**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens

**Herausgeber:** Association suisse des électriciens

**Band:** 29 (1938)

**Heft:** 24

**Artikel:** Les points du vue modernes sur l'installation et le service des grandes cuisines électriques

**Autor:** Bierter, P.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1059016

**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:** 22.08.2025

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

Ce couplage n'entre pas seulement en ligne de compte pour les réseaux de traction, mais aussi pour les réseaux de distribution, et constitue une alternative avec le service à load dispatcher et le réglage combiné de la puissance et de la fréquence. Les locomotives du Pennsylvania Railroad n'offrent pas de particularités remarquables. Elles sont équipées d'une commande à ressorts, comme on en trouve chez nous, mais d'une construction assez différente. Il y a lieu de noter la vitesse moyenne de près de 100 km/h qui peut être maintenue sur le parcours de New-York à Washington, grâce au fait que le tronçon à 4 voies est relativement peu bloqué par le trafic local et que la densité de la population est également assez faible.

Le problème du disjoncteur de puissance côté haute tension de la locomotive, qui est entré chez nous dans une nouvelle phase par suite du développement du disjoncteur à action rapide à air comprimé, a été résolu par le Pennsylvania Railroad en ce sens qu'il n'est prévu aucun disjoncteur. En cas de court-circuit, la commande revient automatiquement en arrière et un interrupteur de mise à la terre est alors enclenché, au besoin automatiquement, ce qui déclenche le disjoncteur du point d'alimentation de la sous-station. Les distances relativement faibles qui séparent les diverses sous-stations contribuent également à rendre cette solution acceptable.

Pour terminer, je mentionnerai avec gratitude la réelle amabilité de nos hôtes américains. Leur grande franchise au cours de la discussion de n'importe quelle question rend également les rapports avec eux fort agréables. Un assez grand nombre de nos compatriotes ont pu obtenir aux Etats-Unis des postes importants. Ceci contribuera certainement à resserrer de plus en plus les liens entre nos deux nations, qui diffèrent beaucoup par l'étendue, mais dont l'idéal politique est sensiblement le même.

# Les points de vue modernes sur l'installation et le service des grandes cuisines électriques.

Par *P. Bierter*, Liestal.

621.364.5 : 643.3.024

*L'auteur donne un aperçu des progrès réalisés dans les installations des grandes cuisines électriques au cours des dernières années. Il cite ensuite les expériences acquises dans la construction des établissements hospitaliers au point de vue de la disposition et de la décentralisation des différents appareils de cuisine. Finalement, il décrit les appareils spéciaux créés pour la cuisine électrique et leur fonctionnement, en tenant compte des méthodes modernes de travail.*

*Es wird ein Ueberblick über die Fortschritte im Bau elektrischer Grossküchenanlagen während der letzten Jahre gegeben. Die im Gaststättebau gewonnenen Erfahrungen in bezug auf Planung und Dezentralisation der Küchenbetriebe werden eingehend behandelt. Anschliessend sind die Spezialgeräte, die für die Elektroküche geschaffen wurden, in ihrer Betriebsweise erläutert unter Berücksichtigung der neuzeitlichen Arbeitsmethoden.*

*(Traduction.)*

La nourriture étant une chose essentielle pour l'être humain, les dispositifs techniques servant à la préparation des aliments devraient refléter fidèlement l'état culturel d'une époque. Malheureusement, il n'en est rien, car ces dispositifs auxiliaires sont toujours restés fort en-deçà des progrès spirituels. Il y a à peine un siècle, ils étaient encore si primitifs, que l'on peut s'étonner à juste titre que l'humanité, et surtout le monde civilisé, ait pu s'en contenter. Même à notre époque où le confort a certainement atteint un niveau élevé, la plupart des dispositifs et des installations de cuisines ne correspondent pas à l'état général de la technique moderne. Les dispositifs auxiliaires n'ont en effet été élaborés que depuis la guerre mondiale, au moment où notre houille blanche commençait seulement à être sérieusement exploitée.

Nous ne nous occuperons ici que des problèmes qui ont trait aux *grandes cuisines*, celles des établissements hospitaliers, des restaurants, des casinos, des cantines, des casernes, etc., qui prennent de plus en plus d'importance. Ces cuisines posent des problèmes qui diffèrent complètement de ceux des cuisines d'autrefois et que seul un ingénieur spécialisé dans le domaine des grandes cuisines est capable de résoudre.

