

l'éclosion de renseignements obtenus par des observateurs s'ignorant mutuellement : la vérité ne peut qu'y gagner.

L'un de nos modèles de tableaux est relatif aux cours d'eau, l'autre aux lacs et étangs qui, même les plus petits, peuvent être fort intéressants. Il y aurait grand avantage à faire rentrer dans cette catégorie les lacs artificiels provenant de retenues d'eaux, soit déjà faites, soit projetées, soit simplement possibles. . . Les meilleurs cours d'eau, au point de vue mécanique, sont ceux qui, s'alimentant à un glacier ou à un lac, à ciel ouvert ou souterrain, ne tarissent jamais. Cette enviable disposition est rare et il est bien évident que dans l'avenir on fera tout ce qu'on pourra pour la créer artificiellement là où la nature ne l'a pas mise expressément.

Enfin, il n'est pas nécessaire d'attendre qu'on ait réponse à toutes les questions du tableau pour remplir celui-ci et l'envoyer à la *Houille Blanche*. Qu'on envoie d'abord ce qu'on a, le reste suivra à son heure.

Telle est la manière dont, à ce qu'il nous semble, l'industrie française peut, à peu de frais et dans le moindre temps, réunir des renseignements dont elle a le plus impérieux besoin. Nous serions heureux, si nous pouvions faire partager nos vues par nos lecteurs, et s'ils consentaient à devenir nos collaborateurs dans cette voie.

Commandant AUDEBRAND,
Ancien élève de l'École Polytechnique
Ingénieur

POST-SCRIPTUM. — On nous a fait observer que le travail que nous proposons d'édifier a la plus grande analogie avec celui que M. Lauterburg a dressé pour la Suisse, qui a été reconnu insuffisant et que le Service des Travaux Publics helvétiques a remplacé par une enquête où interviennent « l'étendue et la topographie du bassin de « réception. Des jaugeages, en effet, pour donner des indications certaines, doivent être multipliés à l'infini et prolongés pendant une « très longue suite d'années. La connaissance exacte du bassin de « réception peut, au contraire, donner immédiatement des aperçus « très précieux sur la capacité et la régularité de l'alimentation du « cours d'eau. . . » (R. Tavernier. *Les forces hydrauliques des Alpes*, page 24.)

Ce sont là idées auxquelles nous sommes tout acquis. Nous espérons le prouver dans une prochaine communication à la *Houille Blanche*; mais qu'on veuille bien remarquer que : 1° La connaissance topographique que nous avons de notre Massif alpin est loin d'avoir la même précision que celle que les Suisses ont du leur. Pour des raisons de temps et d'argent, notre carte d'Etat-major, dont la confection fut poursuivie depuis 1827 (abstraction faite de la période de 1817 à 1827), sur un sol douze fois plus grand que celui de la Suisse, par un personnel relativement peu nombreux, ne comporte guère qu'une cote d'altitude géométriquement établie par kilomètre carré, quand la carte suisse du général Dufour (ancien élève de l'École polytechnique française) en comporte 60 ou 80. Cette dernière a pu être levée entièrement à la planchette, la carte de France a dû, pour ne pas exiger trois ou quatre siècles pour sa confection, se borner à raccorder les cadastres et à inscrire sur ses cartes des figurés de terrain, faits à vue le plus souvent.

Si nous citons ces faits, ce n'est pas pour dénigrer cette œuvre, bien au contraire. On la tient pour un chef-d'œuvre quand on compare le résultat à la pauvreté des moyens mis en jeu et il ne faut pas mépriser l'admiration à ses auteurs, ce serait une révoltante injustice. Mais, il était dans la force des choses que ce résultat fut imparfait et, notamment pour le problème d'hydraulique que nous visons ici, on ne peut accepter les indications de cette carte que sous bénéfice d'inventaire. Or, au point de vue du figuré du terrain, c'est la seule carte sérieuse que le public ait à sa disposition. L'application à notre cas de la méthode des Travaux Publics helvétiques exigerait donc qu'on refît d'abord une carte de nos Alpes. Les Suisses ont mis 32 ans pour

faire la leur! Nous sommes trop pressés pour attendre un si long-temps.

