

INSTITUT DE FRANCE

ACADÉMIE DES SCIENCES

FUNÉRAILLES

DE

M. ALFRED CORNU

MEMBRE DE L'ACADÉMIE

Le Mercredi 16 avril 1902

DISCOURS

PRONONCÉ PAR

M. MASCART

MEMBRE DE L'ACADÉMIE

MESSIEURS,

Ce n'est pas à moi, suivant le cours naturel des choses, que devait un jour incomber la cruelle mission d'accompagner vers la tombe notre éminent confrère, et de rendre hommage à sa mémoire au nom de la section de physique de l'Académie des sciences.

M. Cornu avait conquis la plus haute situation scientifique, consacrée par les suffrages des académies du monde entier; il paraissait jouir d'une santé robuste; il était

INSTITUT.
1902. — 8.

Bibliothèque Maison de l'Orient



165823

entouré d'amis, il faisait l'honneur et la joie d'une famille prospère : tout semblait lui promettre encore une longue et heureuse existence. Un an après le profond chagrin que lui avait causé la perte de son frère, une catastrophe imprévue a interrompu son œuvre, brisé ses amitiés et plongé les siens dans les larmes.

Nous ne pouvons offrir à sa compagne dévouée et à ses enfants que le témoignage de notre respectueuse sympathie et de notre douleur commune.

La carrière de M. Cornu présente le noble exemple d'une vie entière consacrée à la science sans aucune interruption. Il fuyait, d'une manière systématique, toutes les circonstances capables de le détourner de ses travaux, qu'il a continués jusqu'à sa dernière heure, jusqu'au moment du moins où les forces lui ont fait subitement défaut.

Dès sa sortie de l'École polytechnique, dans les intervalles de ses études d'élève-ingénieur à l'École des mines, M. Cornu prit à tâche de reproduire toutes les expériences indiquées dans le célèbre *Traité d'optique* de Billet. Il acquit ainsi une connaissance approfondie et familière des phénomènes, en même temps qu'il en discutait avec un soin minutieux les interprétations théoriques. Doué d'une rare habileté manuelle, qualité précieuse pour un physicien, il pouvait réaliser les expériences les moins usuelles avec les ressources courantes des laboratoires et improviser, suivant son expression favorite, toutes sortes d'appareils ingénieux pour lesquels on a trop souvent l'habitude d'attendre le concours des constructeurs de précision.

Cette éducation scientifique peu commune explique sans doute comment M. Cornu a pu parcourir successivement

toutes les branches de l'optique, améliorant en divers points les méthodes de calcul ou d'observation, redressant les erreurs devenues classiques et glanant, en mainte circonstance, des trouvailles heureuses dont la science a tiré profit.

Son premier travail sur la réflexion cristalline a vivement attiré l'attention des hommes compétents. Sans connaître l'espèce de discipline qu'il s'était imposée, on pouvait à bon droit s'étonner qu'un débutant eût le courage d'aborder une des questions qui ont préoccupé les plus grands esprits, Fresnel, Cauchy, Neumann et Mac Cullagh. Le problème de la réflexion et de la réfraction est, pour ainsi dire, l'épreuve cruciale des théories d'optique et tout progrès dans cette voie est une contribution importante à la science.

On trouve déjà, dans ce mémoire de M. Cornu, les caractères qui distinguent son œuvre générale et la tournure de son esprit. Sans négliger les ressources de l'analyse algébrique, où parfois les idées ne se dégagent pas facilement des formules abstraites et des symboles, il préférerait en traduire les résultats sous une forme géométrique plus palpable et plus propre à les fixer dans la mémoire. C'est ainsi qu'il a été conduit, pour les divers cas de réflexion et de réfraction, à une série de théorèmes élégants, auxquels son nom reste attaché.

