Le chauffage électrique

Autor(en): **Buenzod, M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **64 (1938)**

Heft 5

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-49181

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

L'industrie métallurgique se développe parallèlement à celle des machines :

La maison Oehler & Cie, à Aarau, fondée en 1881 par Alfred Oehler et reprise en 1907 par Alfred Oehler fils, met en service, en 1907-1908, un four électrique, le premier en Suisse, du système Paul Girod, et s'assure rapidement, grâce à la qualité de ses pièces en acier coulé, une clientèle importante.

La maison Georges Fischer, à Schaffhouse, qui débute en 1886 dans la fabrication de l'acier coulé, abandonne successivement dès 1920 les procédés Martin et Bessemer en faveur des aciers électriques et développe ses moyens de production de façon à pouvoir livrer des pièces d'un poids unitaire allant jusqu'à 15 tonnes.

Il convient de signaler, dans cette courte énumération, l'influence sans cesse grandissante que les Usines Louis de Roll ont prise dans les domaines les plus divers de la mécanique. A côté de leurs fabrications courantes de produits finis, tels que vannes, appareils de levage et de transport, organes de transmission, etc., elles sont à même de fournir aujourd'hui des aciers de construction ou alliés de haute qualité, en pièces profilées ou forgées, comme aussi des fontes spéciales pour les usages les plus variés. Nous ne saurions oublier, à cette occasion, de mentionner la contribution importante que, grâce aux initiatives de leur directeur général, Ernest Dübi, ces usines ont apportée à l'étude des fontes grises de qualité.

La métallurgie a ainsi constamment amélioré la puissance de ses installations et la qualité de ses fournitures pour répondre aux exigences croissantes des constructeurs.

Notre pays n'a pas été épargné par la dernière crise mondiale. Les barrières douanières toujours plus élevées, la fermeture quasi totale des frontières et la politique autarcique de certains Etats ont paralysé pour un temps l'exportation dont vivait la majeure partie de notre industrie. Nos constructeurs de machines ont été mis à rude épreuve, mais leur courage et leur foi en l'avenir n'en ont pas été abattus ; bien au contraire, ils ont persévéré dans la recherche de progrès nouveaux, persuadés que la meilleure défense du produit suisse, c'est encore et toujours sa qualité. La reprise récente des échanges les récompense et leur donne raison. Puisse cette année où nous fêtons le centenaire de la *S. I. A.* ouvrir une ère de prospérité nouvelle pour l'industrie suisse des machines, facteur essentiel de notre économie nationale.

Trains-blocs italiens [1].

Les trains-bloc entrés en service sur le réseau des voies ferrées d'Italie et complètement réalisés par l'industrie de ce pays possèdent une capacité et un confort semblables à ceux des meilleurs trains de luxe. Ils ont atteint, lors d'une récente démonstration sur la ligne Rome-Naples, la vitesse maximum de 201 km à l'heure, et la vitesse commerciale de 130 km.

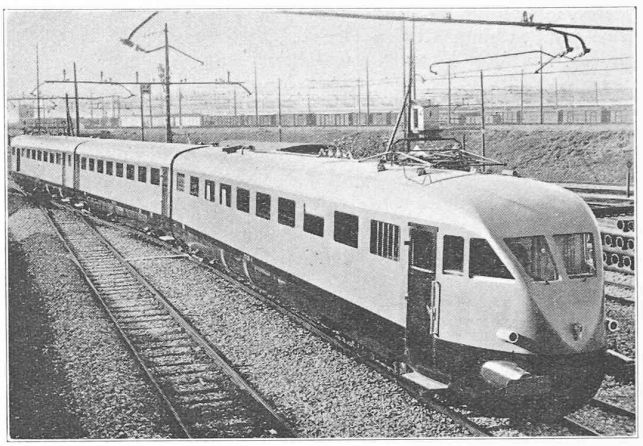
Une nouveauté : ces trains-bloc sont actionnés par des moteurs électriques alimentés par un courant continu de 3000 V.

Le train-bloc, tel qu'il est conçu, se compose de trois voitures communiquant entre elles, d'une longueur totale de 62,50 m, d'une largeur de 2,92 m et du poids total de 117 tonnes, à chargement complet.

La question du freinage, étudiée avec minutie a été résolue par l'emploi du distributeur *Breda* récemment adopté en Italie pour tout le matériel roulant. Cet appareil, spécialement étudié pour les grandes vitesses, comporte un dispositif spécial qui proportionne automatiquement la pression d'air dans les cylindres à frein, à la vitesse de marche.

Des trois voitures qui composent le train, celle du centre forme un salon de Ire classe, avec 35 places. Dans les voitures des extrémités, en plus de deux salons, respectivement de

[1] La documentation de cette note nous a été obligeamment communiquée par M. le Consul d'Italie à Lausanne.



Train-bloc italien.

35 et 24 places, se trouvent la cuisine, le garde-manger, les porte-bagages et un compartiment réservé à la poste. Chaque voiture possède des W. C. et un petit emplacement pour les bagages à main encombrants. A l'heure des repas, de petites tables mobiles sont momentanément adaptées entre les fauteuils.

Le problème de l'aération a été également l'objet d'une étude toute particulière par le fait qu'en raison de la vitesse du train, toutes les fenêtres doivent rester fermées. C'est donc au moyen d'un système *ad hoc* que l'air, préalablement réchauffé ou rafraîchi, selon la température extérieure, circule dans les voitures. Son degré d'humidité est également réglé. Il se renouvelle toutes les six minutes.

Le chauffage électrique

par M. Buenzod, ingénieur.
Office d'électricité de la Suisse romande [1].

Messieurs,

La valeur d'une civilisation, a dit l'ingénieur humoriste de Pawlowski, se mesure par le rapport du temps employé par l'homme à un travail libre, c'est-à-dire exécuté de sa propre initiative, au temps nécessaire au travail forcé, travail exigé par la société pour les besoins matériels de ses membres.

Si l'on s'en tient à cette définition, il est de toute évidence que l'énergie électrique a été et sera un puissant facteur de civilisation susceptible de faire augmenter le rapport dans des proportions peut-être encore insoupçonnées.

Nous avons vu l'électricité s'installer en maîtresse incontestée dans le domaine de la lumière, puis dans celui de la force motrice. Elle envahit la médecine et s'attaque maintenant à l'éther lui-même qu'elle secoue de rude façon avec des longueurs d'ondes différentes pour porter à chacun des flots d'harmonie et d'éloquence répandus par orchestres et speakers dont la bonne volonté dépasse parfois les possibilités.

Quant au ménage, il faut bien que quelqu'un se sacrifie pour le faire ; la question des domestiques devient toujours plus épineuse. Aussi, là encore, demande-t-on de plus en plus à l'électricité de s'en charger. Elle le fera avec célérité, propreté, discrétion, et moyennant un salaire extrêmement modique.

