latérale;  
 Mirrored shelf = table recouverte de glace.



Fig. 12. — Séchoir électrique d'essuie-mains.

» Pendant les froids, dans toutes les parties des sanatoriums où les pensionnaires ne séjournent pas au cours de la journée : lavabos, chambres, couloirs des chambres, on doit pouvoir interrompre complètement le chauffage et ne le donner que le matin au moment du lever et le soir au moment du coucher.

» Pendant la nuit, le chauffage est interrompu partout. »  
 » Au contraire, les salles d'examen et les services médicaux, salles de réunion, doivent être chauffés de 8 heures à 21 heures et les chambres d'isolement, salles d'opérations, chapelle, locaux administratifs doivent être chauffés 24 heures par jour. »

Ainsi que le fait observer M. J. de Soucy, il y a évidemment lieu d'appliquer avec quelques ménagements une théorie aussi sévère; toutefois, on voit qu'il est nécessaire que le système de chauffage employé soit d'une extrême souplesse pour permettre de régler à chaque instant la température des différents locaux habités par les malades; de plus, le temps de préchauffement des locaux doit être le plus court possible pour permettre aux malades de bénéficier pendant le temps maximum de l'air pur de dehors.

Pour une température extérieure de  $-7^{\circ}$ , les températures minimum, qui pourraient être adoptées d'après M. de Soucy sont :

Dortoir des malades et couloirs  $7^{\circ}$ ; lavabos  $9^{\circ}$ ; réfectoires  $12^{\circ}$ ; salles d'examen-services médicaux  $20^{\circ}$ ; salles de bain  $15^{\circ}$ ; salles de réunion  $18^{\circ}$ ; chambres d'isolement  $18^{\circ}$ ; salles d'opérations  $25^{\circ}$ ; locaux administratifs  $15^{\circ}$  à  $18^{\circ}$ .

La cuisine d'un sanatorium doit être traitée d'une façon un peu spéciale et différente en tous cas de celle d'un hôpital ou d'un asile quelconque. Le tuberculeux est un malade qui doit être suralimenté non pas avec des purées ou des ragoûts

quelconques mais avec des viandes grillées et surtout des mets appétissants. Les marmites doivent être réduites au minimum, et les organes de cuisson calculés largement pour conserver assez de souplesse et pouvoir servir à la préparation des plats les plus différents.

La *laverie* d'un sanatorium n'a aucun rapport avec celle d'établissements analogues. La vaisselle et tous les ustensiles ayant servi aux pensionnaires sont, en effet, très sérieusement stérilisés, pour éviter toute contamination, par une immersion dans un bac contenant de l'eau carbonatée portée à l'ébullition au moment de l'opération. Au moyen d'un monorail et d'un petit treuil les paniers sont ensuite transportés dans des bacs à eau bouillante pour le rinçage. Le séchage se fait seul par suite de la température élevée à laquelle sont portés les ustensiles. Le service d'eau chaude doit être assuré par un chauffe-eau unique par bâtiment, placé dans le centre du sous-sol, muni d'un système de contrôle automatique ne nécessitant aucune surveillance, coupant le courant lorsque l'eau atteint 90° et le rétablissant lorsque la température descend au-dessous de 75°.

Les services de la *buanderie* peuvent être centralisés dans un même local. Pour un sanatorium d'environ 200 malades, il faut compter une consommation d'environ 50 kg à l'heure de vapeur à la pression de 3 kg; en outre, un chauffe-eau de 1000 litres soulage le service de la chaudière en assurant la production d'eau chaude nécessaire aux appareils de la buanderie.

Le service de *désinfection* peut utiliser soit le formol, soit la vapeur. Dans ce dernier cas, la consommation de vapeur est, en général, minime et peut être prévue dans le débit des chaudières de la buanderie.

Les services de *radiographie et lumière* doivent être branchés sur un circuit totalement indépendant pour que l'éte ils puissent fonctionner seuls; il doit en être de même pour la force motrice, les ascenseurs, les chauffe-eau et la cuisine.

On voit d'après cette rapide esquisse des services généraux d'un sanatorium combien l'étude en est complexe pour l'architecte qui en est chargé, et combien de considérations différentes interviennent pour le choix du système appelé à résoudre d'une façon satisfaisante tous ces problèmes dans les meilleures conditions de fonctionnement et d'économie.

