JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

GEORGES MARTY

# Coup d'oeil sur le développement de la production et de la consommation de l'énergie électrique en France

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 74 (1933), p. 293-305

<http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1933__74__293_0>

© Société de statistique de Paris, 1933, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (http://www.numdam.org/conditions). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

*Article numérisé dans le cadre du programme*
*Numérisation de documents anciens mathématiques*
http://www.numdam.org/

# JOURNAL

DE LA

# SOCIÉTÉ DE STATISTIQUE DE PARIS

N° 10. — OCTOBRE 1933


## I

## COUP D'OEIL SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION

ET DE LA

## CONSOMMATION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE EN FRANCE

En attirant ce soir votre attention sur l'industrie française de la production et de la distribution de l'énergie électrique, j'ai le sentiment de rester dans un domaine des plus voisins de ceux qui font l'objet de vos préoccupations habituelles. Cette industrie ne joue-t-elle pas dans notre pays, comme d'ailleurs chez nos voisins, un rôle assez considérable pour que l'un de nos collègues, M. Pierre Jeramec, dans sa communication du 21 octobre 1931, ait considéré, du moins dans la région parisienne, que l'observation de l'évolution de la distribution de l'énergie électrique pouvait constituer un moyen d'appréciation particulièrement intéressant de l'activité industrielle, ainsi que de l'outillage et de la production?

Au surplus, il est peut-être d'autant plus opportun de jeter aujourd'hui un rapide coup d'œil sur cette importante industrie qu'elle fait précisément l'objet des préoccupations du Conseil national économique. Un rapport établi par le Syndicat professionnel des producteurs et distributeurs d'énergie électrique, dont j'ai l'honneur d'être secrétaire, vient d'être présenté à ce Conseil par notre président. C'est à ce document que j'emprunterai un grand nombre de renseignements statistiques. Je m'excuse auprès de ceux d'entre vous qui en auraient eu connaissance de ne rien leur apprendre de nouveau.

Mais, avant tout, je voudrais signaler les grands progrès réalisés depuis peu en France dans la préparation des statistiques de la production et de la distribution de l'énergie électrique, grâce à l'heureuse initiative de M. Genis-

sieu, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, chef du Service central des Forces hydrauliques au ministère des Travaux publics. Il faut bien reconnaître que la France était en retard par rapport à la plupart des autres nations pour l'établissement de ces statistiques, dont l'examen présente pourtant une réelle importance, puisqu'elles constituent un baromètre de l'activité industrielle du pays. Depuis deux ans, les efforts conjugués de l'Administration supérieure et de notre organisme syndical ont permis de dresser, mois par mois et pour le mois écoulé, une statistique de la production des plus importantes sociétés électriques françaises. Les données *annuelles* réunies par le ministère des Travaux publics ne sont publiées, par la force même des choses, qu'avec un long retard, ce qui leur retire trop souvent une large part d'intérêt. Au contraire, la nouvelle statistique *mensuelle*, bien qu'elle ne soit pas complète, puisqu'elle ne contient que la production d'un certain nombre d'entreprises, d'ailleurs particulièrement importantes, permet de se faire dans un délai très bref une idée assez nette de l'évolution de la production globale. Jusqu'à maintenant, elle comprenait les 54 sociétés qui produisent, chacune pour son compte, un minimum de 50 millions de kilowatts-heure par an. La production de ces sociétés représentait environ 65 % de l'énergie électrique totale produite en France par les usines ayant débité sur les réseaux de distribution et 85 % environ de l'énergie produite spécialement en vue de la distribution. L'expérience ainsi poursuivie pendant deux ans ayant été concluante, il a été décidé de serrer la vérité d'un peu plus près en augmentant le nombre des sociétés recensées tous les mois. Depuis le début de l'année 1933, cette statistique porte donc sur 63 sociétés, dont la production représente environ 68 % de l'énergie électrique totale produite par les usines ayant débité sur les réseaux de distribution et 93 % de l'énergie produite spécialement en vue de la distribution.

J'aurai l'occasion de revenir sur les indications qui peuvent être tirées de cette statistique mensuelle sur la diminution de la production d'électricité pendant la crise économique.

Quoi qu'il en soit de ce point particulier, nous sommes maintenant en mesure de réunir pour la France, des renseignements concernant notre industrie, dont la précision est à peu près comparable à celle des statistiques étrangères.