Au surplus cette connaissance topographique n'aura toute sa valeur que lorsque la connaissance géologique (en bonne voie d'avancement) de la surface sera achevée et surtout lorsque l'interprétation des faits topographiques et géologiques pourra s'éclairer de la connaissance des lois principales de la Météorologie. Or, cette dernière science, vieille d'à peine cinquante ans, n'a pas encore des fondements indiscutables.

2° Notre enquête n'empêche nullement de refaire l'enquête topographique, indispensable nous le répétons, mais dont le résultat ne peut être qu'à longue échéance.

Par notre moyen nous aurons une première approximation. Or les solutions industrielles ne s'acquièrent que par des approximations successives. Ingénieurs et industriels habitués à cette méthode de recherches ne peuvent donc sérieusement répudier son aide.

3° N'ayant rien pour le moment nous n'avons pas le droit d'être difficiles, sous prétexte que l'offre première est trop maigre. Un tiens valant mieux que deux tu l'auras, prenons d'abord ce qui est offert puisque cela ne nuit nullement à la réalisation d'un avenir meilleur qu'on attendra plus patiemment.

4° Enfin, l'œuvre topographique n'est possible qu'avec un personnel et des fonds considérables. Un jour viendra peut-être et, pour notre compte, nous faisons des vœux pour le voir luire bientôt, où l'initiative de l'industrie privée de notre pays se haussera à la réalisation d'œuvres telles que le lever et la publication d'une carte exacte des Alpes françaises. Nous sommes convaincu que nos industriels en tireraient un profit sérieux, sans parler de l'honneur, mais force nous est bien de reconnaître qu'il coulera encore beaucoup d'eau dans les torrents avant que le rêve puisse recevoir un commencement d'exécution!

Pour le moment l'Etat seul est, chez nous, en passe de faire un tel travail. Nous avons dit plus haut ce qu'il faut penser de la rapidité avec laquelle il peut aboutir. C. A.

NOTE DE LA RÉDACTION

La Houille Blanche acceptant, pour réaliser son programme, tous les concours compétents et désintéressés, remercie M. le commandant Audebrand de sa collaboration. Si, dans le but de perfectionner la méthode proposée, des critiques fondées lui sont faites, d'où quelles viennent, il en sera tenu compte. Quant à nous, croyant que le mieux est de juger la méthode à l'emploi, nous sommes prêts à l'appliquer et nous invitons nos lecteurs à nous demander des tableaux imprimés d'après les modèles ci-dessus; ils seront envoyés gratuitement.

La Revue coordonnera, suivant un classement méthodique, tous les renseignements qui lui parviendront par ce moyen et elle les publiera périodiquement.

LES ÉTUDES ÉLECTROTECHNIQUES

L'Institut Électrotechnique de l'Université de Grenoble

(SUITE ET FIN)

L'œuvre d'enseignement de l'Institut ne s'exerce pas seulement au profit de sa clientèle spéciale d'étudiants. Elle s'étend aussi au public grenoblois par un cours du soir que patronnent et rétribuent la Ville de Grenoble et le Conseil général de l'Isère; elle intéresse enfin un cercle de correspondants toujours plus étendu en France et à l'étranger,

par les publications dont cet enseignement est l'occasion (1).

Le nombre des cartes d'auditeurs délivrées pour le cours du soir à des personnes habitant Grenoble est chaque année d'environ une centaine. Cette centaine d'auditeurs se compose, en moyenne, de la façon suivante :

Electriciens de profession.....	25
Officiers.....	15
Dessinateurs.....	15
Professeurs.....	10
Ouvriers divers.....	10
Elèves d'écoles diverses.....	10
Ingénieurs.....	5
Agents des ponts et chaussées....	5
Divers.....	5
Total.....	100

On voit par là que le cours répond bien à son but qui est de faciliter l'étude de l'électricité industrielle à toutes les personnes qui, par profession, éprouvent le besoin de s'initier aux notions fondamentales de cette branche importante de la science appliquée.

