ECOLE DES MINES & DE METALLURGIE
FACULTÉ TECHNIQUE DU HAINAUT
A MONS

FONDEE EN 1836

Reconnue comme personne civile par la loi
du 7 juillet 1920

Séance d'Ouverture Solennelle des Cours

FACULTÉ POLYTECHNIQUE
DE MONS
BIBLIOTHÈQUE

5 OCTOBRE 1934

CDU : .....
N° D'INVENTAIRE : 37224
DATE : 28 740

Rapport de M. l'Administrateur J. YERNAUX, sur « l'année académique 1933-1934 ».

Discours inaugural de M. le Professeur F. MEUNIER, sur « Des découvertes physiques et chimiques aux conceptions modernes sur la matière ».

Allocution de M. P. PASTUR, Président du Conseil d'administration.

ECOLE DES MINES ET DE METALLURGIE
FACULTE TECHNIQUE
DU HAINAUT

CONSEIL D'ADMINISTRATION :

Président : M. Paul PASTUR.

Vice-Président : M. F. ANDRE.

Membres d'honneur : MM. G. HEUPGEN et F. MASSON.

Membres : MM. F. CATTIER, J. CHARDON, E. CONNERADE, Ch. DEHARVENG, A. DELATTRE, E. DUQUESNE, L. GUINOTTE, A. HALLEUX, V. MAISTRIAU, E. MARTEL, E. ROUSSEAU, Ed. STEIN, H. TILLEMANS, J. YERNAUX.

CONSEIL ACADEMIQUE :

MM. E. CONNERADE, A. HALLEUX, P. WINKLER, J. YERNAUX.

Administrateur-Directeur : J. YERNAUX.

Président du Conseil de Faculté : E. CONNERADE.

PERSONNEL ENSEIGNANT

I

PROFESSEURS

Applications industrielles de l'électricité (M. P. HARMEGNIES) ×
(associé C. R. B.)
Calcul différentiel et intégral (M. L. BRUWIER).
Chimie analytique et métallographie (M. P. WINKLER).
Chimie générale (M. E. CONNERADE).
Connaissance interne des matériaux (M. G. HOMES). ×

Constructions industrielles et technologie (M. R. PAQUET).
Electricité et Electrotechnique (MM. A. HALLEUX et J. YERNAUX).
Electrométrie et Electrotechnique (M. R. BRADFER).
Exploitation des Mines (M. R. TOUBEAU).
Electrochimie (M. O. DONY).
Géométrie analytique et Algèbre supérieure (M. R. DEAUX).
Géométrie descriptive et Nomographie (M. M. DEWECK).
Mécanique analytique (M. F. BOUNY). (Chaire C. R. B.).
Mécanique appliquée (II) (M. A. JADOT).
Métallurgie (M. S. PERIN).
Métaux autres que le fer et Chimie physique (M. F. MEUNIER).
Physique générale (M. R. LEDRUS).
Physique technique (M. G. VAN LERBERGHE).
Construction mécanique et technologie (M. J. BRISON).
Résistance et connaissance des matériaux (M. E. GYSEN).
Technique de la chaleur (M. L. DE VRIENDT).

II

CHARGES DE COURS

Allemand technique (M. A. PEIFFER).
Anglais technique (M. C. PARKES).
Dessin industriel (M. R. MOLLE).
Exploitation des Chemins de fer (M. R. CAMPUS).
Exploitation des Mines (visites guidées) (M. A. BLONDIAU).
Géologie générale et Géologie appliquée (M. F. F. MATHIEU).
Géologie descriptive et Paléontologie (M. R. MARLIERE).
Mécanique appliquée (I) (M. M. NICAISE).
Minéralogie et Cristallographie (M. A. SCHOEP).
Outillage des Mines (M. L. BRISON).
Préparation mécanique des minerais et des charbons (M. A. QUAIRIAUX).
Technique de la chaleur (M. R. VINÇOTTE).
Topographie, Astronomie et Géodésie (M. F. MOREAU).

III

CHEFS DE TRAVAUX

Mécanique rationnelle (M. L. de BEER).
Electrotechnique (M. A. DEGESVES).
Mécanique appliquée (M. V. DESSART).

IV

MAITRES DE CONFERENCES

Comptabilité (M. L. MARTIN).
Economie politique (M. M. DRECHSEL).
Education sociale (M. G. HEUPGEN).
Eléments de législation, législation minière (M. E. REUMONT).
Flamand technique (M. L. BLAIRON).
Histoire de l'Art (Mlle M. PUTSAGE).
Histoire de l'Industrie et des débouchés (M. G. HOSTELET).
Histoire générale (M. G. JOURET).
Hygiène (M. le docteur DOURLET).
Manutentions et Transports industriels (N).
Organisation et contrôle des centrales (M. E. HAVEAUX).

Rapport de M. l'Administrateur J. YERNAUX.

Se conformant à la tradition, le présent rapport fera la revue sommaire des divers événements qui ont intéressé la vie générale de l'Ecole au cours de l'année académique 1933-1934 ; il soulignera leur répercussion éventuelle sur les destinées de l'Institution et il s'efforcera d'en dégager les enseignements qu'ils comportent. Comme les années précédentes, l'Ecole s'est attachée à maintenir ses enseignements en correspondance étroite avec les exigences de l'industrie et pour réussir elle s'est inspirée souvent de l'observation des réalités économiques.

* * *

En février dernier, elle a pris part au grand deuil national ; dans une proclamation à ses élèves, elle a retracé à grands traits la noble figure du Roi Albert Ier et elle a rappelé combien il mettait de simplicité à se rapprocher des masses pour mieux comprendre leurs aspirations. Quelques mois plus tard, elle a éprouvé une douleur profonde devant le sinistre minier qui s'est abattu sur notre région et dont le pénible écho dans le monde entier, a suscité le plus vif élan de sympathie envers les populations laborieuses des mines ; dans un des charbonnages voisins une soudaine déflagration du grisou a foudroyé des équipes d'ouvriers en plein travail souterrain et quelques heures après, une seconde explosion anéantissait les sauveteurs qui, bien que prévoyant clairement le sombre destin qui les attendait, s'étaient enfoncés stoïquement dans l'enfer rugissant pour lui disputer les corps des disparus. Dans leur tentative surhumaine ils ont été terrassés par la mine qui les a retenus presque tous dans ses entrailles meurtrières. L'Ecole compte l'un de ses anciens élèves parmi ces martyrs du travail et du devoir ; elle s'incline pieusement devant le souvenir tragique de ces héros qui tous, ouvriers comme ingénieurs ont payé de leur vie leur grand attachement à la mine.

Au début de l'année et en application de la loi du 7 juillet 1920 accordant la personification civile à l'Ecole, le Conseil d'Administration a été renouvelé pour un terme de six années, sous la vigilante

présidence de M. Paul Pastur, qui, comme chacun le sait, a fait de l'enseignement technique le fier apostolat de sa vie. La reconstitution du Conseil s'est opérée en partie par voie de délégations du Gouvernement, de la Province du Hainaut, de la Ville de Mons et en partie par voie de cooptation. En acceptant les mandats ainsi conférés et en accordant à l'Ecole le précieux concours de leur expérience personnelle, les Membre du Conseil actuel se sont acquis un nouveau titre à la vive gratitude de l'Ecole. Celle-ci saisit l'occasion qui lui est offerte pour rendre un hommage particulier à la longue collaboration de M. François André, qui depuis plus de vingt-cinq années participe aux travaux du Conseil, d'une manière ininterrompue ; elle exprime aussi sa grande reconnaissance à ses deux membres d'honneur M. le Ministre d'Etat Masson et M. Georges Heupgen qui, toujours fidèles à l'Ecole qu'ils ont si bien servie dans le passé, lui manifestent sans cesse le plus profond attachement. L'Ecole serait bien ingrate, si en cette circonstance, elle négligeait d'adresser ses vifs remerciements à tous ceux dont la bienveillante sollicitude et la haute compréhension des buts de l'Ecole, lui ont facilité l'accomplissement de sa mission.

Le mandat de Doyen conféré en 1931 à M. le Professeur Perin étant expiré cette année, le Conseil a confié sa succession à M. le Professeur Connerade avec le titre de Président du Conseil de Faculté pour la période triennale réglementaire 1934-1937. Le nouvel élu jouit de la profonde sympathie de tous et l'Ecole est persuadée que, comme tous ses prédécesseurs, il s'acquittera noblement de cette mission délicate.

Le Corps professoral a subi les modifications suivantes :

M. Moreau a été chargé du cours et des travaux de topographie et les conférences sur la législation et sur le droit industriel ont été confiées à M. Eugène Reumont.

M. le Professeur Jules Bolle, attaché à l'Ecole depuis plus de 37 ans a sollicité sa mise à la retraite. Toute sa carrière a été consacrée à l'enseignement de l'exploitation des Mines et il a apporté dans l'accomplissement de sa tâche le dévouement profond qui est la caractéristique dominante de son tempérament. Il a formé de multiples promotions d'ingénieurs des Mines et nombreux sont ceux qui doivent leur évolution à la sollicitude agissante de ce maître qui, non content de les avoir initiés à l'art des mines accepta souvent d'être plus tard le confident discret de leurs inquiétudes et le sage conseiller de leur orientaton. Dans sa retraite, il éprouvera souvent la douce joie de se rappeler le bien qu'il a eu l'occasion de rendre au cours de sa longue carrière professorale et il aura le droit d'en concevoir une légitime fierté.