Par les acquisitions magnifiques de la technique moderne, ces questions peuvent être maintenant considérées comme résolues. Il ne s'agit pas seulement des progrès réalisés dans la production et la maîtrise de l'énergie électrique, mais également des progrès de la technologie, c'est-à-dire de la fabrication et de l'usinage de matériaux de grande valeur pour la construction des machines, des appareils et des ustensiles, grâce auxquels la technique des cuisines est arrivée à un niveau digne de l'état actuel de la science et de l'art.

S'il n'existe encore que très peu de cuisines ayant atteint ce niveau, cela tient essentiellement au fait que les techniciens ne peuvent pas résoudre du premier coup d'une manière absolument parfaite les multiples problèmes qui se posent. Ils sont en outre entravés par une certaine routine, dont il est malaisé de se défaire.

La question qui se pose est celle-ci: Quels sont les éléments dont la technique peut actuellement disposer pour équiper des cuisines modernes et quelles exigences d'un autre ordre pouvons-nous en outre formuler? En d'autres termes, il s'agit de préciser tout d'abord quelles sont les exigences

des grandes cuisines, au point de vue de leur aménagement et de leur fonctionnement, puis de considérer quels sont les moyens techniques appropriés à la réalisation de ces exigences.

L'hôtelier, aussi bien que l'ingénieur, seront d'accord avec nous que les grandes cuisines modernes doivent:

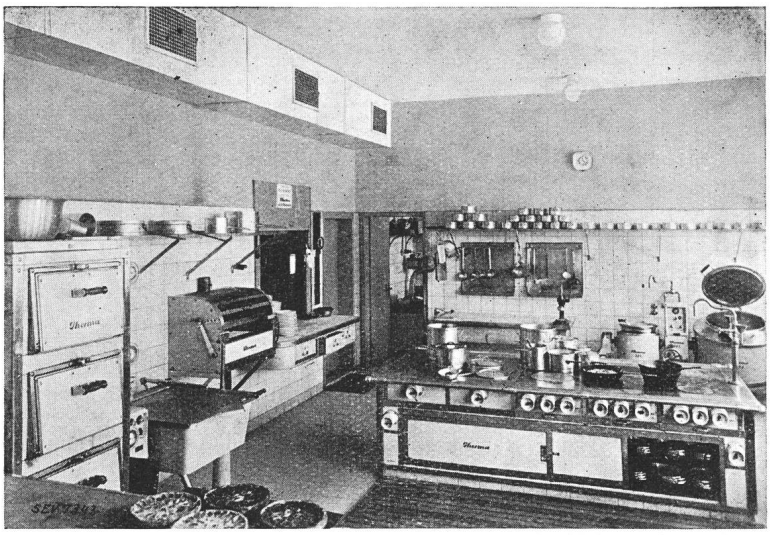

Fig. 1.
**Cuisine électrique du Restaurant de l'Aérodrome Civil de Dübendorf.**
Fourneau avec armoire chaude, chaudières basculantes, poêle à frire, gril avec four à pâtisserie.

1° être parfaitement incorporées à l'ensemble du service;
2° être pratiques et bien adaptées à leur but;
3° pouvoir suffire à tous les besoins et être toujours prêtes à fonctionner;
4° fonctionner d'une façon économique;
5° s'adapter aux conditions du service et à ses modifications;
6° être durables;
7° être hygiéniques.

Ces exigences indiquent nettement comment doit être une grande cuisine moderne, pour qu'elle rende les services que l'on en attend. Nous allons étudier soigneusement les divers points énumérés.

