

ÉLOGE HISTORIQUE  
DE  
LÉON FOUCAULT

PAR  
J. BERTRAND  
SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

Lu dans la séance publique annuelle de l'Académie des sciences  
du 6 février 1882.

---

MESSIEURS,

S'il est vrai, comme on l'a dit, qu'on puisse enseigner tout ce que l'on sait bien, il faut croire que jamais on n'a bien connu l'art d'inventer; il ne se transmet pas, et la production d'une idée nouvelle reste un don de l'esprit plus encore qu'un fruit de l'étude.

La vie de notre ingénieux confrère en fournit un exemple et une preuve; confiant dans un esprit juste et fin et capable d'une patience obstinée, Léon Foucault, prompt à tout comprendre, aurait pu affronter en se jouant les épreuves imposées au début de nos carrières scientifiques, et briller dans tous les concours. Cette ambition ne fut pas

la sienne. Son père, éditeur estimé de la belle collection des mémoires sur l'histoire de France, s'était retiré à Nantes avec une modeste fortune. Le jeune Léon y suivit, sans se faire remarquer, les classes d'une petite école. Sa mère, devenue veuve, le ramena à Paris à l'âge de dix ans. Externe d'abord au collège Stanislas, il s'y montra peu docile et peu studieux ; M<sup>me</sup> Foucault, sans se décourager, et d'accord avec le directeur du collège, remplaça les leçons communes par la règle plus flexible d'un répétiteur intelligent. Affranchi de la contrainte continue imposée par des exercices pour lui trop nombreux et trop longs, il promit de ne remettre à son maître que des devoirs excellents, tint parole et, sans beaucoup d'ardeur, fit de bonnes études, mais la méthode n'est pas à conseiller. Désireuse, comme toutes les mères, d'assurer une carrière à son fils, M<sup>me</sup> Foucault le décida à prendre parti pour la médecine. Elle pensait sans doute, comme un académicien du siècle dernier l'a soutenu dans une thèse disputée avec éclat, qu'un médecin doit être en même temps un mécanicien chimiste. La dextérité innée du jeune Léon à manier des outils de tout genre, son application obstinée à combiner d'ingénieux mécanismes, le prédestinaient suivant elle, à exceller dans la chirurgie. Foucault commença ses études, et c'est un chirurgien peut-être que nous aurions à louer aujourd'hui si, dès les premiers pas, la vue du sang ne lui avait inspiré une répugnance qu'il ne voulut pas surmonter. Cédant à la pente naturelle de son esprit vers la physique, il offrit ses services comme préparateur d'un cours libre de microscopie, apprit rapidement ce que son maître savait de pratique, et ne s'y

arrêta pas. La lumière électrique servait aux expériences. Foucault trouva l'appareil imparfait, en étudia les inconvénients et, pour première contribution aux applications de la science, il réussit heureusement à corriger le plus grave.

Le professeur de microscopie, le docteur Donné, rendait compte dans le *Journal des Débats* des séances de l'Académie des sciences; très perspicace ou très hardi, croyant peut-être la tâche facile, il choisit Foucault pour successeur et osa répondre de lui.

A l'âge de vingt-cinq ans, n'ayant rien appris dans les écoles, fort peu dans les livres, avide de science mais aimant peu l'étude, Léon Foucault accepta la mission de faire connaître les travaux des savants et de juger leurs découvertes. Il montra, dès le début, beaucoup de sens, beaucoup de finesse et une liberté de jugement tempérée par plus de prudence qu'on n'en attendait d'un esprit mordant et sévère. Ses premiers articles furent remarqués, ils étaient spirituels; mais le jeune folliculaire, c'est ainsi que l'appelaient en riant ses amis, prenait sa tâche au sérieux; introduit sans apprentissage et sans guide dans ce pêle-mêle académique, mélange abondant et confus de tous les problèmes et de toutes les sciences, il n'y fit paraître aucun embarras, et, dans un rôle où la médiocrité est insupportable, il obtint un succès complet.

On applaudit au tour heureux et piquant de ses comptes rendus, on loua la précision de ses résumés, on remarqua d'ingénieux conseils, on admira plus d'une fois des vues droites et nouvelles. La forme de ses articles était excellente. Son style, toujours clair, simple d'habi-

tude, s'élevait à propos pour traiter dignement les grands problèmes de la science. Quelques semaines après ses débuts, il saluait les premiers essais dans la marine du propulseur hélicoïdal, et, en exprimant, sans faire effort, une admiration vive et sincère, il se montrait à la fois excellent observateur, excellent écrivain, excellent peintre, et, l'avenir l'a prouvé, excellent juge.

Des personnages considérables dans la science sollicitèrent son attention, moins soucieux peut-être de son opinion que de ses louanges. Froidement poli, attentif à la vérité seule, Foucault jugeait avec choix, avec étude et réflexion, sans accorder ni promettre aucune complaisance. Ce jeune homme inconnu, dont on ne citait aucun travail scientifique, dont aucune découverte ne justifiait l'autorité rapidement acquise, osait impatienter par sa tranquille assurance, irriter par son audacieuse franchise, exaspérer quelquefois par sa fine ironie ceux qui superbement se croyaient ses maîtres et qu'attendait souvent l'oubli. Il excitait de vifs ressentiments et faisait naître de patientes rancunes. En repassant pourtant sur ces vieux souvenirs, et relisant cette critique indépendante jugée autrefois agressive, le lecteur impartial apercevra dans la liberté des jugements les plus sévères l'esprit de justice, non la malveillance, la bonne humeur, non la méchanceté, dans la légèreté des traits les plus vifs.