M. le Professeur Halleux, atteint par la limite d'âge, quitte à son tour l'enseignement. Sa contribution personnelle à la prospérité de l'Ecole a été particulièrement importante. On sait, en effet, que c'est à lui que revient le mérite d'avoir, dès l'armistice, conçu et osé entreprendre la réforme de nos méthodes d'enseignement. Dans la réalisation de cette œuvre, ses anciens élèves ont retrouvé l'esprit de vive pénétration du professeur qui les avait si souvent tenus sous le charme de ses leçons. L'initiative de la réforme et l'introduction de conceptions nouvelles dans l'enseignement de l'électrotechnique sont deux beaux joyaux de sa carrière à l'Ecole.

Ce n'est pas sans un vif regret que celle-ci se verra désormais privée du précieux concours de MM. les Professeurs Bolle et Halleux qui, dans une collaboration étroite, le premier comme Doyen de la Faculté et le second en qualité d'Administrateur, ont présidé aux délicates destinées de l'Ecole au cours des premières années de l'application de la réforme.

Les programmes des études n'ont pas subi de modifications importantes et dans l'ensemble il y a lieu de se déclarer très satisfait des résultats ; il s'avère de plus en plus que le travail expérimental rationnellement conjugué avec les enseignements oraux favorise la pénétration des doctrines scientifiques, développe l'esprit d'observation et excite la curiosité naturelle. Plusieurs élèves ont pu poursuivre leurs études grâce à la bienveillante sollicitude de la Fondation Universitaire car celle-ci leur a consenti des prêts d'honneur variant de 1.500 à 4.000 francs. Parmi les bénéficiaires il n'a été constaté aucune défaillance, six ont obtenu la grande distinction et quatre la distincton. D'autre part le Conseil d'Administration a réparti 4 prêts d'honneur et deux bourses de voyage provenant du Fonds Vve Louis Dupont-Morlet ; enfin, le Prix Masson a été attribué à un élève sortant de la Section des Mines.

Du point de vue des études, il y a lieu de signaler que, à quelques rares exceptions près, tous les diplômes délivrés cette année appartiennent au grade légal ; ils présenteront pour leurs possesseurs le précieux avantage de leur ouvrir l'accès des grandes administrations de l'Etat, telles que les Mines et les Chemins de fer, tout en leur réservant le débouché des fonctions industrielles.

Comme on le sait, les divers titres d'ingénieur délivrés dans le pays et en particulier ceux issus de l'Ecole, seront désormais protégés par la loi. Il y a cependant lieu de signaler que les modalités adoptées pour désigner les divers titres ne satisfont pas tous les intérêts en cause. En créant le titre d'ingénieur technicien qui s'obtient après 8 années d'études postprimaires alors que le diplôme d'ingénieur de niveau universitaire en exige onze, la loi n'a pas suffisamment marqué dans le choix des appellations, la différence essentielle

qui existe entre les deux formations. La quasi-similitude des titres imposés prête trop aisément à confusion sur le caractère réel du niveau des études dont le diplômé peut se prévaloir et comme l'expérience le montre déjà, elle est de nature à susciter une hostilité regrettable entre deux classes bien distinctes d'agents industriels, classes qui n'ont pas été conçues avec les mêmes objectifs puisque, dans la pensée de leurs promoteurs, elles doivent s'insérer initialement en des endroits différents de l'échelle des organismes industriels. La portée du problème du titre de l'ingénieur dépasse le domaine de la satisfaction personnelle ; il est d'ordre national dans un pays comme le nôtre dont le prestige extérieur a été créé par la réputation scientifique de ses ingénieurs de niveau universitaire et il importe donc à ce sujet d'éviter soigneusement toute confusion.

Il est difficile d'évoquer nos échanges avec l'extérieur, sans penser immédiatement aux grandes difficultés économiques issues de la crise. Si dans les périodes classiques de l'histoire de l'humanité tout semble s'être ordonné et harmonisé à souhait comme sous l'action de la plus haute raison, dans la nôtre, au contraire, tout paraît se traduire par des soubresauts inquiétants et par des ruptures constantes de l'équilibre entre les diverses forces sociales. Il y a quelques années le monde était ébloui par le mirage d'une prospérité éternelle et aujourd'hui il projette les tentatives les plus désespérées pour délivrer du cauchemar du lendemain ceux qui, pour vivre, ne peuvent plus compter sur un salaire journalier. Devant ce drame poignant de l'existence humaine, la Société a l'impérieux devoir de ne rien négliger pour en atténuer les effets et en arrêter la propagation ; il importe donc d'essayer d'en pénétrer les causes profondes. Au début du siècle dernier, les produits fabriqués étaient l'œuvre d'artisans qui les façonnaient à domicile souvent avec le concours des leurs. Les outils indispensables à l'exercice de la profession faisaient partie de l'avoir familial et constituaient l'héritage le plus précieux qu'un fils pouvait recueillir de son père. Le choix des outils trahissait la personnalité de l'artisan et il en était de même des formes de l'objet fabriqué qui portait l'empreinte de l'originalité de son auteur et parfois celle de son âme exaltée par l'enthousiasme professionnel. Mais vint un jour la découverte de la machine à vapeur. Créatrice de force motrice à volonté, elle envahit rapidement tous les domaines d'activité de l'artisan et celui-ci vaincu, fut contraint de déserter son établi et souvent sa région natale pour s'enrôler dans la grande industrie naissante.

Là, il dût abdiquer son individualisme devant les exigences de la discipline du travail collectif et il devint peu à peu un ouvrier d'usine, travaillant pour le compte d'autrui avec des outils ne formant plus le patrimoine familial dont ses ancêtres étaient si jaloux.

Certes à l'origine de l'exode de la main-d'œuvre vers les grands centres, la part du travail manuel resta très importante dans la majo-

rité des fabrications ; l'habileté professionnelle de l'artisan conserva donc quelque temps la maîtrise du fabricat et la force motrice fut provisoirement son humble collaboratrice. Cependant, au cours d'une évolution bouleversée par des fortunes diverses l'industrie transforma progressivement ses procédés ; les perfectionnements successifs se traduisirent toujours par une intervention croissante de la machine et par voie de conséquence par une diminution corrélative de la main-d'œuvre nécessaire. Simultanément l'organisation des usines s'orientait vers la grande division du travail ; l'objet fabriqué cessait définitivement d'être une œuvre personnelle et le labeur de l'ouvrier s'intégrait de plus en plus dans une réalisation collective, conçue et dirigée par d'autres cerveaux spécialement préparés à cette intention. Deux grandes cellules laborieuses se développèrent ainsi au sein des grandes usines ; l'une, manuelle, que la poursuite d'un travail en série à outrance rapprocha de plus en plus de l'automate et l'autre, intellectuelle, qui, composée à l'origine d'effectifs réduits s'amplifia progressivement à tel point que l'idée vînt bientôt de la subdiviser en cadres intermédiaires. Ce fut le tour du travail intellectuel d'être enfermé dans les cloisons étanches de la division du travail.

Il en résulte donc, que les progrès de la grande industrie se sont réalisés par la voie d'une spécialisation extrêmement poussée, par une rétrogradation progressive de la force musculaire devant la perfection des machines et enfin par l'intervention croissante de l'intelligence. La fabrication moderne en grande série nécessite l'intervention simultanée du cerveau et du travail manuel agissant chacun en des endroits différents d'une même réalisation industrielle ; ces deux grands facteurs de la production ne peuvent logiquement ni s'exclure, ni se subordonner l'un à l'autre d'une manière absolue et c'est cependant cette préoccupation que l'on retrouve, comme lame de fond, dans tous les mouvements sociaux. Aux heures les plus critiques des tournants brusques de l'industrie, les travailleurs rejetés par la machine eurent souvent la bonne fortune de pouvoir émigrer vers des territoires nouveaux, de découverte récente, qui réclamaient des bras pour leur mise en valeur. On estime que bien avant la guerre en l'espace d'une quarantaine d'années, plus de vingt millions d'Européens ont ainsi franchi l'Océan pour gagner l'Amérique et, au cours du siècle dernier, le trop plein des sans travail s'est ainsi résorbé chaque fois, rétablissant rapidement l'équilibre dans le domaine de la main-d'œuvre en Europe. Mais actuellement, après un progrès vertigineux dans ses moyens de fabrication, le monde entier se trouve acculé devant un chômage universel qui, d'après les statistiques, intéresserait près de 40 millions d'êtres humains, femmes et enfants de chômeurs compris. Comme on ne peut plus guère escompter aujourd'hui sur le renouvellement du miracle de la découverte de territoires neufs, l'expatriation ne peut plus apporter l'exutoire correcteur et les di-

verses nations sont contraintes de chercher en elle-mêmes les remèdes indispensables.