La cuisine doit être parfaitement incorporée à l'ensemble du service. Nous avons beaucoup trop tendance à considérer chaque chose comme un tout, comme une individualité. Une cuisine est évidemment avant tout une cuisine, mais c'est aussi une partie de l'ensemble du service d'un restaurant, de même que l'être humain est non seulement un individu, mais aussi un membre de l'humanité. Il faut donc le considérer comme un être individuel, mais aussi en relation avec ses semblables. Il en va exactement de même pour les grandes cuisines. En tant que cuisine, elle doit posséder ses caractéristiques propres. Mais elle doit également être un rouage du service du restaurant. Elle doit donc être incorporée à l'ensemble du service. Les divers éléments qui contribuent à remplir ce but doivent donc être considérés avec la plus grande attention, car toutes les exigences que nous venons d'énumérer aussi simplement et clairement que possible doivent être exactement satisfaites. En visitant de nombreuses cuisines, on constatera que c'est bien rarement le cas. Cela tient à plusieurs causes. D'une part, les entrepreneurs ne connaissent généralement pas assez exactement les conditions d'un tel service, tandis que, d'autre part, les hôteliers ne sont généralement pas capables de s'orienter sur les plans et les dessins des architectes. La construction achevée, l'hôtelier compétent s'aperçoit alors d'une quantité de défauts qu'il n'ignorait pas et qui auraient pu être évités. Les exigences fondamentales sont pourtant simples et faciles à concevoir. Une cuisine ne peut remplir parfaitement son but que si elle est incorporée correctement dans le service, c'est-à-dire lorsque les aliments bruts sont transformés en mets et servis aux consommateurs sans heurt, sans arrêts et sans va-et-vient superflu, comme dans un travail à la chaîne. Il s'agit donc pour une bonne part d'un problème d'aménagement du bâtiment, en corrélation étroite avec les exigences d'ordre culinaire et de service. La cuisine doit être aussi près que possible du restaurant, sans néanmoins en troubler le service, mais en permettant cependant d'amener les mets aux clients rapidement, à l'état chaud et sans perturbations.

Que devient dans tout cela la cuisine électrique? Nous y arrivons. Cette exigence est en effet valable pour toutes les cuisines, donc pour la cuisine électrique également. Examinons tout d'abord de quelle façon se comportent les divers modes de chauffage des cuisines, par rapport à ces exigences.

Nous admettons d'emblée que la production de la chaleur dans les cuisines électriques est connue du lecteur. De nombreux articles ont d'ailleurs déjà paru à ce sujet. Nous rappellerons cependant que la cuisine électrique ne comporte ni flamme, ni gaz, ni émanations provenant du chauffage; l'électricité est complètement transformée en chaleur. Aucun autre mode de production de chaleur ne lui ressemble, car tous les autres exigent une combustion, processus chimique qui donne naissance à des gaz, des fumées et des suies, qu'il est nécessaire d'évacuer tant bien que mal. Pour cela il faut prévoir des cheminées et autres dispositifs d'évacuation des gaz, qui sont à leur tour soumis à des prescriptions de la police des constructions et du feu, que l'on doit absolument satisfaire. Or, il n'est pas possible d'établir des cheminées à n'importe quel endroit du bâtiment, car il faut satisfaire non seulement à ces prescriptions, mais aussi aux exigences techniques du chauffage. Les cheminées, et par conséquent l'emplacement de la cuisine, sont donc

situés à des endroits qui ne répondent que de loin aux exigences du service. Ces inconvénients sont inhérents à toute cuisine à chauffage par flamme, qui ne peut donc que bien rarement être disposée comme l'exige un service moderne. Il en va tout autrement dans le cas de la cuisine sans flamme, c'est-à-dire de la cuisine à l'électricité, qui n'est liée à aucune cheminée. On peut la placer à l'endroit le mieux adapté au service. Au point de vue de l'hygiène, la cuisine électrique est insurpassable. D'une part, la suppression de tout encrassement dû à des dispositifs de chauffage conduit à une grande propreté et, d'autre part, le faible rayonnement de chaleur fait qu'il règne dans la cuisine une température extrêmement agréable pour le personnel. Il s'ensuit que les cuisines électriques n'ont pas besoin de grands dispositifs d'aération, qui renchérissent sensiblement les frais d'installation et de service des autres systèmes de cuisine, ce dont on omet généralement de tenir compte dans les calculs comparatifs.

La cuisine électrique présente donc une immense supériorité de par la nature de la production de chaleur.

Dans les installations nouvelles, la cuisine électrique peut être disposée à l'endroit qui convient le mieux, ce qui permet de réaliser des économies de construction et de service. Lorsqu'elle est en outre située favorablement par rapport aux salles de restauration, le personnel de service gagne du temps et peut par conséquent fournir un plus grand travail utile et apporter les plats chauds à destination. Aux heures de presse, le travail peut s'effectuer dans le calme et avec toute la célérité désirable.