Osons tout dire : confiant dans son propre jugement, il ne craignait pas de l'opposer aux décisions mêmes de l'Académie, il improuvait parfois les sujets choisis pour ses concours, annonçait d'une plume légère qu'on les traiterait mollement, et rappelait en souriant sa prédiction

accomplie. Il reprochait à ses futurs confrères, qui le trouvaient bien osé, leur trop grande prudence à n'approuver une invention qu'après l'heureux succès de l'expérience : autant vaudrait, ce sont ses propres paroles, déclarer en bonne forme qu'il fait jour en plein midi. Foucault n'apportait, pour son compte, ni tant de retardements dans ses jugements ni tant de précaution à les exprimer ; sans calculs, sans raisonnements étudiés, il jugeait d'un coup d'œil rapide le côté faible d'une idée nouvelle et savait d'un trait hardi en signaler l'illusion. « On a présenté dans la dernière séance, dit-il dans un de ses comptes rendus, une invention très bizarre et très divertissante : dans cette machine, disent les inventeurs, pas de fourneaux, pas de chaudières, pas de cylindres, pas de pistons, pas de volants, et nous ajouterons, pour être vrai, pas de force ! Cette déclaration nous coûte à faire, non seulement à cause de l'auteur, mais en considération de l'académicien qui s'est laissé prendre au vacarme affreux de ce tourniquet à vapeur et qui a présenté avec bonhomie une machine du poids de dix kilogrammes, comme ayant la force d'un cheval ! »

Il a regret, pourquoi ne pas l'en croire ? d'avoir à reprendre d'erreur un représentant officiel de la science ; mais, quand un trait piquant se présentait sous sa plume, il n'aimait pas à l'émousser.

Toutes les sciences apprises à sa manière partageaient son esprit et divisaient son attention entre tous les problèmes embrassés à la fois sans fatigue et discutés en toute liberté ; de fermes et sûrs jugements, des rapprochements ingénieux et plus d'un avertissement utile furent dans sa

marche irrégulière les fruits spontanés de ses rapides progrès et de ses continuelles méditations.

Quel stimulant pour un esprit très curieux, très soucieux de sa réputation et qui jamais ne voulut rien médiocrement! Apprenant avant de juger, sachant bien ce qu'il venait d'apprendre, éclairant de ses propres lumières une érudition presque toujours récente, son esprit ingénieux, sans produire encore d'invention, trouvait le lieu et l'occasion fréquente de se montrer inventif.

Dans la lutte mémorable et longtemps indécise sur la nature de la lumière, le phénomène des interférences suffirait à lui seul pour convaincre sans leur laisser de refuge les défenseurs de la théorie de l'émission. Tous les faits expliqués, tous les détails prévus, toutes les prévisions réalisées, se réunissent pour confirmer les conceptions d'Huyghens et montrer les explications de Fresnel irréfutables et parfaites. En associant leur génie inventif pour glaner dans ce champ dont on croyait la richesse épuisée, MM. Fizeau et Foucault excitèrent la surprise des physiciens, réveillèrent leur curiosité et méritèrent leur admiration.

Un inventeur plus illustre que célèbre, l'ingénieur Hooke, avait aperçu le premier, deviné pour mieux dire, cette obscurité singulière née du conflit de deux lumières. Pendant plus de cent ans les physiciens avaient ignoré et les érudits traité de paradoxe cette assertion très exacte d'un génie longtemps méconnu. Lorsque Thomas Young montra l'expérience, on lui opposa des objections et des doutes que son esprit lucide et ardent ne pouvait accepter ni comprendre. Fresnel, peu

de temps après, surpassait d'assez loin son illustre émule pour que l'on puisse excuser ceux dont l'admiration ne voudrait, dans sa gloire, accepter aucun partage.

L'interférence de deux rayons exige une origine commune; en adoptant une certaine unité, théoriquement définie, la différence des chemins parcourus jusqu'à la rencontre est mesurée par un nombre; si ce nombre est impair, les rayons se détruisent, s'il est pair, ils ajoutent leur éclat. La rencontre de deux faisceaux de lumière ayant la même source doit faire paraître, pour confirmer cette loi, un nombre illimité de franges alternativement brillantes et obscures; les physiciens en comptaient une centaine, MM. Fizeau et Foucault en firent paraître plus de mille! L'habileté des deux amis et le soin apporté à l'exécution d'une expérience aussi simple n'expliqueraient pas un tel succès; ils avaient dû démêler, pour les écarter ou les combattre, les causes de confusion et de trouble; la théorie était leur guide et le progrès reposait sur elle.

Arago sourit à la belle expérience, heureux d'évoquer par ses justes louanges le souvenir des jours glorieux où, vainqueur de Laplace, de Poisson et de Biot, il entraînait l'Académie, qui en remercie sa mémoire, à saluer la première le génie naissant de Fresnel.

Léon Foucault, sans se récuser dans sa propre cause, rendant compte lui-même de l'ingénieuse découverte, fit paraître avec équité, avec modestie, sans exagération dans aucun sens, la solidité d'une science chaque jour plus assurée, la délicatesse d'un jugement juste et fin et la pureté d'un goût plein de tact.

Les commissions académiques travaillent lentement; plu-

sieurs années s'écoulèrent avant que Foucault pût annoncer à ses lecteurs l'approbation sans réserve accordée à ces belles expériences. C'était en 1848 : « L'Académie, dit-il, emploie ses tristes loisirs à faire des rapports sur des mémoires soumis à son examen ; nous avons, M. Fizeau et moi, présenté, il y a longtemps déjà, deux mémoires de physique ; nous en étions à nos débuts, nous avons abordé, témérairement peut-être, une question très délicate ; nous sommes aussi assurés que possible de n'avoir pas été induits en erreur, puisque M. Babinet a adopté nos conclusions. »

Ceux qui, connaissant Foucault, entre ces lignes si modestes aperçurent un fin sourire, furent prompts à le pardonner.