#### Considérations économiques.

Le projet de chauffage au charbon fut écarté parce qu'il était impossible d'utiliser l'installation ancienne, par suite de la nécessité de n'avoir qu'une batterie de chaudière unique; il aurait fallu de plus refaire toutes les canalisations et exécuter des travaux de maçonnerie considérables, le cube des locaux à chauffer devant passer de 6400 m<sup>3</sup> à 16 400 m<sup>3</sup>; la consommation de charbon prévue était de 600 tonnes par an, qu'il fallait chercher à une distance de 12 km, d'où nécessité d'un entretien onéreux des chemins et des camions.

D'autres projets de chauffage de l'eau par le mazout et à l'électricité, ayant été éliminés, il restait le projet de chauffage électrique direct à semi-accumulation, par résistances, étudié par la Société Alsthom et la Compagnie électrique de la Grosne.

On admet que la dépense de premier établissement pour le chauffage à charbon pourrait être inférieure de 25 à 30 % à celle d'une installation électrique.

Dans le cas de Mardor, en tenant compte de l'installation du chauffage, de la cuisine, de la buanderie, de l'éclairage et de tous les services où l'électricité est employée, la dépense totale d'après les devis d'architecte n'aurait pas été inférieure à 700 000 francs.

En comptant 386 875 kWh de consommation de jour et 278 920 kWh de nuit, pour le chauffage, la cuisine et la buanderie, le compte estimatif des dépenses annuelles comparées du chauffage au charbon et de l'électricité intégrale s'établissait comme suit :

	Chauffage charbon	Chauffage électrique
Dépenses d'établissement . . . . .	700 000	1 090 000
Charges annuelles d'intérêt et d'amortissement . . . . .	52 500	82 000
Dépenses d'exploitation . . . . .	270 000	210 000
Total des charges annuelles . . . . .	322 500	292 000

Ce devis primitif de l'architecte prévoyait donc une économie en faveur de l'électricité, ou tout au moins une marge qui paraissait suffisante pour parer à une augmentation imprévue des dépenses par rapport au devis de l'entrepreneur.

#### Considérations techniques.

A ces considérations financières s'ajoutaient les arguments techniques connus en faveur de l'électricité : facilité d'exploitation et de réglage du chauffage électrique, grande souplesse d'exploitation, grande rapidité de préchauffage, possibilité de n'utiliser strictement que les radiateurs des pièces à chauffer pendant le nombre limite des heures fixées et d'installer des systèmes de contrôle automatique; accumulation de la chaleur pendant les heures creuses de nuit comportant un tarif réduit du courant.

L'électricité devait, en outre, comme l'expérience l'a prouvé, permettre des économies de chauffage pendant plusieurs journées d'automne ou de printemps où l'incertitude du temps aurait obligé à mettre en pression les chaudières, tandis que le chauffage électrique pouvait être modifié à tout instant.

Enfin, au point de vue strictement médical, il était des plus important de conserver à l'air ambiant la pureté nécessaire en supprimant toutes les manipulations du charbon, toutes les fumées des cheminées de chaudières ou de fourneaux de cuisines; on a parfois soutenu qu'avec le chauffage électrique, la température des radiateurs pouvait atteindre 180° et que, par conséquent, la nocivité de l'air était plus grande, et les poussières plus importantes. En réalité pour les radiateurs du type employé, la température extérieure des ailettes ou du cylindre d'accumulation de chaleur ne dépasse pas 100°; elle est donc inférieure à celle d'un radiateur à vapeur dont la température est rigoureusement celle de la vapeur, c'est-à-dire 100 à 110°.

L'installation de la cuisine électrique fut aussi très soigneusement étudiée en raison de l'importance médicale de la cuisine dans un sanatorium; l'électricité permit d'installer des fourneaux individuels dans tous les logements du personnel administratif; au point de vue dépense, le devis primitif prévoyait une consommation de 1,5 kWh par personne et par jour pour la cuisine.

L'électrification permettait aussi des réductions de personnel et des frais d'exploitation dans les services accessoires.

L'ensemble de ces considérations décida la Société en faveur de l'électrification totale: il n'est pas sans intérêt de remarquer que cette décision ne fut pas seulement motivée par l'économie dans le chauffage, puisque la dépense correspondante n'entre que pour moitié dans le budget total de l'électricité, mais aussi par tous les autres avantages économiques et médicaux que l'étude détaillée du cas spécial du sanatorium avait mis en relief.