Nous ne voulons évoquer aujourd'hui que l'une de ses applications qui fut longtemps modeste, mais qui, depuis quelque quinze ans, a pris un essor qui va grandissant : c'est l'*application thermique.*

Il y a plus d'un siècle que Joule, par une série mémorable

[1] Conférence faite à la *Société vaudoise des ingénieurs et des architectes*, le 28 janvier 1938.

d'expériences, a déterminé l'équivalent mécanique de la calorie et énoncé la loi qui porte son nom. Mais il y a très peu de temps que le chauffage par l'électricité est entré dans la phase active de réalisation, car pendant longtemps, il fut rendu impossible par le prix prohibitif du fameux produit *E. I. t.*

Au début, l'effet Joule fut donc à peu près limité aux lampes à incandescence, la production de la lumière pouvant supporter le prix élevé du kWh. La multiplication des usines électriques, le nombre toujours plus grand des kWh disponibles et surtout le désir d'augmenter le facteur d'utilisation des usines installées ont amené les réseaux à une nouvelle politique des tarifs. Il est évidemment préférable de vendre le courant de déchet à bas prix plutôt que de laisser tourner les machines presque à vide, puisque dans une usine hydraulique, les frais restent les mêmes à pleine ou à faible charge. Aussi avons-nous assisté, au cours des vingt dernières années, à une évolution des tarifs et nous voyons aujourd'hui du courant de déchet vendu très bon marché pendant la journée et après minuit.

L'horaire restrictif imposé par la charge variable du réseau qui doit tenir compte de ses creux et de ses pointes, ne coïncide pas, en général, avec les périodes pendant lesquelles on a besoin de chaleur. Il fallait donc décaler dans le temps certaines quantités d'énergie calorifique, ou, pour employer le terme courant, les « accumuler ».

Le chauffage à accumulation est extrêmement ancien : les thermes romains nous en offrent la preuve avec leurs dalles chaudes. Plus près de nous, les fourneaux en « catelles » que l'on trouve dans les vieilles maisons suisses en sont une autre application.

Chauffage de l'eau.

Le problème qui se posait avec l'électricité était plus difficile à résoudre par suite des horaires rigides de fourniture du courant et de leur répartition défavorable au cours de la journée. C'est pourquoi, le chauffage électrique a été tout d'abord appliqué à *la production de l'eau chaude.*

Les conditions étaient ici beaucoup plus simples que pour le chauffage des appartements : il ne s'agissait plus de chauffer à une température de 18°, avec une exactitude de ± 1°, un fluide gazeux dont les conditions de température sont fonction des variations complexes de la température extérieure, mais seulement de chauffer à 90° une quantité d'eau donnée et de la conserver chaude jusqu'au moment de son emploi.

Le chauffe-eau électrique à accumulation actuel comprend, en principe, une chaudière calorifugée, un corps de chauffe électrique et un appareil limitant la température à un degré préalablement fixé. En outre, organe non essentiel mais exigé en général par le mode de tarification du réseau, une horloge de contact donnant le courant pendant les heures autorisées, et le bloquant entre temps. Un jeu d'accessoires hydrauliques, comprenant en particulier une soupape de sûreté, laissant échapper à chaque période de chauffe l'eau de dilatation et un clapet de retenue empêchant le retour de l'eau chaude dans la canalisation d'eau froide, complète l'installation.

Pour que ces appareils aient un rendement convenable, il convient d'en soigner particulièrement le calorifugeage. L'eau d'un chauffe-eau normal de 400 litres ne doit pas perdre en 24 heures plus de 3° de sa chaleur, de façon à pouvoir être conservée plusieurs jours en cas de non utilisation.

Il est, en outre, nécessaire de placer le chauffe-eau le plus près possible de son point d'utilisation maximum et de le relier au robinet d'eau chaude par des canalisations du diamètre le plus faible compatible avec l'usage qu'on en attend. Les pertes de chaleur par stagnation de l'eau chaude et son refroidissement dans les tuyaux sont énormes et amènent souvent des critiques justifiées de l'abonné. Donc, un tube de faible diamètre s'impose. Il existe dans le commerce des tubes en cuivre étamé de 4, 6 et 10 mm de diamètre intérieur qui peuvent être employés pour ainsi dire dans toutes les installations. Ils sont inaltérables et très faciles à poser.

La capacité du chauffe-eau doit être choisie en rapport avec le service qu'on en attend. S'il est trop petit, l'abonné n'a pas assez d'eau chaude, il condamne tous les chauffe-eau électriques. Si, au contraire, il est trop grand, les pertes calorifiques sont plus importantes par rapport à la quantité d'eau consommée, la note d'électricité est trop élevée et, pour le réseau, l'utilisation de la puissance installée est mauvaise. Il faut compter en moyenne 2000 heures d'utilisation annuelle pour un chauffe-eau bien adapté.

En Suisse romande, le nombre des chauffe-eau électriques est actuellement de 19 000 environ, représentant une puissance installée de l'ordre de 30 000 kW. On peut en estimer la consommation annuelle à 59 millions de kWh, environ.

Chauffage des locaux.

Le chauffage des locaux, qui est beaucoup plus délicat, a toujours constitué, pour la grande majorité des nations civilisées, un problème vital. Si autrefois, on n'était guère exigeant, il n'en est plus de même aujourd'hui. On veut non seulement avoir chaud pendant l'hiver, mais on veut aussi que la température des locaux soit toujours la même, quelle que soit la température extérieure. On veut être maître de son chauffage et pouvoir le commander individuellement dans chaque pièce du logis. On a trop pris l'habitude de tourner un bouton ou de manœuvrer un commutateur au gré de sa fantaisie pour ne pas être étonné qu'il en soit autrement avec le chauffage. Le public 100 %, peut-on dire, connaît trop les avantages de l'énergie électrique pour ne pas être tenté de l'employer pour se chauffer, car il se rend bien compte de l'immense simplification que cela entraînerait.

Impossibilité du chauffage électrique intégral.

Comme, d'autre part, à ce public, on ressasse les oreilles que notre électricité est une matière première nationale et que c'est faire œuvre de bon citoyen — ce qui, entre parenthèses, est exact — en utilisant cette énergie le plus possible, de préférence aux combustibles étrangers, si on lui met des bâtons dans les roues lorsque l'envie lui prend de se chauffer à l'électricité, ce bon public n'y comprend plus rien.

Au dernier « Comptoir Suisse », par exemple, nous avons eu l'occasion d'entendre assez souvent les doléances d'un certain nombre de visiteurs qui regrettaient fort de ne pas pouvoir se chauffer à l'électricité et avaient beaucoup de peine à comprendre qu'en Suisse, où l'énergie électrique est abondante et où le combustible coûte cher, une généralisation de ce mode de chauffage ne puisse être envisagée. Ces temps derniers, ce même état d'esprit s'est aussi manifesté à diverses reprises dans nos journaux.

Or, le chauffage électrique *intégral* pour l'ensemble du pays et pendant tout l'hiver est tout simplement exclu, et ce, pour une raison très simple :

La Suisse consomme environ 2 millions de tonnes de charbon par an, ce qui, exprimé en travail électrique, représente 12 milliards de kWh par année, concentrés sur l'hiver pour la plus grande partie. Or la production totale des usines suisses a été, l'année dernière, de 5 milliards 300 millions de kWh environ. (Il s'agit de l'année « hydrographique » qui s'étend du 1er octobre 1936 au 30 septembre 1937.)