Je dirai tout d'abord quelques mots des capitaux investis dans cette industrie; je parlerai ensuite successivement de la production thermique, de la production hydraulique, de la consommation et j'attirerai enfin votre attention sur deux questions spéciales de grande actualité : l'électrification rurale et l'électrification des chemins de fer.

## I. — *Capitaux investis.*

Les capitaux (actions et obligations) des sociétés de production et de distribution d'énergie électrique s'élèvent à l'heure actuelle, dans leur ensemble, à un total d'environ 17 millions de francs. Encore conviendrait-il d'ajouter à cette somme une certaine partie des capitaux investis dans les industries électrochimiques et électrométallurgiques dont une fraction importante a été consacrée à l'aménagement de chutes d'eau en vue d'une production d'énergie

électrique en partie consommée par ces entreprises elles-mêmes et en partie envoyée dans les réseaux de distribution. On arriverait ainsi à un total d'environ 20 millions de francs investis, en France, dans l'aménagement des chutes d'eau, la construction des usines génératrices et l'installation des réseaux de transport et de distribution.

Cette somme ne peut être comparée aux 275 milliards de francs investis dans l'industrie de la distribution des États-Unis. Elle n'en est pas moins considérable pour un pays comme le nôtre, surtout si l'on considère que la part la plus importante de cet effort financier a dû être accomplie depuis la guerre, c'est-à-dire à une époque où l'épargne publique venait d'être largement mise à contribution aussi bien pour la conduite de la guerre elle-même que pour la restauration des régions envahies.

Ce besoin de capitaux de l'industrie électrique vient de la nécessité d'assurer avec une régularité et une sécurité satisfaisantes un service public capital dans la vie économique d'un pays, à l'aide d'installations nécessairement très coûteuses. Il constitue l'une des caractéristiques les plus éclatantes de l'industrie de la distribution. Celle-ci ne cesse d'absorber des capitaux dont l'importance s'accroît constamment. Les distributeurs éprouvent d'ailleurs d'autant plus la nécessité impérieuse de rémunérer convenablement les capitaux auxquels ils sont obligés de faire appel que, d'après le régime légal des distributions d'énergie électrique en France, ils sont, dans l'immense majorité des cas, titulaires d'une concession qui viendra à expiration au bout d'un temps plus ou moins long. Une partie importante des installations, notamment les usines hydrauliques et les réseaux, revient gratuitement aux autorités concédantes à la fin de la concession. Quant au domaine privé, qui consiste surtout en usines thermiques, il risque à ce moment-là d'être sensiblement déprécié et les distributeurs agissent sagement en adoptant une politique de larges amortissements.

## II. — *Production thermique.*

Les caractéristiques les plus frappantes des usines centrales thermiques existant en France résident dans le fait que l'accroissement continu de la demande d'énergie, sur lequel j'aurai l'occasion d'insister, n'a pas eu pour effet de multiplier le nombre des usines, mais de provoquer la concentration de la production dans des centrales de plus en plus puissantes. C'est un point qui fut d'ailleurs mis en lumière dans la communication précitée de M. Jeramec. Le tableau suivant donne une classification, d'après leur puissance unitaire, des usines ayant une puissance d'au moins 1.000 kilowatts au 1er janvier 1931.

| IMPORTANCE DE L'USINE | NOMBRE d'usines | PUISSANCE installée totale | PROPORTION au total |
|---|---|---|---|
| | | kVA | % |
| Plus de 100.000 kVA | 9 | 1.755.000 | 32 |
| De 50.000 à 99.999 kVA | 18 | 1.273.000 | 23 |
| De 25.000 à 49.999 kVA | 30 | 1.028.000 | 19 |
| De 10.000 a 24.999 kVA | 55 | 904.000 | 16 |
| De 1.000 à 9.999 kVA | 140 | 540.000 | 10 |
| TOTAL | 252 | 5.500.000 | 100 |

En outre, la tendance à l'augmentation de la puissance se retrouve dans les groupes générateurs eux-mêmes. La puissance unitaire maximum des alternateurs qui était de 7.500 kVA en 1913 est passée à 72.000 kVA pour les machines destinées aux usines les plus récentes. Notons en passant qu'elle atteint 200.000 kVA pour cetaines machines construites aux États-Unis.