Ses excursions variées dans le domaine de l'optique ont été très fécondes. Je citerai, en particulier, ses recherches sur l'interprétation géométrique des formules de Fresnel relatives à la diffraction, la formation des images multiples dans les réseaux à traits circulaires ou rectilignes de distances inégales, les polariseurs à pénombre, la détermina-

tion expérimentale de la surface d'onde dans les cristaux à deux axes optiques, la forme de la surface d'onde dans la polarisation rotatoire magnétique et l'achromatisme des franges d'interférence ou de diffraction, idée originale et simple, dont les applications se sont ensuite étendues à un grand nombre de cas qu'il n'avait pas prévus.

Les hommes de notre temps n'ont plus guère souvenir de l'époque mémorable où Arago, dont la vue s'était affaiblie, abandonnant l'espoir qu'il avait conçu de mesurer la vitesse de propagation de la lumière par des expériences de laboratoire, laissa à des savants plus jeunes le soin de résoudre ce grand problème.

Fizeau, qui avait imaginé la méthode devenue célèbre de la roue dentée, la mit aussitôt à exécution entre Montmartre et Suresnes. Le succès de cette expérience fut éclatant; le résultat était conforme à celui qu'on n'avait déduit jusqu'alors que des observations astronomiques.

Plus tard, Foucault utilisa, dans le même but, la méthode du miroir tournant, qui se prête à une moindre distance entre les appareils. La valeur numérique ainsi obtenue fut sensiblement plus faible et paraissait plus voisine de la vérité, de sorte qu'il resta des doutes sur l'exactitude que comportait l'emploi de la roue dentée. Fizeau n'avait eu, d'ailleurs, en vue que de mettre en évidence l'efficacité de sa méthode, et il désirait vivement que l'expérience fût réalisée dans de meilleures conditions.

Les difficultés pratiques étaient plutôt de nature à séduire M. Cornu qu'à le décourager. Pendant de longues années, il s'appliqua à déterminer, par des essais préliminaires, tous les éléments du problème, la marche des rayons à

l'aller et au retour, la loi de distribution de l'éclairage, les apparences complexes de l'extinction graduelle au moment des éclipses et la mesure de la vitesse de rotation de la roue dentée. Une fois en pleine possession de la méthode et de toutes les conditions accessoires, il fit les expériences définitives entre l'Observatoire et la tour de Montlhéry, malheureusement sous le climat de Paris, où l'atmosphère rarement calme et claire lui causa beaucoup de déceptions. Le mémoire magistral, qui contient l'ensemble de ces recherches, est un modèle, soit au point de vue expérimental, soit comme discussion minutieuse des résultats et du degré de confiance qu'ils doivent inspirer.

Le nombre final se rapprocha de la vitesse donnée par Foucault, mais les travaux ultérieurs de divers savants, par l'emploi du miroir tournant, parurent fixer une valeur numérique intermédiaire aux précédentes.

M. Cornu résolut alors de se remettre à la besogne sous un meilleur climat et avec de nouveaux perfectionnements dans les détails d'exécution.

Grâce au concours de M. Perrotin, directeur de l'Observatoire de Nice, qui s'associe à cette entreprise avec beaucoup de zèle, un grand nombre d'expériences ont déjà été faites à diverses distances. Le programme est plus vaste; nous avons la confiance qu'il sera pieusement rempli, pour mener à bonne fin le dernier travail scientifique en partie posthume, de notre regretté confrère.

Je ne puis qu'indiquer brièvement d'autres recherches, sur la mesure de la densité de la Terre par la méthode de Cavendish, en commun avec M. Baille, sur diverses questions d'acoustique avec M. Mercadier, sur les propriétés

optiques de l'atmosphère, les bandes d'absorption de la vapeur d'eau dans le spectre, l'absorption graduelle des radiations très réfrangibles de la lumière solaire en raison de l'épaisseur de la couche d'air traversée, la distribution des groupes de raies appartenant à divers corps simples, en particulier à l'hydrogène, enfin la méthode si élégante qui permet de constater, par une sorte de balancement des raies, la vitesse inégale des différents points de la surface solaire.