Les défenseurs de l'émission ne pouvaient contredire aux interférences ni les expliquer ; d'autres épreuves décisives, allant toutes au même but, avaient condamné leur cause sans appel. Citons-en une particulièrement mémorable : un géomètre justement célèbre, physicien peu curieux des faits, tenait par habitude pour la théorie de l'émission. Un concours académique, dont il était juge, le rendit attentif aux démonstrations de Fresnel ; il voulut combattre le novateur et crut le vaincre par ses propres armes : Votre théorie, dit-il à Fresnel, n'a aucune vraisemblance ; l'ombre d'un petit disque circulaire éclairé par un point lumineux devrait recevoir au centre, je l'ai calculé par vos méthodes, autant de lumière que si le disque était percé d'un trou ! Sans être troublé par la scandaleuse conséquence, Fresnel accepta l'épreuve. L'expérience était facile, elle fut immédiate ; un point brillant marquant le



centre de l'ombre vint tourner en preuve l'objection et confondre le géomètre par le triomphe de son calcul; il fallait se rendre ou fermer les yeux. Poisson, dit-on, refusa de les ouvrir; mais, réduits désormais au silence, les partisans de la théorie de l'émission ont disparu peu à peu sans laisser de successeurs.

Un rayon de lumière, en passant de l'air dans l'eau, s'éloigne de la surface de séparation; les deux théories, sur ce point toutes deux plausibles, allèguent l'une et l'autre pour l'expliquer un changement dans la vitesse; leurs assertions sont cependant contraires. L'une des explications suppose l'accélération, l'autre le ralentissement du rayon, et toutes deux en assignent la proportion précise et nécessaire. Les quelques mètres sur lesquels doit se produire ce retard ou cette accélération sont parcourus, l'astronomie le démontre, en moins d'un cent millionième de seconde; ne semble-t-il pas, qu'imperceptibles à nos sens et inaccessibles à nos instruments de mesure, de telles grandeurs ne puissent être connues que par le raisonnement et évaluées que par le calcul? La lutte d'ailleurs était terminée, la théorie des ondulations triomphait, affermie par le consentement commun de tous les juges, et l'expérience, considérable encore par la difficulté et l'extrême délicatesse de l'épreuve, n'avait plus pour la science d'utilité réelle; la porte à enfoncer, pour employer une expression habituelle à Fresnel, était ouverte, mais inaccessible. Arago osa proposer pour l'atteindre une méthode très ingénieuse, car elle montrait le succès possible, très imparfaite cependant, car elle le faisait dépendre d'un hasard favorable. Foucault sut s'en

affranchir, et, perfectionnant, pour le réaliser, l'audacieux projet que de bons juges nommaient chimérique, il produisit une expérience visible à tout instant, aisée à montrer à tous les yeux.

Notre illustre associé Wheatstone, le Léon Foucault de l'Angleterre, a rendu les millièmes de seconde appréciables, et, si j'ose ainsi parler, visibles. Concevez un miroir tournant très rapidement; d'habiles constructeurs peuvent obtenir plus de mille tours par seconde, et les compter très exactement; un cent millième de tour représentant plus de dix secondes d'angle déplacera l'image d'un point immobile, et le chemin parcouru par elle sera la mesure très sensible du cent millionième de seconde écoulé. Tel est le premier rêve du merveilleux chronomètre dont, il y a près d'un demi-siècle, l'inventeur par une application mémorable a su faire une réalité.

Les rayons soumis à l'épreuve dans l'expérience hasardeuse d'Arago sont réfléchis successivement sur deux miroirs tournants, et, lancés par eux à l'aventure, se dirigent, si la chance est heureuse, vers l'objectif de l'une des lunettes pointées pour les attendre. Un observateur assidu, d'après un calcul de Babinet, pouvait, en épiant jour et nuit l'occasion, nourrir l'espoir fondé de la rencontrer une fois en trois ans. L'appareil était construit, les miroirs tournaient, dans des épreuves réitérées le rayon attendu ne s'était pas une seule fois présenté à souhait. Foucault, par l'adjonction d'un organe nécessaire et nouveau, sut saisir l'image, l'amener dans le champ de la lunette et l'y maintenir. Le dénoûment était certain, et la théorie triompha une fois de plus.

La victoire était plus décisive qu'évidente; on n'admire bien qu'en comprenant un peu; les lignes très serrées et très fines, que l'on voyait subitement entraînées vers la gauche, ne pouvaient instruire que les savants; Foucault, journaliste consciencieux, aimait à dévoiler les mystères de la science; en racontant avec une suprême clarté la remarquable histoire de son expérience, il en rendait hautement hommage à celui qui, montrant la voie sans l'aplanir, avait publiquement posé le problème et promis le succès: « En résumé, écrit-il dans une familière causerie, en rappelant sans l'exagérer l'importance des additions faites à l'ingénieux programme d'Arago, nous n'avons inventé ni miroir tournant, ni lunette achromatique, ni réseau, ni micromètre, ni vernier; nous avons eu le bonheur de grouper ces instruments acquis à la science de manière à lui fournir la solution du problème posé depuis douze ans. » Dans le récit de cet événement scientifique, les noms de Wheatstone et d'Arago doivent être prononcés les premiers, cela n'est contesté ni douteux; mais la belle expérience appartient à Foucault, c'est lui qui l'a rendue possible, c'est lui qui l'a faite, c'est sous son nom qu'elle restera classique.

