ÉLECTRICITÉ

Rôle du Chauffage électrique par accumulation dans l'Electrification générale de la France

par Charles BOILEAU

Rapport présenté au deuxième Congrès du Chauffage et de la Ventilation, tenu à Paris les 10, 11 et 12 Juin 1925

(SUITE ET FIN)

DEUXIÈME PARTIE

Programme de réalisation pratique

Je chercherai d'abord à définir les champs d'activité respectifs des quelques spécialités intéressées au problème du chauffage électrique par accumulation, en indiquant les points principaux qui demandent à être étudiés et précisés avant toute tentative de réalisation systématique. Et pour donner à cette étude une conclusion pratique, j'ébaucherai les bases d'une organisation susceptible de répondre pour le mieux aux prétentions de ces spécialités et aux desiderata des consommateurs.

La question se présente sous les quatre aspects principaux : technique, administratif, commercial et financier, que j'examinerai successivement.

QUESTIONS TECHNIQUES

1^o *Questions de chauffage.* — La consommation totale journalière en calories, et par suite en k. w. h., nécessaire au chauffage d'un bâtiment donné ou à une opération donnée de chauffage industriel, est évidemment de la compétence exclusive des praticiens du chauffage. Or certains secteurs ne se cachent pas de chercher à mettre la main sur cette spécialité. Voici ce qu'on peut lire par exemple dans le livret de propagande d'une compagnie d'électricité du centre : « Voulez-vous chauffer électriquement votre appartement, votre villa, votre bureau ? etc. ». Suit l'éloge d'un poêle calorifère à masse solide d'accumulation, éloge trompeur d'ailleurs, puisqu'il est dit : « Donc nul souci de chauffage, pas même celui de tourner un interrupteur... » Il faudrait ajouter qu'il est tout de même nécessaire d'ouvrir ou fermer les registres d'air... mais voici le plus beau « CALIBRE DES POÊLES A ADOPTER : Il dépend d'un certain nombre de facteurs dont les essentiels sont : la dimension des pièces à chauffer, l'épaisseur des murs, l'orientation et l'exposition. En principe la puissance électrique du poêle pourra varier de 2 à 3,5 kilowatts par 100 mètres cubes, etc... LA COMPAGNIE VOUS RENSEIGNERA DANS CHAQUE CAS PARTICULIER SUR LE CALIBRE DU POÊLE A ADOPTER POUR OBTENIR LE CHAUFFAGE DESIRÉ DANS LE LOCAL CHOISI ». Et voilà, ce n'est pas plus malin que ça, d'être expert !...

La consommation journalière nécessaire est le produit d'une puissance constante, ou d'une puissance moyenne, suivant le cas, par un certain nombre d'heures, affecté d'un coefficient de rendement. Tout dépend donc de l'horaire convenu, les appareils devant être d'autant plus puissants que l'horaire est plus court.

Les types d'appareils seront en réalité peu nombreux. Ils peuvent se ramener à deux grandes classes : appareils pour chauffages électriques centralisés, c'est-à-dire pour chauffages centraux actuels à électrifier (chaudières électriques, accumulateurs de chaleur, échangeurs de températures, etc...); appareils pour chauffages électriques répartis par appartements ou pièces isolées, recevant eux-mêmes le courant d'un poste central d'immeuble ou d'îlot.

Les types d'appareils de la première classe sont déjà au point, sauf pourtant en ce qui concerne les appareils par induction. Comme appareils pour chauffage réparti, il serait intéressant d'étudier un type d'appareil logé dans l'épaisseur des murs ou

cloisons, avec combinaison de ventilation, ce qui fait intervenir architectes et hygiénistes.

Un autre classement range les appareils suivant qu'ils utilisent des masses accumulantes solides ou liquides ; un autre, d'après le fluide final transporteur des calories (vapeur, eau, air, etc...)

Ne pas oublier les appareils de cuisine où l'accumulation peut rendre de grands services. Il existe déjà des types très intéressants à l'étranger (cuisinières T. E. A., cuisinières F. A. R. E., fours de boulanger et de pâtissier Antonelli, ou Bachmann et autres, etc.), et même en France (Chopin, Salvis, etc.).

La connaissance exacte de toutes les données théoriques et pratiques nécessaires est exclusivement du ressort des spécialistes de la chaleur. Il faudra étudier de près et fixer une bonne fois les constantes physiques des diverses substances naturelles ou artificielles à employer et leur fonctionnement en régime d'exploitation. En particulier l'étude non seulement expérimentale mais théorique et analytique des mouvements périodiques de la chaleur dans les masses accumulantes soumises à des charges et décharges consécutives serait des plus importantes à établir. Elle a été amorcée à l'étranger, comme tentative de confirmation de résultats expérimentaux, en particulier par les professeurs ten Bosch, Zangger et Grütter, mais dans des cas très particuliers. Tous ces travaux seraient dignes de la sollicitude de la « Société de Physique industrielle » et de « l'Office de chauffe rationnelle ». Ils rendraient les plus grands services aux constructeurs, et éviteraient la mise sur la marché de véritables non-sens techniques, tels certains calorifères électriques à accumulation, qui ne peuvent que jeter le discrédit sur cette nouvelle industrie.

2^o *Questions d'électricité.* — Jusqu'ici la spécialité électrique n'a rien à voir. Ce qui lui revient surtout, c'est d'unifier autant que possible la forme sous laquelle l'énergie sera fournie et sa fourniture contrôlée.

Au point de vue du mode d'alimentation, il faudrait, pour que les appareils puissent être établis en grandes séries, arrêter une fois pour toutes les genres de courant, périodicités et voltages types. La question des appareils de contrôle est intimement liée à celle des conditions commerciales que nous étudierons plus bas.