Voilà un premier fait assez brutal.

Le second n'est pas moins significatif.

C'est précisément en hiver, lorsque le chauffage est nécessaire et que la consommation de lumière est la plus forte que les usines au fil de l'eau donnent le moins. Ces usines, en été, produisent de l'énergie en excédent, mais, en hiver, elles fonctionnent au ralenti. Et comme on n'a pas encore trouvé le moyen de stocker l'électricité, ces usines au fil de l'eau, en hiver, ne servent pas à grand'chose. La production d'énergie est alors assurée par les usines à bassin d'accumulation mais qui, elles, livrent du courant relativement coûteux. Or, la consommation pour la plupart des usages est particulièrement forte pendant les mois froids, elle grandit de nouveau chaque année et les possibilités de fourniture des usines à bassin d'accumulation sont de plus en plus limitées.

En ce moment même, on en a un exemple typique dans toute la Suisse où, de façon générale, les usines à bassin d'accumulation fonctionnent à leur charge maximum, c'est-à-dire dans des conditions auxquelles, il y a trois ou quatre ans, on n'aurait jamais songé.

Enfin, le problème de la section des canalisations est aussi, de toute importance. Les canalisations actuelles sont loin

d'être suffisantes et leur remplacement ou renforcement entraînerait des frais considérables constituant un gros capital qui devrait être amorti sur 5 ou 6 mois seulement de l'année. Et avec les canalisations, il faut les postes de transformation et leur appareillage, bref, un matériel et des travaux considérables qui ne sont pas précisément faits pour entraîner une diminution du prix du kWh.

En résumé, vous voyez, Messieurs, que les conditions ne sont guère propices en ce qui concerne le chauffage hivernal de toute la Suisse à l'électricité. Même en admettant la construction de nouvelles usines, ces usines devraient être à bassin d'accumulation, et fourniraient par conséquent du courant cher. Et à ce prix, il faudrait encore ajouter l'intérêt et l'amortissement des canalisations, de l'appareillage, etc.

Chauffage électrique intermittent ou d'appoint.

Mais il n'y a pas que le chauffage électrique *généralisé*. Il existe une quantité de cas d'espèce réalisables si le réseau possède de l'énergie disponible, c'est-à-dire susceptible d'être vendue à des prix intéressants pour le consommateur. C'est par exemple le chauffage intermittent d'avant et d'arrière-saison, avant ou après la mise en marche du chauffage central, le chauffage temporaire à la montagne en été lorsque les soirées sont fraîches, etc. Ces cas d'espèce sont alors à étudier de près, car les difficultés d'approvisionnement en combustibles étrangers risquent de s'aggraver et, en cas de nouvelle guerre, ces difficultés seraient certainement beaucoup plus grandes qu'il y a 20 ans.

D'autre part, de nouvelles conditions économiques et les lois sociales entrées en vigueur dans certains pays voisins ont déjà provoqué une hausse des prix du combustible et cette hausse n'est probablement pas terminée. Aussi, sans parler des installations nouvelles, de nombreux propriétaires d'immeubles songent-ils maintenant à transformer leur installation ou bien à lui adjoindre un système de chauffage électrique d'appoint ou de secours.

Il ne faudrait surtout pas croire que les réseaux se désintéressent de la question. Elle est trop importante, ne serait-ce qu'au point de vue national, pour ne pas les préoccuper et elle fait actuellement l'objet d'une étude très serrée. Mais la plus belle fille du monde ne peut donner que ce qu'elle a et pour nos usines électriques il en est exactement de même.

Il est cependant, comme je viens de vous le dire, de nombreux cas d'espèce où le chauffage électrique peut non seulement être réalisé, mais résoudre élégamment certains problèmes. Et si parfois, le prix d'installation ou d'exploitation (peut-être les deux) est un peu plus élevé que celui d'un autre mode de chauffage, il faut reconnaître que ce prix plus élevé est amplement justifié par les deux considérations suivantes :

d'abord la commodité et la sécurité ; il est en outre instantané, évite l'emmagasinage du combustible et supprime toute main-d'œuvre ; il est constant, régulier et n'offre aucun danger ;

ensuite, les chauffages qui peuvent être réalisés à l'électricité sont soustraits aux aléas et aux difficultés qui nous attendent en ce qui concerne les combustibles pour lesquels nous sommes tributaires de l'étranger, puisque seuls, les combustibles que nous trouvons chez nous sont le bois et l'électricité.

Quant aux appareils de chauffage, on est en droit de dire qu'ils sont actuellement au point. Ici, le problème ne consiste plus à conserver sans pertes appréciables une certaine quantité de chaleur accumulée, mais, au contraire, à créer des pertes plus ou moins réglables permettant de compenser les chutes de température dues aux influences extérieures.

Posé de cette façon, le problème comporte deux étapes : 1° Construire un appareil pouvant emmagasiner, sous volume et poids réduits, une quantité de chaleur suffisante. 2° Le prévoir de telle sorte qu'on puisse régler ses pertes dans des limites assez espacées.

On voit d'emblée que ce problème n'était pas facile à résoudre ; les difficultés avec lesquelles on se trouvait aux prises ont été cependant surmontées, grâce à un certain nombre de dispositifs de réglage, parfois très ingénieux, et l'on peut dire que maintenant une installation de chauffage électrique bien étudiée et convenablement exécutée donne entière satisfaction.

Nous allons rapidement passer en revue les six solutions de principe permettant de chauffer les locaux à l'électricité.

1. *Chauffage direct, par radiateurs directs.* Je ne le cite que pour mémoire puisqu'il ne comble pas les creux des courbes de charge des réseaux ; il n'est à envisager qu'à titre de léger chauffage d'appoint et, pour le moment, vu les conditions de production de l'énergie, on ne peut songer à le généraliser.

2. Une *deuxième* solution, c'est *le chauffage mixte* par radiateurs par récupération. Ces radiateurs ont été créés pour répondre au passage d'une pointe de 3 à 4 heures, grâce à leur volant d'accumulation partielle.

Le réglage de ces installations se fait par thermostats ou équistats et horloges cycliques, en même temps que par thermostats d'appartement et conjoncteurs-disjoncteurs horaires bloquant le courant pendant la durée de la pointe.

3. La *troisième* solution consiste dans *le chauffage par accumulation dispersée par poêles à accumulation.*

Cette solution du chauffage individuel des pièces est beaucoup plus compliquée. Déjà la construction du poêle, qui doit être de dimensions réduites et de faible poids, implique la recherche d'un médium d'accumulation à haute chaleur spécifique par rapport à sa densité. On a employé jusqu'à présent la pierre olaire, le basalte, les agglomérés et la fonte.

Ensuite, il faut calorifuger cette masse accumulatrice, et sa haute température (qui peut atteindre 550°) augmente les difficultés. On pourrait obtenir, à la rigueur, un isolement thermique comparable à celui du chauffe-eau, mais alors se pose le problème de la limitation de la température, au cas où la chaleur n'est pas employée. Il faudrait donc prévoir des pyromètres, déclenchant le poêle quand la température dépasse la limite fixée ; mais alors intervient le prix de l'appareil.