Pour obtenir de tels résultats, il est absolument nécessaire de connaître très exactement quelles sont

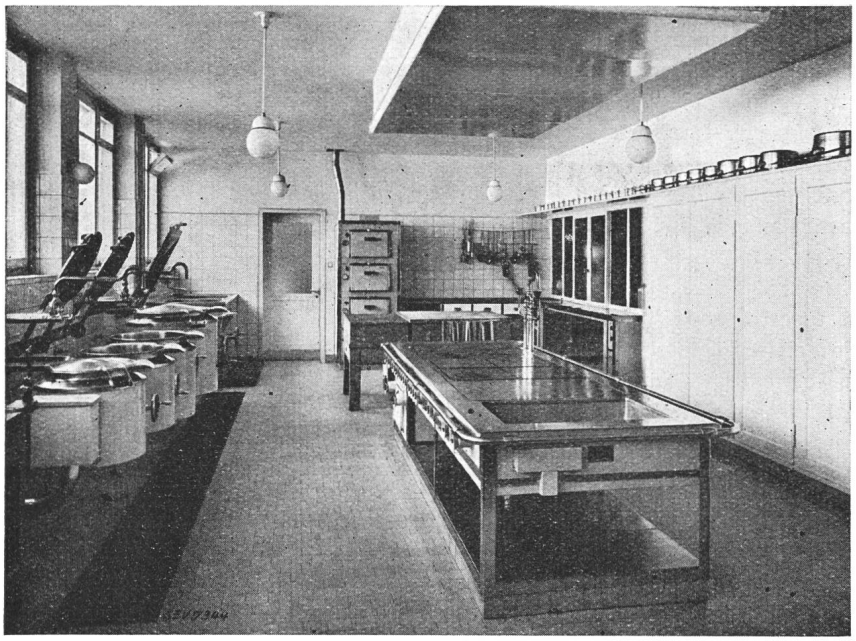

Fig. 2

**Cuisine électrique d'un grand restaurant.**

Fourneau, chaudières basculantes, poêle à frire, fours à pâtisserie et armoire chaude.

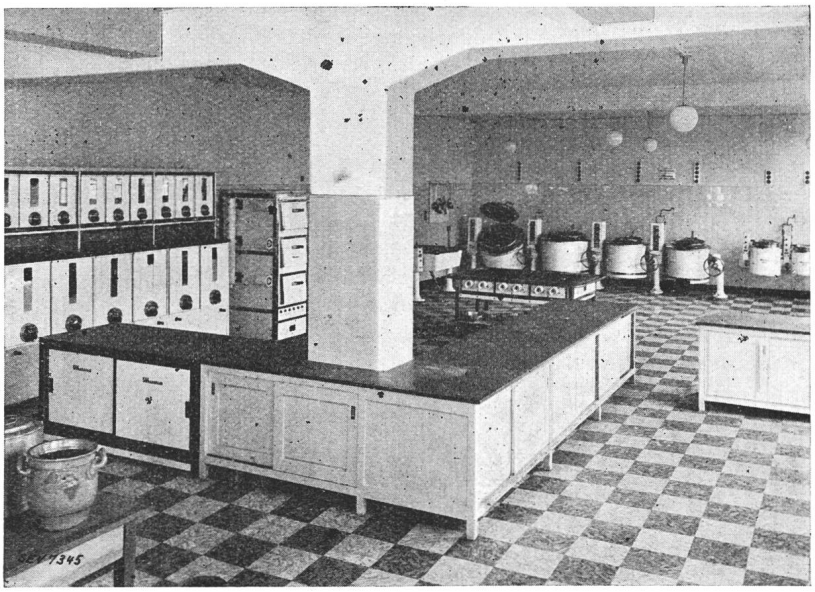

Fig. 3.