La statistique annuelle du ministère des Travaux publics, dont j'ai déjà signalé l'existence, nous permet de noter à partir de l'année 1923 la puissance installée dans les usines productrices. Depuis cette date, la puissance installée totale des usines thermiques alimentant les réseaux de distribution s'est développée de la façon suivante :

| ANNÉE | PUISSANCE installée kW |
|---|---|
| **1923** | 3.229.000 |
| **1927** | 4.539.000 |
| **1928** | 4.936.000 |
| **1929** | 5.241.000 |
| **1930** | 5.592.000 |

De son côté, la production d'énergie des usines thermiques s'est développée de la façon suivante :

| ANNÉE | ÉNERGIE produite kWh |
|---|---|
| **1923** | 4.085.000.000 |
| **1924** | 5.466.000.000 |
| **1925** | 6.222.000.000 |
| **1926** | 6.525.000.000 |
| **1927** | 6.331.000.000 |
| **1928** | 7.378.000.000 |
| **1929** | 8.210.000.000 |
| **1930** | 8.463.000.000 |

### III. — *Production hydraulique.*

D'après le *Rapport général sur l'industrie française* publié, en 1919, par la Direction des études techniques du ministère du Commerce, la puissance totale des chutes d'eau en France serait de 9.500.000 ch en eaux moyennes.

D'importants progrès ont été également accomplis dans les usines hydrauliques.

Au 1er janvier 1931, 3 usines seulement avaient une puissance installée supérieure à 50.000 kVA; mais 17 avaient une puissance supérieure à 30.000 kVA. Ce sont les usines de :

| | |
|---|---|
| Eguzon (Indre) | 62.500 |
| Baucairon (Alpes-Maritimes) | 55.000 |
| Sainte-Tulle (Basses-Alpes) | 50.000 |
| Rioupéroux (Hautes-Alpes) | 41.810 |
| Miègebat (Basses-Pyrénées) | 40.000 |
| Le Hourat (Basses-Pyrénées) | 40.000 |
| Pinet (Aveyron) | 40.000 |
| Viclaire (Savoie) | 37.000 |
| La Mativie (Corrèze) | 36.350 |
| Roche-le-Peyroux (Corrèze) | 36.000 |
| Chancy-Pougny (Ain) | 35.000 |

| | |
|---|---|
| Luchon (Haute-Garonne) | 33.500 |
| Luz (Hautes-Pyrénées) | 33.000 |
| L'Argentière (Hautes-Alpes) | 33.000 |
| Eget (Hautes-Pyrénées) | 30.625 |
| Sabart (Ariège) | 30.000 |
| Ventavon (Hautes-Alpes) | 30.000 |

Depuis cette date, l'aménagement des chutes d'eau s'est poursuivi activement de sorte qu'il faut ajouter à cette liste pour la mettre à jour les usines suivantes :

| | |
|---|---|
| Brommat (Aveyron) | 192.000 |
| Kembs (Haut-Rhin) | 186.000 |
| Pizancon (Drôme) | 50.000 |
| Laval-de-Cere (Correze) | 57.000 |

Depuis l'année 1923, la puissance installée totale des usines hydrauliques de distribution françaises s'est développée de la façon suivante :

| ANNÉE | PUISSANCE installée kW |
|---|---|
| 1923 | 1.290 |
| 1927 | 1.954 |
| 1928 | 2.045 |
| 1929 | 2.211 |
| 1930 | 2.328 |

L'accroissement de puissance a donc été un peu plus rapide pour les usines hydrauliques que pour les usines thermiques, puisque, dans cet intervalle de sept ans, il se chiffre par 80 % environ, contre 73 % environ pour les usines thermiques.

La production d'énergie des usines hydrauliques françaises s'est développée de la façon suivante depuis l'année 1923 :

| ANNÉE | ÉNERGIE produite kWh |
|---|---|
| 1923 | 3.405.000.000 |
| 1924 | 3.600.000.000 |
| 1925 | 4.000.000.000 |
| 1926 | 4.743.000.000 |
| 1927 | 5.057.000.000 |
| 1928 | 5.598.000.000 |
| 1929 | 6.142.000.000 |
| 1930 | 6.876.000.000 |

L'augmentation de la production en 1930 par rapport à 1923 est donc de 102 %. Si l'on rapproche ce chiffre de celui qui représente le pourcentage d'augmentation de la puissance installée des usines hydrauliques pendant le même laps de temps et qui est de 80 %, on voit que le premier est supérieur au second, ce qui prouve que la durée d'utilisation des usines a augmenté. Il faut sans doute chercher l'explication de ce fait dans la multiplication des interconnexions et dans le développement des applications de l'électricité autres que l'éclairage.