Déjà relativement élevé par lui-même, il ne supporterait pas cette nouvelle charge, et, comme toujours dans la pratique, on en est venu à une solution mixte qui est la suivante :

Le fourneau est prévu pour avoir à sa température de fin de charge une perte d'environ 30 %, c'est-à-dire qu'à ce moment sur 100 calories qui lui sont fournies, il en laisse échapper 30 dans l'air ambiant. Mais ces calories ne sont pas perdues et nous y reviendrons tout à l'heure. Le calorifugeage du poêle est donc défectueux quand la température intérieure des masses est de l'ordre de 350°.

Si cette température s'élève encore par suite de recharges succédant à une décharge incomplète, les pertes augmentent et on arrive à avoir, pour une température de 500° par exemple des pertes de 100 % ; à partir de ce moment le poêle est en état d'équilibre, la température du noyau n'augmente plus.

En régime normal, la température du noyau varie entre 150° et 350°. Les pertes qui sont de 30 % en fin de charge sont de 4 à 5 % au début et la perte totale se monte à 15 % environ des calories amenées sous forme de courant. Mais ces 15 % ne sont pas perdus. Comme ils sont groupés vers les dernières heures de chauffe, ils constituent un préchauffage indispensable pour que la température de la pièce soit suffisante au moment où les occupants y entrent. Par exemple dans un bureau, il faut avoir 18° à 8 heures, quand arrivent les employés. Ce qui paraît être une perte constitue donc ce chauffage préalable des locaux.

Les pertes variant avec la température intérieure du noyau, à un moment donné de la journée, elles se trouvent insuffisantes pour parer à la baisse de température du local. On les augmente alors artificiellement en mettant, par l'ouverture d'un volet, l'air extérieur en contact avec les masses accumulatrices, substituant alors le chauffage par convection au chauffage par radiation.

Cette manœuvre du volet peut être effectuée automatiquement par un thermostat agissant sur un dispositif de commande en fonction de la pièce à chauffer.

En outre, comme le poêle n'est pas étanche thermiquement, on conçoit qu'il ne faut accumuler que la chaleur nécessaire à la journée du lendemain. Ce problème est résolu automatiquement, en tenant compte du décalage des influences extérieures sur les températures des pièces, par suite de l'action accumulatrice protectrice des murs.

On emploie les variations de température pendant la nuit

de mise sous tension pour régler la charge et la proportionner aux besoins du lendemain, besoins qui seront fonction à la fois de la température des murs et de l'ambiance extérieure. Ces dispositifs peuvent être combinés avec l'horloge de bloquage, coupant le courant aux heures de haut tarif.

Nous en arrivons maintenant à la *quatrième* solution : *c'est le chauffage par accumulation centrale sèche.*

Le chauffage électrique par poêle central à accumulation sèche emploie un fourneau où la chaleur s'accumule dans des briques réfractaires portées à une température qui peut atteindre 800°.

Son principe est analogue à celui des petits poêles normalement employés dans les appartements, mais il est de dimensions beaucoup plus grandes. Il peut atteindre par exemple 2,50 m de côté pour une installation de 300 kW.

Ces poêles diffèrent encore des poêles d'appartement en ce qu'ils sont très soigneusement isolés (35 cm d'épaisseur isolante) et ne laissent presque pas filtrer de chaleur à l'extérieur.

Le système fonctionne de la manière suivante :

Un courant d'air traverse le poêle et s'échauffe au contact des briques réfractaires. Il est ensuite distribué dans l'immeuble au moyen de gaines, après avoir été filtré et humidifié. En un mot, l'air qui est envoyé dans le bâtiment n'est pas de l'air chaud analogue à celui qu'envoyaient autrefois les calorifères auxquels on reprochait, à juste titre, de dessécher l'atmosphère des pièces, d'amener des poussières et de n'assurer qu'un chauffage irrégulier. C'est un air qui donne à l'atmosphère des caractéristiques constantes assurant le confort.

En effet, le dispositif de filtrage et d'humidification est employé, à l'exclusion du poêle électrique, pour faire circuler dans l'immeuble un air artificiellement rafraîchi au contact de l'eau froide. Le même appareil sert donc toute l'année à la climatisation de l'air qu'il chauffe en hiver et rafraîchit en été, en maintenant normal le degré d'humidité relative.

Le poêle central à accumulation est indiqué pour le chauffage de tous les locaux où il y a intérêt à renouveler l'atmosphère d'une manière active, c'est-à-dire où se trouvent réunies des personnes assez nombreuses. Telles sont les écoles, les salles de conférence, les halles de poste, de gare et de banque, les bureaux de comptabilité, de dessin, etc.

L'installation comporte : 1. une chaufferie centrale pour l'accumulation de la chaleur et la préparation de l'air ; 2. une distribution d'air climatisé par un ventilateur assurant la circulation de l'air dans tout le système. A l'entrée des pièces, un diffuseur réduit la vitesse de l'air et assure sa parfaite répartition dans le local ; l'air usé est aspiré par des bouches réglables ; 3. un dispositif de régulation et de sécurité. La première régulation thermostatique maintient constante la température de l'air envoyé au ventilateur, quand la température extérieure demeure elle-même constante. La deuxième régulation thermostatique fait varier la température de l'air envoyé par le ventilateur, en fonction des variations de la température extérieure.

Et voici maintenant la *cinquième* solution :

Chauffage par accumulation centrale à eau chaude. Pour les grosses installations, la solution par chauffage à eau chaude, où une chaudière électrique à haute tension ou bien à éléments résistants basse tension élève la température de l'eau d'un accumulateur calorifugé, résout d'une façon parfaite le problème posé. Un assez grand nombre d'installations réalisées un peu partout avec réglage de la température de l'eau de circulation en fonction de la température extérieure ont donné de très bons résultats.

L'avantage le plus important de l'accumulation centrale réside dans la réduction extrême des pertes de chaleur qui deviennent pratiquement négligeables.

La suppression des pertes résulte de considérations géométriques très élémentaires. On sait que les pertes d'un chauffe-eau d'appartement à accumulation de 150 litres (c'est-à-dire de 60 cm de diamètre et de 1,50 m de hauteur) sont d'environ 15 % par 24 heures. Accumulons la chaleur destinée au chauffage d'un immeuble dans un cylindre d'un diamètre 5 fois plus grand (donc de 3 m), et de 3,50 m de hauteur. On augmente la surface extérieure dans la proportion de 1 à 14, mais le volume dans la proportion de 1 à 84. La surface extérieure de déperdition est donc, pour un même volume, devenue 6 fois moindre. Par conséquent, les pertes tombent de 15 % à 2,5 %.

Si, en outre, on substitue à l'isolant ordinaire de 3 cm d'épaisseur un calorifuge spécial, par exemple des briques de liège de 10 cm, on réduit encore ces pertes des $^2/_3$, et le rendement s'élève à 99 % par 24 heures. On a donc ainsi, grâce à la centralisation de l'accumulation, réalisé un rendement pratique égal à 100 %.

