

des lettres du Pro-Recteur M. Gravis et de MM. Fairon et Prost, professeurs, il donne la parole au camarade **Hanocq** pour sa conférence : **L'organisation de l'enseignement technique supérieur et le rôle des laboratoires et des travaux pratiques dans cet enseignement** (1).

La conférence du camarade Hanocq a tout le succès qu'elle méritait et est applaudie chaleureusement.

M. le Président remercie vivement le conférencier pour son exposé clair et convaincu. Il fit ressortir toute l'importance de la question traitée, dans les circonstances actuelles et surtout en vue de l'avenir et de la lutte industrielle. Sans un examen approfondi du sujet, il n'est pas possible de donner un avis, mais l'exposé du camarade Hanocq montre qu'il y a quelque chose à faire dans le domaine de l'enseignement technique supérieur et met à notre disposition tous les éléments susceptibles de nous former une opinion.

La question mérite une attention toute spéciale, car le renom mondial de notre Association est la conséquence directe de la formation que donne à nos membres l'Université de Liège, et l'on ne saurait trop insister sur l'influence qu'elle exerce sur le rôle industriel de nos futurs camarades.

L'heure étant avancée, M. le Président propose de remettre à une prochaine séance la discussion de la conférence de M. Hanocq et, après quelques échanges de vue, cette discussion est fixée à la séance du 4 mars 1917.

Il est expressément demandé, aux camarades qui désireraient prendre part à la discussion ou émettre un avis sur le sujet, de faire parvenir au Secrétariat, avant la séance

(1) Note n° 1 des Documents de la Commission de la Réforme de l'enseignement technique supérieur. Un résumé de la conférence est publié en annexe au présent procès-verbal.

du 4 mars, un exposé des observations qu'ils se proposent de faire à cette séance.

Le camarade Hanocq se tient, du reste, à la disposition de tous ceux qui désireraient des explications complémentaires.

Ces points réglés, la séance est levée à 12 1/2 heures.

(*Procès-verbal approuvé dans la séance du 4 mars 1917*).

Le Secrétaire,
P. GILARD.

Le Président,
Ch. THONET.

Annexe au procès-verbal de la réunion de la section de
Liège du 4 février 1917

Note sur l'organisation de l'enseignement technique
supérieur et sur le rôle des laboratoires
et travaux pratiques dans cet enseignement (1)

RÉSUMÉ DE LA CONFÉRENCE.

Après avoir montré combien l'heure paraissait exceptionnellement favorable pour étudier et faire aboutir après la guerre, une réforme des programmes de notre enseignement technique supérieur, le conférencier rappelle dans quel esprit ont été créées, en Belgique, nos Ecoles spéciales, dont le but était avant tout de former des ingénieurs ayant toutes les connaissances nécessaires pour remplir *n'importe quelle fonction administrative conférée par l'Etat*.

Il montre ensuite comment le programme s'est continuellement amplifié pour tenir compte à la fois des progrès réalisés dans les sciences techniques et des nouveaux besoins de l'Administration, et il se pose la question de savoir si la conception vieille de trois quarts de siècle, d'un ingénieur « bon à tout », est encore raisonnable à l'heure actuelle.

Pour s'adapter aux besoins nouveaux, l'Université a créé, il est vrai, des grades scientifiques correspondant à des études spécialisées, mais ces grades sont délaissés

(1) Le texte de la conférence est versé dans le dossier des documents de la Commission de la Réforme de l'Enseignement technique supérieur. (Note n° 1.)

par presque tous les élèves bien doués, au profit du grade d'ingénieur des mines, *seul grade légal* délivré par notre Ecole de Liège.

A son avis, l'enseignement technique supérieur doit avoir avant tout pour but de former des hommes doués d'une culture générale et scientifique élevée, capables de collaborer *effectivement* à la production *d'abord*, à l'organisation *ensuite*, à la direction *enfin* de notre industrie, non pas de l'industrie telle que certains peuvent la rêver dans un lointain avenir, une industrie socialisée ou spécialisée à l'extrême limite, mais de l'industrie telle qu'elle pourra être organisée demain dans notre pays. Et pour ne pas manquer ce but, les programmes doivent être tels qu'ils s'adaptent non pas à une élite extrêmement réduite, 5 à 6 % de la population comme à l'heure actuelle, mais à la majorité du contingent qu'accepte aujourd'hui notre Ecole.

Le conférencier examine ensuite les directives proposées pour l'étude d'un projet de réforme et discute la formule mise en avant par un maître qui s'est particulièrement occupé, en France, de cette question, M. Le Châtelier, formule qu'il a résumée ainsi :

« La science à l'école, la pratique à l'usine ».