Mais si l'on compare ces données avec les pourcentages d'augmentation cor-

respondants pour les usines thermiques et qui sont respectivement de 73 % en ce qui concerne la puissance installée et de 107 % en ce qui concerne l'énergie produite, on voit que l'amélioration de la durée d'utilisation est encore plus sensible pour les usines thermiques.

### IV. — *La consommation de l'énergie électrique.*

On considère que la consommation d'énergie électrique a sensiblement doublé en France dans un intervalle de huit années. Cela ressort du tableau suivant qui donne le nombre de kilowattheures produits et consommés par an et par habitant depuis l'année 1923 :

| ANNÉE | PRODUCTION (1) kWh | CONSOMMATION kWh |
|---|---|---|
| 1923 | 194 | 163 |
| 1924 | 231 | 197 |
| 1925 | 258 | 225 |
| 1926 | 285 | 244 |
| 1927 | 288 | 242 |
| 1928 | 327 | 285 |
| 1929 | 361 | 312 |
| 1930 | 384 | 332 |

Ces nombres, si encourageants soient-ils, sont modestes à côté des valeurs correspondantes atteintes dans certains pays étrangers; c'est ainsi qu'aux États-Unis la consommation moyenne annuelle par habitant est de l'ordre de 750 kWh.

On estime qu'à la suite de la mise à exécution des projets de nouveaux aménagements hydrauliques qui doivent se réaliser à une échéance plus ou moins brève, on pourra obtenir à partir du 1er janvier 1936 un surcroît de production de 4 millions de kilowattheures non compris celle des usines thermiques qui seront également mises en marche d'ici là.

Ces disponibilités cadraient parfaitement avec les prévisions que l'on pouvait faire avant la crise. En tablant sur l'augmentation continue de la consommation qui s'est manifestée jusqu'en 1930, on pouvait admettre, en effet, que la production d'énergie électrique serait de l'ordre de 18 milliards de kilowatt heures en 1935. Mais la crise a fait son apparition, de sorte que, en 1931, au lieu d'enregistrer une augmentation par rapport à 1930, la production accuse une diminution de près de 950 millions de kilowattheures, soit plus de 6 %.

Il est intéressant de noter ici que la statistique mensuelle, portant alors sur 54 sociétés importantes, dont j'ai signalé l'existence au début de mon exposé, avait enregistré pour les douze mois de l'année 1931 une régression de 8,7 % par rapport aux douze mois de l'année 1930, c'est-à-dire une diminution nettement supérieure à celle que l'on put constater ultérieurement lorsque fut établie la statistique annuelle de la production de l'ensemble des entreprises françaises. Cette différence tient sans doute au fait que les 54 sociétés les plus importantes alimentent surtout les grands centres industriels, dans lesquels la crise se fait le plus durement sentir. Les moyennes et petites entreprises,

(1) Y compris les importations et non compris les exportations.

qui ne figurent pas dans la statistique mensuelle, et dont la production est en majeure partie absorbée par l'éclairage et les usages domestiques, ont été moins touchées par la crise et elles ont contribué, par conséquent, à combler une partie du déficit total dû aux grandes sociétés urbaines.

Pour l'année 1932, la statistique mensuelle a enregistré une baisse de 5,12 % par rapport à l'année 1931. Si on admet, ce qui est des plus vraisemblable, que, comme pour l'année précédente, la production de toutes les entreprises a subi une diminution inférieure à celle des 54 plus importantes d'entre elles, on est conduit à estimer que la régression de la production totale doit être de l'ordre de 4 % par rapport à 1931. C'est ainsi que les services du ministère des Travaux publics ont pu chiffrer provisoirement à environ 13 milliards 800 millions de kilowattheures la production totale d'énergie pour l'année 1932 bien avant que la statistique annuelle ne vienne donner un renseignement plus précis.