Le calorifuge spécial est évidemment plus coûteux, mais comme la surface extérieure est devenue 6 fois moindre, le supplément de prix qui serait prohibitif pour un petit appareil, est ici peu important.

Dans le procédé de chauffage électrique à accumulation centrale d'eau chaude, le chauffage de l'eau accumulée peut se faire soit par des résistances à basse tension soit par des résistances à haute tension. Si on utilise directement du courant à haute tension, on a l'avantage de rendre inutile un poste de transformation. La chaufferie d'une installation de ce genre comprend un tableau électrique, l'accumulateur d'eau chaude et un poste d'alimentation des radiateurs.

La régulation centrale joue un rôle essentiel dans le chauffage électrique à eau chaude. Elle a pour objet de proportionner exactement et automatiquement le débit de chaleur dans chaque pièce aux déperditions de cette pièce.

On a réalisé des régulations automatiques de la température des pièces au moyen de thermostats placés dans les pièces et agissant par « tout ou rien » en interrompant ou rétablissant l'arrivée de la chaleur dans les pièces. Ce système, qui multiplie le nombre des thermostats, conduit, pour des raisons d'économie, à adopter pour ces appareils des modèles d'un prix assez bas et d'une sensibilité relativement faible (plus ou moins 1° à 1,5°) qui est souvent moindre que celle du corps humain.

On obtient cependant de meilleurs résultats, contrairement à ce que tendrait à faire croire un examen rapide de la question, en employant une régulation centrale. La supériorité de celle-ci provient de ce qu'elle emploie un très petit nombre de thermostats qui peuvent, par conséquent, être d'un modèle supérieur. On règle ainsi à partir de la chaufferie centrale, la température de toute une partie du bâtiment, mais la précision de ce réglage l'emporte largement sur les avantages apparents d'une régulation individuelle avec des appareils moins sensibles.

L'accumulation centrale permet encore un autre genre de réglage, celui qui s'applique non plus à la température, mais aux horaires ; par exemple : établissement d'un chauffage réduit pendant la nuit ; interruption ou réduction de certains circuits aux heures où les locaux ne sont pas occupés (dortoirs pendant le jour, réfectoires, bureaux et écoles pendant la nuit, etc.). Tous ces réglages se réalisent, bien entendu, automatiquement, sans aucune main-d'œuvre.

Quant à la *sixième* solution, c'est *le chauffage électrique par accumulation centrale à vapeur.*

Les installations de chauffage à vapeur peuvent très bien être adaptées au chauffage électrique. Il suffit de substituer aux accumulateurs d'eau chaude des accumulateurs à vapeur.

Les installations à vapeur présentent les mêmes avantages que les installations par accumulation d'eau chaude sous le rapport des économies de la consommation annuelle.

En conclusion, si le chauffage par poêles à accumulation dispersée a marqué un progrès intéressant par rapport au chauffage direct, son intérêt reste limité à la réalisation de chauffage d'une puissance unitaire inférieure à 200 kW (appartements particuliers, villas, etc.).

Pour les puissances plus élevées, il semble qu'ils doivent céder la place aux deux chauffages suivants. D'abord *au chauffage mixte dit à récupération*, dont les avantages sont certains lorsque la différence de prix entre le courant de jour et le courant de nuit est faible, mais dont les inconvénients sont la consommation du courant de jour et la multiplication de résistances et de points sous tension. Ensuite, *au chauffage à accumulation centrale sèche ou humide*, qui semble, lui, bénéficier de tous les avantages, puisqu'il utilise uniquement le courant

de déchet livré meilleur marché, et puisque le coût de son installation n'est pas sensiblement plus élevé que celui du chauffage à récupération.

L'expérience montre qu'assez nombreux sont les réseaux de distribution, surtout dans les régions montagneuses et pour des bâtiments tels que sanatoria et hôpitaux, où le prix d'exploitation ainsi obtenu se compare raisonnablement à celui du chauffage au charbon ou au mazout, et correspond à un service beaucoup plus simple, plus confortable et entièrement automatique.

Quant à la distribution interne du chauffage, elle a fait d'énormes progrès. On chauffe maintenant les murs et surtout les plafonds soit au moyen de résistances incorporées dans du bois bakelisé formant panneaux, soit au moyen de tubes d'eau chaude. A Zurich, en ce moment même, on achève le nouvel immeuble de *Jelmoli* dont le chauffage est conçu d'après cette nouvelle technique. Mais comme il s'agit de distribution, et non, si ce n'est exceptionnellement, de production de chaleur, nous le citons en passant, puisque sortant du cadre de cette petite causerie.

Cuisson.

La plus récente application du chauffage électrique est la cuisine. L'évolution de la politique des tarifs a amené les réseaux à chercher de nouveaux débouchés et les consommations assez élevées de la cuisine les a conduits à consentir des tarifs permettant la comparaison à égalité de la dépense avec celle des autres modes de cuisson des aliments. Bien qu'en Suisse, la cuisine électrique ne soit répandue que depuis une quinzaine d'années, les premiers essais remontent à la fin du siècle dernier. Un industriel suisse, la maison Grimm de Zurich présenta, sauf erreur, la première cuisinière électrique en ordre de marche à l'exposition de Chicago, en 1893 ; trois ans après, à l'exposition de Genève, elle éveilla également la curiosité des visiteurs.

Mais au début, ce fut surtout sa commodité ou bien encore la difficulté de ravitaillement en combustible qui parlait en sa faveur. La guerre mondiale a accru et étendu ces complications et la hausse des prix du combustible qu'elle a entraînée a donné à la cuisine électrique un essor considérable. Les demandes et les exigences croissantes du public ont obligé l'industrie suisse à fabriquer des cuisinières et des appareils électriques possédant non seulement un rendement élevé, mais capables aussi d'assurer un service de longue durée et offrant toute la sécurité voulue.

Toutefois, jusque vers 1920, les appareils présentaient un inconvénient : le rendement des plaques était insuffisant, c'est-à-dire que la durée de cuisson était trop élevée. C'est la raison pour laquelle on entend dire encore parfois que la cuisson à l'électricité n'est pas assez rapide. Mais il y a longtemps qu'on a remédié à cet état de chose et depuis une douzaine d'années on dispose de plaques de grande puissance qui, pour un diamètre de 22 cm, consomment 1800 W. Le temps de cuisson des cuisinières électriques ne laisse donc plus rien à désirer par rapport à celui des cuisinières à gaz par exemple.

La cuisine électrique possède sur la cuisine au bois, au charbon ou au gaz, l'avantage de ne donner naissance à aucun produit de combustion qui vicie l'air ou se dépose sur les parois, les rayons, les ustensiles et même sur les aliments. Les résidus de combustion tels que la suie, les cendres ou les scories sont aussi complètement éliminés.

Mais le problème offre encore un côté économique qui mérite également l'attention. L'électrification de notre industrie et de nos chemins de fer nous a permis de réduire notablement l'importation de charbon et c'est tout avantage pour le bilan commercial de la Confédération. Or, l'introduction de la cuisine électrique offre la possibilité de diminuer encore cette importation de charbon étranger en utilisant nos forces naturelles. On ne pourrait en faire abstraction, et ce serait alors justifié, que si la cuisine électrique était plus coûteuse que les autres ou si elle ne donnait pas satisfaction.