Les sans travail actuels seront-ils donc condamnés à une inactivité permanente ou bien existe-t-il pour eux dans l'intérieur du pays des voies de salut, dont les possibilités fécondes ne se dégagent pas encore clairement au yeux de tous ?

Déjà des esprits autorisés se sont penchés sur ce troublant problème en se plaçant du point de vue de l'agriculture. Ils ont montré quelles perspectives d'avenir elle offre actuellement aux initiatives qui voudraient s'attacher aux petites cultures industrielles, à la fabrication des dérivés du lait, ainsi qu'à la culture intensive des fruits et des légumes dont les masses font une consommation trop réduite pour la bonne conservation de la santé publique.

Le domaine de l'activité technique n'apparaît pas moins digne d'intérêt dès l'instant où l'on veut bien admettre que la physionomie de notre civilisation soit susceptible d'une transformation profonde sous l'influence des forces créatrices particulières que l'industrie met au service de l'humanité. Il serait puéril de prétendre que l'énergie issue de la houille, des chutes d'eau ou du pétrole ne commande pas en réalité toute notre vie politique et que la recherche de sa possession ne soit pas la préoccupation dominante de tous les peuples ; nos mœurs comme nos réflexes mentaux sont la résultante de son action prodigieuse au cours de l'évolution du monde civilisé.

Se manifestant d'abord par l'intermédiaire de la machine à vapeur, qui en dernier ressort emprunte ses propriétés au pouvoir calorifique du charbon, elle implanta son premier empire sur les régions charbonnières et l'on vit des légions de travailleurs abandonner les campagnes lointaines pour venir la servir là où elle était engendrée. Ainsi, naquirent ces immenses régions industrielles, grouillantes de masses ouvrières que la puissance de la machine à vapeur retenait presque captives autour des grandes usines. Parmi les nombreuses formes d'énergie qui furent successivement exploitées, l'une d'elles, l'électricité, se révèle aujourd'hui particulièrement apte à rompre cette quasi-servitude. A l'opposé de la vapeur, son rayon d'action n'est pas limité aux environs immédiats de sa création. Douée au contraire d'une extraordinaire facilité de transport elle peut se manifester à de très grandes distances de sa source de production et atteindre ainsi les régions les plus éloignées pour y répandre les bienfaits de ses étonnantes transformations. Avec une souplesse remarquable, elle se plie à tous les besoins et c'est avec la même fidélité qu'elle sert le treuil robuste du carrier comme la délicate machine à coudre de l'humble ouvrière. Si au lieu de la vapeur, un élément de ce genre eût été découvert à l 'origine de l'évolution industrielle, l'humanité eût certes été entraînée vers d'autres destinées ; la dis-

parition de l'artisan n'eût sans doute pas été aussi profonde et le problème social revêtirait de nos jours un tout autre aspect. Dans l'état d'extrême progrès de nos connaissances actuelles en matière de création et de distribution de l'énergie électrique, il n'est pas utopique de prévoir, dès à présent, l'aurore d'une ère nouvelle sous le signe fécond de l'électricité ; la diffusion croissante de cette dernière hors des grands centres industriels pourrait, dans une heureuse mesure, provoquer à son tour l'émigration de la main-d'œuvre surabondante vers d'autres régions de l'intérieur du pays susceptibles de l'absorber. Il ne faut pas perdre de vue que si un instinct conservateur a tenu les campagnes longtemps à l'écart du progrès, celui-ci les trouve cependant aujourd'hui plus attentives à ses sollicitations et plus soucieuse de l'adopter définitivement. Elles seraient un marché intérieur intéressant que des artisans de formation technique générale, disposant de toutes les ressources de l'industrie moderne, feraient surgir aisément en reprenant au sein de ces masses la place importante occupée jadis par leurs ancêtres ; ceux-ci étaient faibles parce que ne disposant guère que de leur force physique. Les artisans modernes seraient infiniment mieux équipés ; partout ils trouveraient l'électricité pour leur dispenser la lumière et la force motrice et d'immenses artères issues de puissantes installations de distillation des charbons leur procureraient le gaz d'où jaillirait la flamme ardente qui coupe et qui soude sans effort. Le travail en série des grandes usines leur fournirait les éléments détachés indispensables dont ils effectueraient les assemblages destinés à répondre judicieusement aux besoins multiples des populations rurales et voire même de certaines agglomérations importantes. On conçoit aisément que de petites industries d'adaptation locale, inspirées soit par des besoins spéciaux restreints, soit par l'exploitation de richesses naturelles dédaignées par la grande industrie puissent prendre naissance et prospérer facilement en fixant dans ces régions une main-d'œuvre spéciale ; elle ne devrait pas être préparée pour le travail en série à outrance qui régit l'activité des grandes usines, mais son intelligence devrait, au contraire, être ouverte largement aux opérations multiples que comporte une fabrication d'envergure restreinte ; c'est encore la conception de l'artisan moderne qui apparaît se rapprocher le mieux du rôle attendu de cette main-d'œuvre nouvelle, qui en se développant, réaliserait peut-être le miracle de ressusciter des professions abandonnées ou d'en provoquer d'autres.

Ainsi, par la magie du développement de l'énergie électrique, l'ouvrier des grandes cités industrielles, ce descendant des campagnards déracinés jadis par l'avènement de la machine à vapeur et rejetés aujourd'hui par le machinisme triomphant, serait ramené à ses origines ancestrales où il reviendrait l'esprit vivifié par un long contact avec la vie moderne pour y mener une existence nouvelle plus

près de la nature qui l'aura vite reconquis au charme de son bonheur paisible. Ce serait là un précieux phénomène de retour cyclique dont il faudrait par tous les moyens hâter la prompte manifestation en provoquant sans retard l'éclosion d'un artisanat moderne. Celui-ci pourrait également se répandre dans les grandes agglomérations où la clientèle particulière, si enhousiaste il y a quelques années des avantages du confort moderne, paraît vouloir renoncer davantage chaque jour aux bienfaits du progrès technique.

Il faut bien reconnaître que sa réserve est pleinement justifiée par les nombreux mécomptes qu'elle a subis en confiant ses installations à de prétendus spécialistes qui étaient souvent d'excellents manuels, mais qui ne possédaient guère de connaissances théoriques leur permettant d'organiser leur entreprise ; ces artisans abandonnés à eux-mêmes ne se rendaient pas compte que dans les travaux qu'ils avaient jadis réussis en qualité d'ouvriers d'usine, il y avait une part invisible de collaboration intellectuelle dont la discipline leur échappait.

Un artisanat moderne, de formation professionnelle et théorique bien balancée, mis en contact direct avec la clientèle des grands centres pourrait aisément ranimer une vogue nouvelle en faveur des progrès du confort moderne et devenir un précieux agent d'écoulement des nombreux fabricats de nos grandes usines.

Enfin, la petite industrie, dont le rôle régulateur dans l'économie nationale échappe trop souvent, pourrait tirer un précieux parti de cette main-d'œuvre d'orientation nouvelle qui lui permettrait d'élever la qualité de ses fabrications et d'en élargir l'étendue. Il suffit en effet d'analyser les statistiques des importations pour mesurer l'importance de l'éventail des petites spécialités dont notre pays est tributaire de l'étranger et dont il pourrait aisément entreprendre la fabrication si un peu plus de science était introduite dans les préoccupations professionnelles de sa petite industrie ; celle-ci, comme la main-d'œuvre d'ailleurs, devrait comprendre que, dans la vie moderne, la rétribution qui s'attache à l'intervention de l'homme dans la fabrication d'un produit s'établit davantage d'après l'effort intellectuel indispensable que d'après la force musculaire requise qui tôt ou tard sera complètement remplacée par la machine.

Tous ces débouchés qui pourraient accueillir l'excédent des travailleurs désaffectés par l'évolution industrielle, apporteraient une protection précieuse contre la menace actuelle de la persistance d'un chômage qui serait la honte de notre époque, si jamais il devait devenir la rançon permanente d'un progrès universel.

Jeunes gens, une fois de plus dans l'histoire des peuples, la grave question du travail renaît de ses cendres et s'impose à l'attention de

l'humanité avec une opiniâtreté nouvelle. N'imitez pas le sombre misanthrope qui, mécontent du présent, appelle de ses vœux mélancoliques le retour d'un passé lointain auquel il attribue des perfections chimériques qui ne sont en réalité que le masque de son incapacité à la lutte. Efforcez-vous au contraire de lire dans le présent et de pénétrer la signification profonde des événements dont vous êtes les témoins. N'oubliez pas que si les grandes industries paraissent fléchir actuellement, les petites entreprises aux objectifs plus modestes mais pouvant disposer de toutes les ressources de la science moderne offrent cependant des perspectives aux initiatives de ceux qui, comme vous, possèdent une formation scientifique générale aux horizons multiples. C'est aux heures les plus difficiles de l'existence que la réussite récompense le mieux ceux qui ne craignent pas de rompre avec les routines et qui ne se laissent pas dominer par les préjugés. N'évaluez donc pas les événements uniquement d'après l'action qu'ils paraissent devoir exercer sur votre destin, mais aussi d'après leur répercussion sur l'orientation de la Société ; dites-vous bien que la destinée des peuples dépend avant tout des certitudes morales qui la guident et que la stabilité des civilisations est toujours en fonction directe du rapport que les hommes savent établir entre les intérêts particuliers et les intérêts généraux.