En particulier les appareils de contrôle contenant des mouvements d'horlogerie, bien que reconnus comme généralement très bons par le laboratoire d'électricité ne sont acceptés qu'en rechignant par les secteurs qui leur reprochent leur prix élevé et les dérangements possibles. Il faudrait tout de même s'entendre une fois pour toutes sur le degré de précision qu'on est en droit d'exiger de ces appareils, suivant leurs emplois et leurs emplacements.

Notamment, pour les postes centraux de 50 k. w. et plus, appartenant à des clients de gros qui prennent l'entreprise du chauffage d'un immeuble ou d'un îlot, les appareils horaires de précision et relativement chers ne sont pas à repousser, car le secteur peut très facilement les contrôler de temps en temps et leur prix est insignifiant par rapport au devis total. La C. P. D. E., à Paris, s'y est ralliée et s'en trouve fort bien. Il est regrettable cependant que l'industrie horlogère française ne soit pas encouragée à établir des modèles susceptibles d'éliminer les appareils étrangers, surtout que ces derniers contiennent généralement des

pièces de première importance fabriquées en France (mouvements d'horlogerie de la région de Montbéliard, pièces isolantes en céramique de Pontarlier, fil émaillé, etc...)

Mais dans les cas où ces postes centraux alimenteront en courant électrique les différents appartements, pour faire du chauffage électrique réparti, suivant contrats passés entre entrepreneur de chauffage et locataires, le secteur n'a rien à voir dans la répartition et par suite il est bien certain que l'appareillage n'a plus besoin d'être si perfectionné et si cher. Et pour cela il existe déjà des conjoncteurs-disjoncteurs horaires, de fabrication française, très suffisants.

Il y aurait aussi à rechercher si, pour ce chauffage électrique réparti, il ne serait pas avantageux d'employer une tension, pratiquement inoffensive (de l'ordre de 40 à 50 volts par exemple), obtenue au moyen d'un transformateur par appartement, M. Girousse, le directeur du Triphasé, prévoit même que cette solution sera finalement adoptée pour l'alimentation des lampes et petits appareils domestiques.

En effet, dans les hôtels et dans les belles maisons de rapport où le service de l'eau chaude pour toilette, bains, cuisine, etc., a une grande importance, il semble préférable que l'installation de chauffage, ainsi que celle de préparation d'eau chaude, soient centralisées, comme cela se fait déjà.

Mais dans beaucoup d'autres immeubles, là où dominent les bureaux, locaux à l'usage de commerce, maisons d'habitation moins luxueuses que les précédentes, hôtels particuliers, il peut y avoir avantage pour les propriétaires et occupants à installer une colonne générale électrique unique, à tension moyenne de 250 v. par exemple, moins encombrante et moins chère que les 3 colonnes : chauffage, eau chaude, électricité.

Le transformateur individuel d'appartement 250/40 v. permettra alors à chaque client d'utiliser l'énergie électrique dans toutes ses applications imaginables, sans danger aucun, quand et comment il l'entendra.

Au point de vue chauffage notamment, cette solution élimine tous les ennuis dus aux chaleurs supplémentaires dégagées par les tuyauteries d'eau et de vapeur ; autant de calculs fastidieux en moins pour les installateurs. Et d'autre part, quelle commodité d'être débarrassé de ces colonnes d'eau chaude brûlantes, et parfois bien bruyantes qui, pendant les grandes chaleurs, transforment en étuves les chambres où on a dû les faire passer ?

Aux électriciens reviennent enfin le calcul et la disposition de la partie électrique du corps de chauffe, dans la construction des appareils, où l'électricité ne joue, somme toute, qu'un rôle « d'utilité » au même titre que le gaz, le pétrole, etc., dans les appareils similaires utilisant ces combustibles, et qu'elle même, d'ailleurs, dans l'industrie des appareils de lavage, de manutention, des machines-outils, etc...

QUESTIONS ADMINISTRATIVES

1° *Tarifs et horaires.* — Il s'agit surtout de la tarification et des conditions de fourniture de l'énergie par les concessionnaires et permissionnaires. C'est ici que de grosses réformes apparaissent indispensables.

J'ai déjà rappelé que les cahiers des charges des compagnies concessionnaires ne contiennent que des *Tarifs maxima* au-dessous desquels le secteur a le droit de faire ce qu'il veut, pourvu qu'il traite identiquement deux clients identiques. Sans aller plus loin je ferai constater que seul l'usage systématique de l'accumulation, avec un matériel et des conditions de fournitures standardisés, permet d'appliquer rigoureusement cette dernière clause.

Les tarifs sont de plus sujets à des variations périodiques indiquées par le service du contrôle, en raison des variations des prix du charbon et des salaires. Il n'y a rien à dire contre le principe de ces variations, mais c'est le mode de fixation de l'index qui doit tenir compte de ces variations, qui est actuellement critiquable, car il ne tient généralement pas compte lui-même de la *grande amélioration* que l'usage de l'accumulation chez les clients apporte aux conditions de fonctionnement des usines et réseaux. J'ai déjà traité le cas en détail dans un rapport au Congrès de l'habitation de Lyon (en 1921) intitulé : « *De quelques réformes indispensables avec l'introduction du chauffage électrique par accumulation* ». Ce rapport a été reproduit dans le journal *Chaleur et Industrie*, fascicules juin-juillet 1921.

