

# SUGGESTIONS

19 Novembre 1921.

Il fait beau, il fait sec, très sec, trop sec ; comme les dieux, la terre et les turbines ont soif ; les distributions d'énergie hydraulique, qui devaient compenser, et au delà, les déficits en houille noire auxquels nous condamnons un traité de paix laborieusement établi et plus laborieusement appliqué, ne fournissent plus qu'une faible fraction de leur puissance indiquée. Ce régime météorologique, qui s'est instauré depuis un an environ, menace de durer si l'on en croit les augures et, alors qu'un sursaut d'énergie semble vouloir éveiller notre pays après une vague de langueur, la force va-t-elle nous manquer ? On peut citer telle et telle ville où hier la lumière et la force électriques étaient largement dispensées et où, aujourd'hui, on ne distribue plus le précieux fluide qu'à de rares heures et, même, pas tous les jours : l'expédient de l'heure Honnorat se montre lui-même inefficace pour triompher de cette angoissante situation.

Alors, il serait peut-être encore temps de nous souvenir que la Nature tient à notre disposition des forces négligées jusqu'ici pour des raisons diverses, mais qui viendraient utilement renforcer celles dont l'énergie se lasse ou s'épuise.

Sans doute, l'homme ne les ignore pas ; à certaines époques il a su appliquer certaines d'entre elles à des emplois importants ; journalièrement même il s'en sert de façon traditionnelle, quasiment inconsciente, pour de petits travaux vulgaires ; mais il semble bien n'en pas tirer tout le bénéfice qu'elles sont susceptibles de lui offrir. Il en a restreint l'emploi, ou l'a même abandonné, parce que certaines autres, telles la chaleur des combustibles, l'électricité induite par le flux magnétique, etc., se sont offertes à lui, plus ou moins spontanément d'ailleurs, avec une commodité et une puissance irrésistibles pour satisfaire à ses besoins. Mais, ce qu'il a laissé de côté un jour parce qu'il a dû longtemps orienter ses préférences dans un autre sens, doit-il l'abandonner avec dédain à tout jamais ? Nous ne le croyons pas, et ce serait peut-être, pour nous, l'heure de nous souvenir que, pendant des siècles et jusqu'à une époque récente, nous avons su capter le vent pour mouvoir tous nos navires ; que nous nous en servons même encore à cet effet, ainsi que bien d'autres humains. Nombre de travaux utilisent la chaleur solaire (agriculture, blanchiment, séchage des maçonneries, marais salants, etc.), il importe de ne pas oublier les essais intéressants réalisés pour l'employer plus en grand et dont certains ont connu la réussite.

Il y a, au surplus, un exemple encourageant, et tout récent, montrant avec une force de persuasion majeure combien peut être fécond le retour à une pratique délaissée faute de moyens assez énergiques et qu'on reprend ensuite dans une direction nouvelle.

Jusqu'il y a cent ans, les plus puissants moteurs industriels dont usaient nos pères étaient des moteurs hydrauliques. eux-mêmes de puissance industrielle fort modeste ; la vapeur est venue, et ils sont tombés dans un oubli à peu près total pendant trois quarts de siècle. Au bout de cette période, par suite de circonstances économiques que chacun connaît, l'attention s'est de nouveau portée sur la puissance incluse dans l'eau mouvante, et l'hydraulique industrielle, profitant de tous les progrès réalisés

par la technique pendant la période d'oubli, s'est renouvelée avec la puissance que connaissent tous nos lecteurs.

Est-il alors interdit de penser que ce qui s'est produit pour la force hydraulique pourra se reproduire pour ce qui est de la force du vent, pour l'utilisation immédiate des rayons solaires, pour l'électricité atmosphérique peut-être ? Pour mon compte, je ne le crois pas, et, alors qu'à juste titre de bons esprits s'évertuent à capter le déferlement des vagues sur nos côtes maritimes, il ne me semble pas déraisonnable de chercher du renfort pour nos usines dans la force du vent ; nous le voyons d'ailleurs mouvoir encore de nombreux bateaux sur toutes les mers du globe et faire tourner pas mal de moulins faisant farine, pompant de l'eau et accomplissant, tant dans le vieux monde que dans le nouveau, maints travaux à la campagne.