M. Cornu prit une part importante aux préparatifs des expéditions organisées pour observer le passage de Vénus sur le Soleil. C'est à cette occasion qu'il étudia l'achromatisme des objectifs et fit adopter l'écartement des verres pour améliorer les épreuves photographiques. Il apporta également une collaboration très active aux travaux de la commission française du mètre, où il fit toutes les mesures difficiles qu'exigeait la comparaison du mètre légal des Archives avec l'étalon devenu international au Bureau de Breteuil.

Ce genre de recherches l'amena aux questions de géodésie et d'astronomie et sa place était marquée au Bureau des Longitudes, où il a publié dans l'Annuaire de nombreuses notices si remarquées pour leur précision et leur clarté.

Dans cet ordre d'idées, je voudrais terminer en rappelant son beau travail sur la synchronisation des pendules. Le problème de l'unification de l'heure consiste, avec une horloge centrale dont la marche est connue et aussi régulière que possible, à transmettre les mêmes indications à des mécanismes éloignés, ou imposer le même mouvement à d'autres horloges.

Beaucoup de solutions ont été proposées et mises en pratique. Pour les horloges dont on modifie ainsi la marche, on peut même ajouter que la question est résolue par des formules analytiques relatives au mouvement d'un pendule soumis à des perturbations périodiques.

Ici encore, M. Cornu a remplacé les formules par leur traduction géométrique et réalisé pratiquement, par les méthodes les plus ingénieuses, des expériences de contrôle qui reproduisent les diverses courbes déduites de la théorie.

La conclusion est remarquable par sa simplicité. Pour qu'on puisse imposer à un système oscillant une période différente de celle qu'il aurait de lui-même, il faut que ses vibrations propres soient naturellement amorties. En d'autres termes, pas d'amortissement, pas de synchronisme.

Une belle application en a été faite à l'Observatoire de Nice. Rien n'est plus impressionnant que d'y voir le grand pendule de 4 mètres décrire avec une majestueuse lenteur des oscillations qui, à chaque période, transmettent un ordre électrique à toutes les horloges de l'établissement et les maintiennent en concordance à la même seconde.

Par son œuvre considérable, M. Cornu restera une des gloires de la science française. Sa fin prématurée laisse un grand vide dans l'Académie des sciences, qui aimait à entendre sa voix claire et sympathique, et suivait volontiers ses avis toujours inspirés par un sentiment élevé de la vérité et un respect des traditions. La section de physique, dans laquelle sa bonne grâce avait maintenu des relations de réelle cordialité, au-dessus des divergences d'opinion passagères, en est vraiment décapitée.

DISCOURS

PRONONCÉ PAR

M. LE GÉNÉRAL BASSOT

MEMBRE DE L'ACADÉMIE

PRÉSIDENT DU BUREAU DES LONGITUDES

MESSIEURS,

M. Cornu laisse un grand vide au Bureau des Longitudes. Il lui appartenait depuis seize ans; pendant seize ans, il n'a cessé de lui donner sa part de collaboration aussi dévouée que féconde.

Il aimait cette Compagnie, où géomètres, physiciens astronomes, géographes, marins, militaires, artistes mécaniciens se confondent dans un commun effort pour remplir la haute mission qui lui est confiée. Le Bureau doit chaque année publier la *Connaissance des Temps* et l'*Annuaire*, ouvrages indispensables aux marins, aux astronomes et aux géographes, et qui exigent de patientes études pour être constamment à jour et maintenus au niveau de la Science. Mais son rôle est aussi et surtout d'exercer un patronage éclairé des grandes entreprises astronomiques, géodésiques

**

et géographiques. Il s'y applique avec un légitime orgueil et son histoire est pleine d'opérations mémorables qu'il a suscitées, encouragées et guidées. Pour une telle tâche, il n'est pas trop d'avoir réunies des compétences scientifiques très variées. Comme physicien, Cornu y a tenu une grande place.