En ce qui concerne les tarifs de base pour chauffage par accumulation, il est bien évident que tant qu'ils ne seront pas aussi fermement *définis* et appliqués que les tarifs d'éclairage, consommateurs, constructeurs et installateurs ont les mains liées et n'oseront s'engager. Qui se hasarderait à dépenser 50.000 fr. dans une installation calculée pour faire ses frais avec du courant à 0 fr. 10 quand le secteur peut, de sa propre autorité, après un préavis insignifiant, porter le tarif à 0 fr. 40 ?

Il en est de même d'ailleurs de la *durée de charge* des appareils. Aujourd'hui 18 ou 13 heures en deux périodes, demain 5 heures de nuit seulement, ou bien suppression pure et simple de l'horaire à tarif réduit.

2° *Concurrence et monopoles.* — Naturellement, il semble que la concurrence, là comme partout, devrait permettre d'obtenir les conditions les meilleures.

Or, non seulement notre régime administratif actuel en matière de distributions d'électricité rend la concurrence légale bien difficile à réaliser, mais encore l'administration vise à la supprimer partout où elle tendrait à jouer.

Et puis il faut d'abord s'entendre sur la valeur des mots et distinguer soit que chaque client, chaque appartement puisse avoir le choix entre quelques distributeurs, soit qu'il n'ait qu'un seul distributeur à sa disposition, mais que celui-ci ait la possibilité de se fournir auprès de plusieurs concurrents.

Je suis ici devant des ingénieurs de chauffage et je ne puis m'entendre sur cette question qui ne les intéresse qu'assez indirectement. Je tiens cependant à en dire deux mots, car la solution du chauffage des villes par quartiers entiers au moyen de *Centrales Chaleur-Force*, préconisée chez nous à l'imitation de ce qui se fait en Allemagne ou aux Etats-Unis exige de produire une quantité relativement importante de k. w. h. électriques, comme corollaire indispensable d'une production économique de vapeur pour chauffage.

Or, il faut bien les vendre, ces k. w. h., donc être tant soit peu au courant des difficultés que rencontre, dans notre pays, la création de la concurrence en matière d'énergie électrique.

C'est d'ailleurs, à mon avis, un premier aveu d'infériorité du système préconisé que d'être obligé de laisser une si grande part à l'électricité. Et puis, voit-on le métro, par exemple, ou la T.C.R.P., se mettre à boudier la Société d'électricité de Paris et aller acheter quelques misérables milliers de k. w. h. par-ci par-là à des exploitants de Centrales Chaleur-Force pour permettre à ceux-ci de faire concurrence à la C. P. D. E. et à la Régie intéressée du gaz ? Ce n'est pas sérieux.

Ira-t-on vendre le courant dans les divers flots du quartier ? Mais il faut traverser les rues. Obtiendra-t-on les permissions de voirie nécessaires ? Et le monopole d'éclairage privé qu'a généralement le concessionnaire municipal, a-t-on compté avec lui ? Et si, pour y parer, on préfère installer un groupe électrogène dans chaque îlot, aura-t-on même le droit de faire traverser les rues aux conduites de vapeur qui alimenteront ces groupes ?

En réalité ces Centrales Chaleur-Force devraient être de véritables concessionnaires pour tous usages sauf éclairage, concurrents du concessionnaire municipal généralement privilégié pour éclairage. Eh bien, sans même que l'administration ait eu beaucoup à faire, ces concurrences là ont disparu. Je rappellerai seulement l'exemple de Lyon et en dernier lieu de Marseille où les deux concurrents ont finalement fusionné. Il y a là une loi économique bien connue, contre laquelle il n'y a rien à faire, surtout lorsqu'un des concessionnaires a le monopole de droit de l'éclairage. Car on imagine facilement les ennuis que supporte un consommateur relié à deux concurrents dont l'un pour éclairage privilégié, l'autre pour tous autres usages.

Et il y a des privilèges encore bien plus exorbitants, tels les monopoles absolus pour tous usages accordés à certains concessionnaires d'avant 1906 ! On ne peut naturellement songer à retirer ces privilèges à leurs détenteurs, et même si ces derniers consentaient à les échanger contre d'autres avantages (prolongation de concessions, avances de fonds, garanties d'emprunts, etc...) le public s'illusionnerait bien s'il croyait pouvoir y gagner une véritable concurrence. Car si un nouveau distributeur s'installait, l'entente finirait bien par s'établir un jour ou l'autre, surtout si le nouveau distributeur ne peut pas produire ou acheter le courant en gros à des conditions de beaucoup plus avantageuses que le premier.

En réalité, il se produit encore de nombreux cas où la fourniture de courant en gros à une distribution locale pourrait être assurée à de bien meilleures conditions qu'actuellement, notamment par la mise en valeur des réserves au profit des départements et communes constituées par la loi du 16 octobre 1919 sur l'aménagement des forces hydro-électriques, ou par les lois spéciales à certains très grands aménagements, Rhône, Rhin, etc...

Mais qu'arrive-t-il alors ?... Il me suffira de vous citer un fait entre cent, qui s'est passé dans le département de l'Aube et rapporté au Congrès de l'électrification rurale à Lyon par M. le député Lesaché. Il s'agit d'un gros réseau rural qui, pour son alimentation, avait obtenu de bien meilleures conditions d'un secteur que d'un autre, dit secteur local. Je préfère reproduire ici les dernières phrases de M. Lesaché d'après le compte rendu officiel pour bien vous montrer à quel point la question est épineuse :.....

« Que s'est-il passé, je n'en sais rien, mais le résultat a été le suivant : c'est qu'on est maintenant sous la coupe du secteur local qui, lui, fait des prix plus élevés. Je crois donc que la concurrence serait énormément favorable et nous devons désirer que les ingénieurs en chef du contrôle s'abstiennent de s'immiscer dans les négociations pour entraver les concurrences (vifs applaudissements). Messieurs, je rappelle ce fait sous ma responsabilité. Je l'ai cité au ministre des Travaux publics ; je ne crains pas de dénégations. Il est exact ».