En publiant sans en rien réserver ses inventions et ses découvertes, Léon Foucault ne renonçait pas à les poursuivre lui-même. Pendant plusieurs années, jusqu'à son dernier jour peut-être, ce miroir tournant, d'un si merveilleux usage, occupa son esprit, exerça son habileté et inspira les projets incessamment roulés dans sa tête; Foucault lui demanda la vitesse absolue de la lumière, que l'astronomie rattache par une loi nécessaire à la vitesse

de la terre dans son orbite et par elle à la parallaxe du soleil. Confiant dans ses réponses, il ne craignit pas de proposer, pour cette constante qu'on croyait connue, une augmentation de trois dixièmes de seconde; Leverrier en tomba d'accord, et la rencontre de l'astronome avec le physicien, osons dire des deux astronomes, est aujourd'hui la meilleure garantie d'une réforme considérable par ses conséquences dont la confirmation, espérée par une troisième voie, émeut et agite, dans l'attente du passage de Vénus, les astronomes du monde entier.

C'est ainsi qu'en poursuivant à toute hauteur les conséquences de son succès, l'expérimentateur habile et adroit, l'amateur ingénieux et sagace, instruit au jour le jour par la critique des travaux d'autrui, devenait rapidement, pour les juges équitables, un athlète admiré de la science.

L'Opéra ne se contente plus, comme au temps où, malgré ses efforts, il réussissait à ennuyer La Bruyère, d'offrir aux spectateurs raffinés l'ébauche seulement d'un grand spectacle. On voulait, sans rien épargner, pour la première représentation du *Prophète*, rehausser par la magnificence de la mise en scène l'éclat d'un chef-d'œuvre longtemps attendu; le rideau se lève au troisième acte sur la ville de Munster éclairée par les premiers rayons du soleil. La pâle clarté de la lune avait été plus d'une fois imitée, on savait faire briller dans la nue déchirée le rapide sillon de l'éclair; mais aucun décorateur n'avait osé encore montrer, même affaibli à l'horizon, le disque clair et luisant du soleil; les premiers essais étaient décourageants; Foucault, très assidu dans les ateliers, y portait volontiers ses conseils, on venait les chercher dans les cas difficiles.

L'administration de l'Opéra, à son tour, lui soumit son embarras ; fier d'une telle confiance, il s'en montra digne. Après trente ans de progrès dans la science, l'appareil construit par lui, copié exactement avec des dimensions plus grandes, est monté peut-être en ce moment pour la représentation de ce soir.

L'électricité pouvait aisément déjà donner à la lumière une intensité sans limite, et la réflexion sur un miroir parabolique, en imposant aux rayons le parallélisme, fait naître l'illusion d'un grand éloignement ; un éclat incessamment variable trahit seul alors l'origine terrestre ; le courant de Foucault se règle lui-même ; sa surveillance toujours en éveil rapproche les baguettes incandescentes quand l'intensité faiblit et les écarte aussitôt qu'elle augmente. Le principe, nouveau alors, élémentaire aujourd'hui, a rendu de grands services et doit en rendre encore.

La théorie a toujours raison ! s'écriait un jour Foucault dans la joie d'un succès inspiré et prévu par elle, il la respectait comme un appui solide et l'aimait comme un guide sûr et fidèle. Habile à écarter le voile des formules mathématiques, qu'il ne trouva jamais complètement diaphane, les faits seuls inspiraient son esprit ; il excellait à les enchaîner, à les prévoir, à les contrôler par de sévères épreuves, à projeter leur pure lumière sur les théories les plus hautes.

On voit agir l'éther, disait-il souvent ; et nul ne l'a mieux connu que lui, nul n'a mieux admiré cette théorie solide et féconde qui peut avec une minutieuse précision diriger les expériences d'optique, en suivre distinctement le dé-

tail, dont aucun n'échappe, et invoquer sans déception leur témoignage qu'elle a dicté.

L'électricité, au contraire, prodigue ses merveilles sans avoir livré son secret; l'éther est son principe, c'est lui qui la propage, il est difficile de le contester, plus difficile encore d'accepter pour une théorie cette assertion vague et stérile. La science a révélé les vibrations de chaque particule de l'éther, elle définit géométriquement dans l'intérieur de chaque cristal la surface accidentée des ondes lumineuses, elle n'a formé aucune théorie ni su rendre aucune fiction vraisemblable sur la forme et la loi des mouvements électriques. Les inventeurs perfectionnent assidument la télégraphie, l'éclairage, la production et le transport des forces, la transmission du son, ils en tirent honneur et profit sans savoir remonter à la source et pénétrer le mystère des courants. Foucault se résignait mal à tant d'ignorance; au plaisir d'inventer s'ajouta le désir de comprendre, et, à l'art d'enchaîner des faits curieux, le désir d'en découvrir la cause.

Les corps solides plus ou moins conducteurs de l'électricité la transmettent tous suivant les mêmes lois; le rôle des liquides est tout autre, le courant chauffe un fil conducteur sans accomplir de travail chimique, il décompose au contraire le liquide qu'il traverse; l'action chimique est nécessaire, on l'avait affirmé; l'électricité, disait-on, ne traverse les liquides que par ce moyen et à cette condition. C'était une illusion; Foucault en a donné deux démonstrations: l'une ingénieuse, mais trop indirecte pour pousser la conviction jusqu'à l'évidence; l'autre, absolument décisive et complète.