L'homme mesure avec inquiétude le temps qui le sépare de l'heure où il aura épuisé ses houillères : il se jette avidement sur les gisements de naphte ; ceux-là aussi lui apparaissent clairement comme de contenance limitée. D'autre part, ses besoins croissent tous les jours et ses consommations s'accroissent plus vite que les jours qui s'écoulent ; est-il inopportun de lui rappeler que « *sol lucet omnibus* » et que les vents qui balayent la surface de son habitat, eux-mêmes fils du soleil, sont à sa disposition à la condition qu'il veuille bien en étudier sérieusement le régime et s'ingénier à adapter ses moyens à leur nature spéciale ?

En l'état actuel de nos connaissances, on peut assurément entrevoir une installation d'éoliennes ou de panémons pompant l'air dans l'atmosphère, le comprimant dans des réservoirs spéciaux, l'envoyant de là dans des canalisations aboutissant aux tiroirs et aux soupapes de moteurs à air comprimé manchonnés sur l'arbre des dynamos, le courant électrique constituant d'ailleurs la *courroie de transmission* idéale du travail mécanique.

Il n'y a pas un seul des travaux industriels énumérés dans le raccourci du précédent alinéa pour lequel nous ne possédions l'organe approprié. Il n'y a plus qu'à réunir ces outils, à les adapter les uns aux autres et à essayer leurs associations. Sans doute, les premières tentatives seront maladroitement, onéreuses, peut-être peu encourageantes, elles ne doivent cependant pas rebuter les chercheurs et les intéressés ; au contraire ! En industrie, comme en tout, les insuccès sont instructifs ; mais le fond ne manque jamais au travailleur.

Un schéma analogue à celui que je viens de tracer pour le vent pourrait être esquissé pour la puissance des rayons solaires. Que dis-je ? Il l'a été ; ne cite-t-on pas Humboldt, Mouchot, Piffre, Charles Tellier (le père du froid) et bien d'autres parmi ceux qui lui ont donné attention ? Ce ne serait pas folie que de reprendre ces études et de les faire aboutir. L'utilisation se réduirait-elle à l'emploi direct des rayons solaires dans nos pays chauds que ce ne serait pas un mince résultat ; même, n'obtiendrions-nous que des rendements industriels faibles de chaque installation individuellement, que l'effort mériterait d'être tenté, tant l'aire de captation se montre vaste. Au surplus, rien ne dit que ces rendements ne puissent jamais s'améliorer ; tout, au contraire, incite à penser autrement ; ne voyons-nous pas tous les jours les inventions se perfectionner et étendre leur champ d'application de façon progressivement féconde ? Qui donc, raisonnablement, pourrait nous interdire l'espoir ?

J'ai parlé de la foudre à capter, et peut-être cela fait-il

scurire ? Je rappellerai que, d'après la tradition, Numa Pompilius aurait su s'en servir ! Ce n'est pas d'hier. Ne pourrait-on tenter de réveiller la nymphe Egérie pour la prier de nous révéler le secret dont elle avait fait profiter le premier législateur de Rome ? (1).

Certains veulent que Moïse, bien antérieur à Numa, eut, en construisant l'Arche, fait un condensateur (2).

Mieux armés aujourd'hui, ne pouvons-nous espérer tirer un meilleur parti de cette force ?

L'ironie est facile ; mais est-il bien sage de déclarer

(1) Cf. Eugène SALVERTE. — *Des Sciences occultes*, 1829, Paris, Sedilolot. Chapitre XXIV. Aperçus très suggestifs sur la science électrique des anciens.

(2) Cf. *Exode*, Chap. XXV, versets 10, 11, etc. — *Lévitique*, Chap. X, versets 1, 2..., 8, 10, 11.

doctoralement que tel ou tel geste est vain ? La liste est longue des actes réputés impossibles, par certains prophètes opposés à certains autres, et qui ont fini par se montrer réalisables. Il n'y a pas si longtemps que l'homme a pris possession d'un domaine qui semblait devoir être, à toujours, réservé aux oiseaux.