Néanmoins, ces approximations sont peut-être un peu trop pessimistes; car, en ce qui concerne les entreprises adhérentes au Syndicat professionnel des producteurs et distributeurs d'énergie électrique, lequel groupe toutes les entreprises de quelque importance, la diminution du nombre de kilowatt heures distribués par elles en 1932 à leurs abonnés par rapport au nombre correspondant de 1931 n'est que de 2,59 %. A moins que, pour des raisons qui n'apparaissent pas au premier abord, les petites entreprises, qui ne font pas partie du Syndicat, aient été plus durement touchées par la crise en 1932 que les autres, la régression de la production totale de 1932 par rapport à 1931 ne devrait pas atteindre en réalité 4 %.

Il est enfin intéressant de signaler dans cet ordre d'idées que, depuis le début de l'année 1931 jusque vers la fin de l'année 1932, la production de chaque mois a toujours été inférieure à la production du mois correspondant de l'année précédente. Le mois de novembre 1932 est le premier pour lequel on enregistre une augmentation et, fait digne d'être signalé, cette reprise s'est maintenue au cours des mois de décembre 1932, janvier, février et mars 1933. Le mois d'avril accuse de nouveau une régression. Il sera extrêmement intéressant d'examiner cette statistique au cours des prochains mois pour savoir si l'on pourra prochainement parler d'une reprise de la marche ascendante de l'industrie de la distribution.

Il serait néanmoins chimérique d'escompter un redressement de la situation économique d'une envergure telle que les prévisions établies avant la crise pour 1935 puissent s'accomplir aussi rapidement. Il est plus sage d'espérer que le développement de la consommation reprendra à une allure analogue à celle précédant la crise, ce qui reviendrait, en définitive, à reporter à l'année 1939 les prévisions établies primitivement pour 1935.

### V. — *L'étendue des réseaux et l'électrification rurale.*

Il serait intéressant de consacrer un exposé spécial au développement des réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique à haute, moyenne et basse tensions, grâce auxquels a été réalisé le développement de la consommation qui vient d'être signalé. Ce travail pourrait faire ressortir pour chaque

région du territoire français les progrès accomplis dans l'inter-connexion des réseaux. Sans pouvoir l'aborder ici, je me borne à signaler que, au 1er janvier 1931, la longueur des lignes électriques atteignait les valeurs indiquées par le tableau suivant :

Lignes de 1re catégorie (moins de 250 volts) : 138.000 km.
— 2e (de 250 à 33.000 volts) : 162.180 km.
— 3e — (plus de 33.000 volts) : 13.323 km.

Ces indications amènent tout naturellement à signaler que les lignes dont la longueur vient d'être indiquée ont permis notamment de donner, depuis la fin de la guerre, un essor particulièrement remarquable à l'électrification des campagnes françaises.

Je signale à cet égard que, du point de vue de la législation, l'exploitation des réseaux ruraux d'énergie électrique est soumise, d'une façon générale, aux mêmes lois que les réseaux urbains; mais, en outre, les très graves problèmes d'ordre financier posés par l'électrification des campagnes ont pu être résolus grâce à une loi du 2 août 1923 facilitant l'électrification des campagnes par des avances et subventions de l'État et des autres collectivités chargées de la sauvegarde de l'intérêt général. Sans pouvoir entrer dans les détails du régime ainsi institué, j'indique que les subventions de l'État sont allouées après une demande adressée au ministère de l'Agriculture et après approbation des projets et que les prêts à taux réduit sont consentis par l'*Office national du Crédit agricole.*

Par le jeu de cette législation, le résultat suivant a été atteint :

La moitié environ de l'effort financier d'ensemble nécessaire pour l'électrification des campagnes a été assurée par l'État par le moyen des subventions ou des prêts à taux réduits du Crédit agricole dont il vient d'être question. L'effort correspondant à l'autre moitié a été accompli par les collectivités locales et par les industriels.