**Cuisine électrique**

**de la Maison de santé «Schlössli»**

**à Oetwil am See.**

Disposition bien ordonnée et judicieuse de tous les appareils.

les relations qui existent entre les divers domaines entrant en ligne de compte. La grande erreur que l'on a toujours commise jusqu'ici est de ne pas tenir assez compte de cette interdépendance. Le technicien ne s'occupe pas assez des exigences de la cuisine et du restaurant, tandis que les hôteliers et les gastronomes ignorent en partie les exigences et les possibilités techniques. La seule ligne à suivre est d'envisager correctement ces deux points de vue, afin de pouvoir tirer des progrès de la technique le maximum d'efficacité gastronomique et économique. Les techniciens doivent s'efforcer de connaître à fond les exigences du service des restaurants et surtout des cuisines, pour pouvoir les satisfaire pleinement. Quant aux gastronomes et aux chefs de cuisine, ils doivent connaître parfaitement les dispositifs techniques auxiliaires, afin d'en tirer le meilleur parti possible, en vue d'atteindre à un maximum de qualité des mets, tout en travaillant économiquement. Il est certain qu'en utilisant d'une façon incorrecte les meilleurs dispositifs et appareils, il en résulte non seulement aucune facilité et aucun avantage, mais encore une dissipation. Ceci est tout particulièrement notable avec la cuisine électrique, qui a eu dès le début le malheur d'être mal organisée du point de vue technique et d'être incorrectement utilisée, car il ne s'agit pas seulement d'une révolution technique, mais aussi d'une révolution dans l'art culinaire.

Considérons plus en détail la chaleur électrique, les ustensiles utilisés et leurs propriétés. Tous les chauffages à flamme ont la propriété que les gaz chauds et incandescents s'échappent vers le haut avec la chaleur. Ces chaleurs doivent donc être appliquées au-dessous des ustensiles de cuisson. Les corps de chauffe électriques agissent en revanche par transmission de la chaleur, donc non pas seulement de bas en haut, mais également dans n'importe quelle autre direction. Le chauffage des ustensiles de cuisson peut être appliqué aux endroits appropriés, d'où le grand nombre d'appareils spéciaux de la cuisine électrique et la décentralisation qui en résulte.

Les figures montrent quel est l'aspect de ces appareils spéciaux et quelle est leur disposition la plus propice dans une cuisine. On remarquera que ces cuisines ne comportent pas cet immense fourneau, qui était jusqu'ici la fierté du chef de cuisine. Dans les grandes cuisines électriques, cela a radicalement changé. Pour chaque opération il est prévu un *appareil spécial*, qui travaille mieux et plus économiquement qu'un fourneau universel unique. Une grande cuisine électrique ne comportera donc qu'un petit fourneau, même quand il s'agit d'un restaurant de tout premier ordre, où l'on sert un choix de mets très varié ou sur demande. En effet, même dans ce cas, on pourra toujours réunir plusieurs opérations de cuisson qui justifieront l'emploi d'un appareil spécial. Par contre, cette décentralisation ne sera pas aussi poussée dans les cuisines électriques de moindre importance, qui se rapprochent des cuisines ordinaires à autres modes de chauffage. Le fourneau jouera alors un rôle essentiel. Néanmoins, certains petits restaurants ont souvent des spécialités, telles que les fritures et les grillades, qui y sont faites en grande quantité. Dans ce cas, il est avantageux de prévoir un appareil spécial à chauffage électrique, qui est toujours très économique et possède un grand rendement, par exemple une *poêle à frire électrique basculante.*

L'un des petits modèles, dont le diamètre du fond atteint 30 cm, permet de griller 60 à 75 saucisses à l'heure. Avec les plus grandes poêles à frire, le travail se fait pour ainsi dire à la chaîne, à raison de 600 à 700 pièces à l'heure. En outre, le temps nécessaire au chauffage est extrêmement réduit comme d'ailleurs pour presque tous les ustensiles spéciaux. Ainsi, la température d'une grande poêle à frire peut passer en 7 à 8 minutes de l'état froid à l'état chaud de service. Ces appareils spéciaux permettent donc de résoudre des problèmes qui ne pourraient l'être dans une cuisine chauffée d'une autre façon. Lors des grands repas de fêtes, une telle poêle à frire permet de ne commencer le travail que peu de temps avant le moment de servir. On évite ainsi d'avoir à maintenir les mets au chaud, sauf peut-être les toutes premières portions. La conservation au chaud diminue toujours la qualité d'un mets.

Fig. 4.
**Cuisine électrique d'hôpital à Lucerne.**
Aménagée selon les principes les plus modernes.