1933 - 1934

RÉSULTATS DES EXAMENS GÉNÉRAUX

Résultats de la 1re session						Résultats après la 2e session			Observations
Années	Unités	Admis	Ajournés ou assimilés aux ajournés	Refusés	Ne se sont pas présentés	Admis	Refusés	Ne se sont pas présentés ou se sont retirés au cours de la session	
I	41	25	11	4	1	28	8	5	(1) abandon pour maladie.
II	35	24	10	1	—	29	3	3	(2) décès.
III	30	22 (1)	7	—	1 (1)	27 (4)	2	1	(3) opté pour l'industrie en cours d'année.
IV	29	28 (1)	1	—	—	29 (5)	—	—	(4) dont un élève est inscrit au grade scientifique.
V	31	30 (1)	—	—	1 (2)	30 (6)	—	1	(5) idem.
Electricité (dipl. comp.)	8	5	—	—	3 (3)	5	—	3	(6) dont cinq élèves sont inscrits au grade scientifique.
Géologie (dipl. comp.)	—								
TOTAL	174	134	29	5	6	148	13	13	

RÉSULTATS DES ÉPREUVES D'ADMISSION

Unités	Admis	Ne se présentent pas ou sont refusés.
26	21	5

Discours de M. le Professeur F. MEUNIER

Des découvertes physiques et chimiques aux conceptions modernes sur la matière.

Le problème de la constitution de la matière est une des premières énigmes, que l'homme ait tenté de résoudre. Il ne faut donc pas s'étonner si, dans ce domaine, la Science rejoint les plus vieilles philosophies. La raison humaine en effet, n'a jamais pu concevoir l'existence de quelque chose, sans lui donner, en pensée, un support matériel. C'est pourquoi, depuis les premiers penseurs grecs jusqu'aux temps modernes, on n'avait vu dans le mystère du Monde, que Matière. Ce n'est que par l'enchaînement continu des découvertes physiques et chimiques, que notre raison s'est affranchie de cette commode illusion. Tout atteste aujourd'hui que la Matière n'est que de l'Energie, et c'est ce concept plus général qui marque de son empreinte toutes les Sciences de la Nature.

Je ne pourrais en aussi peu de temps, tracer un tableau complet de cet effort vers plus de vérité. D'ailleurs, quoique Dalembert ait dit que « la vérité est simple et peut être mise à la portée de tout le monde quand on veut en prendre la peine », ce n'est pas sans appréhension, que je m'engagerais sur le chemin ardu qui mène à l'abstraction. Je m'efforcerai plutôt de montrer simplement, comment les grandes découvertes de la Physique et de la Chimie ont conduit aux conceptions modernes sur la Matière.

Mais auparavant, il n'est peut-être pas inopportun de rappeler comment les Anciens s'étaient fait de la Nature, une image simple, ingénieuse, mais non dépourvue de profondeur. Déjà cinq cents ans avant notre ère, les philosophes ioniens, cherchant l'unité dans la pluralité des choses, avaient émis l'hypothèse que tout ce qui existe était le produit des métamorphoses d'une substance unique. Ce rôle d'élément primordial fut attribué d'abord à l'eau par Thalès de Milet, le premier des Sept Sages de la Grèce. Pour lui la terre n'était que

de l'eau condensée, l'air, de l'eau raréfiée, et tous les corps naissaient de l'harmonieuse transformation de ces états primitifs. Il a suffi à l'un de ses disciples d'attribuer à l'air, avec un égal succès, cette vertu essentielle pour ébranler la force de l'hypothèse, qui demeura frappée de la même stérilité, lorsque plus tard Héraclite, par un retour non déguisé au paganisme, affirma la suprématie du feu, image du soleil créateur.

Pourtant, malgré son impuissance, la notion d'élément était ancrée dans les esprits et Aristote devait la porter à son apogée, en attaquant l'idée, insuffisante selon lui, du principe unique. De syllogisme en syllogisme, il crût reconnaître en effet, à tous les corps, quatre propriétés opposées : le chaud et le froid, le sec et l'humide, dont les combinaisons deux à deux, prenaient figures de symbole pour l'eau, la terre, l'air et le feu, les fameux éléments de l'Ecole péripatéticienne. En fait, dans le système aristotélien, le rôle essentiel n'est plus joué par les éléments eux-mêmes, mais plutôt par leurs propriétés.

Il est difficile de dire si l'atomisme grec, imaginé par Démocrite et qui fut en butte aux attaques d'Aristote, est également né d'une réaction contre l'insuffisance de la théorie cosmogonique des éléments. Il faut cependant reconnaître que les atomes de Démocrite et d'Epicure n'étaient en somme, eux aussi, que des éléments. Ils furent certainement inspirés par la divisibilité de la Matière, en apparence infinie, mais pourtant limitée puisqu'elle existait. Les particules extrêmes, insécables, issues de cette divsion, devinrent les atomes. A ces éléments éternels, stables et différents, on attribua tout naturellement des propriétés physiques bien connues telles que la forme, l'étendue, la solidité, la couleur et le poids. On imagina ensuite que les corps résultaient d'ingénieux arrangements de ces corpuscules pleins et crochus, toujours en mouvement, entre lesquels, dans une conception géniale qui force encore notre admiration, Epicure admit l'existence du vide. Il serait difficile à la seule Raison, de dépasser en profondeur cette image épicurienne de la Matière. Elle subsista d'ailleurs toute entière au cours des âges au point que vingt siècles plus tard, Ronsard pouvait encore chanter dans un délicieux quatrain « ces petits corps » qui dans leur chute vagabonde se heurtent et s'accrochent pour composer le Monde.

A ces conceptions matérialistes de l'Univers, on ne pouvait qu'opposer le spiritualisme, en attendant l'ère scientifique. Vous n'ignorez pas que ce qui manquait à l'homme à cette époque, c'était non seulement une doctrine, mais surtout une méthode. Elle ne lui fut apportée que par le rationalisme cartésien au moment où Galilée venait de créer la Science expérimentale. On avait enfin compris qu'il y avait plus d'utilité à mesurer qu'à concevoir. Mais la mesure

elle-même est difficile car la Matière, sous ses multiples aspects, cèle jalousement sa nature et ne se trahit que dans ses plus simples manifestations physiques. Bien que nous sachions aujourd'hui toute la complexité que peut cacher le moindre mouvement, c'est pourtant en observant le majestueux déplacement des astres que le génie d'un Kepler a permis à Newton de formuler la loi de la gravitation qui reste encore aujourd'hui pour le poète de la méditation « la Grande Loi », la loi des lois. Pour la première fois, un principe immatériel, l'attraction, est attaché à la Matière inerte dont il émane, comme la pensée émane de notre corps. Voilà le prodigieux mariage qui, de tout temps, va tenter les idéalistes. Aux yeux de Leibniz, le mécanisme de Descartes est trop rigide et ne satisfait pas son besoin de spiritualisme. On ne peut d'allieurs raisonnablement reprocher au père du calcul infinitésimal de croire à l'infini et d'avoir opposé à l'atome exclusivement matériel, ces vivantes « monades », sortes d'atomes immatériels, ingénieux microcosmes faits à notre image. Bien qu'elles n'aient pas échappés aux sarcasmes de Voltaire, on voudrait voir de nos jours dans ces monades, le premier système issu de la Raison, où se réalise plutôt confusément l'union indissoluble de la Matière et de l'Esprit, du concret et de l'abstrait.

Par l'action convergente de leur œuvre, Descartes, Newton et Leibniz donnaient ainsi au chercheur trois guides sûrs : l'intuition, l'expérience et l'hypothèse, derrière lesquels il s'apprêtait à gravir la dure montée vers l'inconnu. Mais le destin déjoue souvent nos espoirs et ses voies sont impénétrables. Deux des plus robustes piliers sur lesquels s'arcboute le savoir humain, la Physique et la Chimie, allaient s'ériger côte à côte, indépendamment, presqu'en s'ignorant. L'une, la Physique, s'empare de l'Energie ; l'autre, la Chimie, s'accroche à la Matière. On rajeunit la vieille hypothèse atomique qui, malgré ses difficultés, permet de construire des modèles commodes, sinon rigoureux. Est-il en effet, domaine plus complexe que celui de la nature, où la Matière se plait à prendre d'aussi multiples formes. Il y a du mystère dans les choses les plus banales et la première difficulté a surgi, dès l'étude de la combustion, un des phénomènes chimiques qui nous paraît pourtant aujourd'hui des plus simples. Impuissant à deviner le rôle joué par l'air dans cette combinaison exothermique, Stahl ne résolut le problème qu'en imaginant l'existence d'un fluide nouveau, le phlogistique, où se révèle le besoin constant et profondément humain de matérialiser l'immatériel. Ostwald s'est élevé avec raison contre « l'idée parfois exprimée, que le phlogistique est un prédécesseur de l'Energie ». Rien en effet, dans l'idée de Stahl, ne permet de le supposer puisqu'un siècle plus tard, Lavoisier lui-même, le Père de la Chimie moderne, en prononçant la condamnation de la théorie du phlogistique, n'a pas réussi davantage à faire la part exacte entre la Ma-

tière et l'Energie. Les impondérables, comme la Chaleur et la Lumière, n'étaient pas exclu par lui d'un système basé pourtant sur la Loi de la conservation des poids. Il considérait encore l'oxygène gazeux, comme issu de la combinaison de l'élément oxygène avec l'élément chaleur. Mais l'idée était prête à jaillir et si le sang de Lavoisier n'avait pas été sacrifié à la mystique révolutionnaire, qui sait si ce n'est pas à lui que serait revenu l'honneur de créer l'Energétique ?