Et ne pas oublier, d'autre part, les très nombreux cas où la grosse société de production et transport, exploitant en permission de voirie le réseau qui alimente les distributeurs des diverses localités, s'est valablement interdit par contrat avec ces derniers de leur faire concurrence directement ou indirectement sur leurs territoires respectifs !

3° *Rôle des Pouvoirs publics.* — En réalité, il faut bien l'avouer, la concurrence en matière d'électricité est un remède de plus en plus aléatoire contre les conditions onéreuses et arbitraires de fourniture d'énergie que pratiquent la plupart des distributeurs, abrités derrière leurs monopoles de droit ou de fait, sous l'œil bienveillant de l'administration.

Je pense qu'il serait beaucoup plus pratique pour le consommateur d'en prendre bravement son parti, mais alors, qu'il serait simplement loyal, de la part des Pouvoirs publics et des distributeurs, de légaliser franchement cette situation en consolidant ces monopoles et supprimant la possibilité — toute théorique — de concurrence d'une part, comme cela s'est fait pour les chemins de fer, et en compensant d'autre part ces avantages avec l'institution d'un *contrôle commercial* indépendant, dont un des buts essentiels serait d'*unifier* et de *fixer* les tarifs de base et horaires spéciaux pour tarifs réduits, tout au moins *par grandes régions tributaires d'un même système de production et transport d'énergie*.

Ce ne sera pas un mince problème, car d'abord c'est remettre sur le tapis la loi du 15 juin 1906 et ses règlements d'application. Ce n'est pas la première fois, il est vrai, qu'on y touchera puisqu'elle a été modifiée déjà par les lois du 19 juillet 1922 et du 27 février 1925, mais de plus on se heurte aussi à des difficultés d'ordre moral..... et ce ne sont pas les moindres !

Ce sera donc dur, mais il est absolument indispensable de s'attacher à ce problème-là, avant tous autres, et ce n'est que par la volonté bien arrêtée des constructeurs et installateurs de chauffage, appuyée sur celle des consommateurs, par une action énergique et persévérante auprès des Pouvoirs publics et du Parlement que l'on peut arriver à lui donner une solution. Et l'on a quelquefois plus de succès qu'on ne l'espérait, témoin ce précédent :

Dans les vœux que j'avais présentés en 1921 au Congrès de l'habitation de Lyon, figurait un paragraphe en faveur de l'*homologation ministérielle des tarifs*, en quoi, au fond, se résume la question. Tout fut voté, sauf que je dus supprimer ce paragraphe, sur l'insistance des représentants des secteurs, appuyés, je tiens à le signaler, par le directeur d'une grosse association locale de consommateurs.

Or tous les vœux transmis au ministre sont naturellement restés lettre morte. Il n'y a qu'une chose qui ait laissé une trace, c'est ce qui n'avait pas été voté : la clause d'homologation des tarifs, qui, désormais, figure au cahier des charges de la régie du réseau électrique des régions libérées, et figurera certainement aux cahiers des grands réseaux de transmission d'énergie électrique !

Ce n'est tout de même pas une raison pour que je vous demande de repousser les vœux qui vous seront soumis en conclusion de ce rapport !

QUESTIONS COMMERCIALES

1° *Conceptions en présence.* — Quant aux conditions de fourniture, il y a là également un gros effort à réaliser. On se heurte d'abord à deux conceptions très différentes chez les exploitants :

La presque totalité de ceux-ci prétendent n'utiliser le chauffage par accumulation qu'à l'égal de toute autre utilisation *directe* à tarif réduit, pour essayer de combler tant bien que mal les creux de leurs diagrammes pendant quelques heures les moins chargées par jour.

Tandis que d'autres veulent bien admettre que ces creux ne sont pas du tout une nécessité inéluctable de l'exploitation et que, par des combinaisons judicieuses avec et entre clients, grâce à l'accumulation, on peut pratiquement les supprimer. Or ceci donne au fournisseur de courant la garantie, et non pas seulement l'espoir, d'une utilisation maxima de son matériel, d'où réduction au minimum du prix de revient et, par suite, du prix de vente du k. w. h.

Comme je l'ai montré dans mon livre « *Chauffage électrique*, 3^e partie », une combinaison très pratique consiste à maintenir artificiellement constante la puissance absorbée par chaque client ou groupe de clients et pour tous usages.

2° *Egalisation rigoureuse de la charge par client individuellement.* — Plusieurs méthodes sont applicables. Dans l'une, le Secteur accorde un forfait de puissance au client chez lequel un appareillage spécial, réglé pour la valeur de la puissance souscrite, fait *automatiquement dépenser en accumulation* toute l'énergie qui n'est pas consommée en éclairage ou force motrice. Le tarif peut être unique pour tous usages, ou différent suivant l'usage. Dans ce dernier cas on met un compteur sur le circuit éclairage, un autre sur le circuit force.

Une particularité de ce système, au point de vue spécial du chauffage, est que la quantité de k. w. h. c'est-à-dire de calories, accumulées par 24 heures, dépend des autres consommations. Le client n'est donc pas sûr de ce dont il disposera pour le chauffage. Il doit estimer en conséquence la valeur de la puissance souscrite : soit largement, ce qui lui permettra d'établir une réserve supplémentaire de calories, sorte de réserve saisonnière, qui se constituera ou se dépensera dans les seuls cas de températures extrêmes ; soit au plus juste, en consentant à payer au tarif élevé les dépassements accidentels.