Le *chauffage rapide* est l'un des grands avantages de tous les appareils électriques de cuisson. Jusqu'aux fours à rôtir et à pâtisserie, tous sont prêts à fonctionner en 3 à 8 minutes, tandis qu'un fourneau à charbon, par exemple, doit être chauffé préalablement pendant plusieurs heures. De plus, il faut le maintenir en veilleuse durant les arrêts de service, afin de pouvoir le chauffer à nouveau

en un laps de temps acceptable pour reprendre le travail. Pendant ce temps, le combustible est gaspillé. Le chauffage électrique est en revanche immédiatement disponible; il n'est pas nécessaire de s'occuper de son bon fonctionnement, car par un simple enclenchement la chaleur s'établit d'elle-même d'une façon convenable et régulière. Pendant les arrêts de service, on économise radicalement toute dépense de chauffage.

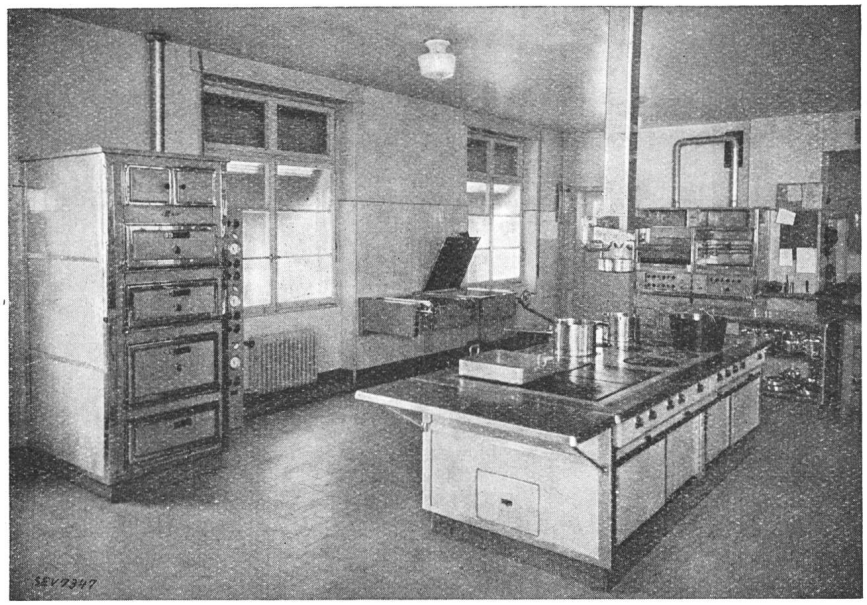


Fig. 5.
**Cuisine électrique d'un grand hôtel** d'une conception parfaite.

Ajoutons que le chauffage de la plaque de cuisson électrique est aménagé de telle sorte, que la transmission de la chaleur au récipient a lieu à une température sensiblement plus basse que dans le cas des fourneaux à flamme, où le combustible dégage une chaleur plus propre à fondre des métaux qu'à cuire et à rôtir! Les températures atteignent en effet 900 à 1500° C.

| Genre de mets | Température en °C Bruni | Brûlé |
|---|---|---|
| Pommes de terre . . . . . | 140 | 200 |
| Riz . . . . . | 170 | 210 |
| Macaronis . . . . . | 130 | 180 |
| Haricots verts . . . . . | 140 | 190 |

Ce petit tableau montre que la plupart des mets brûlent déjà entre 180 et 200° C, de sorte qu'il n'est possible de cuire et de rôtir qu'en utilisant des récipients qui répartissent la chaleur, donc surtout des récipients en cuivre, et en utilisant largement l'eau et la graisse. Pour le chauffage électrique, on a réduit volontairement la température des plaques de cuisson à 300—400° C, de façon que les récipients de cuisson et de rôtissage ne reçoivent que juste la température qui convient aux aliments.

La cuisine électrique se caractérise également par le fait que les fours à rôtir et à pâtisserie sont chauffés d'une façon idéale. Avec le chauffage à flamme il est en effet impossible de répartir régulièrement la chaleur de tous les côtés, car la chaleur des gaz de flamme se dirige toujours vers le haut. Avec les fourneaux à charbon, le chauffage du haut est très fort, tandis que le chauffage du bas est souvent insuffisant. Avec les fours à gaz, c'est le contraire qui se présente. En laminant les gaz dans l'espace situé au-dessus du four, la chaleur du haut est alors trop forte. Dans les fours électriques, les corps de chauffe sont disposés en haut et en bas, ce qui permet d'obtenir une répartition régulière des chaleurs du haut et du bas. En outre, les chaleurs du haut et du bas peuvent être réglées indépendamment l'une de l'autre par les interrupteurs. Au besoin, on peut donc travailler uniquement avec l'une ou l'autre des deux chaleurs. Le chauffage du four pouvant être réglé indépendamment du reste du fourneau, il était tout indiqué de construire un *four séparé*. Ce four peut être installé à un endroit approprié et permettre de réaliser une répartition judicieuse du travail.