Il est probable que la lenteur mise par l'esprit humain à pressentir l'importance de ce concept essentiel, tient à ce que seules les énergies mécanique et thermique étaient exploitées par l'homme. A la fin du XVIIIe siècle, le chimiste expérimentait encore comme son ancêtre médiéval, avec la vieille cornue symbolique chauffée au charbon de bois. Il eut été condamné à l'usage de ce modeste moyen, si une importante trouvaille n'était pas venue, à point nommé, lui ouvrir de nouveaux horizons. Volta, en exploitant les observations de Galvani, avait créé la pile, et crût découvrir dans le simple contact des métaux le siège de la force électromotrice. Par une aberration fréquente à l'origine des plus grandes découvertes, la théorie de Volta, admise avec enthousiasme par tous les physiciens, considérait l'électricité, ainsi qu'on l'avait fait pour le calorique et le phlogistique, comme un fluide inhérent à la Matière et qu'elle cède à son gré. Il a suffi à deux obscurs expérimentateurs de plonger dans l'eau les fils conducteurs des extrémités d'une pile de Volta, pour anéantir ces conceptions et faire jaillir la vérité. L'énergie électrique décomposait la Matière. Loin d'en être l'esclave, elle la dominait.

Ainsi s'amorçait en un premier voussoir, la prodigieuse arcade que la Science, éprise d'unité, allait jeter sur les deux solides piliers indépendamment édifiés, la physique et la chimie. Mise aux mains des chimistes Davy et de son génial élève Faraday, l'invention du physicien Volta prenait toute sa vraie valeur. C'est dans le laboratoire du maître, que Faraday, modeste apprenti relieur devenu savant, dégageait l'idée première des propriétés électriques de la Matière. Confiant dans les faits journellement vérifiés par l'expérience, et servi par un remarquable génie intuitif, Faraday découvrait la loi de la décomposition de la Matière par l'énergie électrique, loi qui porte son nom et devait l'immortaliser. En outre, en imaginant l'existence des ions, ces particules élémentaires chargées d'électricité, il jetait les fondements de l'Electrochimie, chapitre principal de cette Chimie-physique qui devait dominer tout le XIXe siècle.

Ces brillantes découvertes n'avaient pas complètement levé le voile du mystère. L'énergie électrique, destructrice de la Matière,

dissimulait encore son origine. Il peut sembler étrange aujourd'hui, à nous qui en connaissons les gigantesques usines de production, que l'électricité n'ait pas été engendrée par une pure transformation d'énergie mécanique. C'est en réalité à la pile zinc-cuivre, imaginée par Daniell, et à sa conception chimique des ions, que nous devons d'avoir pu deviner dans l'énergie électrique, la traduction d'une énergie nouvelle, soupçonnée depuis longtemps, l'énergie chimique issue des transformations de la matière. Ainsi l'œuvre de Volta et de Daniell nous apparait comme un des exemples les plus féconds de l'étroite collaboration des disciplines scientifiques.

A dater de cette époque le dualisme Energie et Matière était né. Lavoisier avait condensé la loi de la conservation de la Matière dans son célèbre aphorisme plus tard tant discuté : « Rien ne se crée, rien ne se perd ». Par une curieuse coïncidence, ce furent deux chimistes qui découvrirent simultanément, sous des formes différentes, mais sans en pénétrer le caractère général, l'importante loi de la conservation de l'Energie. En 1840, Faraday montrait que le courant engendré par la transformation chimique dans la pile, fournit du travail. La même année à Saint-Pétersbourg, Hess énonçait la loi de la constance des chaleurs développées entre les mêmes états initial et final. Ce n'est que deux ans plus tard, que Mayer et Joule formulaient la loi de l'équivalence de la Chaleur et du Travail. Il devait s'écouler encore dix années, avant qu'on eût l'idée de la généraliser aux phénomènes chimiques.

Avec cette loi, naissait une science nouvelle, improprement appelée à cause de ses origines, la Thermodynamique. Son application aux transformations de la Matière, allait en faire le fondement de l'Energétique. Toutefois le lien essentiel manquait encore. La mécanique et la thermodynamique, ne s'appliquaient qu'aux phénomènes réversibles, c'est-à-dire capables de repasser exactement par des états antérieurs. La Matière, dans ses transformations chimiques, pouvait-elle jouir de cette étonnante propriété. Il est bien certain que ce n'est pas pour répondre à cette question que Ste Claire-Deville, entreprit ses recherches sur la dissociation, ni Berthelot son classique travail sur la synthèse des éthers. Mais quand on se rappelle ce qu'était la science il y a trois quarts de siècle, on mesure avec plus d'exactitude, la perspicacité dont Berthelot dut faire preuve, pour dégager de ses expériences, le principe de la réversibilité des réactions chimiques, et l'existence de l'état d'équilibre qui en découle. Ainsi se trouvait généralisée, une notion connue de longue date des physiciens, l'équilibre, et qui prenait bientôt force de concept universel. N'est-ce pas en effet sous son signe que le Dantec plaçait sa philosophie du transformisme, en écrivant en frontispice : « La notion d'équilibre renverse et remplace les vieilles philosophies ». Enthousiasme bien naturel en vérité, si l'on

veut reconnaître que la loi du déplacement de l'équilibre apparaît comme la loi de la contrainte universelle. Ecartons un pendule, il revient à son point de départ ; comprimons un gaz, il se liquéfie pour reprendre son état primitif par la détente ; chauffons une vapeur, elle se dissocie pour se reconstituer pendant le refroidissement. Dans toutes les sciences physiques et chimiques, même en biologie toute action provoque une réaction inverse. On peut dire que la Nature nous marquait partout son inébranlable volonté de freiner sur nos activités débridées, de tout le poids de sa passivité conservatrice. Certes, la Science devait à la vérité de nier elle-même l'existence de l'idéal repos. La réversibilité, état limite, n'est en toute rigueur jamais réalisée. Mais qu'importe puisque nous savons qu'il existe toujours entre la Nature et les lois absolues auxquelles nous voulons la soumettre, un troublant « résidu » qui faisait dire à Henri Poincaré dans une impitoyable boutade : « Dans notre monde relatif, toute certitude est un mensonge ».

La réversibilité des systèmes physico-chimiques allait faire de la chimie une véritable science, si, comme on l'a dit, une science n'est digne de ce nom que lorsqu'elle peut utiliser le langage mathématique. Ce mode d'expression lui infusa un sang nouveau et ressuscita un vieux problème, devenu le pivot de la chimie physique moderne. C'est en effet en 1733 déjà, que Boerhaeve, médecin à Leyde, baptisa du joli nom d'affinité, la « force » qui pousse les corps à s'unir dans la combinaison chimique. Mais ce n'est qu'un siècle et demi plus tard, grâce aux mathématiques, que l'énergie créatrice des transformations spontanées, recevait sa véritable expression. La connaissance de l'équilibre était en effet, indispensable au calcul de l'affinité, et il est facile de comprendre pourquoi. Dans cet état de repos, tout système de corps susceptibles de réagir est incapable, de son propre chef, d'évoluer dans un sens ou dans l'autre. Il est donc dépourvu d'affinité. Mais si nous l'écartons de cette position, nous éveillons progressivement son ardeur à reprendre sa forme première, comme le ferait un pendule lorsque nous l'entrainons hors de la verticale. Il s'ensuit que deux états quelconques peuvent être caractérisés par cette énergie disponible qui tend à les ramener à l'équilibre. Dès lors, pour passer spontanément de l'un à l'autre, la combinaison chimique ne pourra se faire qu'en libérant la différence de ces énergies libres, qui en mesure exactement l'affinité. Ainsi les transformations de la Matière et de l'Energie se trouvaient enfin étroitement associées par l'effort conjugué d'une pléiade de savants, les maîtres incontestés de la Chimie physique moderne. Par voie de répercussion, la Thermodynamique fut la première à profiter de ces conquêtes. Il n'y a pas en effet si longtemps, cette science se limitait à l'étude de l'évolution d'un fluide dans un moteur. Aujourd'hui, grâce au théorème de la Chaleur, de

Nernst, érigé en principe nouveau, elle déborde largement sur la Chimie. Elle a même rejoint l'Atomistique dont elle paraissait n'avoir jamais à se soucier, depuis que l'on a montré que la détermination de l'affinité chimique peut se faire par le calcul des chaleurs spécifiques des solides.

