

# Du développement de l'emploi du gaz et de l'électricité

Autor(en): **Henny, Th.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **59 (1933)**

Heft 23

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-45686>

## **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.

## L'éclairage au Salon des artistes décorateurs.

(Planches hors texte 3 et 4.)

*Cette note a paru sous la signature de M. B. Henri-Martin, ingénieur à la Compagnie parisienne de distribution d'électricité, dans le Bulletin d'information de la « Société française pour le développement des applications de l'électricité ». Nous devons à l'obligeance de cette Société la communication des photographies qui illustrent cet article.*

Chaque année les artistes décorateurs présentent à leur Salon des ensembles de mobiliers dont les heureuses réalisations donnent le ton dans l'ameublement et la décoration moderne.

Etant donnée la place importante que prend maintenant la lumière dans la décoration, les ensembles mobiliers sont présentés avec des dispositifs d'éclairage spécialement étudiés pour les mettre en valeur. En particulier l'éclairage indirect, toujours très en faveur, était réalisé dans les différents stands par des dispositifs particulièrement remarquables.

Nous décrirons très rapidement les principales réalisations qui, parmi tant de belles œuvres, ont retenu notre attention.

La figure 1, planche hors texte, représente un ensemble de Printz, éclairé par deux corniches circulaires et concentriques, de formes très légères et dont la disposition donne un éclairage très uniforme du plafond.

La maison Véronèse, entre autres appareils, présentait un lustre d'éclairage indirect de conception nouvelle et très heureuse (fig. 2). L'appareil est constitué par une coupe dont l'intérieur en verre argenté réfléchit, vers le plafond, la lumière émise par les foyers, mais les rayons lumineux rencontrent des crosses de cristal de Venise, qui forment la partie supérieure de ce luminaire. L'effet dû au miroitement de ces crosses est très curieux et supprime la froideur de l'éclairage totalement indirect.

Le maître verrier Perzel exposait quelques-uns des modèles de sa fabrication. On pouvait remarquer, entre autres, un beau plafonnier, véritable diffuseur de grand diamètre, constitué par trois étages de bandes de verre émaillé blanc et rose (fig. 3) ; un lampadaire de ligne élégante dont la coupe présente, dans sa partie supérieure une bande de verre diffusant. Enfin une applique d'éclairage semi-indirect en verre opalin, avec une monture en métal chromé (fig. 4). Nous avons beaucoup admiré également les dernières créations de Francis Paul, qui a réalisé une série très réussie de lampes et appliques de style moderne.

Nous ne saurions terminer cette description sans citer les appareils des Etablissements Genet et Michon, véritables œuvres d'art au service de la lumière ; parmi les plus remarquables, nous avons noté une applique en verre émaillé blanc, ceinturée de baguettes de cristal, le tout reposant sur une monture en bronze recouverte de duco noir (fig. 5), et une petite table lumineuse en

glace dépolie et doucie reposant sur un pied en glace argentée. Une nouvelle matière pour appareils d'éclairage a été présentée à ce Salon, c'est un tissu recouvert de perles de verre soudées entre elles ; ce matériau peut être moulé en toutes formes et permet la création de luminaires de lignes audacieuses ; la diffusion est assez bonne pour les lampes de puissance moyenne.

Les lampes tubulaires ont été très utilisées dans les stands ; leur succès, toujours croissant, est justifié par leur emploi très pratique et les nombreux effets décoratifs qu'elles permettent.

En résumé, on peut dire que la plupart des appareils présentés ont été étudiés jusque dans leurs moindres détails, en vue d'un éclairage rationnel, et présentent dans leur réalisation de réelles qualités artistiques qui font honneur au talent et à l'ingéniosité des constructeurs de luminaires.

Ainsi se trouve confirmé le développement de la technique de l'éclairage des appartements par le dernier Salon des artistes décorateurs.

B. HENRI-MARTIN.

## Du développement de l'emploi du gaz et de l'électricité,

par le Dr Th. HENNY, ingénieur-chimiste.

(Suite et fin.)<sup>1</sup>

Les utilisations domestiques de l'électricité, dans l'enfance au début de ce siècle, ont reçu une impulsion décisive du fait des conditions économiques exceptionnelles nées de la guerre et de l'après-guerre.