Partout d'ailleurs ses avis avaient une haute autorité. Il était doué d'un don de vive pénétration qui lui permettait de faire ressortir très sûrement les difficultés d'ordre physique intervenant dans les problèmes. Par là, son influence a été considérable. Elle s'est exercée dans les assises des nombreuses commissions dont il a été appelé à faire partie : c'était à la Commission du passage de Vénus, au Comité international des poids et mesures, à l'Association géodésique internationale ; ce fut aussi pour la carte photographique du ciel, pour la variation du pôle terrestre ; c'était encore hier pour le magnétisme dont une étude systématique était provoquée par le Bureau, et déjà commencée avec le concours de nos officiers de vaisseau. Dans toutes ces réunions, ses suggestions éclairées ont ouvert la voie à de nombreux progrès.

Au Bureau des Longitudes, Cornu s'était particulièrement attaché à développer et à perfectionner l'Annuaire. Qui n'a pas eu entre les mains ce petit volume, qui est une véritable encyclopédie ? On y trouve tout ce qui est utile au savant, au voyageur, à l'industriel, au commerçant, à l'agriculteur même. Chacun le consulte, chacun en a besoin. Mais s'il a de nombreux lecteurs, ces lecteurs veulent être tenus au courant des nouveautés : c'est à satisfaire cette légitime passion que s'applique le Bureau.

Dès son arrivée, Cornu commence à reviser les articles qui sont de sa compétence, et, depuis, il ne se passe pas une année qu'il n'apporte une pierre neuve à l'édifice. L'énumération en serait trop longue, s'il fallait indiquer tous les chapitres qu'il a renouvelés, ajoutés pour mettre l'Annuaire à hauteur de la Science actuelle. Son précieux concours a beaucoup aidé à maintenir à notre Recueil la faveur du public.

Mais c'est principalement dans ses notices scientifiques que Cornu s'est révélé comme un maître. L'introduction des notices dans l'Annuaire remonte à 1810; les articles qu'on insère ont pour objet de vulgariser les progrès de la science; leur collection depuis l'origine formerait un volume bien curieux et bien intéressant: ceux qu'a publiés Arago, de 1824 à 1853, sont restés célèbres. Depuis, la tradition s'est continuée avec Delaunay, avec M. Faye, avec Tisserand. Le Bureau tient à honneur de la maintenir chaque année.

Les notices que nous devons à Cornu sont du domaine de la lumière et de l'électricité. L'une porte sur la méthode Doppler-Fizeau qui permet de déterminer par l'analyse spectrale la vitesse des astres dans la direction du rayon visuel; dans une autre, il décrit la mire lointaine de l'Observatoire de Nice, qu'il avait imaginée lui-même en appliquant le principe de la réflexion d'un rayon lumineux parti de l'Observatoire même sur un miroir convenablement orienté, placé à grande distance, et qui est ensuite renvoyé directement dans la lunette méridienne: c'est un appareil ingénieux qui avait déjà trouvé son application dans les expériences sur la vitesse de la lumière et qui rend de précieux services. Et puisque je parle de

l'Observatoire de Nice, je ne saurais oublier de mentionner avec quelle passion Cornu se préoccupait de ce magnifique établissement, qui fut longtemps placé sous la tutelle scientifique du Bureau des Longitudes, et recherchait les perfectionnements susceptibles d'être apportés à son installation; il le visitait chaque année; il y a réalisé, en particulier, une organisation merveilleuse de la distribution de l'heure dans tous les pavillons d'observation: pour cela, il a d'abord fait construire et installer par notre collègue, M. Gautier, une grande horloge dont le balancier a quatre mètres de longueur et dont la marche diurne est si constante qu'elle varie à peine d'un dixième de seconde par jour; puis cette horloge est reliée électriquement aux différents compteurs placés dans les pavillons, et ces compteurs sont rendus isochrones de l'horloge par un amortissement électro-magnétique; grâce à cet artifice, toutes les observations faites par les différents observateurs sont ramenées à un compteur unique.