De ce domaine, depuis peu, il tire, en outre, oxygène, azote, même à l'état liquide ; il s'en sert pour fabriquer acide nitrique, nitrates, ammoniacque, etc.... Alors, est-ce un leurre d'espérer des succès dans des voies plus déblayées déjà que n'étaient celles qui ont conduit à ces résultats quand d'ingénieux et persévérants chercheurs s'y sont engagés hier ?

Lieutenant-Colonel AUDEBRAND,  
Ancien élève de l'École Polytechnique  
(Promotion 1870)

## ÉLECTRICITÉ

### LE LABORATOIRE D'ESSAIS

A 200.000 VOLTS

de la rue du Monestier-de-Clermont, à Grenoble

*La technique des essais à haute tension a pu faire, depuis quelques années, des progrès remarquables, grâce aux perfectionnements réussis apportés à la fabrication des isolants et à celle des transformateurs statiques.*

*On construit aujourd'hui, couramment, des transformateurs d'essais permettant d'obtenir en partant de courants basse tension à 110, 200 ou 500 volts, les tensions de 100.000, 200.000 et même 500.000 volts.*

*Nous donnons ci-après une description du Laboratoire d'essais à 200.000 volts, qui vient d'être mis en fonctionnement aux Établissements Merlin et Gerin, à Grenoble.*

Un laboratoire d'essais à très haute tension (jusqu'à 230.000 volts) et à basse tension pour des intensités jusqu'à 3.000 ampères, vient d'être créé par les établissements Merlin et Gerin, dans leurs usines de la rue du Monestier-de-Clermont, à Grenoble. Ce laboratoire, qui est muni des tous derniers perfectionnements de la technique moderne des essais à très haute tension, est le premier de ce genre monté dans la région des Alpes.

Grenoble, qui, en même temps que capitale de la Houille Blanche, est un grand centre d'études électrotechniques, possède donc un nouveau laboratoire qui vient bien à son heure, étant donné le développement que va prendre dans notre région les transports d'énergie à des tensions dépassant 100.000 volts.

Ce nouveau laboratoire, qui vient s'ajouter aux nouveaux laboratoires de l'Institut Polytechnique, à ceux de Beauvert, de la Société Hydrotechnique de France, est mis gracieusement, par MM. Merlin et Gerin, à la disposition des ingénieurs et industriels et, en particulier, à celle des élèves et anciens élèves de l'Institut Electrotechnique

qui auront des recherches et des essais à effectuer sur les courants alternatifs à très hautes tensions.

Nous donnons aux lecteurs de la *Houille Blanche* une description de ce laboratoire (voir plan général, figure 1).

#### ALIMENTATION DU LABORATOIRE

L'alimentation du laboratoire est faite en courant alternatif 110 volts, 50 périodes par un poste de transformation de 250 KVA, situé dans l'usine, au rapport de transformation de 5000/110 volts, le courant étant fourni par la Société d'Éclairage de la Ville de Grenoble.

#### TRANSFORMATEUR D'ESSAIS A 200.000 VOLTS

La figure 1a représente le transformateur et la table d'essais.

Ce transformateur est du type monophasé dans l'huile à refroidissement naturel d'une puissance de 50 KVA, construit pour un rapport de transformation de 500/200.000 volts, un pôle étant à la terre; fréquence 50 périodes.

Les enroulements primaire et secondaire sont divisés en deux parties, afin d'obtenir par des couplages convenables série-parallèle, les tensions de 200.000, 100.000 ou 50.000 volts.

La puissance du transformateur aux différentes tensions ci-dessus est constante. La tension d'essais garantie pour ce transformateur, un pôle étant à la terre, est de 250.000 volts pendant une minute, les enroulements étant connectés pour 200.000 volts.

La figure 2 représente les différents schémas des connexions des quatre combinaisons possibles.

Il est à remarquer que le changement des connexions série ou parallèle du côté 500 volts du transformateur d'essais se fait à l'aide d'un commutateur placé sur le pupitre, de sorte qu'il est possible (le côté haute tension du transformateur étant connecté en série) d'obtenir les tensions de 200.000 et 100.000 volts, sans toucher au transformateur (voir schéma fig. 6).

Le changement des connexions des deux parties des enroulements de la haute tension se fait sur les bornes du transformateur lui-même, à l'aide d'une tringle visible sur la figure 1.