On peut s'étonner de la lenteur avec laquelle la Chimie mathématique a pénétré les milieux qui pouvaient en faire un si brillant usage. Peut-être faut-il en chercher la raison dans le fait que de purs savants, comme Gibbs ou Duhem, épris d'exactitude et de rigueur, avaient dissimulé leurs trouvailles derrière le mur sévère et froid de la forme mathématique. Il a manqué à leurs travaux le retentissement que donnent les découvertes expérimentales. On oublie trop souvent que c'est sur le champ de bataille que l'on remporte les victoires conçues sur les tables des état-majors. Le théoricien, malgré ses immenses mérites, risque toujours de voir son génie taxé de stérilité, tant que le laboratoire n'a pas consacré la validité de ses idées.

Si les lois qui régissent l'évolution simultanée de la Matière et de l'Energie étaient le fruit de l'étude des phénomènes statistiques, ce ne fut pas le résultat du hasard mais plutôt parce que les Sciences, comme toutes les œuvres de l'esprit, évoluent du simple au composé. En chimie, comme en mécanique, la statique a précédé la dynamique. Après le travail précurseur de Wilhelmy, qui codifia, dans le cas le plus simple, la loi fondamentale de la cinétique chimique, le monde savant parut se désintéresser de ces phénomènes. Ce fut autant par indifférence qu'en raison des difficultés, car la moisson abondante et facile que promettait la statique, n'avait pas fini de récompenser les chercheurs. Outre son incontestable intérêt scientifique, la connaissance des vitesses de réaction était d'une importance capitale pour l'industrie naissante. Tant de transformations paraissent instantanées, que l'existence d'une réaction lente ne vint pas immédiatement à l'esprit. L'expérience journalière offrait pourtant toute la gamme des variations et la notion de mouvement prenait bientôt tous les caractères de l'absolu. Par une féconde antithèse, l'équilibre lui-même devenait dynamique, repos apparent issu d'égales vitesses opposées. Le sens purement anthropomorphique que Boerhaeve avait donné à l'affinité, créait une confusion formelle entre deux choses différentes : l'énergie motrice de la combinaison, et la vitesse avec laquelle elle s'accomplit. Sans cette distinction fondamentale, on serait assez porté à croire que les corps qui ne réagissent pas, en apparence, sont dépourvus d'affinité. Ces trop faciles chimères n'ont été abandonnées que lorsque le calcul de l'affinité et de la vitesse, eut consacré, mieux que tout autre, la primauté du mouvement. L'histoire des grandes synthèses industrielles en témoigne éloquemment. Ce fut en vain, le plus

souvent, que l'on tenta d'accroître les affinités en agissant sur la température et la pression, facteurs essentiels des énergies qui nous sont familières. Malgré ces excitations, beaucoup de réactions conservaient leur extraordinaire inertie. Mais nous savons aujourd'hui qu'il faut parfois peu de choses pour vaincre cette passivité, depuis que l'homme, nouveau Jason, parti à la conquête du mouvement, en a ramené le pouvoir, journellement agrandi, d'accélérer dans d'énormes proportions, les vitesses insensibles de bien des combinaisons. On sait que certaines substances, ajoutée en petites quantités à des corps doués d'affinité mais lents à réagir, possèdent le miraculeux pouvoir d'activer violemment leur union. Ces merveilleux animateurs des énergies endormies, les catalyseurs, sont naturellement devenus les plus précieux auxiliaires de l'industrie chimique. Leur rôle est loin d'être terminé, mais déjà de gigantesques usines témoignent de cette victoire avec fierté. Si la catalyse ne nous a pas encore livré tous ses secrets, elle a cessé pourtant d'être une énigme. Elle nous a surtout aidé à comprendre qu'entre l'explosion et l'inertie, il n'existe aucune solution de continuité en ce qui concerne le temps. Ainsi dans le domaine chimique comme dans d'autres, la « furie du mouvement » venait remplacer l'hiératique perfection du repos.

Ces brillantes découvertes élevaient nos connaissances sur la Matière et l'Energie à un niveau jamais atteint. Les deux concepts, mis sur un pied d'égalité, gardaient leur puissance respective et rien ne permettait de soupçonner que cette belle harmonie était éphémère. La structure purement énergétique de la Matière allait nous être démontrée avec éclat. Dans le domaine scientifique, il est rare qu'une découverte soit isolée. A peine l'électron nous était-il révélé, que deux illustres savants, physicien et chimiste, Pierre et Marie Curie, inspirés par les travaux de Becquerel, présentaient successivement au monde étonné, le polonium, puis le radium, derniers nés de la riche famille chimique, offrant le prodigieux spectacle de dissiper de l'énergie en se transformant. Coup sur coup, d'autres substances radio-actives apportèrent la preuve de la transmutation spontanée de certains éléments. La Matière ainsi démasquée, renonçait déjà à dissimuler sa structure énergétique. On a quelque peine à concevoir l'accumulation fantastique d'énergie que représente l'existence de ces corps. L'idée que l'on peut s'en faire est encore imparfaite, si l'on songe que la désintégration complète d'un gramme d'uranium dégage une quantité d'énergie équivalente à près de 75.000 kilowatt-heures. On s'accorde à croire que la synthèse de pareils éléments n'a été possible qu'à la naissance du monde par des températures de millions de degrés, ou sous des pressions cosmiques de milliards d'atmosphères. Aujourd'hui, sur notre globe calmé, ces substances croulent sous le poids de leur énergie

et l'abandonnent lentement. Cette découverte des éléments radioactifs marquait vraiment une grande époque. « C'est par cette porte — a dit M. Victor Henri — que la Physique entra dans la Chimie et y apporta une rénovation complète ». Il est permis de croire que la Physique aussi, endormie dans la contemplation d'un riche passé, y puisa des forces nouvelles pour ressusciter l'Atomisme et l'engager dans la brillante carrière dont elle n'a pas encore fini d'exploiter les richesses.

Certes, ce n'est pas en quelques instants que l'on peut évoquer fidèlement les tribulations de l'atome depuis vingt ans. On a la sensation de manquer du recul nécessaire. On est ébloui par l'incroyable éclat des joyaux découverts. A l'atome statique de Thompson, sorte de sphère électrisée contenant les électrons, succède aussitôt le modèle dynamique de Rutherford, transformé par Bohr en un saisissant microcosme fait à l'image de l'univers. On sait qu'il est formé d'un noyau central dense, matériel, soleil autour duquel les électrons, comme des petites planètes immatérielles, gravitent sur des orbites elliptiques. On ne pouvait déjà plus croire à ce moment — c'était il y a dix ans — qu'il serait possible de subdiviser encore la Matière, puisque l'électron, cette ultime fraction, n'était plus de la substance mais de l'Energie. La bataille philosophique de tous les temps sur la divisibilité à l'infini de la Matière, se terminait donc indiscutablement par la victoire du discontinu. Mais le modèle atomique, formé des électrons et du noyau central, demeurait encore l'image fidèle du dualisme Energie et Matière. D'un point de vue philosophique général, cette suprême division en deux particules élémentaires, ébranlait à peine l'édifice construit par des siècles de méditation. On peut dire que l'atome de Bohr, comme la mécanique newtonnienne, restera pour nous la suprême expression de l'exactitude dans la limite où nous désirons satisfaire notre intuition et notre amour des solutions commodes.

Ce n'est d'ailleurs pas sans regrets qu'il faudrait abandonner un aussi beau modèle. Pourtant, en moins de dix ans, l'édifice oscille et s'effondre. La mécanique newtonnienne qui régissait l'atome de Bohr comme notre Univers, n'arrivait pas à tout expliquer. Il fallait donc nier la valeur du modèle ou imaginer une mécanique nouvelle. Aussitôt le génie humain en crée deux, qui toutes deux reposent sur l'abstraction. Mais par voie de conséquence au type d'atome si séduisant conçu par Bohr, la Physique se voit contrainte de substituer un atome abstrait comme notre pensée, enfant spirituel de cette logique, à laquelle Aristote lui-même n'aurait pas osé rêver pareille consécration.

L'ouverture de cette voie nouvelle a permis d'attaquer d'autre manière les problèmes intra-atomiques et nous réserve l'espoir que

le mystère de la constitution intime de la Matière, pourrait nous être bientôt révélé. Le physicien anglais Dirac, à qui nous devons une théorie probablement définitive de l'électron magnétique, et le moyen de passer — sur les ailes de l'abstraction — de la mécanique quantique à la mécanique ondulatoire, disait dans son discours de réception du Prix Nobel, l'an dernier, à Stockholm : « Il semble découler des résultats expérimentaux, qu'il y a plus d'une ou de deux sortes de particules. On peut même dire que le nombre d'espèces de particules élémentaires, a montré pendant les dernières années, une inquiétante tendance à croître ». Et il nous en cite cinq espèces : le photon, particule élémentaire de la lumière, l'électron et son frère le positron ou électron positif, qui lui ressemble comme nous ressemblons à notre image dans un miroir, enfin deux espèces plus lourdes et compliquées : le proton et le neutron. C'est dans ces deux derniers bastions que la Matière se retranche devant l'assaut final. C'est peut-être de cette apparente complication que surgira la suprême simplicité. Tout porte à croire en effet, qu'il est possible de créer et de détruire certains de ces corpuscules. Aussi, dans une vision profonde, où il rejoint l'idée philosophique la plus attrayante, Dirac évoque la Matière constituée par l'arrangement d'une ou de deux espèces de pierres seulement, et qui seraient — ô paradoxe — immatérielles.