Toutefois, le devis d'architecte ne manquait pas de signaler que le chauffage électrique ne pouvait conserver ses avantages que sous réserve d'une surveillance stricte de son utilisation en ce qui concerne :

a) le réglage de la tension en fonction de la température extérieure;

b) la durée de fonctionnement.

Si la tension de fonctionnement n'était pas réglée en fonction de la température extérieure et si l'installation fonctionnait avec le réglage correspondant à la température minimum, la consommation annuelle d'énergie électrique pourrait passer de 380 000 à 700 000 kWh et la dépense de courant pourrait s'accroître de 70 000 francs.

Si, en outre, les heures de fonctionnement du chauffage n'étaient pas contrôlées de près et que la durée moyenne passât de 4 h. 30 à 8 heures, la dépense du courant pourrait atteindre 320 000 francs au lieu de 210 000 francs prévus.

#### Description des installations électriques.

##### a) Fourniture de courant.

L'énergie fournie par la Compagnie électrique de la Grosne est à la fois d'origine hydraulique par l'apport de la Société des forces motrices du Centre et la Compagnie bourguignonne de transport d'énergie et d'origine thermique par l'apport de la Société des houillères d'Épinac. Ceci assure toute sécurité

dans l'alimentation du Sanatorium en électricité et permet d'arriver à des tarifs plus réduits.

L'énergie arrivant à 45 000 volts est abaissée à 10 000 volts dans un poste extérieur au sanatorium comprenant 2 transformateurs de 300 kVA. 2 câbles armés amènent le courant à un poste 10 000/220 volts placé dans le sous-sol, au cœur des bâtiments.

Le contrat de fourniture comporte une puissance maxima de 500 kW avec utilisation approximative de 1200 heures.

Le tarif appliqué au début de la mise en service était un tarif à échelles dégressif suivant la consommation et calculé d'après l'indice de base du trimestre, avec prix différents pour les kWh de nuit, de jour et de pointe ; il a été réajusté, après une année d'exploitation et conformément à l'avis de l'expert chargé du rapport sur l'installation électrique à la suite de sa visite d'avril 1932.

Les heures d'application des tarifs de jour et de nuit ont été fixées à la même époque, comme suit, en les adaptant, autant que possible, aux horaires de fonctionnement les plus économiques des différents services :

Tarif de nuit : 20 h. à 6 h. 30 et 11 h. à 13 h.

Tarif de jour : 6 h. 30 à 11 h., 13 h. à 16 h., 18 h. à 20 h.

Tarif de pointe : 16 h. à 18 h., du 15 octobre au 15 février.

#### b) Equipement électrique.

Le poste en sous-sol du sanatorium comporte un transformateur de 430 kVA alimentant les services généraux, deux transformateurs de 200 kVA alimentant les circuits de chauffage et un autotransformateur à prises variables.

Ces divers appareils commandés par disjoncteurs automatiques sont reliés au tableau à basse tension comportant les disjoncteurs, interrupteurs et appareils de mesure à basse tension.

1. *Chauffage.* — Les dortoirs des malades n'étant chauffés que le matin et le soir pendant une heure, alors que les autres locaux sont chauffés dans la journée et que les chambres d'isolés (malades) le sont 24 h. par jour, il a été prévu un certain nombre de circuits indépendants pouvant être mis sous tension à des heures différentes, et dont voici les caractéristiques :

a) Le circuit des dortoirs et couloirs dont la puissance totale est de 182 kW est mis en service de 5 h. 30 à 7 h. et de 18 h. 30 à 20 h. 30.

b) Le circuit des locaux administratifs et médicaux, dont la puissance est de 150 kW est en service de 0 h. à 5 h. 30 et de 7 h. 30 à 15 h. Grâce à l'accumulation de chaleur, le chauffage est assuré jusqu'à 18 h.

c) Le circuit des chambres d'isolés, couloirs, chambres d'infirmières et du personnel, dont la puissance est de 95 kW est mis sous tension, comme pour b) avec, en plus, 18 h. à 21 h.

d) Trois autres circuits à heures variables : 32 kW pour certaines chambres du personnel ; 91 kW pour les appartements chauffés en permanence ; 52 kW pour les réfectoires et lavabos chauffés aux heures des repas.