On se rend compte de suite que le système ne convient pas aux petits clients isolés, et, au contraire, s'applique d'autant plus facilement que les diverses consommations par accumulations et directes, solidaires d'une même alimentation, seront plus nombreuses et plus faciles à réglementer. On conçoit donc déjà que ce système soit tout indiqué pour l'alimentation *générale* d'un immeuble ou même d'un îlot.

Ce système est employé en Italie, où la maison *Mascarini* applique, dans ce but, à ses chaudières, une valve à relais électromagnétique qui règle l'alimentation en eau suivant la puissance restant à chaque instant disponible sur la tranche souscrite, défalcation faite de la demande force et lumière. Le problème peut être résolu également par d'autres procédés. Ici la puissance totale absorbée par le client est pratiquement constante.

3° *Egalisation partielle de la charge par client.* — a) Une variante consiste à ne faire de forfait que pour les appareils à accumulation, les autres usages étant alimentés et comptés séparément (système du Secteur Edison, à Milan, pour l'alimentation des cuisinières électriques à accumulation T. E. A. brevets Sacerdote). Le diagramme total du client représente la somme de la consommation permanente de l'appareil à accumulation et des consommations variables pour autres usages. Il est possible que ce système soit appliqué en France par la Compagnie du Loire et Centre qui a acquis les brevets T. E. A. dernièrement. Il est d'ailleurs applicable à tout autre appareil par accumulation qu'il suffit d'alimenter sous circuit spécial étanche, pour éviter la fraude.

b) Une autre variante est celle employée en France par la *Compagnie du Bourbonnais*. C'est, avec certaines restrictions, le système

dont j'ai parlé plus haut, à propos des procédés Mascarini, mais adapté pour petits clients individuels, auxquels précisément il s'applique mal.

Le client souscrit pour une certaine puissance totale force, lumière et accumulation. Mais, sauf cas très rare de forfait, il paie l'énergie totale consommée indistinctement pour tous usages et enregistrée par un compteur, d'après une formule binôme habituelle (taxe fixe par h. w. souscrit + redevance proportionnelle par k. w. h. consommé) ou d'après tarif monôme dégressif, ce qui revient au même.

De plus, un appareil spécial ne lui permet pas de dépasser par exemple 15 % de cette puissance totale en usages directs, sans que le circuit d'accumulation ne soit automatiquement coupé. C'est une *méthode par tout ou rien avec tolérance de 15 %* pour usages directs. Avec ce système il est absolument impossible de donner une garantie quelconque de chauffage à un client. Car, tant qu'il se tient au-dessous de 15 % pour usages directs, son accumulateur absorbe toute la différence disponible comme avec l'appareillage Mascarini. Tandis que s'il allume une lampe de trop, il coupe pendant tout ce temps-là l'alimentation de l'accumulateur sur laquelle il continue tout de même à compter, à moins d'aller voir, chaque fois qu'il a tourné un commutateur, si l'accumulateur n'a pas été mis hors circuit, et de tenir la comptabilité de ses heures de charge et puissances correspondantes !

Tout ce que ce système permet au client, c'est de se constituer une petite réserve d'eau à une température qui sera forcément très variable. Le procédé est surtout à l'avantage du Secteur, car son but est avant tout de créer dans le diagramme du client *un creux* aux heures où, sans lui, on pourrait voir *une pointe*... Il ne faut tout de même pas tomber d'un excès dans l'autre !

4° Coopératives ou Entreprises de Chauffage collectif. — Pour le Secteur comme pour la clientèle, la véritable solution du problème de l'égalisation de la charge chez le consommateur, notamment dans les agglomérations urbaines, c'est le système de la coopérative ou de l'entreprise par immeuble ou mieux par îlot.

Le gérant ou l'entrepreneur traite en gros avec le Secteur pour une tranche de puissance, qui d'ailleurs peut varier avec les saisons, et même dans le cours de la journée, et il se charge de la répartir heure par heure et pour le mieux entre tous les adhérents, soit pour chauffage seul, soit encore mieux pour tous usages.

On m'objectera que c'est là créer une classe de plus d'intermédiaires. Pardon, il ne faut pas confondre « intermédiaire » avec « parasite ». Lorsqu'une industrie se développe dans les proportions atteintes par celle de la Distribution d'Energie électrique, il n'est pas plus scandaleux de voir surgir une nouvelle profession de *sous-entrepreneurs de distribution*, qu'il ne l'a été de voir créer des *sous-stations* pour alimenter des réseaux qu'alimentait à l'origine une brave Centrale locale, mise depuis au rancart parce qu'insuffisante et démodée. Cette décentralisation serait d'ailleurs aussi bien à l'avantage des Secteurs que des consommateurs.

Quel que soit le système employé, c'est cette conception de l'égalisation de la charge du réseau par le moyen de l'égalisation des charges par groupes de clients, qu'il faut faire prévaloir. Rappelons-nous que, pour une pointe maxima maximarum aux clients de 1.900.000 k. w., les appareils à accumulation représenteront une pointe propre de 1.500.000 k. w. ou 80 %. Si, par contrats avec les sous-entrepreneurs, on s'est assuré à l'avance la forme de leur diagramme totalisé, les variations inattendues des 20 % restants n'arriveront jamais qu'à denteler ce dernier diagramme d'harmoniques relativement peu importants.

Tandis qu'avec la première conception du remplissage des creux des diagrammes de réseaux grâce à un tarif spécial pour toutes consommations indistinctement directes et d'accumulation pendant les heures les moins chargées, on n'aboutit qu'à des tarifs de faveur pour les uns, et tout de même prohibitifs pour les autres, sans jamais être sûr de l'appoint que ces consommateurs spéciaux apporteront.