Nous ne sommes peut-être pas aussi loin qu'on pourrait le croire de cette prophétie. La désintégration artificielle des éléments a été entreprise avec un plein succès. Il fallait vaincre à cette fin la barrière de potentiel défendant l'édifice que constitue le noyau. A l'aide des rayons émis par les corps radio-actifs, les physiciens ont réussi à bombarder efficacement les plus fragiles parmi ces forteresses. Il en est résulté, non seulement des corps nouveaux, mais aussi une émission de projectiles beaucoup plus puissants, tels les protons et les neutrons, avec lesquels on espère réussir d'autres miracles. Déjà l'on vient d'en signaler un, particulièrement troublant. En bombardant un atome lourd et inerte avec des photons, particules immatérielles d'énergie lumineuse, M. et Mme Joliot-Curie, ont eu la surprise de voir éclater le « projectile » incident, en deux électrons de signe contraire. Or, on se plaît à reconnaître dans cette association, l'image la plus élémentaire que nous puissions concevoir de la Matière. Faut-il chercher une preuve plus convaincante de l'absolue suprématie de l'Energie, hors de cette expérience où, pour la première fois, de la lumière a été transformée en Matière.

Il est à peine besoin de dire que la Chimie, depuis vingt ans s'essoufle à suivre la Physique nouvelle dans son impétueux élan. Les édifices moléculaires laborieusement échafaudés, sont emportés par la bourrasque. Théorie de l'octet de Lewis-Langmuir ; théorie

de la valence de Kossel, autant d'efforts pour assujettir la Matière à son nouveau maître. Grâce à la technique merveilleuse de l'analyse des spectres, les molécules les plus simples dévoilent le mystère de leur constitution et les modes de vibration de leurs atomes. Tout devient forme, arrangement, architecture, et la Chimie, après la Physique, fait appel à la Géométrie, cette vénérable douairière des Sciences. Forme, énergie et mouvement, voilà la trilogie nouvelle qui préside à nos destinées.

L'observation attentive des phénomènes naturels a révélé l'existence de nombreux modes d'énergies, et c'est sans doute à cette richesse qu'est dû l'extraordinaire rayonnement de l'Energétique. Elle pourrait en être aussi bien la condamnation si toutes ces grandeurs n'avaient pas des traits communs. Elles sont toutes indépendantes de l'espace et du temps, c'est-à-dire du mouvement, suprême refuge où la pensée voudrait s'élever au-dessus des réalités physiques. Toutes ces énergies peuvent être représentées par le produit de deux facteurs, l'un de quantité, l'autre d'intensité. Les premiers nous sont familiers, les seconds échappent à notre raison et en constituent l'esprit.

Forte de cette diversité, l'Energétique a comblé les désirs des cerveaux épris d'un rationalisme absolu, et qui cherchent dans la Science le mécanisme sinon le pourquoi de toutes choses. Maîtresse de la Physique et de la Chimie, elle s'attaque à la Biologie et à la Physiologie où la prédominance du support matériel, lui laisse espérer quelques conquêtes. Elle ne craint même pas de lever les yeux vers la Psychologie et de poser le problème de l'énergie psychique.

Ainsi en disséquant la Matière à l'infini, l'homme ne trouve que de l'Energie, portion de cette Energie première qui constitue le monde depuis sa formation, et qui s'écoule et se dissipe dans un mouvement continu. Témoins de cette victoire de la recherche scientifique, les esprits les moins épris de prophétie, s'accordent à croire que nous sommes à la veille des plus grandes découvertes. Pourtant les principes de logique et de causalité ont eux-mêmes perdu leur pouvoir ancestral. La théorie cinétique des gaz et les nouveaux modes de raisonnement, ont proclamé l'absolue souveraineté des principes de probabilité et d'indétermination. Par là, nous nous interdisons nous-mêmes le retour au passé et nous nous fermons la certitude de l'avenir, pour n'en garder que l'espérance.

Ce n'est pas par des paroles de doute que je voudrais terminer un tableau où tout montre la puissance créatrice de la raison humaine. Pour atteindre ces sommets, la pensée scientifique n'a rien dû emprunter aux autres philosophies. Au contraire, tous les systèmes issus des spéculations métaphysiques, ont eu à tenir compte

de ses conquêtes. La Science sait bien qu'elle n'a pas encore percé le mystère de notre existence. Préoccupés de leur œuvre immédiate, les meilleurs parmi ses adeptes, ne se croient d'ailleurs pas investis d'une telle mission. Ils s'interdisent même, en général, le terrain séduisant mais stérile de la métaphysique, où ne brillent que les fleurs éphémères du doute et de l'incertitude. Cependant si l'accord entre la Raison et la Nature ne peut être total, si la Science malgré ses progrès doit se buter toujours aux ténèbres de l'irrationnel, il y a quelque noblesse et beaucoup de sagesse à penser avec Meyerson que « la dignité de l'homme lui commande néanmoins de persévérer dans l'effort vers un but inaccessible par essence ».

Cette persévérence dans l'effort vers un idéal, on voudrait aussi la trouver dans l'ordre moral et voir cesser l'éternel désaccord entre une civilisation matérielle attachée au char victorieux de la Science qui ne rétrograde jamais, et une civilisation morale qui depuis Socrate, semble avoir à peine évolué. On ne fait pas ce rapprochement sans éprouver un serrement de cœur. Cette conquête de l'Energie, inlassablement poursuivie, serait-elle incapable d'assurer notre bonheur ? Usufruitiers de cette immense richesse, serions-nous indignes de la posséder ? On a disculpé avec raison la machine qui n'en est que l'outil de transformation. Est-ce pour en arriver à douter du but lui-même et proclamer la vanité de nos efforts ? Il faut avoir le courage de reconnaître que quoique on fasse, le « Primum vivere... » des Anciens est là pour nous rappeler que vivre, c'est choisir. La masse humaine a choisi avec ivresse un réalisme absolu, dont l'individualisme ne se lasse pas de rechercher les satisfactions les plus matérielles. Ne voit-on même pas dans l'élite, des hommes foulant aux pieds toutes les valeurs morales, prêcher le culte des instincts et magnifier le mal. Faut-il alors s'étonner si la masse, dans son désarroi matériel et moral, devient la proie facile d'une métaphysique de rhéteurs qui se complait dans le sophisme superficiel et la violente profession de foi, pour n'aboutir qu'à l'exaltation de l'effort sanglant et à la négation de la liberté.

En fait, dans le désert du passé, un seul monument reste debout. Sur son seuil, comme au portail des vieilles cathédrales gothiques, le passant s'arrête, étonné. Il ne voit point les larges piliers, les délicates nervures des arceaux, ni la polychromie des vitraux où le soleil se joue. Il est étreint par l'austère majesté de l'ensemble. Il oublie ce que chaque pierre a coûté de courage et d'effort raisonné, parce que rien n'y heurte le regard. Si malgré les morçures du temps, ce monument élevé par la Science garde cette sereine beauté, il la doit autant à la valeur morale qu'au génie de ses architectes. Liberté de conception, discipline librement consentie, persévérence dans l'effort, amour du beau et foi dans son œuvre, voilà les prin-

cipes qui leur sont les plus chers et sans lesquels on ne fait pas de chefs-d'œuvre.

Quand on médite sur l'incertitude du présent et sur la nécessité de sauvegarder la civilisation, on voudrait que l'exemple de l'œuvre scientifique ne fut pas perdu, et l'on garde malgré tout l'espoir en un jour, où tous les hommes, conscients de leur mission, éprouveront quelque bonheur à pouvoir dire, comme Voltaire :

« J'ai fait un peu de bien, c'est mon meilleur ouvrage ».

Allocution de M. P. PASTUR

Président du Conseil d'Administration

Je serai, certes, votre interprête, en félicitant Monsieur Yernaux de l'impressionnant rapport dont il vient de vous donner lecture.

Il vous est montré une fois de plus que notre administrateur a, non seulement le souci de maintenir notre grande institution d'enseignement supérieur dans la voie qu'elle n'a cessé de suivre, mais il nous montre aussi qu'en dehors des préoccupations qui l'assaillent dans la direction qui lui est confiée, il sait jeter un regard anxieux sur les multiples et angoissants problèmes du moment.

Je le remercie d'avoir évoqué devant vous les douloureux moments par lesquels a passé la région boraine si souvent et si cruellement éprouvée.

Au souvenir hallucinant de cette tragédie minière s'ajoute hélas la profonde angoisse d'un chômage inquiétant par l'ampleur de son étendue et par la persistance de ses manifestations.