La publication en volumes, récemment entreprise, de la partie actuellement devenue classique de ces leçons, permet au professeur de consacrer de plus en plus de temps aux détails pratiques d'application et à l'examen des questions nouvelles sans cesse soulevées par les parties de la science en voie de développement.

On peut considérer, enfin, comme un prolongement de l'enseignement de l'Institut la collection d'études électrotechniques publiée, par la librairie Gratier, sous la rubrique : « *Au pays de la Houille blanche* ». Plusieurs de ces brochures seront, d'ailleurs, l'écho direct de certains cours libres professés aux étudiants,

Pour juger des services que rend et est appelé à rendre de plus en plus l'Institut comme *Bureau d'essais*, il suffit de jeter un coup d'œil sur la nomenclature des opérations nombreuses et diverses qu'il est en mesure d'effectuer pour le compte des particuliers, des industriels, des administrations publiques, des communes, etc., et dont voici le tableau et le tarif :

a. — VÉRIFICATION D'APPAREILS DE MESURES

AMPÈREMÈTRES		VOLTMÈTRES	
de 0 à 100 amp....	3 francs	de 0 à 200 volts ..	3 francs
de 100 à 500 — ...	9 —	de 100 à 500 — ..	9 —
de 500 à 1.500 — ...	18 —	de 500 à 1.500 — ..	18 —
Au-des. de 1.500 — ...	30 —	Au-des. de 1.500 — ..	30 —
WATTMÈTRES		COMPTEURS	
de 0 à 5.000 watts	9 francs	de 0 à 50 amp....	} 9 francs
de 5.000 à 10.000 —	18 —	et de 0 à 250 volts ...	
Au-dessus de 10.000 —	30 —	Au-dessus	18 —

b. — ESSAIS DE GÉNÉRATEURS ET RÉCEPTEURS

DYNAMOS ET MOTEURS		TRANSFORMATEURS	
de 0 à 1 cheval....	9 francs	Jusqu'à 5 kilowatts....	9 francs
de 1 à 5 chevaux....	15 —	Au-dessus	Prix variable
Au-dessus.....	Prix variable		suivant programme
	des essais.		des essais.

(1) Voir le catalogue spécial de la librairie A. Gratier et Cie, à Grenoble.

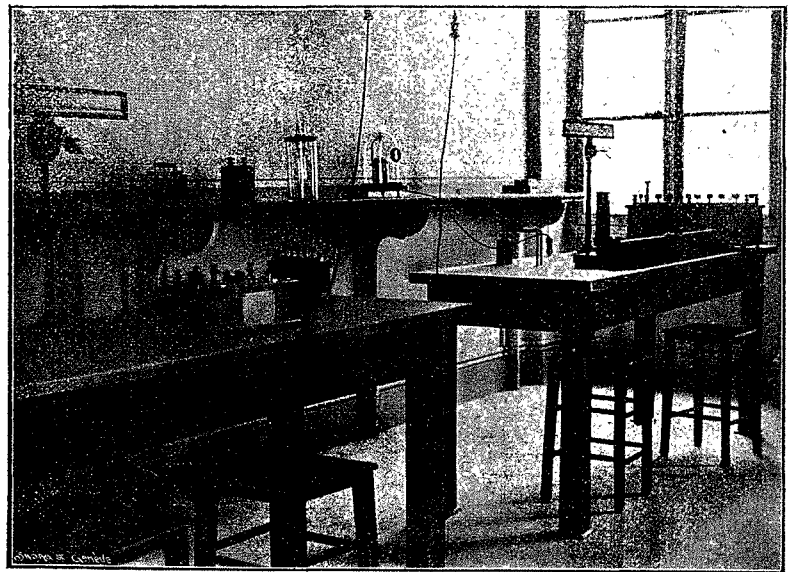
PILES		LAMPES A ARC	
Force électromotrice et résistance	3 francs	Etude du fonctionnement pendant une heure....	9 francs
Etude complète	15 —	Dépense et intensité lumineuse dans une direction	15 —
ACCUMULATEURS		Intensité moyenne sphérique.....	30 —
Charge et décharge, depuis	15 francs	COUPE-CIRCUITS	
LAMPES A INCANDESCENCE		Au-dessous de 50 amp..	1 fr. 50
Dépense, étalon ag.....	3 francs	Au-dessus de 50 amp..	3 fr. »
Étalonnage, essai de durée, étude complète des variations d'intensité....	30 —		