Et de plus, les règles de fourniture sont essentiellement arbitraires et exigent un appareillage de contrôle qui n'est pas toujours à l'abri de la critique (en particulier, commande de la mise en charge et du déclenchement des appareils par le réseau lui-même au moyen de signaux lancés dans les câbles ou dans des fils pilotes spéciaux).

1° Frais de premier établissement. — Le problème financier se ramène à celui des frais de premier établissement nécessités par les installations proprement dites de chauffage. Il s'agit de 750 millions, à peu près, dont environ 150 pour les installations sur réseaux ruraux, et le reste, c'est-à-dire plus de 600 millions, sur réseaux urbains. Cela représente entre vingt et trente mille immeubles nouveaux à électrifier.

Quelles sont les combinaisons qui permettront aux propriétaires, locataires, installateurs et entrepreneurs de chauffage de se lancer dans des entreprises de cette envergure ? Rien que la solution de ce problème peut constituer une nouvelle branche des plus importantes de votre activité professionnelle. Le rapport que présente à ce Congrès le président de l'A. I. C. V. F. M. Debesson, fournit les preuves de l'intérêt qu'il faut attacher à cette question. Quant aux installations sur réseaux ruraux, malgré leur faible importance relative, nous ne devons pas nous en désintéresser, en raison du but éminemment moral poursuivi par les promoteurs de l'Électrification rurale.

Mais là, il faut avouer que les conditions sont bien moins favorables et intéressantes. D'autre part la clientèle rurale, habituée à se procurer la plus grande partie de ses moyens individuels et collectifs de travail par le procédé du crédit à des taux très réduits, sous forme d'avances de l'Office national et des Caisses régionales de Crédit agricole, voire même de subventions à fonds perdus, se décidera difficilement à adopter ce nouveau mode d'utilisation de l'énergie électrique si les mêmes facilités ne lui sont accordées.

De toutes façons, à la ville comme à la campagne, l'effort financier à faire par les groupements intéressés : propriétaires, constructeurs, installateurs, est relativement élevé et constitue, — avec l'absence de directives et d'encouragements fermes de la part des Secteurs, — un réel obstacle au développement de cette industrie.

2° Intérêt national et intérêts particuliers. — Or, il n'y a plus de doute que ce développement soit à l'avantage de la collectivité tout entière, en un mot, qu'il soit d'un *intérêt véritablement national*. Qu'il s'agisse d'installations rurales ou urbaines, les Pouvoirs publics se doivent donc de favoriser leur réalisation, de façon à la faire marcher de pair avec le développement des Centrales et grands réseaux, dont, sans cela, les prix de revient seront prohibitifs.

Mais naturellement il ne sera possible de « réaliser » que lorsqu'un accord définitif sera intervenu entre toutes les parties intéressées sur toutes les questions capitales d'ordre technique, administratif et commercial que j'ai énumérées plus haut.

Il suffit de vous rappeler l'importance de ces questions dont quelques-unes touchent directement aux lois de l'Etat elles-mêmes, l'opposition parfois absolue de certains desiderata, pour vous rendre compte que *deux solutions seulement sont possibles* :

L'une, que j'appellerai « *féodale* », c'est celle que prétendent nous imposer certains grands seigneurs des concessions, appuyés de quelques constructeurs et consommateurs privilégiés ;

L'autre, que je ne crains pas d'appeler de son vrai nom, malgré tout ce qu'on en pourra dire, la solution « *d'Etat* ». Car d'abord, l'Etat, c'est nous tous ; et puis, il est réellement le seul disposant de l'autorité indispensable pour faire aboutir toutes les réformes nécessaires et notamment l'unification des principes et méthodes générales d'application, sans, pour cela, donner la moindre prise au reproche d'étatisation ou de socialisation, choses qui n'ont rien à voir ici.

Entre les deux solutions, il n'y a pas de place pour une troisième d'initiative privée.

3° L'exemple des chemins de fer. — Au fond, la question se pose identique à celle de l'Électrification des chemins de fer. Jusqu'en 1920, les Compagnies ont travaillé chacune de leur côté, le Midi faisait du monophasé, l'Etat et le P. O. faisaient du continu basse tension, le P.-L.-M. cherchait sa voie entre le continu et les systèmes à transformation sur la locomotive elle-même, les uns en prise aérienne, les autres par 3^e rail. Il fallait tout de même, avant d'électrifier systématiquement, se décider pour une solution définitive et en imposer l'application à tous uniformément.

Une *commission*, véritable Syndicat d'Etudes, fut nommée par le Gouvernement, présidée non par un ingénieur d'une adminis-

tration des Travaux publics, mais par un universitaire, M. le professeur Mauduit. Elle se rendit aux Etats-Unis, étudia tous les systèmes en vigueur et finalement fit décréter l'usage exclusif du courant continu, de la tension 1.500 volts et de la prise aérienne. Tous les réseaux s'y soumièrent d'emblée, et tandis qu'ils avaient le loisir d'appliquer ces principes à leurs matériels fixes et roulants, chacun comme il l'entendrait, ils préférèrent unifier autant que possible ceux-ci pour faciliter la tâche des constructeurs et pour cela créèrent un *Office commun d'études* et de construction.

C'est en m'inspirant de cet exemple que, pour la normalisation du chauffage électrique par accumulation en France, j'ai été amené à la solution que j'appelle « d'Etat », laquelle n'a donc rien de subversif, comme certains voudraient le faire entendre.