La situation actuelle de l'électrification des campagnes en France telle qu'elle s'est réalisée grâce aux efforts financiers qui viennent d'être précisés est la suivante :

En 1919, on ne comptait en France qu'environ 7.500 communes desservies par une distribution publique d'énergie électrique, soit moins de 20 % de l'ensemble des communes; celles-ci groupaient 24 millions d'habitants, c'est-à-dire 50 % de la population. L'électrification a depuis lors fait de grands progrès, surtout depuis 1925. Au 1er janvier 1932, sur 38.004 communes françaises, 31.705 étaient desservies, soit plus de 83 %; la population des communes desservies s'élevait à 39.303.758 habitants, soit 94 %. Il est intéressant de constater que la population moyenne par commune desservie s'est abaissée de 3.200 haibtants en 1919 à 1.240 en 1932; pour les 6.299 communes qui restent à desservir la moyenne est de 402 habitants par commune. Si la cadence actuelle des réalisations est maintenue, ces 6.299 communes se trouveront desservies, au moins pour une partie de leur population, dans un délai qui n'excédera pas l'année 1935.

### VI. — *Électrification des chemins de fer.*

Il paraît indispensable de dire un mot, en terminant, d'une question qui mériterait, elle aussi à elle seule, de faire l'objet d'un exposé, celle de l'électrification des chemins de fer. Pour me borner aujourd'hui à quelques indications statistiques, je donnerai simplement les renseignements suivants :

Au 1er janvier 1931, date à laquelle on peut, à l'heure actuelle, établir quelques statistiques d'ensemble, 1.654 kilomètres de voies ferrées avaient été électrifiés par les soins de quatre grands réseaux : l'État, le P.-O., le Midi et le P.-L.-M., 2.780 kilomètres de lignes de transport de force avaient été établis pour l'alimentation des sous-stations destinées à la traction ainsi que huit grands postes de transformation représentant 280.000 kW installés. En 1929, la consommation de courant avait atteint 15 millions de kilowatt-heures sur un total de 14 milliards. D'après certaines évaluations, l'économie annuelle de combustibles aurait été de 100 millions de francs (550.000 tonnes de charbon.)

Pendant le second semestre de 1931, un Comité du Conseil supérieur des Travaux publics a étudié la question de l'électrification et proposé l'équipement de 3.000 nouveaux kilomètres de voies principales, dans un programme général s'étendant sur dix ans. Ces lignes sont les suivantes, dans un ordre probable de priorité : Strasbourg—Bâle et Mulhouse—Belfort (alimentés par Kembs); Paris—Le Havre; Valenciennes—Hirson; Paris—Châlons; Bondy—Gargan; Germigny—Reims; Paris—Dijon; Narbonne—Port-Bou; Brives—Montauban; Noisy—Troyes; Bordeaux—Montauban; Tours—Bordeaux; Paris—Le Mans.

Il est à peine besoin de rappeler que ce programme est encore fort loin d'être réalisé. Par contre, la ligne électrifiée d'Orléans à Tours vient d'être mise en service avec cinq nouvelles sous-stations. Sur le réseau du Midi, les dernières lignes mises en service par traction électrique ont été celles de Cambo à Saint-Jean-Pied-de-Port, de Béziers à Sévérac-le-Château et de Sévérac-le-Château à Saint-Flour et Neussargues. Sur ce réseau, la longueur des lignes électrifiées est passée maintenant à 1.381 kilomètres.

### *Conclusions.*

De ces diverses indications, nous pouvons conclure que, malgré la période de crise économique si grave et si prolongée que notre pays traverse actuellement, les producteurs et distributeurs d'énergie électrique doivent conserver leur confiance dans l'avenir.

Leurs efforts semblent devoir s'orienter dans le sens d'une propagande intensive, en vue du développement de la consommation domestique et des utilisations multiples que peut comporter le courant électrique, notamment à la campagne. Cette question de l'adaptation ingénieuse de l'électricité aux besoins les plus variés, les plus modernes, jointe à un exposé des efforts poursuivis dans ce sens par les électriciens et des résultats qu'ont permis d'atteindre les divers moyens de publicité et de propagande employés depuis

quelques années, mériterait peut-être, elle aussi, une communication spéciale à notre Société.

Quoi qu'il en soit, si le développement de la consommation domestique et de la consommation rurale continue à compenser dans une mesure sérieuse le déficit de la consommation industrielle résultant de la crise, les difficultés actuelles pourront être surmontées sans trop de dommages et les grands travaux d'électrification dont l'économie nationale pourrait difficilement se passer pourront être poursuivis sans ralentissement, pour le plus grand bien du progrès matériel, économique et social du pays.

Georges MARTY.

## DISCUSSION

M. le Président remercie M. Marty pour la communication qu'il vient de faire et lui dit combien il a été impressionné par la clarté et la documentation de son exposé.