Il montre que toute la difficulté d'application réside dans le sens précis qu'il faut donner au mot *pratique*, et il cherche à faire ressortir la distinction qu'il y a lieu d'établir entre le docteur en sciences et l'ingénieur ; il arrive à cette conclusion que le maximum d'effet utile sera obtenu, selon lui, dans l'enseignement technique supérieur si l'on parvient à donner aux élèves :

1° Une préparation scientifique capable de fournir les moyens de traiter avec rigueur les problèmes simplifiés par l'abstraction, et de faire connaître les méthodes d'investigation de la science expérimentale ;

2° Une formation technique capable de développer le jugement qui guide l'esprit dans le domaine des indéterminations, qui modère, dans les cerveaux doués d'originalité, l'exubérance de l'imagination.

Mais, pour atteindre ce résultat, il faut que l'enseignement scientifique des deux premières années soit orienté davantage vers les applications industrielles, que l'enseignement technique s'appuie davantage sur les travaux pratiques et sur les laboratoires, enfin que les programmes soient élagués de façon à éviter toute surcharge pour la majorité des élèves.

Passant à l'étude pratique d'un projet de programme, il établit comment se répartit le temps dans une année académique normale (tableau II) et montre que le temps est limité à 1440 heures si l'on accepte l'horaire du tableau III. Avec les chiffres relevés au tableau I, qui donne l'horaire des cours correspondant au programme de la section des Mines de 1864 et de 1914, on peut tracer les diagrammes de la fig. 1. L'examen de ces diagrammes montre d'une manière irréfutable que le système actuel ne peut subsister plus longtemps. Le problème se pose donc ainsi :

« Porter la durée des études pour la section des Mines à 6 années, ou se spécialiser.

Avec la première solution, la durée des études sera de 7 années, puisque l'année complémentaire d'électricité ne pourra être complètement évitée ; l'étudiant entrant à l'âge de 18 ans, en sortira à 26, s'il s'en tire avec une année de service militaire. Comme tout le monde est d'accord qu'une année de stage est nécessaire, l'ingénieur ne pourra espérer gagner sa vie avant 27 ou 28 ans — et, encore, dans quelles conditions.

Cette solution ne paraît pas défendable rien qu'en se plaçant à ce point de vue, et il estime que le système

peut être critiqué très sérieusement pour beaucoup d'autres raisons. Il admet donc comme une nécessité une spécialisation plus grande, mais il ajoute immédiatement « *qu'il faut se spécialiser le moins possible et le plus tard possible* ».

A son avis, il y a lieu d'admettre comme point de départ que le nombre de cinq années d'études ne peut être dépassé pour former un ingénieur appartenant à l'une des catégories que le tableau IV définit.

La très grande majorité des ingénieurs sera d'accord pour considérer que l'enseignement technique supérieur doit donner à tous :

1° Une large préparation scientifique par l'enseignement :

a) des mathématiques et des sciences abstraites : mécanique théorique, physique mathématique, thermodynamique ;

b) de la physique expérimentale et de la chimie, qui forment la trame de toutes les connaissances que nous appliquons journellement ;

2° Une formation technique, non par un enseignement descriptif, mais par l'analyse systématique, scientifique, expérimentale des principaux phénomènes que l'ingénieur rencontre constamment dans l'exercice de sa profession, et des appareils qu'il utilise journellement.

Ils considéreront comme un outil indispensable le dessin technique.

Les éléments de construction statique et dynamique seront jugés nécessaires à tous.

Le tableau V montre comment on peut grouper les différentes machines que l'ingénieur (qu'il soit mineur, métallurgiste, chimiste) utilise, et qu'il ne peut ignorer dans ce qu'elles ont de caractéristique au point de vue fonctionnement et rendement.

Le tableau VI précise la partie de la science appliquée qui doit, à son avis, être enseignée à tous les ingénieurs.

Cet enseignement, si l'on veut réellement lui donner une portée pratique, doit comporter un plus grand nombre d'heures de cours et, surtout, doit être appuyé par des *exercices de laboratoires et des travaux graphiques de longue haleine*.

Si, cessant d'émettre des idées générales, on cherche à se rendre compte *des possibilités*, on s'aperçoit immédiatement que les difficultés d'organisation sont énormes.

On peut concevoir un grand nombre de systèmes ; eu examen un peu sérieux, en fait rejeter immédiatement la plupart.

1^{er} SYSTÈME. — 4 années d'études communes pour tous ; 1 année de spécialisation.

Avec ce système on ne peut supprimer aucun des cours actuellement inscrits au programme de l'ingénieur des mines : la chimie analytique et la chimie industrielle, sont indispensables à l'ingénieur métallurgiste ou chimiste ; le cours de métallurgie spéciale pourrait seul être supprimé, mais il faudrait, par contre, renforcer les travaux graphiques actuellement insuffisants pour les ingénieurs mécaniciens ; les cours de géologie et d'exploitation des mines devraient être concentrés en une seule année, ce qui ne serait pas favorable ; les cours de cristallographie, minéralogie, paléontologie devraient être suivis par les métallurgistes, chimistes, mécaniciens, électriciens.