J'ai ébauché, dans mon Mémoire à la Fédération des Collectivités d'Electrification rurale dont je vous demande la permission de reproduire ici l'extrait correspondant, le mode de réalisation pratique qui me semblait le plus recommandable : un Syndicat d'études, dont la Direction pourrait être assurée par l'*Office national des Inventions*, tout spécialement désigné pour cela, surtout si l'*Office de chauffe rationnelle* et vos *Associations professionnelles* lui apportent leur puissant concours, et qui, une fois sa mission de normalisation terminée, se transformerait en *Office national du Chauffage électrique*, constitué avec l'aide de l'Etat entre les représentants de tous les intéressés, Secteurs, constructeurs, installateurs, etc..., en vue de l'exécution des travaux nécessaires dont le montant, je vous le rappelle, est de l'ordre de 750 millions à 1 milliard.

SYNDICAT D'ETUDES

ET OFFICE NATIONAL DU CHAUFFAGE ELECTRIQUE

1° PROGRAMME

Le but de l'organisation projetée serait :

1° De rechercher sur place la clientèle possible et de la convaincre par des références indiscutables et par des devis sincères que ce mode de chauffage est préférable à ceux en usage jusqu'ici ;

2° D'intervenir à cet effet auprès des Secteurs, en pleine connaissance de leurs moyens présents et à venir, pour leur démontrer que leur intérêt est d'attirer cette clientèle et pour en obtenir des conditions permettant de lutter avantageusement avec les autres modes de chauffage usités dans la région.

Pour déjouer la prévention de la clientèle que j'ai signalée plus haut, on devra tendre vers un type de contrat à forfait basé sur la puissance des appareils installés, c'est-à-dire : *vendre du chauffage* et non pas des kilowatt-heure, de façon à ne pas expliciter le prix du kilowatt-heure. Cela permettra également de simplifier l'appareillage de contrôle et de mesure. C'est ce qui se fait notamment à Milan, sur le Secteur Edison, pour les appareils T. E. A. brevets Sacerdote, dont j'ai parlé dans le numéro de *La Houille Blanche*, janvier 1922.

3° De fournir un matériel d'utilisation et un appareillage de contrôle donnant toute satisfaction au client et toute garantie au Secteur. Ces matériels seraient construits dans des maisons françaises. C'est là que le Syndicat des constructeurs pourrait utilement intervenir pour la répartition des commandes.

4° De se charger de l'entreprise générale de la fourniture, de l'installation et de l'entretien, suivant des contrats appliquant le système de la location-vente. Le client paierait son installation partie à la mise en marche, partie en un certain nombre de mensualités.

Mais de plus, et cela est essentiel, cet Office recevrait du Secteur une ristourne annuelle dont l'importance tiendrait compte de l'amélioration aux conditions d'exploitation du Secteur apportée par l'Office au moyen de ses clients d'accumulation. C'est un procédé analogue à ce qui se pratique dans un certain nombre d'industries : installation de compteurs sur les voitures de tramways, uniquement payés sur les économies réalisées en énergie, fours à coke installés sur le carreau des mines par des Sociétés indépendantes qui se paient sur la vente des sous-produits, etc...

Cette organisation suppose un siège à Paris où seraient centralisés :

a) Le Service technique qui disposera d'un laboratoire-atelier pour tous essais et pour l'établissement des modèles, qui préparera les marchés et qui contrôlera chez les constructeurs l'exécution des différents matériels tant d'utilisation que de contrôle.

b) Le Service commercial dont dépendront les agents de province auxquels il pourra venir en aide, notamment pour les négociations avec les Secteurs, des contrats de fourniture de courant.

2° RÉALISATION

1° *Période de préparation.* — Au point de vue technique, je l'ai dit, il n'y a plus guère qu'une question d'adaptation locale à résoudre, en utilisant toutes les données fournies tant par les praticiens que par les théoriciens de l'accumulation thermique :

Etablissement d'une documentation complète concernant tout ce qui a été fait, notamment en Suisse, Italie, Pays Scandinaves, Angleterre, Allemagne.

Au moyen de cette documentation et en s'aidant des résultats d'enquêtes faites tant auprès des Secteurs que des Constructeurs installateurs et de la clientèle, sur les parties du territoire français les mieux désignées, établissement des *caractéristiques fondamentales* que devront présenter indistinctement tous les procédés à utiliser sur les réseaux français (puissance normale et durées normales de charge des appareils, degré de précision et principes d'application de l'appareillage de contrôle, méthodes de comptage et paiement de l'énergie, etc...)

Etablissement d'un programme et mise au concours entre constructeurs français de divers modèles répondant à ces caractéristiques et adaptés aux divers usages possibles, ainsi que de projets d'installations complètes de propriétés, de groupes de propriétés.

Tout cela constitue le rôle d'un syndicat d'études auquel naturellement devront adhérer les divers syndicats intéressés de l'électricité, de l'industrie, du chauffage et de la ventilation, des diverses industries agricoles, les représentants des constructeurs indépendants, ceux des consommateurs et enfin le Génie rural et le Contrôle des distributions d'énergie.

Pour départager tant de puissants intérêts et répondre pour le mieux au but d'unification poursuivi, il me semble — c'est d'ailleurs une opinion toute personnelle — que la direction de ce syndicat ne pourrait être mieux confiée qu'à l'*Office des Inventions*, dirigé par M. le sénateur Breton, membre de l'Institut, qui s'est déjà fait une spécialité des petites applications domestiques de l'électricité et de la traction par accumulateurs électriques, et qui dispose à Bellevue de moyens incomparables pour mener à bien ce premier stade de l'organisation projetée.