Il était intéressant de montrer que le développement rapide de la production et de la consommation jusqu'en 1930 n'avait été suivi que d'un léger fléchissement, 6 % environ en 1931, et 3 % environ en 1932, bien inférieur à celui des autres industries. M. le Président croit d'ailleurs que l'électrification des communes non encore desservies par un réseau sera assez lente, tant à cause de la décroissance des subventions accordées dans ce but aux communes que du coût assez élevé des emprunts.

M. REY félicite, à son tour, le conférencier. L'électrification des communes est, dit-il, presque terminée; les communes électrifiées, qui groupaient en 1919, 29 millions d'habitants, en groupent aujourd'hui 39 millions. Il n'y a peut-être pas grand intérêt à procéder à l'électrification des autres communes, les dépenses semblant être hors de proportion avec les résultats à obtenir.

D'autre part, le développement du chauffage domestique à l'électricité permettrait de réaliser une grande économie de bois, et, par suite, de conserver plus facilement les forêts; du point de vue esthétique, l'avantage n'est pas tout à fait négligeable.

M. Rey montre ensuite qu'il y a encore beaucoup à faire en France pour la diffusion de l'électricité dans l'habitation familiale; il cite les États-Unis qui sont arrivés à une consommation électrique 20 fois plus élevée que nous, et la Norvège où le développement très poussé des applications de l'électricité qui a été réalisé est d'autant plus intéressant que le pays ne possède pas de charbon et que les forêts tendent à diminuer. A ce propos, M. REY signale le Congrès national du Chauffage qui s'ouvre très prochainement et dont une séance sera consacrée aux avantages du chauffage électrique, et il dit combien il serait utile qu'une propagande intelligente fût faite aux enfants des écoles, à qui l'on montrerait toutes les applications possibles de l'électricité.

Dans un autre ordre d'idées, M. REY parle de la quantité importante d'élec-

tricité qui est importée de Suisse vers les départements limitrophes de la frontière : c'est ainsi que le canton de Fribourg vend à la France, pour un prix très avantageux, plus de la moitié de l'électricité qu'il produit et que le canton de Genève ne conserve qu'une très faible partie de sa production, le reste étant écoulé en France, jusqu'à Saint-Étienne. Il ne faut pas méconnaître que l'importation présente certains dangers au point de vue défense nationale; en cas de guerre, il faudrait que d'autres usines pussent assurer la consommation des localités qui utilisent, en temps de paix, la production étrangère. Aussi, l'on peut s'étonner que des usines très importantes aient été construites à Kembs, sur les bords du Rhin.

M. Marty fait observer, à ce propos, que, sur 15.000 millions de kWh consommés en 1930, 536 seulement étaient importés. Par ailleurs, il en a été exporté, la même année, 101 millions. Il ne semble donc pas qu'il y ait un danger réel de ce côté.

M. Marty ajoute que la question de la propagande dans les écoles a déjà fait l'objet de démarches d'industriels auprès du ministre intéressé. Mais l'enseignement ne sera vraiment utile que si l'on insiste tout particulièrement sur le facteur sécurité : l'électricité peut, dans certaines circonstances, devenir dangereuse pour qui sait mal l'utiliser.

M. Bernard demande si les statistiques permettent de distinguer la consommation pour usages domestiques de celle pour usages industriels. Il est évident, en effet, que, seule, cette dernière est dans un rapport étroit avec l'activité de la production industrielle et peut constituer un indice intéressant de cette activité.

M. Marty répond qu'en 1930, en France, la consommation a été en millions de kilowattsheure :

| | |
|---|---|
| — pour usages domestiques (y compris l'éclairage public et la petite force motrice) | 2.446 |
| — pour usages industriels | 11.189 |

M. Bernard conclut alors que, si l'on admet la constance de la consommation domestique, les chiffres de 6 et 3 % donnés comme pourcentages de diminution en 1931 et 1932 correspondent, pour la consommation industrielle seule, à des pourcentages de diminution de l'ordre de 7 et 3 1/2 %.

Ces chiffres restent d'ailleurs très faibles et font ressortir une baisse beaucoup moins accentuée que la plupart des autres indices, tels que celui de la taxe sur le chiffre d'affaires.