Or, on constate, tant au point de vue du prix que pour les avantages qui s'y rattachent, que la cuisine électrique égale les autres modes de cuisson ou même, l'emporte sur eux.

Il va de soi que ces considérations n'impliquent nullement, au cours de ces prochaines années, la fermeture des usines à gaz existantes, qui, elles aussi, constituent une partie de notre fortune publique dont la mise en valeur est indispensable. Mais sur le terrain économique, l'erreur consiste à édifier de nouvelles usines à gaz dans des régions abondamment pourvues d'énergie électrique, soit par méconnaissance des avantages de la cuisine électrique, soit pour des raisons de rivalités politiques. Ces installations font double emploi et leur coût doit être supporté par les contribuables. Ce sont donc les usagers du gaz et de l'électricité qui se trouvent en définitive, sous quelque forme que ce soit, dans l'obligation de payer les frais de premier établissement.

En résumé, le développement de la cuisine électrique en Suisse résulte de trois facteurs prédominants :

1. Nos usines électriques sont parvenues à livrer de l'énergie à un prix tel que la cuisson à l'électricité peut concourir aisément avec la cuisson au gaz, au bois, au charbon ou au pétrole.
2. Notre industrie livre à des prix très modiques des cuisinières électriques de construction éprouvée, munies de plaques de cuisson et de commutateurs offrant toute garantie.
3. Chaque cuisinière possède au moins une plaque de grande puissance, ce qui permet de cuire tous les aliments aussi rapidement qu'avec le gaz.

On commet souvent une erreur en choisissant des plaques de trop grandes dimensions. Les cuisinières domestiques comportent généralement trois plaques de 14, 18 et 22 cm de diamètre qui peuvent être, chacune, soit de grande puissance, c'est-à-dire à forte chaleur, soit de puissance normale, c'est-à-dire à chaleur tempérée.

Pour la plaque de 14 cm, les puissances sont 850 ou 750 W, pour les plaques de 18 cm, ces puissances sont 1200 ou 1000 W et enfin, pour les plaques de 22 cm, les puissances sont 1800 ou 1500 W.

Les plaques de 18 cm de diamètre suffisent en général aux ménages peu nombreux ou à ceux qui se contentent de petites portions. Si tel n'est pas le cas, il est préférable d'adopter une combinaison de plaques de 18 et 22 cm. De toute façon, une plaque de 18 cm absorbant 1200 W est appelée à rendre service. Si, au bout d'un certain temps, on estime que la plaque de 14 cm ou de 18 cm choisie au début est insuffisante, il est très simple d'y remédier, car elles peuvent être changées sans difficulté.

Dans les plaques de cuisson, la chaleur est engendrée par le passage du courant au travers de fils minces enroulés en spirale. Ces spires sont isolées et noyées dans une masse de fonte qui s'échauffe et communique sa chaleur aux ustensiles avec lesquels elle forme un contact intime. Les plaques sont munies chacune de quatre fiches insérées dans la cuisinière et peuvent être enlevées sans difficulté. Au moyen d'un commutateur placé sur la face avant de la cuisinière, on enclenche le corps de chauffe en entier ou en partie ; on dispose ainsi de quatre allures « très fort, fort, faible et très faible ».

Les cuisinières normales sont munies de four dont les dimensions intérieures approximatives sont de $32 \times 45 \times 24$ cm. Ces fours comportent deux corps de chauffe, l'un à la partie supérieure et l'autre à la partie inférieure. Lorsque les deux corps de chauffe fonctionnent simultanément, ils absorbent 1800 W.

Chaque corps de chauffe étant muni d'un commutateur à quatre positions, le réglage de la température est d'une souplesse extrême puisqu'il permet de réaliser 16 combinaisons. Le dispositif de fermeture du four présente une importance particulière, en vue de prévenir, au mieux, toute déperdition de chaleur.

Avec la cuisinière électrique, la cuisine n'est vraiment économique que si l'on emploie des ustensiles spécialement appropriés aux plaques de cuisson. Dans le four, on peut se servir, par contre, de n'importe quel plat ou récipient.

Il est donc de la plus haute importance de n'employer que des ustensiles à fond rigoureusement plat, car si le fond est bombé vers le haut ou vers le bas, une grande partie de la chaleur s'échappe sans aucun profit. Les chiffres suivants permettent de s'en rendre compte immédiatement : pour porter

la température de 2 litres d'eau de 18° à 98°, il faut, avec une casserole à fond plat, 8,3 minutes et 0,25 kWh. Or, si le fond de cette casserole est bombé vers le haut, la durée d'ébulition est portée à 20 min. $^3/_4$ et la consommation à 0,62 kWh. Si le fond est bombé vers le bas, il en est presque de même puisqu'il faut encore 18 min. $^1/_2$ et 0,58 kWh.

Mais ces augmentations de durée et de consommation ne sont pas les seuls inconvénients qui résultent de l'emploi d'ustensiles à fond bosselé. N'étant en contact que par endroits avec la plaque de cuisson, la chaleur n'est plus uniformément répartie et la plaque elle-même, qui se contracte et se dilate inégalement, peut, à la longue, subir des dommages. Si le fond est au contraire parfaitement plat, la répartition de la chaleur est uniforme, la cuisinière et les ustensiles travaillent dans de bonnes conditions, la cuisson est plus rapide et la consommation moindre.

On s'imagine parfois que le fond de l'ustensile et la plaque doivent être de même diamètre. Il va de soi que ces diamètres ne doivent pas accuser une trop forte différence, car les ustensiles ou les plaques pourraient en pâtir ; mais ils n'ont pas besoin d'être rigoureusement les mêmes. De nombreux essais, confirmés par la pratique, ont en effet démontré que la durée de cuisson la plus rapide et le minimum de consommation sont obtenus avec un ustensile de diamètre légèrement inférieur à celui de la plaque, c'est-à-dire de 2 cm environ.

En définitive, le succès de la cuisine électrique en Suisse est donc dû aux efforts persévérants des industriels désireux de toujours améliorer leur fabrication et aux réseaux qui se sont adaptés aux circonstances et consentent des tarifs très réduits. En Suisse romande, ces tarifs sont actuellement de 7 à 9 centimes le kWh, et dans le canton de Vaud, ils ont été presque partout fixés à 8 centimes le kWh.

En ce qui concerne la consommation de courant, les chiffres tirés de la pratique montrent qu'elle dépend beaucoup du nombre des personnes, en ce sens qu'elle est relativement plus faible lorsque le nombre des personnes augmente.

Dans des conditions normales, on compte, en moyenne, pour deux personnes : 1,2 kWh par personne et par jour ; pour trois personnes 1 kWh, toujours par personne et par jour ; pour quatre personnes, 0,9 kWh ; pour cinq personnes, 0,8 kWh et pour six personnes, 0,7 kWh.