En l'année 1824, une boussole commandée à Gambey, dont il attendait un chef-d'œuvre, trompa les espérances d'Arago ; l'aiguille, délicatement ajustée sur un pivot irréprochable, devenait paresseuse, dans sa boîte de cuivre, et semblait perdre toute sensibilité. Mécontent d'abord de Gambey, mais lent à douter de lui, Arago dans cet insuccès vit une expérience et sut y lire une découverte. Le cuivre, pendant le repos de l'aiguille, ne l'attire ni ne la repousse ; sa présence cependant trouble les oscillations ; un aimant fixe, à son tour, l'induction est certaine, doit agir sur le cuivre qui se déplace près de lui. Semblables en cela au frottement, ces actions, jusqu'alors inaperçues, font obstacle comme lui au mouvement dont elles tirent leur origine. Foucault, de ce principe, déduisit une conséquence très vraisemblable *à priori*, évidente à ses yeux et que l'expérience confirma. Un disque de cuivre massif, animé d'une rotation très rapide, fut transporté entre les pôles d'un puissant aimant qui subitement lui imposa le repos. C'était l'expérience d'Arago rendue, par l'accroissement de la vitesse et de la masse, plus saisissante et plus nette ; mais, en présence de l'aimant et luttant avec lui, Foucault maintint par force la vitesse acquise ; tout travail accompli doit produire un effet et en laisser la trace ; conformément à ce principe, à cet axiome, dit-on, le disque s'échauffe rapidement jusqu'à brûler la main qui le touche. En préparant cette belle expérience, Foucault, conduit par ses propres études, tomba sans le savoir sur la même pensée que notre illustre correspondant M. Joule, qui le devança dans l'exécution.

La nature de l'électricité restait impénétrable ; mais,

sans détourner sa pensée des explications entrevues, impuissant à enchaîner tant de faits merveilleux et étranges, et trop sévèrement judicieux pour les comprendre, il eut la prudence de s'en taire.

Un rayon de lumière, on le répétait naguère d'après Newton, est composé de sept rayons simples; le prisme les sépare pour former le spectre, l'analyse était exacte et féconde, la science en a minutieusement poursuivi le détail, et les raies obscures ou brillantes, auxiliaires imprévues pour le chimiste, révélatrices inespérées pour l'astronome, ont offert à l'esprit humain une arme puissante et nouvelle. Léon Foucault a enrichi cette science naissante d'un fait très important, isolé alors, généralisé aujourd'hui, et devenu une grande découverte. Sans méconnaître ni amoindrir la gloire incontestée de M. Kirchoff, l'historien de l'analyse spectrale devra, pour être juste, citer avec honneur, et dès le début de son récit, le nom de Léon Foucault.

Les adversaires de Galilée alléguaient sincèrement contre la rotation de la terre une irrésistible évidence. Elle, tourne cependant! l'assertion, grâce à lui, un peu aussi à ses persécuteurs, est aussi rebattue qu'incontestée, et on l'accepte avec un si facile consentement, que les ignorants, tranquilles dans un vrai comme autrefois dans un faux préjugé, refusent aujourd'hui comme alors d'écouter aucune objection, dédaignent de s'informer des preuves. Est-il possible, demande cependant avec une curiosité très sensée la marquise des mondes de Fontenelle, que le mouvement de la terre ne laissera pas quelque petite marque sensible à laquelle on le connaisse? L'ingénieux académicien tourne



la réponse en épigramme : « Les mouvements les plus naturels, dit-il, et les plus ordinaires sont ceux qui se font le moins sentir ; cela est vrai, jusque dans la morale : le mouvement de l'amour-propre nous est si naturel que le plus souvent nous ne le sentons pas. »

Quoique ce rapide et tranquille mouvement qui nous entraîne et nous maîtrise reste inaccessible à l'observation, je parle du mouvement de la terre, l'expérience peut le révéler, les géomètres ont depuis longtemps rendu constants, pour l'esprit, divers effets malheureusement difficiles à montrer aux yeux.

Varignon signalait, en 1707, la contradiction géométrique des lois de Galilée sur la chute des corps avec ce qu'il nommait l'hypothèse du mouvement de la terre ; ce désaccord le laisse indécis ; un de ses ouvrages, le plus médiocre de tous à la vérité, le montre d'ailleurs mal préparé à choisir et peu capable de concilier. On y voit en frontispice une élégante vignette représentant deux personnages, un militaire et un religieux suivant des yeux un boulet de canon lancé vers le zénith. Retombera-t-il ? A cette question proposée au bas de la page, la réponse semble facile. Le religieux est le père Mersenne, ardent, comme on sait, à recueillir tous les problèmes pour les proposer à ses amis ; son compagnon est M. Petit, intendant des fortifications ; ils ont fait en commun cette dangereuse et ridicule expérience, et l'ont mal faite, car leur boulet ne retomba pas. Varignon s'en étonne, mais les en croit sur leur parole : un boulet suspendu au-dessus de nos têtes, en vérité, dit-il, cela doit surprendre ! Les deux expérimentateurs, s'il est permis de les nommer ainsi, furent

charmés de leur découverte; empressés de s'en faire honneur, ils la communiquèrent à Descartes. Descartes ne s'étonnait de rien; certain d'avoir donné par sa méthode l'explication de tous les phénomènes de la nature, l'intrépide philosophe avait à toute question une réponse prête; il savait pourquoi la pierre tombe, pourquoi le feu s'élève. Le boulet flottant dans l'air n'était pas fait pour lui donner de peine. Nous voyons, répondit-il à Mersenne, que les gros oiseaux, comme les grues, les cigognes, ont beaucoup plus de facilité à voler en haut de l'air que plus bas, et cela ne peut être attribué à la force du vent à cause que la même chose arrive en temps calme, nous avons occasion de juger que leur éloignement de la terre les rend plus légers.