Il faut louer notre administrateur, M. Yernaux, de s'être penché courageusement sur ce grave problème qui relève du domaine de l'activité sociale de l'Ingénieur et de nous avoir livré le fruit de ses méditations. Puissent les voies d'action qu'il suggère, délivrer bientôt notre main-d'œuvre sans travail de l'inactivité qui la ronge et lui fait redouter sans cesse un lendemain sans issue.

Je félicite Monsieur le Professeur Meunier pour son remarquable discours qui met si bien en lumière les liens étonnants de grande parenté entre la physique et la chimie, ces deux sciences qui, pour un profane, paraissent pourtant n'avoir aucun point commun.

En l'écoutant évoquer la suite des découvertes qui ont permis de lancer un si large pont entre les deux domaines spéciaux de la science, je n'ai pu me défendre d'un vif sentiment d'admiration pour le labeur persévérant de la pensée humaine.

Hantée par le mystère des phénomènes qui se révèlent à nos sens, elle échafaude des hypothèses hardies sur leurs mécanismes, leur oppose la sanction continuelle des faits nouveaux, et en cas

de discordance flagrante, les rejette pour en adopter d'autres plus conformes avec les réalités ; elle ne leur accorde cependant que la vertu des vérités passagères, car elle sait que tôt ou tard elles s'effondreront à leur tour, sous la pression de faits inattendus.

Mais peu lui importe ; elle poursuit son labeur incessant, jamais satisfaite de son œuvre et toujours inquiète de sa stabilité. Que n'a-t-elle fait les mêmes progrès dans le domaine moral ? Qui sait, par cette voie féconde, quel bien-être elle eût répandu sur l'humanité aujourd'hui si inquiète de son destin.

Au nom du Conseil d'administration, je déclare ouverte l'année académique 1934-1935.

RELEVÉ DES PUBLICATIONS

faites par les membres du personnel enseignant

pendant l'année académique 1933-1934.

Bruwier, L.

1) *Sur l'application de la méthode de Cauchy à l'intégration des systèmes linéaires d'équations recurro-différentielles.*
Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liége (à l'impression).

2) *Note sur un système d'équations aux dérivés partielles.*
Publications de l'A. I. Ms 1934, p. 59 du fascicule I.

3) *Sur le calcul par approximation de la racine d'une équation.*
Mathésis 1934 - p. 34.

Deaux, R.

1) *Sur la courbure des surfaces gauches.*
Mathésis, 1933, pp. 382-387.

2) *Sur le théorème de Morley-Petersen.*
Bulletin de l'Académie Royale de Belgique (Classe des des Sciences) - 5ème Série, tome XX, nº 1, pp. 22-29.

3) *Sur la courbure des quadriques à centre.*
Mathésis, 1934, pp. 97-102.

4) *Sur les quartiques tricuspidales.*
Mathésis, 1934, pp. 305-310.

Dessart, V.

1) Présentation d'une méthode simplifiée pour la détermination de l'excès d'air et du rendement volumétrique dans les moteurs à gaz.
Bull. de l'Assoc. des Ingénieurs A. I. Ms - 1er fasc. 1934.
2) *Mesures de débits d'air par tube de Pitot.*
En parution.

Deweck, M.

Sur le problème du relèvement topographique.
(Revue technique du Bulletin Belge des Sciences Militaires, Mai 1934, 7 p. et Supplément à Mathésis, juin 1934).

Gysen, E.

1) *Cours de 4ème Année Section des Electro-Mécaniciens 1re Partie : Béton Armé et Matériaux anisotropes.*
Autographie en voie de parution.

2) *Etude expérimentale d'un tube à réaction Casale.*
Bulletin de l'A. I. Ms. (En parution).

3) *Note relative au calcul des poutres composées d'éléments en bois et à leur utilisation comme ouvrages de circonstance.*
Bulletin de l'A. I. Ms. (En parution).

Harmegnies, P.

Réalisation d'une station de mesure des tensions et des courants alternatifs par la méthode d'opposition.
Publications de l'A. I. Ms - année 1933, 2e fascicule, no 47.

Haveaux, E.

1) *Le dépoussiérage des gaz des foyers industriels.*
(Industrie Minérale du 24 Mars 1934.)

2) *Foyers et chambres de combustion pour combustibles solides.*
Chaleur et Industrie, Avril 1934 no 168.

3) *Accumulation hydraulique appliquée à l'énergie thermique*
Congrès de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique Août-Septembre 1934.

Homès, G.

1) *Vocabulaire Photométrique.*
1 vol. Bruxelles 1934 - (Publications du Comité National Belge de l'Eclairage et de l'Association Belge de Standardisation ; Rapport 61).
2) *Contribution au problème de l'étalon primaire d'intensité lumineuse.*
Note dans *la Revue d'Optique*, Paris 1934, no de septembre.

Hostelet, G.

1) *La Méthodologie des Activités pratiques appliquée à l'étude des faits sociaux.*
Revue de l'Institut de Sociologie, Bruxelles 1934 (Avril-Juin).

2) *La Méthodologie des Activités pratiques appliquée à l'Economie politique.*
Revue de l'Institut de Sociologie, 1934 (Juillet-Septembre).

3) *L'Economie soviétique jugée par les faits.*
Revue économique internationale. - Bruxelles 1934 (Juillet).

4) *Un projet d'organisation des Cours dans les Ecoles des Sciences politiques et sociales.*
Revue internationale de Sociologie. - Paris, 1934 (Mai-Juin).

Hostelet, G.

5) *La Méthodologie des Activités pratiques et la Théorie des trois pouvoirs.*
Bulletin trimestriel de la Société de Législation comparée. - Paris (Juillet-Août-Septembre).

6) *La Belgique vue par un Belge (Etude de psychologie sociale) - Conférence donnée en Octobre à l'Alliance Française.*
Journal français du Mexique - Mexico - 1933 (Novembre).

Jadot, A.

Ventilateurs, soufflantes, et compresseurs (115 p., 56 fig.)
Autogr. Delporte Mons.

Ledrus, R.

Sur la luminosité inverse observée dans les redresseurs à vapeur de merdure.
Bulletins de l'Académie Royale de Belgique (Classe des Sciences) p. 569 - 1934.

Marlière, R.

1) *Compte-rendu de l'excursion conduite le 17 juin 1933 dans le bassin crétacé de Mons.*
Bull. de la Soc. belge de Géol., Pal. et Hydr. t. XLIII, fasc. 2, pp. 177-191 - 1933.

2) *Argiles et sables wealdiens du Hainaut. Notes suivies de considérables générales sur les kaolins, argiles communes et réfractaires du sous-sol belge.*
Public. Ass. Ing. de Mons, 1934, 1er fasc. pp. 3-57, 2 planches.

3) *Coupe géologique du sondage de la Platinerie, à Wasmes (Hainaut) (1934).*
Ann. Soc. géol. de Belgique t. LVII, 1934, pp. B. 157-159.

4) *Contribution à l'étude des formations crétacées et tertiaires du bassin de Mons.*
Fascicule 1 - Ann. Soc. géol. de Belgique, t. LVIII, 1934, Mémoires pp. 3 - 50, 2 planches.

Mathieu, F.-F.

La situtation mondiale de l'Etain.
Bulletin de l'A. I. Ms - 4me fascicule, n° 47 - 1933.

Moreau, F.

Etudes et travaux astronomiques
(Bulletin astronomique de l'observatoire royal de Belgique, à Uccle, n° 11 à 14).

Perin, S.

1) *Considérations d'ensemble sur les métallurgies belges*
Encyclopédie belge - Renaissance du Livre 1934.

2) *Le coke métallurgique (Quelques aspects de la valorisation chimique du charbon)*
Mons 1934.

Van Lerberghe, G. 1) *La conservation de l'énergie dans les milieux continus.*
Bulletin de l'A. I. Ms, 4me fascicule, nº 47, 1933.
2) *Les Réunions scientifiques des Professeurs de l'Ecole des Mines de Mons.* — Ibid.
3) *Exercices de Thermodynamique et de Physique technique.*
4) *Une méthode pour construire la surface W, S, X des systèmes binaires.*
Physica vol. 1, nº 6, et Supplément nº 76d to the Communication from the Kamerlingh Onnes Laboratory at Leiden.

Vinçotte, R. 1) *Etat actuel de la technique de l'eau employée à la production de la vapeur.*
Revue de La Sucrerie Belge.
2) *Tenue à chaud de l'acier et remarques qui en découlent pour le calcul des appareils à vapeur.*
Publications de l'A. I. Ms ; Bulletin du Groupement des Associations Françaises de Propriétaires d'Appareils à Vapeur.

Winkler, P. *Séparation de l'arsenic et de l'antimoine d'avec l'étain.*
Bulletin de la Société Chimique de Belgique T. 42, p. 503 - 518 (1933).

Yernaux, J. *Contribution à l'étude de la protection des canalisations souterraines contre les courants vagabonds.*
Bulletin de l'A. I. Ms - 2ème fascicule, nº 49 ; Revue Générale de l'Electricité, nº 14, Tome XXXVI.