Frappé du développement prodigieux que l'électricité a pris dans ces derniers temps et dont l'extension paraît encore aujourd'hui presque indéfinie, Cornu a pensé qu'il serait utile de nous initier aux conquêtes déjà acquises et de nous familiariser avec les nouvelles unités électriques récemment créées. C'est un immense service qu'il a rendu, car ceux qui ont quelque peu vieilli, aussi bien que ceux qui sont restés étrangers pendant quelques années au progrès de l'électricité pratique, se trouvent aujourd'hui déroutés complètement, lorsqu'ils cherchent à comprendre la description des applications actuelles et à les rattacher à leurs connaissances antérieures. Pour

se remettre à flot, il suffit de lire les quatre notices qu'il a successivement fait paraître sur les phénomènes électriques, et qui constituent une magistrale enquête de l'électricité moderne : c'est un chef-d'œuvre, me disait encore hier son ami, M. Sarrau.

Cornu professait un culte presque filial pour les grands maîtres français de la physique : c'est encore dans deux notices de l'Annuaire qu'il a tenu à rendre l'hommage qu'ils méritaient à deux de ses illustres devanciers, Fresnel et Fizeau, dont les admirables découvertes ont renouvelé la théorie de l'optique et dont l'influence s'est étendue bien loin dans le domaine de la philosophie naturelle.

Il n'était que juste de mettre en relief la fécondité de notre collègue dans les publications du Bureau des Longitudes et le grand labeur qu'il leur a consacré ; nous avons été les témoins de ses efforts constants pour maintenir à notre Compagnie le prestige auquel elle doit prétendre ; d'une activité sans limites, il avait toujours sur chantier une nouvelle étude à laquelle il se consacrait avec ardeur : il y pensait toujours ; ses notes ne le quittaient jamais ; c'était un travailleur incomparable. Et quelle limpidité dans son exposition, quel merveilleux talent pour mettre à portée de tous la solution des problèmes les plus ardues ?

La mort nous l'enlève dans le plein épanouissement de ses hautes facultés ; elle nous prive d'un collègue aimable et bienveillant, d'un collaborateur émérite, d'un conseiller éclairé. Le Bureau des Longitudes déplore sa perte prématurée et gardera sa mémoire avec un pieux respect pour les services éminents qu'il lui a rendus.

DISCOURS

PRONONCÉ PAR

M. POINCARÉ

MEMBRE DE L'ACADÉMIE

AU NOM DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE

MESSIEURS,

Quand la mort nous enlève un homme dont la tâche est terminée, c'est seulement l'ami, le maître, ou le conseiller que nous pleurons; mais nous savons que son œuvre est accomplie et, à défaut de ses conseils, ses exemples nous restent. Combien elle nous semble plus impitoyable quand c'est un savant encore tout rempli de vigueur physique, de force morale, de jeunesse d'esprit, d'activité féconde qui soudain disparaît; alors nos regrets sont sans bornes, car ce que nous perdons, c'est l'inconnu, qui par essence est sans limites; ce sont les espoirs infinis, les découvertes de demain que celles d'hier semblaient nous promettre.

De là cette émotion qui s'est emparée du monde savant

tout entier quand cette nouvelle si imprévue, si foudroyante est venue le frapper.

Pour la Société française de physique le deuil est particulièrement cruel. Il avait été un de nos fondateurs et nous aimions à nous enorgueillir de ses travaux, à nous parer de l'éclat de son nom. Sa voix était toujours écoutée dans nos conseils et nous avons peine à croire que nous ne l'y entendrions plus.

Récemment, quand il nous fallut choisir un président pour recevoir dignement nos hôtes de 1900, c'est à lui que tout naturellement nous avons songé. Nul n'aurait présidé avec plus d'autorité ces débats où nous avions convié tant d'illustres savants étrangers. Il était désigné par sa gloire incontestée qu'avait consacrée le suffrage de nombreuses académies étrangères, par l'étendue et la sûreté de sa science, par la justesse de son esprit.