Ces chiffres s'entendent sans production d'eau chaude, que l'on suppose distribuée séparément. Si tel n'est pas le cas, les chiffres de consommation sont à majorer de 20 %, environ.

En se basant sur ces chiffres moyens et en supposant l'eau chaude distribuée à part, les frais de courant par mois pour la cuisine seule, étant donné le prix de 8 centimes le kWh, sont, environ, les suivants :

pour	2	personnes	Fr. 5,75
»	3	»	» 7,20
»	4	»	» 8,60
»	5	»	» 9,60
»	6	»	» 10,10

On voit donc immédiatement que la dépense de la cuisine à l'électricité rentre dans le cadre habituel. Le budget du ménage n'en est nullement affecté et tous les avantages de la cuisine électrique ne coûtent pas un centime de plus.

La cuisine électrique a, en outre, la propriété de cuire les aliments à des températures relativement basses : la surface d'une plaque ordinaire atteint en effet 350° environ, tandis qu'une flamme de charbon ou de gaz oscille de 1000 à 1500°. Le fond des récipients de cuisson est donc moins chaud, et les graisses ne sont pas carbonisées.

Les vitamines sont épargnées, les gros bouillons évités, ce qui réduit la dissolution des éléments basiques des légumes et l'oxydation des vitamines.

La préparation complète des aliments comprend deux phases : l'amenée à l'ébullition et la cuisine mijotante. Cette dernière partie dépend seulement du genre des aliments : elle est donc la même avec tous les combustibles. La seule différence provient de la mise à température des aliments. La plaque électrique possède une certaine capacité calorifique qui amène un décalage dans le temps des mises à température, par rapport au gaz par exemple. Ce décalage est d'autant moins accentué que la quantité d'aliments est plus grande.

Un spécialiste de la cuisine électrique, Mörtsch, indique que 35 % du temps de cuisson total est employé à l'échauffement et 65 % à la cuisson proprement dite. Si, par conséquent, l'échauffement électrique demandait 20 % de plus qu'au gaz, la proportion totale serait de 7 % seulement en plus.

Comme, d'autre part, on peut cuire à l'électricité avec des quantités d'eau beaucoup plus faibles qu'avec le gaz, la différence est compensée largement de ce fait. En outre, comme on n'a pas besoin de remuer les aliments, et par conséquent, de soulever le couvercle, ce qui ralentit la cuisson, on voit qu'en fin de compte la vitesse de cuisson à l'électricité est au moins égale à celle du gaz, ce qui est confirmé par l'expérience des ménagères.

Quant aux réseaux, la pratique a montré que les pointes tant redoutées par suite du branchement de cuisinières de puissance élevée (6 à 8 kW) ne se produisaient pas en même temps que les autres pointes, auxquelles, par conséquent, elles ne s'ajoutent pas. Dans des installations assez importantes, la participation de chaque cuisinière à la pointe cuisine, a été trouvée de 0,9 kW, c'est-à-dire que 100 cuisinières électriques sur un réseau donnent une pointe de 90 kW qui est décalée par rapport à la pointe d'éclairage.

Toutes ces considérations expliquent les raisons pour lesquelles la cuisine à l'électricité a pris depuis quelques années un si grand développement.

Et il en est partout ainsi. Aux Etats-Unis, par exemple, on en a installé 1 255 000 en 1935 seulement. En Allemagne, on en compte environ 700 000. Il est assez curieux de constater, à ce propos, que l'Allemagne nous envoie du charbon pour nous permettre de fabriquer du gaz, tandis qu'elle importe de Suisse de l'énergie électrique pour faire sa cuisine. Et remarquons, en passant, que le gaz y est meilleur marché et l'électricité plus chère que chez nous. En France, où les innovations ménagères sont en général à retardement, il y en a 150 000 environ.

En Suisse romande, le nombre approximatif des cuisinières électriques en service est actuellement de 12 000, représentant une puissance installée de 66 000 kW et une consommation annuelle de l'ordre de 16 000 000 kWh.

En ce qui concerne les grandes cuisinières électriques, pour hôtels, restaurants, hôpitaux, etc. il en existe en Suisse romande environ 160.

Etant donné qu'en Suisse alémanique il y en a 1500 en service, la Suisse romande est donc fortement en retard, et l'on ne sait trop pourquoi puisque les tarifs y sont sensiblement les mêmes.

De toute façon, à Lausanne comme ailleurs, les maisons locatives construites ces dernières années comportent presque toutes une ligne électrique installée pour l'alimentation de la cuisine. (Ou si la ligne n'est pas posée, il suffit de la tirer dans les tubes qui eux, sont installés.) Si, au contraire, toute l'installation est en ordre de marche, c'est-à-dire avec cuisinière électrique en place, il importe alors — et c'est un point sur lequel j'attire l'attention des architectes — de mettre également à la disposition des locataires une batterie de cuisine adéquate. Ces ustensiles n'ont pas besoin d'être nombreux, mais il faut absolument qu'ils soient prévus en conséquence.

En Suisse alémanique, où la cuisinière est généralement installée et fait partie de l'appartement, on a de plus en plus tendance à adopter l'électricité.

A Berne par exemple en 1936, 73 % des appartements construits, c'est-à-dire 330, ont été équipés d'une cuisinière électrique. Et cette mesure n'ayant été prise par les architectes, les propriétaires et les entrepreneurs qu'après une étude approfondie, on peut être certain qu'elle représente la solution la plus économique.

En Suisse romande, on commence d'ailleurs à pratiquer le système de la Suisse alémanique et, dans les immeubles en voie d'achèvement ou même qui viennent d'être terminés, on a de plus en plus tendance à installer les cuisines en ordre de marche.

Sur le territoire desservi par la Société Romande d'Electricité, à Clarens, on compte, par exemple, un certain nombre

d'immeubles où les locataires ont trouvé la cuisine complètement installée, c'est-à-dire : *A Vevey*, 4 immeubles, avec 14 cuisines comportant toutes une cuisinière électrique. *A la Tour-de-Peilz*, 5 immeubles avec 33 cuisines. *A Montreux*, 3 immeubles, avec 29 cuisines. *A Aigle*, 2 immeubles, avec 10 cuisines ; c'est-à-dire en tout 14 immeubles avec 86 appartements.

A Lausanne, un immeuble est équipé de la même façon avec 23 appartements et, à Genève. il y en a 7, avec un total de 150 appartements environ.

Un fait assez curieux s'est passé à ce propos. Parmi les 7 immeubles genevois qui viennent d'être terminés, il en est deux côte à côte, tout à fait semblables, avec 22 appartements chacun, mais qui appartiennent à des propriétaires différents.

Le propriétaire N° 1, après une petite enquête, a fait installer dans les 22 cuisines des cuisinières électriques prêtes à fonctionner. Actuellement sur les 22 appartements, 19 sont loués et tous les locataires enchantés de la cuisson électrique.

Le propriétaire N° 2, a fait installer le gaz et l'électricité, laissant aux locataires le choix. Sur les 22 appartements, 11 seulement sont loués et, comble de disgrâce, sur ces 11 locataires, 10 ont demandé l'installation d'une cuisinière électrique. Et le propriétaire est d'autant plus mortifié, paraît-il, que ses frais ont été plus élevés, car il n'a pas bénéficié de la subvention spéciale pour la colonne montante accordée aux propriétaires qui n'amènent pas le gaz dans leur immeuble.