Un autre appareil a également subi une véritable résurrection grâce au chauffage électrique: le gril-salamandre. Il remet en honneur l'ancienne manière de griller les viandes. Lorsque le feu de char-

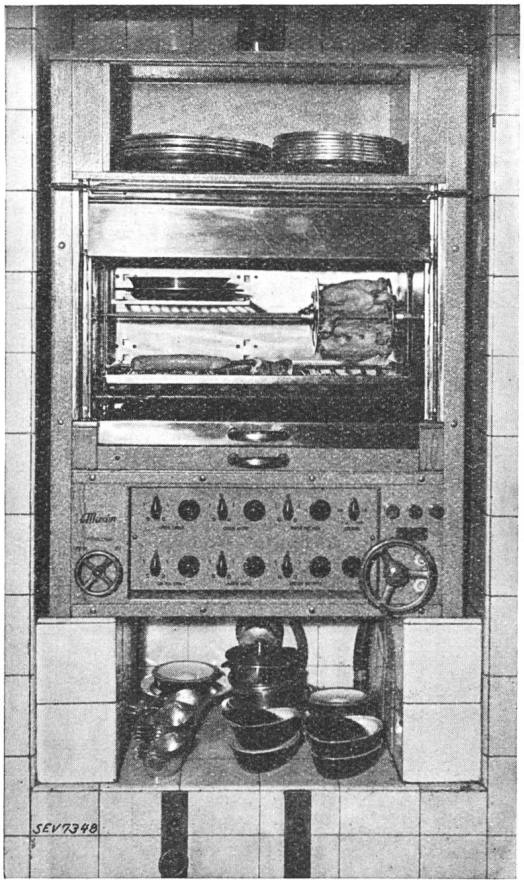


Fig 6.
**Gril-salamandre électrique.**

bon a supplanté le feu de bois, les chefs de cuisine ont tenté de faire les grillades sur feu de charbon, mais ils sont revenus par la suite au feu de charbon de bois. Lorsque le gaz fit son apparition, on l'a utilisé pour les grillades. Mais toutes ces méthodes présentent le gros désavantage de transmettre à la grillade toutes les odeurs, voire même la fumée et la suie. Cela a changé d'un seul coup avec l'apparition des corps de chauffe électriques à incandescence, qui fonctionnent sans aucun produit de combustion et agissent uniquement par rayonnement. Ces corps de chauffe peuvent être disposés au-dessus de la viande, de sorte que le jus et la graisse ne peuvent pas se brûler en tombant sur le foyer. Comme partout, le chauffage électrique est dans un tel cas la solution la plus hygiénique et la seule qui soit satisfaisante au point de vue esthétique.

La souplesse d'adaptation du chauffage électrique permet de construire pour chaque usage l'appareil qui convient le mieux. La technique de la chaleur électrique met à la disposition de la gastronomie tout ce dont elle a besoin et de la façon qu'elle le désire. La cuisine moderne se caractérise par sa décentralisation et par ses appareils individuels qui sont, comme nous venons de le montrer, d'un rendement beaucoup plus élevé et plus économiques qu'un seul appareil universel, tel que le fourneau à charbon. La disposition décentralisée permet de travailler tout autrement. Il est toutefois nécessaire que l'ordre règne dans ces cuisines et que tous les appareils soient utilisés correctement, afin que la marche des travaux reste bien réglée.