Nous avons eu la primeur de presque toutes ses découvertes. Qui de nous ne se rappelle avec quelle limpidité il nous les exposait, avec quelle chaleur aussi et surtout avec quelle élégance ! Il était aussi jaloux d'une clarté impeccable en face de ses collègues qu'en face de ses élèves. Faire autrement eût été pour lui une souffrance, car ses goûts d'artiste en auraient été choqués. Et, en effet, l'artiste se retrouvait partout : chez le penseur, chez l'expérimentateur, chez le professeur.

Quand il imaginait ou qu'il construisait un appareil nouveau ; quand il en étudiait les derniers détails ; quand il le décrivait surtout, on sentait que ce n'était pas seulement à ses yeux un instrument, mais un objet d'art, et qu'il ne se préoccupait pas uniquement d'aller au but par le

chemin le plus sûr et le plus court. La moindre imperfection le faisait souffrir, non parce qu'elle était une gêne, mais parce qu'elle était une tache.

Aussi quand il aborda l'étude de la diffraction, il eut bientôt fait de remplacer cette multitude rébarbative de formules hérissées d'intégrales par une figure unique et harmonieuse que l'œil suit avec plaisir et où l'esprit se dirige sans effort.

D'autres voix viennent d'énumérer devant vous tous ses travaux scientifiques, qui d'ailleurs sont dans toutes les mémoires. Je n'y reviendrai pas. Il est peu de domaines en physique où il n'ait reculé les bornes de la précision, où il ne nous ait laissé quelque petit modèle d'une perfection achevée.

Mais l'optique l'a toujours attiré; il y revenait sans cesse, même quand cette science était délaissée par la mode. Les instruments d'optique, la diffraction, le spectre solaire, la vitesse de la lumière surtout, rappelaient constamment son attention. C'est en mesurant cette vitesse qu'il avait débuté; il y pensait encore dans ses derniers jours. Il avait conçu des projets grandioses dont la réalisation était commencée; il voulait faire voyager le rayon dont il devait mesurer la vitesse entre la Corse et le mont Mounier, où est la succursale de l'observatoire de Nice.

Comme il aimait cet observatoire où il allait tous les ans et où ses conseils étaient hautement appréciés! Et comment ne pas évoquer le souvenir de ce voyage récent où nous l'avons vu au sommet de ce mont Mounier, regardant la mer au-dessus de laquelle il voulait faire passer la lumière! Avec quelle confiance il parlait de son rêve, et qui de nous

eût pu croire alors qu'il n'en verrait pas l'accomplissement?

C'est que, en effet, quand M. Cornu prédisait le succès, on pouvait y compter avec certitude. Sa critique était sûre et il se défiait de l'enthousiasme. Il savait de quelles embûches l'expérimentateur est environné et à quel prix la précision ou la certitude scientifique peuvent s'acquérir. Nul ne savait mieux que lui prévoir tous les pièges, et en lui donnant la main on était certain de les éviter. Il n'est pas un de nous à qui ses conseils n'aient épargné quelque mécompte.

Aussi n'était-il pas dupe de ces modes passagères qui entraînent les foules scientifiques aussi facilement que les foules vulgaires. Toujours il attendait la preuve avant de croire.

Il aimait les débutants et il cherchait à les encourager; mais il avait soin de les prémunir contre les écueils sur lesquels leur ardeur juvénile aurait pu les entraîner. Ceux qui avaient accepté sa discipline ne tardaient pas à en reconnaître la sagesse.

Tel est l'homme éminent que nous avons perdu. Mais ce n'était pas seulement l'élévation de sa pensée qui faisait le charme de son commerce; c'étaient encore sa bonté, sa modestie, sa simplicité. Ce savant, ce maître, ce guide était, en même temps, un ami sûr; et ce deuil, qui atteint notre corps, atteint aussi chacun de nous.