M. Marty fait observer, à ce propos, que l'électrification progressive des moyens de production utilisés dans un nombre toujours croissant d'usines et d'ateliers compense partiellement la diminution due à la crise.

M. Le Guillec demande quelle est la variation des prix de vente depuis la guerre.

M. Marty répond que l'augmentation moyenne est d'environ 3 1/2 par

rapport à l'avant-guerre, soit une diminution de 30 % en valeur-or. Si l'on excepte la Belgique, c'est en France que l'électricité coûte le moins cher, ou tout au moins qu'elle coûtait le moins cher avant la baisse de la livre sterling.

M. Bernard dit que, si l'augmentation des prix n'est pas plus sensible, cela tient à ce que, sur les 20 milliards de capitaux actuellement investis dans la production électrique, une certaine partie l'a été en francs-or, et que l'ensemble équivaut à environ 28 milliards de francs-papier, ce phénomène étant toutefois partiellement compensé par l'augmentation sensible du coût des emprunts depuis la guerre.

M. Michel fait remarquer que, en matière de propriétés immobilières, c'est aussi 3 1/2 environ qu'il faut prendre comme coefficient d'augmentation.

M. Le Guellec désire savoir s'il existe une carte représentant les variations des prix de vente dans les différentes régions de la France.

M. Marty répond qu'il est assez difficile de faire ce travail. Les cahiers des charges des concessions communales ne fixant que des maxima, on ne pourrait guère établir qu'une carte de ces maxima, lesquels sont eux-mêmes extrêmement variables d'une région à une autre.

M. Huber signale que la carte en question a été publiée par la Statistique générale de la France pour les villes de plus de 100.000 habitants, avec indication des prix de 1913.

M. le professeur Lescure dit que l'intéressante communication de M. Marty dépasse, par sa portée assez lointaine, le problème qui a retenu son attention. De très bons esprits, en présence du développement du machinisme, de l'utilisation très poussée de toutes les grandes inventions scientifiques, en viennent à douter de la possibilité de placer de nouveaux capitaux dans la production. Marxistes, sans le dire, et souvent sans s'en douter, ils reprennent à leur compte la célèbre doctrine de l'accumulation excessive du capital (*Ueberakkumulation*). La crise en résulterait. M. Marty nous ouvre des perspectives beaucoup moins sombres. La vapeur et ses applications ont entretenu au XIX^e^ siècle l'essor de la production et des échanges. L'électricité paraît bien appelée à jouer au XX^e^ siècle un rôle de même ordre.

Toutefois, il serait opportun de préciser davantage l'ampleur des placements possibles dans les industries électriques. L'électrification des chemins de fer serait capable d'absorber une grande quantité de capitaux, de pourvoir de commandes les industries mécaniques. De même le développement de la houille blanche ou de l'électricité thermique. M. Marty et peut-être M. Barriol voudraient-ils nous fournir à cet égard quelques précisions? L'électrification des chemins de fer, notamment, est-elle économiquement réalisable?

M. Bernard fait observer qu'il n'est pas possible de savoir si l'électrification des chemins de fer procure ou non une économie; le fait a été reconnu par le directeur du P.-O. lui-même à une Assemblée générale des actionnaires de cette Compagnie.

M. Barriol signale que l'électrification d'une voie ferrée revient à environ

750.000 francs par kilomètre, y compris le matériel; que le 3e rail convient plutôt aux petites lignes et le fil aérien aux grandes; que, dans l'Ouest et le Midi, il serait très intéressant de procéder à cette opération, mais que, par contre, sur le Nord, l'Est et une partie du P.-L.-M., la chose n'est pas réalisable pour des considérations de défense nationale.

M. Barriol signale, d'autre part, les transformations profondes de la métallurgie qui consomme de plus en plus l'électricité et le développement considérable de l'électro-chimie.

Il ne pense pas que, dans bien des cas, le prix de vente puisse baisser, les produits des installations permettant simplement le paiement de l'intérêt du capital engagé.

M. Bardin demande la répartition, en actions et obligations, des capitaux investis et fait observer que, depuis quelques années, des émissions ont eu lieu avec des primes assez fortes.

M. Marty donne la répartition demandée : les capitaux engagés le sont sensiblement pour moitié en actions et pour moitié en obligations.

M. le Président remercie tous les collègues ayant pris part à la discussion, qui a permis un échange de vues intéressant et instructif sur ce sujet de première importance.