Sans donner à cet exemple une importance exagérée, il montre cependant l'évolution à laquelle nous assistons aujourd'hui ; cette évolution est en effet caractéristique et l'on peut dire, je crois, sans crainte de se tomper, que nous n'en sommes qu'au début.

Et voilà, Messieurs, un bref aperçu (l'industrie mise à part) des trois principales applications thermiques de l'électricité.

Ces applications se développent rapidement dans tous les pays du monde, même dans ceux abondamment pourvus de charbon, puisqu'on préfère maintenant en tirer de l'énergie électrique.

Il serait donc paradoxal que la Suisse ne reste pas en tête du mouvement, et que notre pays délaisse une richesse que la nature lui a généreusement octroyée. Nos rivières et nos glaciers, bien des peuples nous les envient ; à nous de savoir et de vouloir en tirer parti.

Je termine, Messieurs, en vous remerciant de l'attention bienveillante que vous avez accordée à mes explications, et je souhaite qu'elles contribuent pour leur faible part au développement du chauffage et de la cuisine électriques, pour le grand avantage de l'abonné, du réseau, et de notre économie nationale.

Les architectes.

Pour un élégant album réunissant quelques œuvres du grand architecte Guillaume Tronchet, présentées par Jean-Jacques Grüber, M. Léon Bérard a écrit une préface fort remarquable.

En commentaire à la carrière féconde de l'architecte en chef de nos palais nationaux, dont la restauration et l'aménagement ont bénéficié d'un goût accompli, l'éminent académicien [1] *propose des vues d'actualité.*

Il est tentant et aisé de médire des architectes. Je demande qu'ils soient traités humainement et que l'on considère combien leur partage est ingrat et leur sort peu favorable. Que de choses ont changé dans les conditions de leur état, depuis la fin des temps classiques ! Un Louis, un Gabriel travaillent, si je puis dire, pour une clientèle peu nombreuse et d'un goût sûr et raffiné. Sans doute serait-il téméraire d'imaginer qu'il y eût comme une harmonie préétablie entre leurs plans et l'idée que M. de Tourny se faisait de l'embellissement de Bordeaux, ou tel parlementaire, de la demeure qu'il jugeait digne de son rang et de sa fortune. Entre l'auteur de la commande et ces grands artistes, les relations, n'en doutons point, ne furent pas toujours exemptes de divergences, voire de conflits. Mais tenons pour certain que les architectes de maintenant rencontrent de tout autres et de plus graves difficultés, lorsqu'une Société immobilière leur demande de construire une maison de rapport de tant d'étages et de tant d'appartements de telle valeur locative. Infortunés architectes pour qui les calculs de résistance se compliquent d'un calcul d'amortissement ! Les œuvres proposées à Louis et à Gabriel convenaient par nature à leur génie : elles leur offraient des données propres à l'exécution d'un plan artistique. On serait tenté de dire de leurs successeurs que plus ils s'inspireront de leurs goûts et de leurs prédilections d'artistes et plus ils multiplieront les obstacles le long de leur carrière.

C'est à quoi nous devons penser devant les ouvrages innombrables et si divergents que l'art de bâtir a produits en ces temps-ci. Des « stylisations » infiniment diverses nous déroutent et nous étonnent, qui ne vont point parfois sans pastiche, sans poncif anachronique ou sans arbitraire archaïsant. Sans avoir quitté une même ville ou une même province de France, nous pourrions nous croire tantôt à Marrakech ou à Rabat, tantôt à Heidelberg, tantôt devant le pavillon de Ninive d'une exposition archéologique. Ici sévit le style Caisse d'épargne, et ailleurs le style maison de santé. Gardons-nous toutefois de rendre un jugement sommaire, qui serait fatalement injuste. Ceux qui viendront après nous seront seuls en état de porter sur cet ensemble une sentence fondée et équitable. Sachons discerner plutôt parmi tant de disparate tant d'heureuses réussites. Tels architectes ont accompli des prodiges d'ingéniosité, de science et de goût en appropriant aux besoins et aux matériaux nouveaux les véritables traditions françaises qu'une routine emphatique avait déformées. Ils ont abrogé le culte superstitieux « du fronton, de l'astragale et du feston », comme disait Théophile Gautier. Grâce à eux, le fer, la fonte, le verre et le ciment armé ont définitivement acquis leurs titres de noblesse là où la colonnade avait régné avec tant de despotisme.

Nous leur devons entre autres choses de voir, au lieu et place de temples en série dédiés à des abstractions légales, des bâtiments administratifs d'un aspect humain et qui semblent faits pour abriter des vivants. En dépit de leur condition malaisée, tandis que leur nom de *maître d'œuvre* n'est plus depuis longtemps qu'un titre nu, ils ont donné l'idée et réalisé des modèles d'un style original et neuf. Ils ont héroïquement contribué à sauver l'honneur artistique de notre époque. (« Le Figaro ».)

[1] On sait que M. *Léon Bérard*, Sénateur de France, ancien Ministre et juriste illustre, est membre de l'Académie française. *Réd.*

Directives pour l'éclairage artificiel.

Le *Comité suisse de l'éclairage* a élaboré un projet de directives suisses pour l'éclairage artificiel, qui est publié dans le N° 2 du « Bulletin de l'Association suisse des Electriciens », année 1938. Cette publication constitue une sorte de mise à l'enquête publique, en ce sens que tous les intéressés sont priés de faire parvenir au secrétariat du Comité suisse de l'éclairage, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, jusqu'au 28 février 1938, les critiques et les remarques que ce projet pourrait leur suggérer.

Journées de Mécanique des Terres.

Organisées par l'Institut de Mécanique des Terres de l'Ecole polytechnique fédérale (Laboratoire de Recherches hydrauliques annexé à l'E. P. F. et Institut géotechnique de l'E. P. F.).

Avec la collaboration de : La Société suisse des ingénieurs et des architectes ; l'Union suisse des professionnels de la route ; la Société suisse pour l'aménagement des eaux. Ces « Journées » ont pour but de montrer à l'ingénieur et au technicien la contribution que peut apporter la recherche des propriétés mécaniques des terres à la résolution des problèmes que l'on rencontre dans la pratique.

PROGRAMME :

Lundi, 28 mars 1938.

I. *Les propriétés minéralogiques et physico-chimiques des terres.*

9.00—9.15 Prof. Dr A. Rohn : Ouverture des « Journées ».
9.15—10.30 Prof. Dr P. Niggli : Klassifikation und Untersuchungsmethoden der Lockergesteine.
10.50—11.50 Prof. Dr H. Pallmann : Zur physikalischen Chemie des Bodens.
14.15—15.15 Dr F. de Quervain : Vorkommen und Geologie der Lockergesteine in der Schweiz.

II. *Les méthodes d'investigation.*

15.35—16.25 Dr A. von Moos : Geotechnische Eigenschaften und Untersuchungsmethoden der Lockergesteine.