Ce système ne supporte pas l'examen d'un homme conscient des « possibilités ».

2^e SYSTÈME. — 3 années d'études communes ; 2 années de spécialisation.

Type A : Dans les 2 premières années, on groupe les cours théoriques ; dans la 3^e année, les cours d'applica-

tions communs à tous les ingénieurs : mécanique appliquée, physique industrielle, description des machines, résistance des matériaux, construction des machines, électricité, ce qui conduit à un programme beaucoup trop chargé.

Type B : On reporte la résistance des matériaux en 2^e année, où on supprime le cours de descriptive appliquée.

Le système précédent est ainsi amélioré, mais au point de vue des élèves chimistes, on ne commence la chimie qu'en 2^e année et on abandonne cette branche pendant toute la durée de la 3^e année, ce qui n'est pas concevable.

3^e SYSTÈME. — Les ingénieurs chimistes se spécialisent dès le début (ce qui est le cas actuellement) : on ne groupe, pendant les 3 premières années, que les ingénieurs des mines, métallurgistes, mécaniciens, électriciens. Toutefois, dès la 3^e année, l'élève est obligé d'opter pour l'une des spécialités : mines, mécanique, électricité d'une part ou métallurgie d'autre part. *Si l'élève se sent capable d'embrasser un programme plus étendu*, il est autorisé à suivre, à titre facultatif, un cours supplémentaire de chimie appliquée à l'analyse, ce qui lui laisse ainsi la possibilité d'opter après la 3^e année, pour n'importe quelle section.

Le programme résultant de l'application de ce dernier système, est indiqué dans les tableaux VII, VIII, IX et X.

Ce système est complété par les dispositions suivantes :

A) Tout élève qui pendant les deux premières années, n'aura pas obtenu en dessin, une cote dépassant les 7/10, ne pourra opter pour la section de mécanique ou d'électricité ;

B) Tout élève qui pendant la 2^e année, n'aura pas obtenu en chimie une cote dépassant les 7/10, ne pourra opter pour la section de métallurgie ;

c) Tous les cours seront divisés en deux parties bien distinctes ; l'une fondamentale, sur laquelle le professeur ne tolérera aucune défaillance à l'examen, l'autre qu'il considérera comme des compléments importants, mais non essentiels, et sur laquelle les élèves ayant des prétentions à un grade seront seuls interrogés ;

d) D'une façon générale, le professeur n'exigera à l'examen, indépendamment des applications possibles bien entendu, que les calculs qu'il aura développés au tableau ; que les dessins qu'il y aura tracés de sa propre main. Pour tous les autres calculs comme pour tous les autres dessins, il exigera que l'élève puisse seulement les expliquer en utilisant les formules et les dessins qui auront servi dans l'exposé de son cours. Le professeur tiendra largement compte des résultats obtenus aux interrogatoires et surtout dans les travaux pratiques et les laboratoires placés sous sa direction et son contrôle.

(Pour certains cours, on pourra considérer ces deux dernières dispositions comme une tendance plutôt que comme une règle absolue.)

Cette réforme paraîtra, à quelques-uns, insuffisante, et pourtant, telle qu'elle est, elle soulèvera bien les discussions ici et ailleurs ; on verra se lever une opposition réclamant un type unique d'ingénieur, repoussant cette idée de voir apparaître, à côté du grade légal des mines, le grade légal d'ingénieur électricien, le grade légal d'ingénieur mécanicien, etc. (tableau X).

Avec cette réforme pourtant, le grade des mines cessera d'attirer tous les brillants élèves dont la présence dans une section stimule les élèves ordinaires, et fait monter le niveau général.

L'examen n'accaparera plus toute l'attention de l'élève ;

il pourra exercer plus largement son initiative et donner libre carrière à ses goûts personnels pour les travaux de recherches dans les laboratoires et les salles de dessins.

L'organisation de ces travaux et de ces laboratoires deviendra ainsi plus sérieuse et pourra être orientée de manière à développer l'originalité et le jugement personnels. Ces résultats sont toutefois liés à une question budgétaire très importante, car rien n'est possible si l'Etat n'intervient :

1° Pour augmenter les installations et les ressources des laboratoires ;

2° Pour limiter le nombre d'élèves, ou augmenter le nombre d'assistants, de chefs de travaux et de répétiteurs.

Et le conférencier termine ainsi :

« Pour discuter utilement une telle réforme, il est nécessaire de laisser de côté toutes les questions accessoires, délicates ou irritantes pour ne s'attacher qu'aux grandes lignes.