A ce propos, permettez-moi une digression sur les effets féconds de la nécessité de vaincre des difficultés exceptionnelles : la guerre ayant privé les usines à gaz de leur approvisionnement normal en houilles, elles ont dû s'ingénier à remplacer la nourriture habituelle des fours par des « ersatz » inattendus. C'est ainsi que naquit la distillation éphémère du bois, de la tourbe, du lignite, de résidus végétaux tels que grignons d'olives. J'ai distillé dans des fours à gaz en Espagne des sardines provenant de cargaisons avariées !

Pour la cuisson des aliments, le chauffage des appartements, la production d'eau chaude, les appareils électriques ont sur ceux à gaz la supériorité de l'absence du dégagement des résidus de la combustion ; de ce fait, une présentation plus élégante et un rendement théorique généralement plus élevé. Si l'on fait abstraction de leur coût plus grand résultant d'une production en moins grande série, ainsi que du prix des appareils auxiliaires d'allumage et d'extinction automatiques dont les distributeurs prennent souvent la charge, la diffusion de ces appareils dépend surtout du tarif comparatif de vente du gaz et de l'électricité. En Suisse et en Norvège, les ressources hydrauliques ont permis à l'électricité de faire au gaz une concurrence victorieuse.

Il nous est agréable de constater que notre petite Suisse est en tête des progrès de la construction et de l'utilisation des appareils de chauffage électrique et que les grands pays voisins ont suivi son exemple dans ce domaine, sans regagner son avance.

La cuisson électrique des mets s'est faite tout d'abord par réchauds à feu visible dont les éléments chauffants étaient des baguettes de silice. Leur fragilité leur fit préférer ensuite les appareils à plaque de chauffe en fonte, avec résistance chauffante généralement métallique. Les usines productrices d'énergie électrique ont favorisé, par leurs tarifs, l'emploi des

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique* du 28 octobre 1933, page 268.

appareils à accumulation, dont l'utilisation est plus longue que celle des appareils à chauffage direct et la puissance instantanée moindre. Dans les cuisinières électriques modernes l'accumulation de chaleur se fait dans des blocs de fonte traversés par des résistances en chrome-nickel disposés dans des corps cylindriques, l'ensemble étant calorifugé soigneusement. Une cuisinière pour un ménage de six personnes, avec deux plaques de chauffe, un four, une chambre de cuisson jouant le rôle de marmite norvégienne, et réservoir d'eau chaude, absorbe 600 watts, alors que le même appareil à chauffage direct consomme au démarrage 6 kW, soit dix fois plus. Un ménage moyen peut préparer ses aliments en consommant environ 3 kWh par jour.

Le chauffe-eau électrique par accumulation est l'appareil qui a trouvé la plus grande diffusion du fait de son rendement élevé, qui atteint, aux essais, 95 % et en pratique 80 à 85 %, de son automaticité et surtout en raison des tarifs bas consentis par les distributeurs d'énergie pour utilisation exclusivement hors pointes. Son succès a incité les gaziers à créer des appareils similaires au gaz, pouvant lutter dans certaines conditions contre le chauffe-eau électrique, sans avoir comme lui une capacité journalière limitée à leur volume.

Un chauffe-eau de bonne construction et bien calorifugé, de 1300 w, consomme 10,4 kWh en 8 heures pour chauffer 100 litres d'eau de 10° à 90°. Le chauffe-bain au gaz consomme environ 3,2 m<sup>3</sup> de gaz à 4500 calories pour le même effet utile. La parité du coût s'établit au prix du kWh quatre fois moindre que celui du m<sup>3</sup>. Un bain de 200 l à 38° coûte 25 cent. au tarif de 4 cent. le kWh, ou 42 cent. avec du gaz à 25 cent. le m<sup>3</sup>.

Les casseroles, bouilloires, marmites ont trouvé une large utilisation que justifient leurs prix abordables, leur maniabilité et leur rendement plus élevé que celui des réchauds. Les essais comparatifs du chauffage de l'eau indiquent des rendements de 82 à 90 % pour les récipients à chauffage électrique intérieur, et de 40 à 60 % pour les réchauds électriques avec marmites à fond plat.

Les fers à repasser, chauffe-lits, sèche-cheveux, grille-pain, aspirateurs de poussières, etc., sont devenus d'usage courant, en raison de leur fonctionnement économique dû à leur faible puissance et à leur durée d'utilisation réduite.