D'Alembert, un siècle plus tard, ne se demandait plus si le boulet retombe, mais dans quelle direction et à quelle distance le transporte la rotation terrestre. Si Mersenne et Petit ont perdu le leur, c'est, suivant lui, pour n'avoir pas cherché assez loin; l'explication n'est pas douteuse, mais d'Alembert avait mal calculé. En tenant compte de toutes les circonstances et particulièrement de la résistance de l'air, on trouve une déviation très petite, et, si l'intendant des fortifications avait mieux pointé, le boulet aurait pu retomber sur sa tête.

Quoique la rotation de la terre soit établie avec toute la certitude que comportent les sciences physiques, écrivait Laplace au commencement de ce siècle, une preuve directe de ce phénomène doit intéresser les géomètres et les physiciens.

Dans la séance du 3 février 1851, Léon Foucault

apporta à l'Académie des sciences cette preuve directe et sensible : l'effet de la rotation terrestre est permanent cette fois, grandit avec le temps, et aucune illusion n'est à craindre. Pendant plusieurs mois, sous la coupole du Panthéon, tous les curieux ont pu admirer l'irréfutable expérience et sans trop d'effort la comprendre. Un fil d'acier, long de 67 mètres, portant une boule de cuivre du poids de 28 kilogrammes, est écarté de la ligne verticale et oscille autour d'elle dans un plan dont la rotation de la terre change sans cesse l'orientation. Si nous habitions le pôle, le plan d'oscillation immobile dans l'espace semblerait, pour l'observateur qui tourne sans en avoir conscience, s'incliner d'un degré en quatre minutes et achever un tour entier en vingt-quatre heures ; en tout autre lieu, la loi du phénomène est moins évidente, Léon Foucault sut la découvrir, et, sans s'étendre sur le détail des preuves, la déduire d'un principe accepté comme axiome que la science lui doit et qu'elle sait justifier.

Arrêtons-nous, car c'est justice, pour prononcer un nom resté cher aux amis de la science : l'éminent constructeur Froment, dérochant, sous la simplicité apparente d'un travail diligemment achevé, la difficulté d'une exécution très délicate, a été pour Foucault un digne collaborateur ; un gigantesque fil à plomb lui fut commandé, rien de plus ; quoi de plus simple en apparence, de plus difficile en réalité ! L'élasticité et la torsion du fil étaient supposées nulles dans le raisonnement, leur influence aurait tout obscurci ; la main savante de Froment les écarta avec un art parfait sans autre ambition que de bien faire ; mais Foucault rendait bonne justice : « Pour qui n'a plus à redouter que

« des difficultés d'exécution, écrivait-il, fallût-il demander  
« des prodiges, M. Froment est là, dont le talent n'est  
« jamais resté en défaut devant un problème nettement  
« posé. Les conditions mécaniques à remplir étaient net-  
« tement définies, fixité absolue du point de suspension,  
« symétrie parfaite de l'appareil dans toutes les parties.  
« M. Froment a su les réaliser d'une manière admirable  
« et procurer au physicien qui s'est fié à lui la confirma-  
« tion simple et rapide de ses prévisions. »

Huit jours après la communication de Foucault, l'Académie entendit un de ses membres expliquer sagement comment la belle expérience aurait pu être indiquée par les équations du mouvement interprétées sans inadvertance. Les équations depuis longtemps connues renferment, en effet, la solution du problème, mais elles l'avaient, jusque-là, cachée. Sans être en rien fautive, elles avaient égaré Poisson. La force perpendiculaire au plan d'oscillation est trop petite, avait-il dit, après l'avoir calculée, pour exercer une influence sensible. Le calcul était exact, mais la conclusion imprudente. Cette très petite force que, sans l'admettre à l'épreuve, Poisson déclare impuissante, pousse en effet toujours dans le même sens un plan d'oscillation qui ne résiste pas. Si le savant géomètre, sans se fier à un discernement peu exercé par la pratique, à défaut de l'expérience, avait interrogé plus longtemps les formules, elles lui auraient dicté le beau théorème que Binet y a lu huit jours trop tard.

Disons donc très hautement, car cela est vrai, que les géomètres avaient signalé la route, mais ajoutons, car cela est juste, qu'ils ne l'avaient pas explorée, que sur un

regard dédaigneusement rapide Poisson l'avait jugée indigne d'attention, et que Foucault, sans aide et sans guide, s'y est avancé le premier.

L'expérience si nouvelle et la loi si simple excitèrent le zèle et l'émulation des savants. L'Académie des sciences de Paris reçut, pendant l'année 1851, vingt-six communications sur le pendule. Binet, Sturm, Poncelet, Bravais, M. Quet, Plana, Hansteen, respectant, dans toute leur pureté, les méthodes et les règles de la mécanique rationnelle, y trouvèrent occasion à la géométrie la plus ingénieuse et à l'analyse la plus élevée. Leurs travaux sont de grande valeur, mais la voie suivie par Foucault est la plus droite et la plus claire. Toujours prêt à faire l'effort nécessaire sans le dépasser, il s'exerçait à la trigonométrie sphérique sur une petite boule de bois couverte de figures qui, dans ce temps, ne le quittait jamais; questionnant les géomètres sans leur livrer son secret, il leur demandait une formule comme on demande l'heure à un indifférent quand on a oublié de monter sa montre. Un jour, dans le jardin du Luxembourg, Foucault rencontrant un ami, digne, je crois, de toute sa confiance, le pria, sans lui parler du pendule, de calculer un angle infiniment petit qu'une construction géométrique sur la petite boule définissait avec précision et qui, par l'enchaînement de deux triangles sphériques, fut trouvé proportionnel au sinus de la latitude. « J'en étais sûr », dit Foucault en s'éloignant. Et un éclair de triomphe et de joie illumina un instant sa physionomie fine et railleuse.

Ne laissons pas croire cependant qu'un esprit inventif et sagace puisse tout puiser de son fonds, ni que, soutenues

par la logique naturelle et l'intuition des vérités mécaniques, de longues méditations puissent accroître la science sans s'appuyer sur elle; il n'en est pas de la sorte : toutes les fois qu'avec beaucoup de travail, beaucoup de patience, et un peu de génie, guide nécessaire dans ces voies périlleuses, un esprit d'élite a su s'avancer hors des chemins tracés, il y a été immédiatement rejoint et bientôt dépassé par ceux qui les connaissent et les suivent. Si Foucault, devançant l'expérience, a su trouver théoriquement les grands traits du phénomène, il en a négligé le détail; la perfection de la théorie qui révèle un terme très petit n'en grandissait pas à ses yeux l'importance, et, pour tout dire, il la comptait pour rien; c'était trop peu sans doute, mais la question n'est pas à discuter ici, toutes les études y sont en honneur; laissons les maîtres de M. Jourdain se quereller sur leurs préférences.

Attentif, comme tous les géomètres, à l'expérience du pendule, Poinsot avait suggéré l'idée d'une démonstration plus élégante encore de la rotation terrestre par le mouvement d'un objet sensible et matériel; en stimulant ainsi le zèle de Foucault, il donna naissance au gyroscope. L'infatigable inventeur s'est proposé de soustraire un disque solide à l'influence du mouvement de la terre par une suspension qui, lui permettant tous les mouvements autour de son centre, ne lui impose aucune direction. Le problème est aisé à résoudre, mais la solution, depuis longtemps connue, ne peut donner aucun résultat; les frottements entraînent la masse, qui sans eux serait libre. Foucault ne peut les détruire, mais il emploie pour les vaincre un artifice ingénieux dont personne

avant lui ne s'était avisé ; il accroît, par une rotation rapide, la stabilité du disque ; l'axe de l'instrument, gardant alors dans l'espace une direction fixe, change d'orientation par rapport aux objets qui l'entourent, en démontrant par contraste la rotation terrestre dont il est affranchi.

Pénétrant et subtil dans l'analyse des forces mises en jeu, sagace à en deviner la puissance et ingénieux à en diriger l'action, Foucault osa leur demander et sut en obtenir la solution de deux problèmes dont les plus hardis, la veille, auraient jugé sans doute la difficulté insurmontable. Si, retirant à l'axe du disque une partie de sa liberté, la disposition de l'appareil le contraint à rester dans un plan horizontal, on le voit de lui-même se diriger vers le nord et s'y arrêter après quelques oscillations. Si d'autres entraves le retiennent dans le plan méridien en l'y laissant libre, l'axe du gyroscope se relève et se place parallèlement à l'axe du monde. L'admirable instrument permet donc de s'orienter sans boussole et de trouver la hauteur du pôle sans observation astronomique.

En faisant varier le mode de suspension et la charge du disque, Foucault montrait par évidence les théorèmes de la mécanique des corps solides et mettait les principes dans tout leur jour. Un grand maître sur ces questions et un bon juge, le vénérable et excellent Poincaré, étonné peut-être, mais charmé, qu'on luttât avec lui d'élégance, remerciait le gyroscope de lui avoir fait passer deux heures bien agréables ; mais les plus grandes joies ont été pour l'inventeur. « Je me suis bien amusé cet

hiver, » disait Foucault en montrant à quelques amis les pièces de son appareil. Heureux d'attaquer et de vaincre par ses méditations solitaires des difficultés pour tout autre insolubles, il avait hâte de réaliser ses conceptions. Quel triomphe et quelle fête, quand ses habiles et ingénieux auxiliaires, ses seuls confidents, Froment, Eichens ou Dubosq, donnant un corps à sa pensée, venaient confirmer, par leur art, les savantes prévisions dont il était sûr!

Léon Foucault, à partir de l'année 1854, sans s'assujettir à aucun service obligatoire et réglé, accepta le titre de physicien de l'Observatoire, à la charge qu'il appliquât librement aux progrès de l'astronomie sa puissance d'invention et son habileté de mécanicien. Resté maître, grâce à son inflexible fermeté, des détails et de l'ordre de ses travaux il tourna son attention vers les télescopes en attaquant d'abord la difficulté la plus grande, la fabrication des miroirs. Une ingénieuse découverte, fruit de ses premiers efforts, fut l'occasion et la source d'une méthode entièrement nouvelle. La substitution du verre argenté à l'alliage habituel des miroirs rend le travail plus rapide et plus simple. Foucault fit beaucoup plus encore : lorsque, par des procédés qui n'ont rien de secret, on avait terminé un miroir, la science, pour en découvrir et en corriger les défauts n'enseignait que des tâtonnements incertains lentement dirigés dans l'attente d'un heureux hasard. La méthode de Foucault est nette et précise, elle montre aux yeux les parties imparfaites : si les rayons issus d'un même point se réunissaient, comme ils doivent le faire, à un même foyer, un tout petit écran pourrait les



arrêter tous; ceux qui échappent sont irréguliers, et envoyés par les portions imparfaites du miroir, qu'un observateur exercé apercevra seules, puisque l'écran lui masque les autres. On voit les défauts, c'est beaucoup, il importe surtout de les corriger; Foucault, pendant deux ans, appliqua toutes ses forces à résoudre le problème si ingénieusement transformé, en réduisant son inspiration en méthode régulière et sûre et son art accompli en préceptes, aussi clairs que précis.

Quand un astre se présente dans le champ d'une lunette, l'apparition dure quelques secondes, l'image en traversant rapidement les fils tendus au foyer n'enseigne rien que l'heure exacte du passage. Pour permettre une étude prolongée, la lunette doit tourner, mais la main la plus délicate ne saurait la conduire, les impulsions d'un mécanisme d'horlogerie font sautiller l'instrument et avec lui les fils de repère; les autres solutions proposées étaient imparfaites et compliquées; Foucault s'est appliqué à mieux faire; il n'a pas travaillé en vain. Généralisant, à son ordinaire, il a cherché le moyen, sans distinguer les cas, d'imposer aux machines une vitesse régulière et constante. Tandis que, dans l'appareil classique de Watt, l'énergie de l'action régulatrice augmente avec l'écart qu'elle doit réprimer, Foucault, pour la moindre variation de vitesse, porte l'effet produit à l'extrême; cela même n'est qu'un palliatif. Quand l'action change de sens, elle a déjà dépassé le but, et la vitesse subit autour de la valeur désirée de petites oscillations dont Foucault ne tolérait qu'avec impatience l'inévitable continuité. Ardent à les combattre, il avait aperçu le succès dans l'idée de confier la surveillance

du mouvement à l'accélération, non à la vitesse de la machine. Une expérience d'essai avait réussi; tranquille désormais et confiant dans un long avenir, il voulut reposer pour un temps son esprit dans une œuvre moins rebelle et moins vaste.

Presque au début de sa carrière, en apprenant la mort de Gambey, il avait consacré quelques-unes de ses meilleures pages à l'inventif et sagace illettré, qui, sans se servir de la plume, faisait honneur à notre Académie et léguait à la science de beaux mémoires en acier et en cuivre. Le jeune et sincère critique n'avait pas craint de compter le cercle mural de l'Observatoire, dont il comprenait déjà l'excellence, parmi les merveilles de ce monde, et de s'incliner avec respect devant l'héliostat, auquel un constructeur sans égal s'était plu à donner une perfection achevée. Devenu maître à son tour, sans désavouer en rien son admiration, il ne désespéra pas d'obtenir avec un plus grand miroir plus de stabilité et de force. Une copie agrandie de l'héliostat de Gambey n'était pas à tenter; la petitesse et la légèreté de la pièce à conduire avaient été pour lui une condition de succès, une masse plus étendue et plus lourde exigeait un mécanisme plus simple. Cette lutte pour Foucault fut la dernière, il n'y fut pas vaincu; un critique comme lui sévère, qui comme lui savait admirer et aimait à louer, l'excellent et regretté de Sénarmont, comparait le rayon de soleil réfléchi par le miroir de Foucault à une barre d'acier inflexible et rigide. Cette œuvre sans défaut, digne aussi d'inspirer le respect, appartient à l'École polytechnique.

Loin de se reposer dans le succès, Léon Foucault pré-

paraît sur le même principe deux instruments qu'il nommait à l'avance sidérostats. Avec l'un, il avait dessein d'étudier, dans son cabinet de travail et tranquillement assis dans son fauteuil habituel, un astre rendu immobile. L'autre aurait offert aux astronomes, sans danger pour leurs yeux, l'image fixe et permanente du soleil; tout était préparé, les dimensions calculées, les détails dessinés, le succès certain, mais le temps, hélas! est trop court! les premières atteintes d'un mal sans espoir vinrent troubler ce jugement si ferme, obscurcir cet esprit si délié, et en ébranler les ressorts tendus jusqu'à la souffrance : aux espérances, aux joies et aux émotions de la science, succédèrent tout à coup le découragement et l'angoisse. Un voile chaque jour plus épais enveloppait sa pensée et l'isolait sans l'affaiblir. Le même mal accablait son esprit et son corps. La mémoire des mots lui manquait, et sa vue affaiblie lui permettait à peine de reconnaître les amis qui, chaque jour, pour le distraire, venaient tristement échanger devant lui d'insignifiantes paroles. « Je comprends tout, » disait-il, et un geste déchirant, dernier effort d'une volonté naguère si puissante, laissait paraître à la fois la netteté de sa pensée, l'impossibilité de l'exprimer et l'espoir d'une fin prochaine. Dans le raisonnement il redoutait une souffrance, et dans l'attention une fatigue importune. Un jour, on parlait devant lui d'un brillant écrivain, penseur ingénieux et profond, pour lequel on savait son amitié et son estime. « Voulez-vous, lui disais-je, que je l'amène causer devant vous? » Il resta pensif un instant, fit un geste énergique de refus, parut chercher un mot difficile : « Tempêteux! » s'écria-t-il

enfin avec un sourire effrayé. La visite n'eut pas lieu.

La vie de Foucault a été sans évènements. Le même cabinet de travail où, écolier peu studieux, il quittait à contre-cœur ses outils pour écrire d'excellents mais rares devoirs, a vu grandir sa science, mûrir son esprit et naître les travaux qui ont fait sa gloire. Jamais il n'a voyagé, jamais il n'a brigué ni accepté, même pour s'y faire suppléer, les fonctions de professeur; il n'a composé aucun livre, et, quoique très habile à manier la plume, c'est dans les cabinets de physique, dans les observatoires, dans les ateliers, qu'il aspirait à laisser sa trace et que vivra surtout son souvenir.