Etant donné que, d'une part, l'intérêt général est en jeu, mais aussi que les résultats acquis devront être mis en valeur par la suite en vue de la réalisation de bénéfices commerciaux, les ressources nécessaires au fonctionnement de ce syndicat seraient mises à sa disposition par l'Etat, mais sous forme d'*avances remboursables* et productives d'intérêts. Il s'agit d'ailleurs d'une centaine de mille francs tout au plus.

2° *Période d'exploitation.* — Sous quelle forme maintenant réaliser l'organisation définitive ? et de quelles ressources disposera-t-elle ?

Il faut se tenir également éloigné de tout ce qui peut donner à penser tant à un monopole d'Etat qu'à une consolidation de l'ordre de choses actuel, dont j'ai montré les inconvénients.

L'essentiel est que les dirigeants responsables aient sur les Secteurs, comme sur les constructeurs, installateurs et consommateurs, un ascendant suffisant pour pouvoir leur faire adopter les solutions décidées dans l'intérêt général. Affaire de rédaction des statuts de l'Office ou de la Société commerciale à constituer, en vue de doser pour le mieux l'importance relative de chacun des intérêts participants. Le syndicat ferait apport de tous les résul-

tats acquis contre attribution d'actions d'apport, et l'Office des Inventions continuerait à assumer le rôle de Conseil technique.

Quant aux ressources nécessaires, elles seraient fournies suivant un procédé dérivé de celui prévu par le décret du 18 octobre 1923 pour l'application de la loi du 16 octobre 1919.

Le capital-actions serait souscrit par les membres du syndicat et par divers constructeurs, fournisseurs et installateurs entre lesquels se ferait la répartition des commandes, partie par l'Etat, contre attribution d'actions privilégiées ou de premier rang.

Mais la plus grande partie des fonds nécessaires proviendrait, au début, d'avances de l'Etat portant intérêt à un taux qui pourrait être plus élevé que celui prévu par la loi du 2 août 1923, et, par la suite, d'emprunts émis dans le public avec la garantie de l'Etat. L'ordre de grandeur des capitaux nécessaires serait d'ailleurs assez faible, quelques millions à peine au début, puisque les frais d'installation par abonné seront de l'ordre de 2 à 4.000 francs tout au plus, dont partie remboursable à la mise en marche même.

3° *Avantages.* — Je n'ai pas d'amour-propre exagéré d'auteur, et je suis prêt à reconnaître la supériorité de toute autre combinaison qui sauvegardera tous les intérêts en jeu et fera sa juste part à chacun. Mais, ce n'est pas la première fois que je m'attaque pratiquement au problème. Et j'avoue que ça avait toujours été sous la forme d'une société privée que j'avais rêvé d'en trouver la solution.

Par trois fois j'ai cru pouvoir y arriver, sur la base d'achats de brevets intéressants (Sauter en 1920, Sacerdote T. E. A. en 1921, Chopin et Farge en 1924). Mais chaque fois capitalistes et techniciens, bien que séduits par le réel intérêt de cette nouvelle industrie, finirent par se rendre compte que *la valeur des brevets et appareils n'avait guère d'importance* tant que la Société envisagée serait bloquée dans l'alternative *d'être entièrement entre les mains d'un ou de quelques Secteurs, ou bien en lutte par trop inégale avec eux.*

C'est l'avantage, que je trouve à cette solution d'Etat, de faire disparaître cette alternative monstrueuse. Quant aux modalités, elles peuvent évidemment se condenser sous une forme assez différente de celle de l'Office.

Si j'ai adopté celle-ci, c'est parce que je m'y suis trouvé conduit par l'exemple des nombreux Offices actuellement constitués ou sur

le point de l'être, tels notamment que l'*Office national des Combustibles liquides*, ou l'*Office national de l'Azote*, pour n'en citer que deux dont les buts, les moyens, l'ordre de grandeur des résultats se rapprochent beaucoup de ceux qui seraient assignés à un « Office national du Chauffage électrique ».

CONCLUSIONS ET VŒUX

Comme conclusion pratique immédiate aux idées que je viens d'avoir l'honneur d'exposer devant vous, je vous demanderai de vouloir bien discuter, rédiger sous la forme qui vous semblera préférable, et adresser à qui de droit les vœux du Congrès, ayant trait notamment aux points suivants :

1° *Représentation directe* et proportionnée à son importance, de l'Industrie du Chauffage industriel et domestique *dans les diverses Commissions* ministérielles qui ont dans leurs attributions l'étude des questions relatives à la distribution de l'énergie électrique et susceptibles d'intéresser cette Industrie, notamment :

La *Commission chargée de l'étude de l'Electrification générale de la France*, créée par décret du 13 décembre 1923, modifié les 3 juin et 31 octobre 1924, pour adjonction de nouveaux membres, et la *Commission des Distributions d'Energie électrique*, dont la composition est fixée chaque année par arrêté du Ministre des Travaux publics.

2° *Constitution d'un syndicat professionnel*, indépendant et homogène entre ingénieurs, architectes, constructeurs, installateurs en gros matériel de chauffage électrique notamment par accumulation.

3° *Constitution d'un Office national du Chauffage électrique* et, en premier lieu, d'un *syndicat d'études* sous la direction de l'Office national des Inventions, en vue d'établir la normalisation des types d'appareils et méthodes d'exploitation.

4° *Mise à l'étude immédiate des modifications à apporter aux méthodes actuelles de tarification* de l'énergie électrique, notamment en vue de soumettre à l'homologation ministérielle ou préfectorale, suivant les cas, les tarifs et conditions de fourniture de courant pour accumulation, et de les unifier par grandes régions.

Paris, le 14 avril 1925.