Pour le chauffage des locaux habités, l'emploi des petits radiateurs à réflecteur parabolique est limité à l'appoint de chauffage momentané.

Le chauffage électrique par accumulation dans les heures « creuses » est du plus grand intérêt pour les usines hydro-électriques. Il permet les solutions les plus élégantes du problème du chauffage des habitations; on peut équiper par résistances nos anciens poêles suisses, sans altérer leur beauté.

Le chauffage d'ateliers par planchers chauffants à accumulation de chaleur serait réalisable à parité du chauffage au charbon pour un prix de 2,4 cent. le kWh, compte tenu de l'amortissement et de l'intérêt des frais d'installation.

Les réalisations du chauffage électrique d'immeubles, tels qu'hôpitaux et écoles, sont déjà nombreuses. Une application intéressante du chauffage direct est celle des églises et salles de réunions au moyen de résistances disposées sous les sièges.

Le gaz et l'électricité ont d'innombrables applications commerciales. Citons les fours pour boulangers et pâtisseries, généralement à gaz en Allemagne où le prix de vente du m<sup>3</sup> est pour cet usage de 8 à 12 pfennigs, à chauffage électrique par accumulation en Suisse, d'emploi économique au prix de 5 cent. le kWh. Leurs avantages sur les fours à charbon sont considérables: hygiène, facilité et régularité de fonctionnement, moindre entretien et main-d'œuvre diminuée.

Malgré leur prix élevé, obstacle à leur diffusion, les appareils frigorifiques d'usage domestique sont utilisés de plus en plus. Des deux types principaux, appareils à absorption et appareils à compression, les seconds sont les plus répandus en raison de leur faible consommation d'énergie (1/4 CV), alors qu'elle est deux à trois fois plus élevée dans les premiers.

Mieux encore que le gaz, l'électricité a permis de réaliser d'excellentes machines à laver la vaisselle par projection d'eau chaude au moyen d'une hélice actionnée par moteur

de 1/4 de CV. L'eau de rinçage est chauffée à 90°, cette température permettant le séchage instantané au sortir de l'appareil. Les machines à laver le linge, les essoreuses centrifuges, les étuves-séchoirs, les calandres à repasser facilitent grandement le travail de la ménagère.

Les utilisations agricoles de l'électricité se développent aussi: le labourage par charrue mue par treuil électrique comporte une économie considérable de main-d'œuvre; de ce fait, son emploi se répand dans les pays de plaines où la grande culture est pratiquée. J'ai introduit son emploi dans le vignoble du Beaujolais, malgré son sol accidenté. Le battage des céréales se pratique en grange et en plaine où la batteuse automobile se double d'une cabine de transformateur roulante. Dans les régions de grande culture de la betterave à sucre, le pénible travail d'arrachage et de décolletage commence à s'effectuer mécaniquement par treuil électrique.

A la ferme, le moteur électrique a de multiples emplois, pompes, monte-charges, scies, coupe-racines, hache-paille, etc. Dans la banlieue de Zurich existe une ferme modèle de 28 ha., alimentée par un poste transformateur de 20 kVA. La consommation annuelle d'énergie pour éclairage, chauffage et force motrice est de l'ordre de 12 500 kWh; à 10 cent. le kWh, le coût de l'énergie ainsi consommée représente les 3 % seulement des frais d'exploitation.

Si l'agriculture manque de bras, c'est qu'elle a lassé ceux qui travaillaient pour elle. L'électricité permettant de consacrer à la terre un effort physique moindre, lui ramène ainsi la main-d'œuvre nécessaire. C'est une de ses plus belles œuvres.

Mentionnons cette autre merveille qu'est l'accélération de la croissance des végétaux par l'effluve électrique, due simplement à l'augmentation de différence de potentiel entre la paroi positive des tubes capillaires et la veine capillaire négative de la sève.

Disons en passant que la consommation annuelle des quelque 230 000 appareils de radio en Suisse dépasse un million de kWh.

Le temps passe et votre patience s'épuise. Je ne parlerai donc pas des utilisations industrielles du gaz et de l'électricité, le premier d'emploi précieux pour les traitements thermiques des métaux, le second indispensable dans l'électrochimie et développant la traction par moteur ou batterie.