Dans les dortoirs prévus pour 190 malades, les radiateurs tubulaires, type Alstom, sont à chauffage direct, alors que dans les autres locaux ils sont à semi-récupération.

On constate que les horaires sont réglés de façon à utiliser le moins possible le courant de pointe et à éviter autant que possible l'allumage simultané de deux circuits avec du courant de jour.

2. *Cuisine.* — La cuisine est aménagée pour la préparation de la nourriture de 250 personnes ; elle comprend :

1 fourneau avec plaque de cuisson de 23 kW.

1 friturier de 50 litres dont la puissance primitive de 9 kW a dû être portée à 13 kW.

2 grils de puissance unitaire de 10 kW.

1 four de deux étages de 10 kW.

3 marmites, dont 2 de 100 et 1 de 50, prévues au devis primitif et qui ont dû être augmentées d'une marmite de 200 litres.

Percolateur, bac de stérilisation pour la vaisselle, plonge... De plus, chaque logement d'infirmier est muni d'une cuisinière individuelle ou d'un réchaud électrique.

3. *Eau chaude, buanderie.* — Le service d'eau chaude est assuré par six chauffe-eau d'une capacité totale de 5500 litres, répartis dans les différents bâtiments.

La buanderie a une chaudière électrique de 50 kW qui alimente le séchoir cylindrique à linge, l'essoreuse et la barboteuse, et un chauffe-eau de 1000 litres.

4. *Puissance totale.* — Les puissances installées sont les suivantes au total :

Chauffage . . . . .	609 kW
Cuisine . . . . .	122
Buanderie . . . . .	63
Eau chaude . . . . .	61
Eclairage . . . . .	38
Force motrice . . . . .	20
	913 kW

La puissance de pointe étant comprise entre 500 et 550 kW, la puissance souscrite a été fixée à 500 kW avec tolérance de 10 %, soit une consommation minimum annuelle de 750 000 kWh et une utilisation de 1600 à 1700 h.

*Contrôle.* — Trois systèmes de contrôle ont été prévus :

1. Un contrôle général automatique, faisant varier la tension d'alimentation des radiateurs en fonction de la température extérieure. Un autotransformateur à prises variables et commutateur en charge installé dans la cabine haute tension est relié à un thermomètre à plusieurs contacts placé à l'extérieur. Cet ensemble permet d'obtenir une tension d'alimentation des radiateurs variable avec la température extérieure depuis 220 volts pour  $-5^{\circ}$  C jusqu'à 160 volts pour  $+10^{\circ}$  C.

2. Un contrôle horaire obtenu en plaçant à l'origine de chacun des circuits énumérés plus haut un conjoncteur disjoncteur-horaire qui effectue automatiquement les enclenchements et déclenchements aux heures prévues dans le tableau de marche du chauffage.

3. Un contrôle local thermostatique réalisé au moyen de thermomètres placés dans chaque série de locaux et maintenant constante dans ces derniers la température intérieure désirée.

La vérification et la modification du régime de chauffe dans les divers circuits peuvent se faire du bureau du directeur dans lequel se trouve un tableau central comportant autant de lampes témoins et d'interrupteurs qu'il y a de circuits et de tensions d'alimentation.

Voici quelles ont été les consommations annuelles prévues et effectives en année moyenne :

	Prévisions kWh	Consommation annuelle kWh	Dépenses annuelles prévues
Chauffage . . . . .	380 000	500 000	120 000
Cuisine et plonge . . .	135 000	200 000	60 000
Buanderie . . . . .	—	100 000	35 000
Eclairage . . . . .	150 000	40 000	10 000
Service eaux et divers	—	60 000	15 000
	665 000	900 000	240 000

Les 900 000 kWh de consommation totale peuvent se répartir en : 320 000 kWh de nuit ; 530 000 kWh de jour ; 50 000 kWh de pointe.

La dépense totale annuelle s'écarte de moins de 15 % des prévisions d'origine et elle est encore susceptible de réductions.

*Chauffage.* — Si l'on examine le prix de revient du mètre cube chauffé à l'électricité, on trouve que, pour 16 400 m<sup>3</sup>, celui-ci atteint 7 fr. 30 le m<sup>3</sup>.