C. — ESSAIS DE MATÉRIAUX

CONDUCTEURS		ISOLANTS	
Résistance à la temp. ord.	1 fr. 50	Etude d'une matière isolante (sous forme de plaques).....	15 francs
Coefficient de variat. de résis	3 fr. »	ISOLATEURS	
Résistivité.....	9 fr. »	Essai dans des conditions données (1 douz.)....	9 francs
Allongem., charge de rupture	9 fr. »	FERS	
CABLES		Perméabilité pour une induction donnée.....	9 francs
Isolement dans des conditions données.....	15 francs	Coefficient d'hystérésis..	9 —
CHARBONS			
Résistance et usure de charbons d'arc.....	9 francs		
Pouvoir calorifique d'un combustible.....	9 —		

Le prix des essais à faire dans les usines ou sur les canalisations électriques est établi de gré à gré en tenant compte des frais de transport du matériel et du personnel.

Le Laboratoire de l'Institut possède une collection complète, et jusqu'à présent unique en France, d'ampèremètres thermiques Hartmann et Braun, qui lui permet d'effectuer la mesure de toutes les intensités de courants comprises entre 0 et 11000 ampères, ressource précieuse dans une région, comme celle du Dauphiné et de la Savoie, où abondent les usines électro-métallurgiques et électrochimiques qui mettent en jeu les plus fortes intensités de courants.



Vue partielle d'une salle de Mesures électriques.

L'Institut possède, d'ailleurs, tous les étalons qui sont actuellement la base de l'outillage d'un laboratoire complet d'électricité, en sorte qu'il peut effectuer, non seulement toutes les recherches d'ordre supérieur propres à contribuer à l'avancement de la science électrique, mais aussi le contrôle de tous les appareils usuels employés dans l'industrie électrique : ampèremètres, voltmètres, wattmètres,

compteurs, dynamos, moteurs, transformateurs, rhéostats, lampes, coupe-circuits, etc.

* *

L'Institut peut contribuer à l'avancement de la science électrique non seulement par les travaux et recherches de son personnel, mais encore par les travaux et recherches que des personnes étrangères peuvent être admises et y effectuer avec l'agrément du directeur et aux conditions prescrites par les règlements universitaires (1).

Enfin des personnes étrangères à la Faculté peuvent aussi être admises à faire, sous certaines conditions édictées par un règlement spécial, des cours libres sur des sujets se rapportant aux programmes d'études de l'Institut. C'est ainsi que les étudiants ont cette année (1901-1902), la bonne fortune d'entendre M. Dusaugy, ingénieur Directeur de la Société grenobloise de l'énergie électrique, leur communiquer les résultats de son expérience toute spéciale concernant les meilleures conditions d'établissement et d'exploitation, des installations de transport d'énergie électrique par courants alternatifs à hautes tensions.

* *

On peut évaluer à 150.000 francs environ la dépense de premier établissement qu'a nécessitée la création de l'Institut électro-technique. L'Université n'a pas hésité à assurer, pour sa part, les deux tiers de cette dépense, tant elle était convaincue de l'utilité de l'œuvre et confiante en son succès. D'ailleurs, dans cette entreprise, elle, a constamment trouvé, soit auprès de l'Etat, soit auprès des administrations locales et des particuliers les plus sympathiques encouragements et le plus généreux concours. Sur la plaque de marbre, destinée à perpétuer, les noms de ses bienfaiteurs, elle a déjà eu la bonne fortune d'inscrire :

1° Le Ministre de l'Instruction publique, qui lui a, à diverses reprises, alloué d'importantes subventions (deux de 10.000 et une de 4.000 fr. et qui a mis à sa disposition le local occupé par l'Institut (2).