La question très controversée de l'équivalence pratique du coût de la préparation des aliments au gaz et à l'électricité a fait l'objet d'essais minutieux à Berlin, concluant à la parité de l'effet utile à la cuisine du m<sup>3</sup> de gaz (4200 cal. sup. à 0° et 760 mm) avec 4,56 kWh. En Suisse le gaz émis ayant généralement un pouvoir calorifique supérieur de 5000 calories, on peut en déduire que l'emploi de 1 m<sup>3</sup> de gaz équivaut à celui de 5,4 kWh. Il paraît résulter d'essais comparatifs pratiques que cette équivalence varierait de 1 pour 5 à 6 pour la préparation du déjeuner, de 1 pour 3,8 à 4,5 pour celle du dîner, et de 1 pour 4,5 pour celle du souper. Sans prendre position, disons que l'équivalence théorique de 1 pour 3 ne correspond pas à la réalité.

Considérons les résultats obtenus en Suisse par cet effort conjugué des gaziers et des électriciens.

La population desservie par les réseaux de distribution de gaz, limitée aux agglomérations, était de 1 682 000 habitants en 1913, en 1931 de 2 236 000; l'augmentation est de 33 %.

Les réseaux électriques alimentent plus des 95 % des habitations et notre pays a le légitime orgueil d'être le mieux desservi du monde.

La longueur totale des canalisations de gaz a passé de 3434 km en 1913 à 5446 km en 1931, soit 58,5 % d'augmentation.

La longueur totale des réseaux de distribution électriques atteignait à fin 1931, 17 870 km en haute tension et 33 650 km en basse tension.

La puissance des génératrices installées à fin 1931 était de 1 698 000 kVA, en augmentation de 50 % sur celle en 1925.

L'augmentation, de 1912 à 1931, des appareils consommateurs d'électricité est stupéfiante: Le nombre de lampes a passé de 2 876 000 à 12 350 000, celui des moteurs de 50 000 à 296 000, celui des appareils de chauffage de 80 000 à 1 300 000.

L'augmentation de la puissance installée est donc de 650 %.

L'augmentation de production de gaz, de 1913 à 1931, est de 43 %.

L'augmentation de production d'énergie électrique, de 1916 à 1931, est de 140 %.

L'utilisation de la puissance disponible a passé de 45 % en 1912 à 73 % en 1931, après un maximum de 87 % en 1929 avant la crise actuelle.

Les capitaux investis dans les 195 usines génératrices principales est de 793 000 000 fr. et de 526 000 000 dans les installations de distribution de l'énergie; de 200 000 000 environ dans les usines à gaz.

En conformité de la rationalisation des entreprises industrielles, les petites usines tendent à disparaître et sont remplacées par de grandes centrales à production plus économique. L'industrie du gaz comptait 90 usines en 1913, et 80 actuellement, dont les 6 principales dépassant 10 000 000 m<sup>3</sup> par an, produisent plus de la moitié de la consommation totale.

Les usines hydroélectriques d'une puissance installée dépassant 10 000 ch, représentaient en 1914 les 59 % de la puissance installée totale et les 83 % actuellement.

Vous avez sous les yeux le bilan économique de l'utilisation de l'énergie dans notre pays en 1928.

usines à gaz et de leur remplacement par l'industrie électrique? L'importation de houille aurait diminué de 475 000 t, celle du coke métallurgique aurait augmenté de 230 000 t; l'économie réelle serait de 245 000 t., soit, chiffrée en calories, de 7 % de l'importation totale d'énergie durant cette même année.

Concluons logiquement que chacun des deux fluides a son domaine propre dans les conditions actuelles.

Le haut standard de vie de notre peuple permet d'envisager avec confiance le développement futur de notre consommation d'énergie. Malgré sa hausse continue et considérable pendant ces dernières décennies, une saturation prochaine n'est pas à envisager. Les caractéristiques de ce développement, qui tendent à l'abaissement des prix de revient, sont la concentration et la rationalisation des usines de production, l'augmentation des rendements de production, de distribution et d'utilisation, enfin l'augmentation de la durée d'utilisation.