Ce chiffre concorde sensiblement avec celui qui est donné par divers auteurs pour des installations similaires et notamment par le rapport de 1932 de l'ingénieur en chef du Service des installations mécaniques de la préfecture de la Seine (7 fr. 50).

Le cas ne serait pas le même pour un hôpital chauffé constamment :

A Argenteuil et à Lille le chauffage par m<sup>3</sup> reviendrait à : 6 fr. 90 au charbon ; 8 fr. 62 au mazout ; 8 fr. 55 à l'électricité.

La participation du chauffage dans le prix de revient de la journée de malade ressort à Mardor à 2 fr. 28, tandis que, dans un hôpital ordinaire à chauffage permanent, cette dépense atteint environ 3 fr. à 3 fr. 50.

Ce résultat a été obtenu principalement par l'emploi des radiateurs à semi-récupération dans les locaux à chauffer constamment où une interruption de chauffage de deux heures a pu être réalisée trois fois par jour sans baisse de la température, par un aménagement judicieux des heures de chauffage des autres locaux, ainsi que par les dispositifs de contrôle installés et par une surveillance constante de l'électricien.

**Cuisine.** — L'installation primitive a dû être augmentée d'une marmite de 200 litres et la puissance du friturier a dû être portée de 9 à 13 kW, pour tenir compte du régime spécial nécessaire aux malades de Mardor.

Cependant, la consommation dépasse le chiffre de 1,5 kWh par jour et par personne, prévue à l'origine, et atteint en moyenne 1,5 à 1,7 kWh pour la cuisine seule et 0,7 kWh pour la plonge.

Une amélioration sensible doit être obtenue en installant des compteurs sur les trois circuits de la cuisine, la plonge et la désinfection des récipients : l'électricien déterminera le maximum de consommation à allouer par service et des pénalités progressives seront appliquées au personnel en cas de dépassement. Enfin il sera procédé, autant que possible, à un aménagement des heures de travail de façon à reporter en dehors des heures de pointe tous les travaux de cuisine qui peuvent être interrompus (plonge, désinfection).

On pourra aussi abaisser la température de l'eau de lavage et augmenter, si nécessaire, la puissance du chauffe-eau, ce qui permettrait un régime plus économique.

**Bains-douches.** — Dans ce cas également, une amélioration a pu être obtenue en portant de 12 à 30 kW la puissance du chauffe-eau, ce qui a permis de réduire le temps de chauffe de 3 h. et de donner toutes les douches en deux jours par semaine au lieu d'opérer en ne donnant que 30 à 40 douches par jour.

**Buanderie.** — Quelques travaux de calorifugeage exécutés par le personnel de Mardor, un meilleur aménagement des heures de travail et d'installation d'un compteur, ont permis de réduire la dépense par lessive de 240 personnes à 500 francs, soit environ 2 francs par personne et par semaine, c'est-à-dire exactement ce qui était dépensé précédemment au charbon.

**Entretien.** — Restait la question de l'entretien et du renouvellement des appareils électriques ; la somme de 15 000 francs, réservée dans le budget annuel pour ces dépenses d'entretien paraît suffisante ; il ne semble pas qu'il puisse y avoir de ce côté de grosses surprises à redouter. En effet, pendant les années 1932 et 1933 les dépenses d'entretien se sont bornées au remplacement de quelques corps de chauffe de la marmite le plus souvent en service, et des épingles de grils ; la dépense totale annuelle, y compris le remplacement des ampoules électriques n'a pas dépassé 3500 francs.

#### Conclusions.

Si nous avons insisté avec autant de détails sur ces conditions d'exploitation, c'est que nous avons pensé qu'il était intéressant de montrer que la *dépense d'une installation électrique peut varier d'une façon considérable suivant le soin apporté à régler son fonctionnement et son contrôle* ; elle est, en réalité, presque indéfiniment perfectible par la recherche de l'économie dans tous les services, et l'on doit, dans le cas particulier d'un sanatorium, arriver à un budget de dépenses total équivalant à celui d'une installation au charbon et même dans certains services à une économie.

On remarquera notamment qu'il y a économie à calculer largement la puissance des appareils électriques de façon à les faire fonctionner pendant le minimum de temps au maximum de leur puissance.