Ceux qui prendront part à cette discussion, pourront, il me semble, se grouper en trois catégories.

I. Ceux qui voudront maintenir l'organisation actuelle et qui seront forcés de porter la durée des études des mines de 5 à 6 ans.

II. Ceux qui voudront faire œuvre révolutionnaire et nous pourrons les classer en trois sections.

a) Les « *spécialistes* » avec une division très nette entre les différentes catégories d'ingénieurs, dès la première année, avec des cours spéciaux tant théoriques que pratiques pour chacune des catégories (système allemand).

b) Les « *généralistes* » avec les formules suivantes :

1) La science pure à l'école, la science appliquée à

l'usine, ce qui correspondrait à peu de chose près aux doctorats en sciences physiques et mathématiques et en sciences chimiques actuels ; ou

2) La science pure et appliquée à l'école, mais pas de cours descriptifs ou technologiques, aucune étude éveillant le sens du jugement propre à l'ingénieur ; rien qui ne puisse être traité par la science pure, mis en formule par elle.

c) Les « *utilitaristes* » avec la formule suivante : peu de science pure ; un enseignement intuitif, beaucoup de laboratoires, de travaux manuels (système anglo-américain).

Nous demanderons à tous ces novateurs de se donner la peine d'indiquer, comme nous l'avons fait, un programme détaillé et un horaire de cours.

III. Ceux qui comme point de départ, admettront que le rapport entre ce qui est *possible* et ce qui *est*, à un moment donné et dans un milieu déterminé, est toujours voisin de l'unité. Ceux-là pourront partir des documents que nous leur fournissons pour discuter la question, et *pour améliorer les idées que nous défendons*.

Aux industriels d'indiquer « les nécessités », aux hommes d'enseignement de dire « les possibilités ».

Mais à tous un acte de foi et de dévouement passionné, à cette cause belle entre toutes, de la défense de notre enseignement technique supérieur.

Séance du 4 mars 1917

78 membres sont présents.

La séance est ouverte à 10 3/4 heures.

M. Thonet, président, en ouvrant la séance, fait part du décès du camarade Eugène Delhaye, mort tragiquement au cours de ses fonctions au Charbonnage de Bonne-Fin, le 21 février dernier, et retrace la carrière du regretté défunt.

La mort malheureuse du camarade Eugène Delhaye a causé à Liège une impression des plus pénible. Elle affecte particulièrement les membres de notre Association, où Eugène Delhaye était très estimé.

Le corps de notre camarade n'ayant pas, à notre connaissance, été retrouvé jusqu'à ce jour, nous nous bornons à signaler son décès, nous réservant, quand les circonstances le permettront, d'adresser à la famille des condoléances au nom de notre Association.

Nous nous inclinons devant la mort du camarade Eugène Delhaye. Il est tombé à la tâche, englouti dans la mine, un des coins du champ d'honneur où ouvriers et ingénieurs se dévouent en tout temps, risquant leur vie pour la prospérité de notre industrie nationale.

M. le Président soumet ensuite à l'approbation de l'assemblée le procès-verbal de la séance du 4 février, qui est adopté sans observation.

Diverses communications transmises par le Secrétariat de l'Association sont ensuite portées à la connaissance des membres de la Section :

1° La lettre d'un groupe de camarades de la Section de Liège demandant au Conseil d'administration de créer au Secrétariat un service de fiches pour la documentation technique et commerciale des membres de notre Association ;

BULLETIN

DE

L'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège

A. I. Lg.

UNION PROFESSIONNELLE RECONNUE

Rapports de l'année 1916

Rapport du Conseil d'Administration sur l'activité de l'A. I. Lg.

pendant les années 1915 et 1916

Relevé du nombre de membres. — Les renseignements que nous pouvons fournir à ce sujet sont forcément incomplets, par suite des circonstances actuelles.

Le nombre de membres résidant en Belgique au 1^{er} août 1914 était de 1.449, sur un total de 2.328 membres. Il se trouvait réduit à 1.077, au 31 décembre 1916.

Le tableau ci-après (page 6) indique le mouvement pour chacune des sections.

Depuis le début des événements, notre Association a eu à déplorer la mort du Général Albert Thys, membre d'honneur de notre Association, de deux anciens Présidents, les camarades Henri Dechamps et Adolphe Greiner et de 44 camarades :

Maurice Close, Eugène Bris, Jean Wagner, Paul Lippens, Adolphe de Calonne Beaufaict, Pierre Nourrit, Félix Raick, tombés au champ d'honneur, en accomplissant leur devoir pour la patrie ; Léon Westhof, soldat mort en captivité, Jean Monjoie, mort au retour de captivité, Eudore Rausin et Lambert Gillet, morts victimes de la guerre ;

(1) Publié le 20 août 1921.