L'utilisation des combustibles tend à s'améliorer encore, notamment par l'établissement de centrales de chauffage urbain avec distribution d'eau chaude à distance à des groupes d'immeubles et même à des quartiers. Ces centrales de chauffage pourront être économiquement combinées à des cen-

Sources.	Utilisations.
1 908 000 t houille . . . . . = 47,2 %	44,4 % absorbé par l'industrie.
600 000 t coke métallurgique . . . = 14,8 %	37,2 % » » les emplois ménagers.
4 750 000 000 kWh hydrauliques . . . = 14,4 %	10,2 % » » les entreprises de transport.
520 000 t briquettes . . . . . = 12,7 %	4,0 % » » l'automobile.
490 000 t bois et tourbe . . . . . = 6,5 %	3,5 % » » l'électrochimie.
125 000 t combustibles liquides . . = 4,4 %	0,7 % » » l'éclairage.
100 %	100 %

Des sources d'énergie, seuls les 14,4 % de production d'énergie hydraulique et 2,4 % de bois et tourbe sont indigènes. Nous sommes donc dépendants de l'étranger pour les 83,2 % de nos besoins d'énergie. Cette situation défavorable exige le choix des sources à rendement maximum. C'est le cas du gaz et de l'électricité.

Des 398 millions de francs payés pour ces fournitures par leurs consommateurs suisses, 127,5 millions sont allés à l'étranger.

Ramenées à la calorie, les trois principales sources d'énergie, houille, gaz et électricité ont été vendues en 1928 en moyenne à 1,2 cent., 5,7 cent., et 8,7 cent. pour 1000 grandes calories, ces prix devant être affectés bien entendu, de coefficients d'utilisation bien différents. Les prix de vente moyens ont été de 7,5 cent. par kWh, laissant un bénéfice de l'ordre de 12 %; de 26 cent. le m<sup>3</sup>, laissant 25 % de bénéfice; de 8,4 cent. le kilo de houille, laissant un bénéfice qu'on peut évaluer à 5 %.

S'il est de l'intérêt général que nos sources d'énergie soient utilisées aussi complètement que possible, de préférence à l'énergie d'importation, il ne faut pas oublier:

1. La situation de fait résultant de l'existence des installations de distribution de gaz pour les besoins domestiques, et la nécessité de renter les capitaux ainsi investis par la communauté.

2. Le fait, encore peu connu, que les progrès techniques réalisés par l'industrie gazière sont tels que la distillation étant presque rentée par les sous-produits obtenus, le prix de revient du gaz à la sortie de l'usine est infime. La valeur « houille moins sous-produits » varie selon le processus de la distillation de 2 à 4 cent. pour un prix égal d'achat de la houille et de vente du coke, de 0,8 à —2 cent. pour un prix de vente du coke supérieur de 30 % à celui de la houille. Distiller de la houille est en fait la mettre en valeur. L'importation de la houille pour les usines à gaz est partiellement compensée par la production de sous-produits nécessaires à notre économie nationale.

3. L'intérêt national de substituer le coke de gaz suisse au coke métallurgique étranger.

Qu'eût-il résulté, par exemple en 1928, de l'arrêt des

trales thermiques d'énergie par l'emploi de turbines spéciales ou d'accumulateurs de chaleur.

Le développement encore possible de la distribution du gaz réside, d'une part, dans le transport à distance par compression permettant d'alimenter des agglomérations secondaires, d'autre part dans de nouvelles utilisations industrielles.

Les possibilités de développement des emplois de l'énergie hydraulique sont grandes à la maison et à la ferme. Elles seront augmentées par les perfectionnements ultérieurs des fourneaux électriques à accumulation. La création de bassins d'accumulation nouveaux, celle de grandes centrales thermiques, amélioreront le régime de la production et celui de l'utilisation des réseaux.

La mise en valeur optimum de nos ressources nationales d'énergie exigera que les intérêts particuliers se subordonnent à l'intérêt général.

Note de la rédaction. — Cette causerie ayant été prononcée il y a une année, il n'est pas étonnant que certaines allégations de M. Henny soient caduques, aujourd'hui.

Par exemple, le grief qu'il fait aux chauffe-eau électriques d'« avoir une capacité journalière limitée à leur volume » n'est plus fondé, certains modèles de ces appareils étant aménagés pour débiter l'eau chaude à discrétion.

Nous nous réservons, d'ailleurs, de revenir sur certains points de cette étude, notamment sur la question, très controversée, de la parité électricité: gaz d'éclairage, dans le domaine de la cuisson domestique.

## Le moteur Diesel dans la traction sur rails.

Les principales tâches qui incombent aux moyens de transport sont:

d'une part, la création de communications dans des régions nouvelles, soit pour pouvoir y faire de l'industrie