La Société de secours aux Blessés militaires a réalisé, à Mardor, une magnifique installation qui peut être citée comme un modèle du genre ; elle a eu d'autant plus de mérite que les prédictions les plus pessimistes ne lui furent pas ménagées à l'origine et que les administrations publiques elles-mêmes ne semblaient même pas admettre encore que l'électrification d'un établissement hospitalier soit à recommander.

L'erreur de ces détracteurs provient, d'après M. de Soucy, de ce qu'ils n'ont pas étudié d'assez près le problème spécial du fonctionnement très particulier des services d'un sanato-

rium et qu'ils se sont contentés, le plus souvent, de généraliser des renseignements provenant d'établissements qui ne lui sont en rien comparables, tels qu'hôpitaux à chauffage permanent, écoles...

Ils n'ont pas tenu non plus un compte suffisant des améliorations très considérables qui peuvent être obtenues dans l'exploitation par un judicieux aménagement des heures de travail pendant les heures de tarif faible, par un contrôle rigoureux de la consommation de chaque service et chaque local et par un choix approprié des appareils.

Les résultats d'exploitation détaillés ci-dessus répondent à toutes ces critiques ; ils montrent que non seulement on peut obtenir par l'électrification des conditions parfaites au point de vue sanitaire et hygiénique, mais encore que, dans le cas de Mardor, ou des sanatoriums similaires, l'électrification bien conduite est économique.

## SOCIÉTÉS

**Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
et Association des Anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs  
de Lausanne.**

Vendredi, 14 décembre courant, à 20 h. 15, au Palais de Rumine, à Lausanne, conférence publique et gratuite de M. Guyonnet, architecte à Genève : *Introduction à une conception logique de l'esthétique architecturale.*

## BIBLIOGRAPHIE

**Transports. Rail. Route. Air. Eau.** — Revue mensuelle. J.-B. Baillière & Fils, éditeurs, Paris.

C'est un étonnement de constater que l'opinion s'éveille seulement à ce vaste problème des transports et qu'il a fallu la lutte entre automobiles et chemins de fer, les controverses acerbes des défenseurs des uns et des autres et aussi le rapide développement de l'aviation pour attirer et retenir l'attention de la foule et même des Gouvernements.

Toujours est-il qu'aujourd'hui l'ampleur du problème apparaît à tous, que l'utilité d'une politique des transports est démontrée et que déjà les premiers efforts pour sa mise au point sont commencés et vont se poursuivre.

C'est un vaste champ d'études, en évolution constante qu'il est nécessaire de suivre, d'expliquer, de faciliter, et c'est le rôle que se propose cette nouvelle Revue, dont le Comité de direction est composé de MM. M. Régnier, sénateur, rapporteur général du Budget ; A. Borrel, sénateur, ancien sous-secrétaire d'Etat au tourisme ; Général Bourgeois, sénateur, président de la Commission de l'air ; A. Rio, sénateur, ancien ministre de la Marine marchande ; Lancien, sénateur, rapporteur du Budget des colonies ; Le Besnerais, directeur de l'Exploitation de la C<sup>ie</sup> du Chemin de fer du Nord ; Louis Breguet, président d'honneur de la Chambre syndicale des constructions aéronautiques ; Maurice Bonhomme, administrateur-délégué de la Société des transports départementaux ; Achille Mestre, professeur de Droit administratif à la Faculté de droit de Paris.

## CARNET DES CONCOURS

**Aménagement d'une nouvelle plage à  
Lausanne-Bellerive.**

Premier prix, Fr. 2200 : M. Marc Piccard, de Lutry, architecte, à Einsiedlen. Devise : « Sens unique ».

Deuxième prix, Fr. 1600 : MM. Keller et Genoud, architectes, à Lausanne. Devise : « Rema ».

Troisième prix, 1200 fr. : M. Charles Thévenaz, architecte, à Lausanne. Devise : « B. C. B. ».

Quatrième prix, 1000 fr. : M. Alexandre Pilet, architecte, à Lausanne. Devise : « La vague ».

Les projets de ce concours sont exposés publiquement du 6 au 13 décembre courant, au Comptoir suisse (salle bleue), place de Beaulieu, de 10 h. à midi et de 14 h. à 16 h.

Voir page 12 des feuilles bleues le bulletin de l'Office suisse de placement.