Comme on le voit, toutes les exigences formulées au début de cet article sont satisfaites. Ce nouveau système n'est donc pas décevant. L'essentiel est l'*organisation parfaite sur laquelle il repose.* Il faudra encore beaucoup de peine et de travail pour que ces connaissances soient mieux répandues et l'on devra s'efforcer de démontrer par des exemples concrets ce qui doit être et ce qui ne doit pas être, ce qui est bien, ce qui laisse encore à désirer et ce qui est faux. Il est néanmoins certain que la cuisine électrique a commencé sa marche triomphale. Mais il est nécessaire de maintenir dans ce domaine des principes simples et clairs, des schémas bien ordonnés, une construction très soignée et un service de la plus grande propreté. Une cuisine électrique moderne doit être régie selon les mêmes principes que ceux en vigueur depuis longtemps dans les services essentiellement techniques.

# Elektrostatische Spannungsmess- und Synchronisier-Einrichtung mit Messwandlern.

Von *J. Müller-Strobel,* Zürich-Altstetten.

621.317.32.082.15 : 621.316.729

*Für die Spannungsmess- und Synchronisier-Einrichtung mit Messwandlern werden die Strom- und Spannungsgleichungen abgeleitet. Hiedurch wird eine klare Uebersicht des Funktionierens und der Bedeutung der einzelnen Schaltelemente des Meßsystems geboten. Um einwandfreie Messungen gewährleisten zu können, ist die Bürde an die Messwandler und die kapazitive Spannungsteilung je nach den gewünschten Forderungen anzupassen. Die Anpassungsbedingungen sind als algebraische Gleichungen formuliert, ebenso diejenigen für einwandfreies Synchronisieren.*

*Um einerseits die Uebersichtlichkeit zu heben, anderseits den Lesern, welche graphische Lösungsverfahren vorziehen, auch gerecht zu werden, ist nebst Spannungs- und Stromdiagramm das Impedanzdiagramm beigefügt.*

*Die gestellte Aufgabe ist mit der Wiedergabe der prinzipiellen Bedingungen gelöst, denn die Grösse der Messwandler und der erforderlichen Regulierorgane können an Hand der entwickelten Gleichungen bestimmt werden. Das Uebersetzungsdiagramm erfasst den Einfluss der Bürde nebst den dem System beigefügten Regulierorgane. Um die Uebereinstimmung von Diagramm und analytischer Rechnung zu beweisen, ist ein Rechenbeispiel angegliedert.*

*L'auteur se propose d'établir les conditions pour la mesure correcte, ainsi que pour une synchronisation efficace au moyen d'une installation à transformateurs de mesure. Il est nécessaire pour cela que le secondaire des transformateurs de mesure et le réducteur capacitif de tension soient accordés selon les caractéristiques désirées. En partant des équations normales du courant et de la tension, on arrive en effet à formuler algébriquement ces conditions.*

*Pour être complet, et pour permettre aux lecteurs plus familiarisés avec les méthodes graphiques de suivre le problème, on a ajouté les diagrammes des courants et des tensions, ainsi que celui des impédances.*

*Au moyen de la solution générale proposée, on peut entreprendre le calcul du transformateur de mesure, ainsi que celui des organes régulateurs. Le rapport de réduction peut être reporté dans un diagramme, ce qui permet de suivre sa variation avec celle de la charge secondaire y compris les organes régulateurs.*

*Enfin, on montre par un petit exemple numérique que les deux méthodes de calcul graphique et algébrique conduisent aux mêmes résultats.*

## I. Einleitung.

Das Bedürfnis, Hochspannungsanlagen sehr genau zu überwachen, warf die Frage auf, wie einfache Spannungsmesseinrichtungen ohne grossen Kostenaufwand gebaut werden können. Schon frühzeitig ging man dazu über, an Stelle platzraubender und teurer Spannungswandler Vorrichtungen zu verwenden, die diese Nachteile nicht besitzen und doch eine einwandfreie Spannungsmessung und Synchronisierung ermöglichen. Der nächstliegende Gedanke war der, die Hochspannungsdurchführungen und verwandte Apparate, welche ohnehin bei allen Hochspannungsanlagen vorhanden sind, als kapazitive Spannungsteilung zu verwenden. Eine derartige Unterteilung lässt sich sehr einfach bei den Kondensatordurchführungen vornehmen, da für die elektrische Steuerung sowieso Metalleinlagen in den Superresocelkörper eingefügt werden müssen. Selbstverständlich findet auch die Oeldurchführung, Stab- oder Schleifenstromwandler hiezu Verwendung. Die zwei folgenden Methoden haben eine eigentliche Entwicklung erfahren: