

INSTITUT DE FRANCE.

---

DISCOURS

PRONONCÉ AU NOM DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

A L'INAUGURATION DU MONUMENT

DE FRESNEL

A BROGLIE (EURE)

le 14 septembre 1884

PAR M. JAMIN

SECRÉTAIRE PERPÉTUEL.

---

MESSIEURS,

Nous venons aujourd'hui, après un siècle écoulé, consacrer par un monument durable la gloire d'un des plus grands génies qui ait illustré son pays; nous venons au nom de ses concitoyens, au nom de l'Académie dont il fut membre, au nom de la Science qu'il a agrandie, dans le lieu même où il est né, rappeler les titres de Fresnel au souvenir de la postérité. Ce fut un homme simple, un savant modeste. Sa trop courte existence s'est écoulée



entre les devoirs d'une profession exigeante et les travaux plus élevés de l'esprit. Elle ne fut traversée par aucun événement qui puisse éveiller la curiosité, ni embellie par les grands succès d'une réputation prématurée; elle fut tout entière remplie par le travail; c'est après la mort de Fresnel que son nom se répandit, que sa gloire ne cessa de grandir; c'est aujourd'hui seulement que ses concitoyens, justement fiers de le compter parmi les leurs, ont résolu d'élever ce simple monument à celui qui, depuis longtemps, méritait mieux de la reconnaissance publique.

Jean-Augustin Fresnel naquit dans cette maison le 10 mai 1788. Ses ancêtres, depuis plusieurs générations, avaient vécu près de l'illustre famille qui porte le nom du pays. Son père était architecte, chargé avant la Révolution des forts qui protègent Cherbourg; mais la tourmente qui survint le contraignit à abandonner les travaux de sa profession et à chercher un refuge au village de Mathieu, près de Caen, où il possédait un petit bien, et qui était déjà connu pour avoir été la patrie de Clément Marot. Il avait épousé une demoiselle Mérimée. C'était une femme d'une haute vertu et d'un assez grand savoir pour diriger l'éducation de ses quatre enfants; elle sut leur imprimer les sentiments de piété dont son âme était remplie et de fidélité envers le Gouvernement royal, qu'ils ont gardés jusqu'au dernier jour.

L'aîné de ces enfants, Leonor Fresnel, qui devint plus tard directeur des phares, faisait des progrès rapides. Augustin, au contraire, de complexion délicate et de santé débile, ménagé par ses parents, savait à peine lire à huit ans. Cette intelligence qui devait être si vive se

formait avec lenteur, comme si elle avait eu du temps à perdre. Elle était rebelle à l'étude de la littérature et des langues ; en revanche, elle se montrait précoce sur les sujets de Mécanique et fertile en inventions de petits canons et de machines qui plaisent aux enfants : on l'appelait l'homme de génie, et l'on se plaisait à lui prédire un avenir dans les arts industriels. A treize ans, il fut envoyé à l'École Centrale de Caen ; il eut le bonheur d'y trouver un habile professeur de Mathématiques, M. Quenot, qui le fit recevoir à seize ans à l'École Polytechnique, en même temps que son frère ; il en sortit ingénieur des Ponts et Chaussées.

Jusque-là rien de remarquable ne l'avait signalé, et rien ne le fit remarquer pendant huit ou neuf ans qu'il passa en Vendée, dans la Drôme ou l'Ille-et-Vilaine. On s'étonne de cette inaction d'un jeune esprit qui allait devenir si fertile. S'il écrivit quelque chose, ce fut l'essai d'une démonstration mathématique de ses croyances religieuses, essai qui n'a point été imprimé et ne fut confié qu'à sa famille. Un jour vint cependant où ses pensées se tournèrent vers les sciences, vers la chaleur et la lumière qu'on attribuait alors à des fluides matériels spéciaux : il ne les admettait point ; mais il était mal préparé à traiter ces questions, sans autres livres que des Traités élémentaires mal renseignés, avec le seul souvenir des leçons d'Hassenfratz, ancien membre de la Commune, professeur sans science et sans autorité. Il en était réduit à écrire : « J'ignore ce qu'est la polarisation ; priez mon oncle de « m'envoyer des livres où je pourrai l'apprendre. » A cette époque, on ne pouvait guère imaginer que Fresnel était

justement l'homme destiné à expliquer cette modification de la lumière.

Une circonstance inattendue, le retour de l'île d'Elbe, vint lui donner des loisirs. Ses principes politiques, fruits de l'éducation maternelle, l'engagèrent à s'enrôler, malgré son extrême faiblesse, comme volontaire dans l'armée royale où il trouva plus d'ambitieux que de soldats dévoués et dont il revint, épuisé par les fatigues et les maladies, avec le dégoût de la politique; il y avait gagné d'être destitué et interné à Nyons. La bienveillance du préfet allégea la sentence et il fut autorisé à revenir à Mathieu, près de sa mère.

Lorsqu'on lit la biographie des hommes devenus célèbres, on est souvent étonné de voir qu'ils doivent leur vocation et leur carrière à des accidents : c'est à sa mise en retraite d'emploi que nous devons les travaux de Fresnel. Pendant les longs loisirs de son séjour à Mathieu, il eut le temps de mûrir ses premières conceptions et fut amené à les soumettre à l'expérience, mais il manquait de tout; cela ne l'arrêta point. Il construisit lui-même un micromètre; le serrurier du village devint son mécanicien-constructeur et son aide; avec une rare habileté manuelle, il put suppléer à tout et rédigea sur la diffraction un Mémoire qu'il envoya à Arago avec une première lettre. C'est ainsi que commencèrent des relations qui n'ont cessé qu'à la mort, entre un homme déjà célèbre et un inconnu, et telle fut l'origine des travaux qui honorèrent autant l'académicien qui les encouragea que le commençant qui les avait exécutés. Sur la demande de Poinsot et d'Ampère, Fresnel fut autorisé en 1816 à venir finir ses expériences à Paris.

Plus tard, en 1818, il fut attaché comme ingénieur au canal de l'Ourcq. Alors commencèrent les immortelles découvertes qui devaient illustrer le nom de Fresnel et fixer à jamais la théorie de la lumière.

A cette époque, les physiciens hésitaient entre deux conceptions dont on trouve les premiers rudiments chez les anciens philosophes. Dans la première, on supposait que les corps lumineux lancent de tous côtés des molécules spéciales; elles vont en ligne droite avec une vitesse de trois cent mille kilomètres par seconde, rebondissent sur les corps ou les traversent, finissent par pénétrer les humeurs de l'œil et arrivent à la rétine qu'elles ébranlent, ce qui occasionne la sensation de la vue; ces molécules ont des masses inégales, et, suivant leurs grosseurs, elles produisent les diverses couleurs. C'est à cette théorie de l'émission que s'était finalement arrêté Newton; elle avait été développée et admise par Laplace, Biot, Poisson et presque tous les physiciens français de cette époque.

L'autre théorie, aussi ancienne, aussi peu précise, admettait l'existence dans le monde d'un milieu élastique immobile, l'éther; un corps lumineux avait la propriété de l'ébranler, et le mouvement se propageait à distance. Quant aux détails, on ne s'entendait guère. Descartes pensait que c'était une pression qui se transmettait avec une vitesse infinie. Huygens parle de cette hypothèse comme d'une opinion courante, admet que le mouvement se propage par ondes, et il explique la propagation rectiligne. Hooke conçoit un mouvement vibratile, très petit, d'une excessive rapidité. Euler, enfin, suppose de véritables vibrations périodiques, comme celles du son, de rapidité

inégaie, leur durée déterminant la couleur, comme dans le son elles déterminent la tonalité ou la hauteur. On voit combien ces hypothèses étaient vagues et qu'elles devaient plus à l'imagination qu'à une vérification expérimentale.

Mais, vers l'époque qui nous occupe, un homme de génie, Thomas Young, vint préciser cette théorie par la découverte d'un principe extrêmement fécond. Il démontra par l'expérience que deux lumières, en se superposant, peuvent produire de l'obscurité, ce qui est évident si elles sont dues à des vibrations contraires, ce qui est impossible si elles proviennent de molécules arrivant à la fois dans l'œil. Young en avait tiré l'explication d'une foule de phénomènes; mais, bien qu'elle fût un argument sans réplique en faveur de la théorie ondulatoire, Arago était en France le seul physicien qui se déclarât convaincu. Tel était l'état des esprits quand Fresnel entra dans la carrière.

Il s'attaqua à une expérience célèbre. Grimaldi, jésuite italien, avait vu que la lumière émanée d'une fente étroite ne se propage pas en ligne droite quand elle passe au voisinage des corps solides; elle pénètre dans l'ombre d'un cheveu, et si on la fait passer par une étroite ouverture et qu'on la reçoive sur un écran, on voit, au lieu d'une image uniformément éclairée, des bandes noires et brillantes irisées sur leurs bords. Après Grimaldi, Newton avait analysé le phénomène et tenté de l'expliquer, en disant que les molécules lumineuses sont attirées par les corps au voisinage desquels elles passent. Cette explication était loin de suffire. De guerre lasse, on avait abandonné cette étude.

Fresnel étudia l'ombre d'un cheveu : elle montrait en son milieu des bandes alternativement brillantes et som-

bres; alors il approcha d'un côté un écran opaque et vit disparaître ces alternatives; il en conclut qu'elles étaient produites par le concours des lumières venant de chaque côté, que c'était un effet d'interférence. Il réussit à expliquer et à calculer le phénomène dans tous les cas possibles.

L'émotion fut grande parmi les membres de l'Académie : Laplace, Biot et Poisson, partisans déclarés de la doctrine newtonienne, voyaient avec déplaisir le succès de la théorie contraire et reprochaient d'ailleurs avec raison quelques imperfections aux calculs de Fresnel; ils déterminèrent l'Académie des sciences à mettre cette question au concours avec un programme qui n'était pas sans laisser percer quelque mauvais vouloir. Fresnel désirait ne pas concourir; mais, cédant aux conseils d'Ampère et d'Arago, il revit sa théorie, présenta un Mémoire complet. Au milieu des discussions que la question faisait naître, un incident se produisit qui devait faire et fit une grande impression. En discutant les formules de Fresnel, Poisson en tira une conséquence que Fresnel n'avait point aperçue : c'est que, en éclairant un petit bouton métallique arrondi avec la lumière partant d'un trou, on devait trouver de la lumière au centre de l'ombre, et qu'elle devait être égale à celle qui s'y verrait si le bouton n'existait pas; il trouva, d'autre part, que si le bouton était remplacé par un trou percé dans une feuille métallique, on devait voir au centre du cône lumineux une tache absolument obscure. Ces deux conséquences semblaient paradoxales, et cette fois on croyait bien qu'elles seraient démenties par les faits. Il n'en fut rien : invité à faire l'expérience, Fresnel reconnut qu'elle était conforme à la théorie.



Cette confirmation rallia tous les suffrages, et le prix fut décerné à Fresnel. La postérité a ratifié cette décision de l'Académie, qui l'admit parmi ses membres en 1823. Bientôt après, en 1825, la Société royale de Londres imita l'Académie et donna à Fresnel une place auprès de l'illustre Young, voulant les honorer également tous les deux. La théorie des ondulations était alors irrévocablement fondée, non pas sur des considérations vagues, mais sur des mesures précises et concordantes; on avait supprimé toutes les obscurités, répondu à toutes les objections; le nom de Fresnel, devenu l'égal des plus grands noms, ne le cédait, dit Swerd, qu'au nom seul de Newton. Telle est la première partie de l'œuvre de Fresnel; il allait la continuer par une découverte bien plus grave.

Fresnel venait ainsi de terminer heureusement cette longue querelle entre les deux théories et de démontrer l'analogie qui existe entre le son et la lumière. Des deux côtés, c'est le même mécanisme : ce sont des ondes qui se poursuivent dans un milieu immobile et des vibrations qui se transmettent de proche en proche dans un rayon de lumière comme dans une corde tendue. Mais ici se présente une des plus graves questions qui aient été jamais offertes à la méditation des hommes. Une corde peut vibrer de deux manières : comme dans une série de billes qui se poussent ou s'attirent ou comme l'air dans un tuyau; mais elle peut aussi le faire dans le sens perpendiculaire; cela arrive dans le violon, si elle est frottée par un archet, ou sur le piano, si elle est frappée par le marteau, et suivant que l'archet est vertical, horizontal ou incliné, les mouvements qu'il imprime à la corde ont toutes les directions qu'on

veut. L'acoustique nous offre donc l'exemple de deux sortes de vibrations, soit longitudinales, soit transversales; en est-il de même en optique? Le rayon de lumière qui pénètre horizontalement dans notre œil est-il une succession de vibrations exécutées dans sa direction ou bien une suite de mouvements transverses verticaux, horizontaux ou inclinés? Telle est la grave question à laquelle on n'avait jamais songé, que Fresnel posa le premier et qu'il eut la gloire de résoudre avec une sûreté magistrale. Il convient de rappeler les circonstances principales de cette importante découverte.

Un voyageur revenu d'Islande avait trouvé dans les formations volcaniques, si fréquentes en ces pays, une magnifique substance cristallisée qui fut bientôt connue sous le nom de *spath d'Islande*. Quelques fragments tombèrent entre les mains d'un médecin de Copenhague, qui les examina et leur reconnut la singulière propriété de doubler l'image des objets; un rayon solaire en y pénétrant se divisait en deux autres parfaitement égaux, l'un, ordinaire, qui se réfractait comme dans le verre, l'autre, qu'on nomma *extraordinaire*, parce qu'il parcourait intérieurement un chemin plus compliqué. Bartholin, c'était le nom du médecin, s'en tint là et conquit à peu de frais, par cette expérience de hasard, une célébrité qui nous a conservé son nom; mais Huygens recommença l'observation et la conduisit plus loin. Il fit passer chacun des deux rayons à travers un second cristal pareil au premier: cette fois ils se divisaient encore en deux parties, mais elles n'étaient plus égales; elles variaient d'éclat quand on faisait tourner le second cristal, l'une diminuant jusqu'à s'annuler pen-

dant que l'autre augmentait jusqu'à contenir toute la lumière. Le spath d'Islande n'a donc pas seulement la vertu de doubler les images, il a encore celle de modifier la lumière ; elle était naturelle avant de pénétrer dans le premier cristal, elle a pris des qualités nouvelles en le traversant ; on lui donne un nom, on dit qu'elle est *polarisée*, ce qui n'engage à rien.

Longtemps après l'expérience d'Huygens, Malus observait d'une fenêtre de la rue d'Enfer les rayons du soleil couchant réfléchis par les vitres du palais du Luxembourg ; ils offraient les mêmes qualités qu'en sortant d'un cristal de spath, ils étaient polarisés. Le hasard apprenait ainsi à Malus ce que l'humanité avait ignoré pendant si longtemps, ce que l'œil n'avait révélé à aucun savant, que la lumière réfléchie sur l'eau, le verre et toutes les surfaces polies, éprouva dans sa nature une modification radicale, tant sont profondément cachés à nos yeux les plus simples secrets du monde physique. Restait à savoir en quoi consiste cette modification. Huygens fit de vains efforts pour résoudre la question : « Quant à savoir ce qui se fait, j'avoue que plus j'y réfléchis, moins j'en peux soupçonner la cause. » Young, pourtant si avisé, déclare dans une lettre à Brewster son impuissance à expliquer la polarisation. « Quant à mes hypothèses fondamentales sur la nature de la lumière, je suis, » disait-il, « tous les jours moins disposé à en occuper ma pensée, à mesure qu'un plus grand nombre de faits du genre de ceux que M. Malus a découverts viennent à ma connaissance ; car si ces hypothèses ne sont pas incompatibles avec ces faits, assurément elles ne nous sont d'aucun secours pour en trouver l'expli-

cation. » Quant à Newton et aux newtoniens, ils croyaient s'en tirer en supposant quelque modification dans la constitution des molécules lumineuses. On imagina qu'elles avaient un axe, deux pôles analogues à ceux des aimants; on les doua de propriétés ingénieusement choisies pour qu'elles pussent expliquer les phénomènes. En dernier lieu, Biot vint encore compliquer cet échafaudage de suppositions, et l'on crut pendant quelque temps au triomphe de la théorie newtonienne. On parvient toujours à tout expliquer quand on ne recule pas devant les fantaisies de l'imagination. En résumé, les savants avouaient leur ignorance et les deux théories se refusaient à rendre compte de ce phénomène étrange. Il était réservé à Fresnel de le faire.

C'est une circonstance imprévue qui le mit sur la voie. Il venait de faire avec Arago une étude en commun où ils avaient cherché si deux rayons polarisés peuvent interférer, c'est-à-dire se détruire par leur concours mutuel; ils avaient répondu affirmativement pour le cas où les deux polarisations sont parallèles, mais négativement si elles sont perpendiculaires, lors même qu'on a réalisé toutes les conditions nécessaires pour que l'interférence ait lieu. Les auteurs n'avaient pas d'ailleurs donné la raison de cette impossibilité. En y réfléchissant, Fresnel comprit qu'elle ne peut être expliquée que si les vibrations des deux rayons sont perpendiculaires entre elles. C'était une conception hardie qu'il confia à quelques amis. L'accueil qu'il en reçut n'était pas de nature à l'encourager.

Tout le monde, à cette époque, considérait l'éther comme un gaz pouvant comme les autres transporter les vibrations longitudinales; aucun savant ne pouvait imaginer qu'il fût

une sorte de solide à vibrations transversales. Ampère suggéra d'autres idées. Quant à Arago, l'ami constant, le conseiller dévoué de Fresnel, qui avait embrassé avec enthousiasme et soutenu de son autorité toutes les idées de Fresnel, Arago fit à l'hypothèse des vibrations transversales de l'éther une opposition qu'il n'abandonna jamais complètement. Arrêté mais non persuadé par cette unanime réprobation, Fresnel hésita et attendit les conseils du temps. Il attendit jusqu'en 1822 ; mais, à cette époque, sa conviction étant complète, il se décida, publia sa théorie, et, dans les années suivantes, il en montra l'accord avec les expériences connues.

Alors une soudaine clarté se répandit sur ces phénomènes de l'Optique, jusqu'alors rebelles, et qui avaient défié la sagacité de tant d'hommes de génie, même de Newton. Ce qui était si obscur devint évident, ce qui, la veille, était inexplicable, apparut comme la conséquence naturelle de cette nouvelle conception qui considérait le rayon polarisé comme une succession régulière de vibrations transversales orientées, dont les plans de symétrie se confondaient avec ceux du rayon. On peut les partager en deux autres, par la simple loi du parallélogramme des vitesses, les transformer en vibrations circulaires ou elliptiques, expliquer les couleurs des lames minces cristallisées, qui avaient donné tant de mal à Biot, et calculer par une théorie purement mécanique les proportions de lumières réfléchies et réfractées par les substances, ce qui n'avait jamais été fait.

Aucune difficulté ne paraissait insurmontable : Arago avait découvert, dans le cristal de roche, la singulière pro-

priété de faire tourner quelquefois à gauche, d'autres fois à droite, le plan de polarisation des rayons qui le pénètrent, suivant la direction de son axe. Fresnel imagina aussitôt que le quartz devait décomposer ce rayon en deux autres vibrant circulairement, l'un à droite, l'autre à gauche, et se propageant avec des vitesses inégales; et, comme l'hypothèse paraissait n'avoir aucun degré de probabilité, il démontra par l'expérience la réalité de cette singulière conception. Un dernier problème restait à traiter, le plus difficile de tous, celui de la double réfraction à travers tous les cristaux; Fresnel en donna la théorie mathématique et calcula la surface de l'onde sur laquelle arrive, après l'unité de temps, un ébranlement produit en un point dans l'intérieur du cristal.

Dans la suite des nombreux travaux que Fresnel publia pour compléter sa théorie, il développa tant de ressources d'imagination, une telle fertilité d'inventions, une si rare habileté à imaginer et à conduire les expériences, surtout il montra tant d'adresse pour suppléer à son insuffisance en fait de calcul, qu'aujourd'hui encore l'admiration n'a point diminué, et que ses successeurs n'ont presque rien ajouté à son œuvre. Après qu'il eut passé, l'optique était faite; elle était devenue un chapitre de la Mécanique rationnelle, une question de calcul autant que d'expérience. On renonçait aux hypothèses plus ou moins vagues dont les savants s'étaient si longtemps payés pour ne voir que des communications de mouvement dans cette sorte de télégraphie, jusque-là mystérieuse, qui nous révèle la forme et la couleur, et qui est notre seule communication avec le monde extra-terrestre. C'est par le moyen de vibra-

tions mesurables, transmises dans un milieu matériel, que nous recevons la chaleur et la force, et que s'entretient la vie. L'avenir devait développer ces principes, mais les savants modernes, en prouvant l'identité de la chaleur et de la lumière, en créant sa théorie mécanique, n'ont fait que continuer la route tracée par Fresnel.

On s'accorde généralement à regarder le travail sur la double réfraction comme l'œuvre maîtresse de Fresnel. Sans nous arrêter à rechercher si ce jugement est fondé, nous devons rappeler que le Mémoire fut renvoyé à l'examen d'une Commission composée d'Ampère, d'Arago, de Fourier et de Poisson, que le rapport, œuvre d'Arago, conclut à l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*, et que le vote unanime de l'Académie ratifia ces conclusions. Mais on remarqua, non sans surprise, que Poisson, qui n'avait pris aucune part aux travaux de la Commission, se dispensa de signer ce Rapport, persistant jusqu'au bout dans son opposition à la doctrine. Laplace tint une conduite tout opposée et plus digne; malgré ses convictions antérieures, il prit la parole immédiatement après la lecture d'Arago, affirma la valeur exceptionnelle du travail, félicita l'auteur de sa persévérance, de sa sagacité et déclara qu'il mettait ces recherches au-dessus de ce qu'on avait fait depuis longtemps.

Il ne restait plus guère qu'un opposant : c'était Biot, qui demeura fidèle à la théorie newtonienne jusqu'à sa mort, arrivée dans un âge avancé. Rien n'avait pu vaincre une aveugle obstination. Biot était un esprit délié et délicat, habile aux Mathématiques et en Astronomie ancienne et moderne; il passait, non sans raison, pour le

meilleur professeur de son temps, et pour le plus élégant des écrivains scientifiques, il avait son fauteuil dans les trois Académies, Française, des Sciences et des Inscriptions ; mais, avec des qualités si élevées, il avait un défaut qui souvent les rendait stériles, et qui fut la cause de ses infortunes scientifiques, celui de ne plus vouloir discuter sincèrement avec lui-même les théories qu'il avait une fois embrassées, encore moins d'écouter les objections qu'on lui opposait. Ce n'est qu'à la fin de sa vie qu'il se laissa montrer par l'opticien Soleil, et cela par hasard, ces belles expériences d'interférence qu'il avait tant combattues, sans jamais les avoir regardées. Bien différent de ce collègue, fermé aux nouveautés, Arago les embrassait avec passion et les faisait valoir avec la pétulance de sa généreuse nature ; Arago avait tous les dons, une beauté olympienne, une éloquence naturelle et entraînant, une telle faculté de communication que les plus ignorants croyaient le comprendre et se montraient charmés. Il avait cette sagacité particulière aux inventeurs heureux, qui leur fait deviner une découverte dans une rencontre du hasard : il trouva le magnétisme de rotation en voyant une boussole dont les oscillations s'éteignaient rapidement ; il vit, dans des fragments de cristal de roche ramassés par hasard sur les quais, un des plus curieux phénomènes de l'Optique, et dans les lames minces de mica la polarisation elliptique. Mais il se contentait d'ouvrir les mines qu'il avait découvertes ; il n'y restait pas et laissait aux autres le soin de les exploiter ; Biot s'en emparait : il y travailla pendant toute sa vie. La Science française n'avait pas encore rencontré trois physiciens de cette trempe, d'une si égale ardeur et de

qualités si diverses ; mais le rôle de Fresnel dépassa celui de tous les autres : il résumait leurs travaux et en faisait la théorie avec une fertilité d'imagination qui n'a jamais été dépassée.

On reproche quelquefois aux ingénieurs de l'État l'éducation scientifique élevée qu'ils ont reçue à l'École Polytechnique comme si une grande culture de l'esprit les rendait impropres à s'occuper de questions pratiques. Si cette singulière accusation était fondée, Fresnel l'aurait méritée plus que tout autre, puisqu'il était le plus savant théoricien de son temps ; il prouva au contraire qu'un excès de science ne lui rendait que plus faciles les applications dont il était chargé. Ayant été nommé ingénieur à Paris, il fut conduit à s'occuper des phares : on n'en était plus au temps où Sostrate de Gnide plaçait sur une tour élevée un large foyer de bois résineux pour éclairer le port d'Alexandrie ; déjà on avait remplacé les feux par des lampes dont on dirigeait les rayons vers la mer par des réflecteurs paraboliques. Mais ce service, si précieux pour la marine, était encore très imparfait lorsque Fresnel résolut de l'améliorer. A cause des brouillards, la lumière était insuffisante ; il chercha d'abord à en augmenter l'éclat ; conjointement avec Arago, il imagina une lampe ayant jusqu'à six mèches circulaires concentriques entre lesquelles circulait un courant d'air et où l'on faisait monter l'huile par un mouvement d'horlogerie, procédé qui dans la suite fut adapté à la lampe ordinaire par Carcel. La quantité de lumière se trouva ainsi considérablement augmentée et dépassa celle de vingt-cinq lampes d'Argand : il fallait maintenant utiliser cette lumière. Pour

cela, Fresnel plaça la lampe au centre d'une grosse lanterne à huit pans, garnis chacun de lentilles ayant la lampe pour foyer et formant huit faisceaux de rayons parallèles, divergeant régulièrement comme les rais d'une roue et laissant entre eux de grands espaces angulaires obscurs. Ces faisceaux, à cause du parallélisme des rayons, ne s'affaiblissent pas avec la distance, puisqu'ils ne s'éparpillent point et peuvent illuminer tous les points que la rondeur de la terre leur permet d'atteindre. De plus, la lanterne, portée sur un pivot vertical, tourne par un mécanisme spécial, et les huit faisceaux parallèles, partageant son mouvement et balayant régulièrement la surface de la mer, frappent tous ses points d'éclats subits, séparés par des éclipses prolongées; et comme on peut faire varier d'un port à l'autre la vitesse de rotation, la durée des éclipses devient un procédé ingénieux et sûr pour indiquer aux navigateurs le nom du port au voisinage duquel ils se trouvent. Mais, et c'est ici que se révèle le génie inventif de Fresnel; pour concentrer beaucoup de lumière, ces lentilles devaient être très grandes, très convergentes, très épaisses en leur milieu, trop lourdes pour être soutenues et contenir une masse de verre que l'industrie ne peut réaliser. Fresnel, appliquant des idées autrefois émises par Buffon et Condorcet, au lieu de les fabriquer d'un seul morceau, les façonna de pièces séparées, étagées en échelons, dont il calcula toutes les dimensions. L'Administration convaincue s'empressa d'admettre et de réaliser les projets de Fresnel, et l'autorisa à construire un de ses appareils sur la tour de Cordouan, à l'embouchure de la Gironde. Cette première application fut réalisée en 1823; elle eut un

immense succès; elle fut reproduite dans tous les ports de France et bientôt imitée par tous les gouvernements. Depuis cette époque un grand perfectionnement a été réalisé; la lumière électrique, incomparablement plus éclatante, a remplacé la lampe de Fresnel; elle a percé des brouillards plus épais, réduit les dimensions et diminué le prix des lanternes à échelons; elle a simplifié l'instrument, sans effacer le nom de son auteur.

Fresnel avait commencé ses travaux en 1816; le Mémoire sur la double réfraction date de 1823 : il n'avait mis que sept ans pour accomplir la plus grande œuvre scientifique du siècle. Il marchait si vite que l'admiration de ses contemporains n'avait pas le temps de le suivre et que plus d'une fois ils lui ont marchandé les récompenses que méritait sa valeur. S'étant présenté pour occuper une chaire de Physique au Collège de France, il n'eut pas une voix; les suffrages se portèrent sur Beudant, dont on ne se souvient plus guère, et qui eut d'ailleurs la modestie de refuser. Quand on recommença l'élection, ce fut Ampère qui l'emporta; cette fois, il n'y eut rien à dire. Une place d'examineur de la marine étant devenue vacante, Fresnel, qui avait peu de ressources, qui les dépensait dans ses expériences et dont la santé se serait rétablie dans les voyages que nécessite cet emploi, se vit préférer un inconnu : il n'était pas assez bon royaliste. Dans une première candidature, en 1823, quand déjà son œuvre était complète, l'Académie des Sciences nomma Dulong; il est vrai que trois mois après, à la mort de Charles, elle l'adopta d'acclamation à l'unanimité des suffrages. On voit qu'il n'était pas gâté; mais, s'il fut méconnu de son vivant et presque

inconnu de ses contemporains, il fut du moins apprécié par M. Becquey, directeur des Ponts et Chaussées, qui le comprit de bonne heure, l'aima comme un fils et le traita toujours avec une bienveillance dont la Science doit récompenser sa mémoire, en ajoutant son nom à celui de son illustre protégé. Malgré la modestie de sa situation, Fresnel savait s'en contenter; il ne recherchait pas le monde, qui n'avait aucun attrait pour sa nature réfléchie; aucune légende ne se fit autour de son nom; on ne sait presque rien de son caractère, si ce n'est qu'il joignait à une grande douceur une parfaite égalité d'humeur; il restait en famille près de son frère qui en était glorieux et de sa mère qu'il n'a jamais quittée. Vivant sans passion, il ne se maria pas; il ressemblait à Newton, c'était un pur esprit. En 1824, une première attaque d'hémoptysie vint le surprendre au milieu de ses fonctions d'examineur temporaire à l'École Polytechnique, fonctions ingrates, dont son extrême conscience exagérait encore les responsabilités. Il dut se résigner et abandonner ses chers travaux. Qui pourrait dire ce qu'il nous aurait appris s'il avait pu les poursuivre? Il vécut encore deux ans dans un repos relatif, ne s'occupant plus que des phares. Au mois de juin de l'année 1827, il sentit que son œuvre était terminée et que sa vie allait finir; on l'amena mourant à Ville-d'Avray. Arago, son ami de toutes les heures, lui porta dans une dernière visite la grande médaille de Rumford, que venait de lui décerner la Société Royale, médaille sur laquelle est figuré, dans un trépied de forme antique, un foyer allumé, source de chaleur et de lumière, avec cette légende

*Noscere quæ vis et caussa,*

devise qui semblait avoir été choisie en prévision des découvertes qui ont illustré la vie de Fresnel. Il la contempla quelques instants, puis, sentant ses yeux se mouiller de larmes, il la plaça près de lui sur ce lit qu'il ne devait plus quitter : c'était une couronne sur un tombeau. Huit jours après, le 14 juillet 1827, à l'âge de trente-neuf ans, s'éteignait dans les bras de sa mère celui qu'on peut appeler le Newton français.

Son frère Leonor, qui lui avait succédé dans la direction des phares, a rempli pieusement le devoir de recueillir ses Mémoires et tous ses écrits. Par ses soins une édition de ses œuvres complètes a été préparée sous la direction de Senarmont, l'un de ses admirateurs et son commentateur ; la mort le surprit avant que l'Ouvrage fût terminé. Le travail fut repris et achevé par Verdet qui mourut lui-même, par une fatalité cruelle, avant l'impression, qui se fit aux frais de l'État. C'est le monument scientifique de l'homme de génie ; celui que nous inaugurons aujourd'hui est un souvenir de ses concitoyens. Aucun n'a manqué à son devoir, ni le pays, ni la famille, ni cette petite ville qui s'honorera toujours de l'avoir vu naître et gardera pour la postérité cette calme et douce figure dont le regard tout intérieur semble méditer encore sur les mystères de la lumière qu'il expliqua pendant sa trop courte vie.