2° Le Conseil général de l'Isère qui, depuis 1891, patronne et subventionne (à raison de 500 fr. par an) le cours public d'Electricité industrielle.

3° La Ville de Grenoble qui, non contente d'avoir pris la part la plus importante à la fondation de l'enseignement de l'Electricité industrielle, a porté sa subvention annuelle de 2.000 fr. à 4.000 fr., du jour où cet enseignement en se développant, a donné naissance à l'Institut.

4° La Société pour le développement de l'enseignement technique près l'Université de Grenoble, qui a contribué, par

deux dons importants, l'un de 10.000 fr., l'autre de 3.000 fr., à l'aménagement des laboratoires et de l'atelier de l'Institut.

5° M. Gueymard, doyen honoraire de la Faculté de Droit, auteur d'un don de 3 000 fr. en faveur de l'enseignement de l'électro-chimie.

6° M. J. de Beylié, président du Tribunal de Commerce, auteur d'un don de 1000 fr.

Le simple aperçu que nous venons de présenter de l'organisation générale de l'Institut électro-technique grenoblois suffit pour faire concevoir les multiples services qu'il est d'ores et déjà, en mesure de rendre et la part importante qu'il est appelé à prendre, par son enseignement, par son service d'essais, par ses laboratoires de recherches dans le développement de la grande industrie fondée sur les applications de la Houille blanche. Fort des sympathies qui l'entourent, conscient de l'utilité et de la grandeur de son rôle, il saura remplir sa mission avec tout le zèle et de dévouement que sont en droit d'en attendre ses fondateurs, ses bienfaiteurs et ses clients passés, présents et futurs.

J. PIONCHON.

*Professeur à l'Université de Grenoble,
directeur de l'Institut électrotechnique.*

UN VOYAGE D'ÉTUDES ÉLECTROTECHNIQUES

Avec le développement actuel de l'industrie électrique et la variété tant dans la production que dans l'utilisation de cette forme de l'énergie on ne peut, dans l'étude de cette partie de la science si récente encore, se cantonner dans le laboratoire ni dans la salle de cours.

Le rôle du Professeur, tout important qu'il est, se trouve forcément limité à l'exposé des phénomènes fondamentaux, aux grandes lignes, si l'on peut ainsi dire. L'élève doit, pendant ses années d'études à l'Université ou dans un Institut électrotechnique, se bien pénétrer que tout ce qu'il peut acquérir ne constitue en somme que la charpente d'un édifice, que peu à peu, il finira de construire en fréquentant ce que M. P. Janet a si bien nommé « l'Industrie vivante » c'est-à-dire l'Usine.

C'est dans ce but que les élèves du Cours de Physique industrielle de l'Université de Lyon ont, le 26 juin dernier, inauguré les voyages d'études.

Trente-six d'entre eux, sous la conduite de leur professeur, Monsieur H. Rigollot, se sont rendus à Vizille afin d'étudier l'installation de transport de force de la Société « Fure et Morge. »

Une conduite forcée de 3 mètres 30 de diamètre intérieur, partie en ciment armé, partie en tôle rivée, amène à l'usine l'eau dérivée du Drac sur une longueur de plusieurs kilomètres. Des bassins de décantation, très ingénieusement disposés au point de captage, assurent une pureté suffisante à l'eau actionnant les turbines centripètes de la maison Neyret de Grenoble. A chaque turbine est connecté, au moyen d'un joint élastique, un alternateur triphasé produisant le courant sous 3.000 volts. Ce voltage est trans-

(1) Pour le laboratoire d'Electricité industrielle, le droit *trimes-triel* que doivent acquitter les personnes étrangères admises à y travailler est de 200 fr.

Les droits de travaux pratiques imposés aux étudiants est de 300 fr. par année scolaire. Outre ce droit de travaux pratiques, les étudiants ont à acquitter un droit d'immatriculation et de bibliothèque de 30 fr. et un droit d'examen de 30 fr.

(2) En outre le Ministre de l'Instruction publique vient de faire inscrire au budget, en faveur de l'Institut, une subvention annuelle de 14.500 fr.