



François Arago
1786-1853

François Arago a partagé sa vie professionnelle entre la science et la politique. Comme scientifique, il a collaboré avec plusieurs chercheurs comme Augustin Fresnel et André-Marie Ampère en les aidant dans leurs expériences, dans l'interprétation et la diffusion des résultats.

François Arago

L'astronome, physicien et homme politique François Arago est né à Estagel dans les Pyrénées Orientales. Il fait ses études secondaires au collège communal de Perpignan, puis est admis à l'École Polytechnique dont il gradue en 1803.

À Polytechnique, ses talents sont reconnus par Gaspard Monge (1746-1818) et Pierre-Simon de Laplace (1749-1827) et, en 1805, il est nommé secrétaire-bibliothécaire de l'Observatoire de Paris. En 1806, il est envoyé en Espagne avec Jean-Baptiste Biot pour poursuivre le relevé du méridien de Paris. Pierre Mé-

chain avait fait la mesure jusqu'à Barcelone, mais le projet initial était de faire la mesure jusqu'aux îles Baléares pour que le parallèle de 45° soit au milieu du méridien mesuré qui partait de Dunkerque. En 1806, le système métrique était déjà en vigueur, mais Laplace voulait que la mesure soit complétée pour confirmer la valeur utilisée pour définir le mètre¹.

Cette expédition ne fut pas de tout repos. Les deux savants ont réussi à compléter la triangulation jusqu'aux Baléares. Biot retourne alors en France laissant Arago compléter les travaux. Au déclenchement de la guerre d'Espagne en 1808, Arago est soupçonné d'espionnage et fait prisonnier. Il s'évade et passe par Alger pour regagner la France sur un navire marchand qui est arraisonné par un navire espagnol en vue de Marseille. Il est repris, s'évade à nouveau et réussit finalement à rentrer à Paris en 1809 emportant avec lui les relevés et registres d'observation de la mission qui lui avait été confiée. Il est reçu en héros, ce qui lui vaut, le 18 septembre, d'être élu membre de l'Académie des sciences. Conscient que ses aventures ont joué un rôle important dans sa nomination, à quarante-sept voix contre cinq², Arago s'est em-



1. Pour plus de détails, voir la note historique mètre à l'adresse :

<http://www.lozedion.com/complements-dinfo/calcul-differentiel-applications-sciences-humaines/notes-historiques/>.

ployé durant toute sa carrière à démontrer que cette nomination n'était pas une erreur et qu'il méritait cette nomination pour ses qualités de scientifique.

En 1811, Arago fait d'étonnantes observations sur la polarisation qui semblent contredire les règles formulées par Étienne Malus (1775-1812). Une feuille de mica change un faisceau de lumière, de telle sorte qu'il n'est pas totalement polarisé, ni totalement non polarisé. Arago nomme ce phénomène « dépolarisation ». Quelques mois plus tard, il constate la création de motifs colorés lors du passage de la lumière polarisée à travers une série de lames minces et il met au point un instrument de mesure du degré de polarisation des rayons lumineux, le « polariscope ». Arago est fier de ces découvertes, mais dispose de peu de temps pour les poursuivre. Jean-Baptiste Biot (1774-1862) dispose de plus de temps libre et, en 1812, il reprend les expériences d'Arago et les présente comme siennes à l'Académie, développant une animosité avec Arago qui ne disparaîtra jamais.

En 1813, Arago débute ses leçons publiques d'astronomie à l'Observatoire, leçons qui connaissent un intérêt phénoménal. La confrontation avec Biot amène Arago à être de plus en plus réceptif aux expériences et idées nouvelles sur la lumière et à rejeter la théorie corpusculaire défendue par Biot, Laplace et Poisson. Il a pris connaissance des expériences de Thomas Young (1773-1829) et de nouvelles expériences sur la réfraction dans les solides et les liquides et sur la double réfraction qui vont l'amener à rejeter complètement la théorie corpusculaire. En 1815, l'Institut des sciences reçoit un mémoire d'Augustin Fresnel (1788-1827) et Arago est chargé de son examen. Dans ce mémoire, Fresnel met en évidence un phénomène qui semble capital à Arago, les franges colorées en-

gendrées par la lumière diffractée par le bord d'un obstacle forment des hyperboles. Dans la théorie corpusculaire, les molécules de lumière sont affectées par des forces répulsives aux abords d'un obstacle, mais en s'éloignant de celui-ci elles devraient se conformer au principe d'inertie et s'éloigner de l'obstacle en ligne droite. Les franges devraient donc être droites. Arago encourage Fresnel à réaliser d'autres expériences sur ce phénomène et intervient auprès du directeur des Ponts et chaussées pour que Fresnel occupe un poste à Paris afin de le guider dans ses expériences et le faire bénéficier d'un laboratoire de qualité.

En 1816, Arago prend la direction de la partie physique des *Annales de physique et de chimie*. Le premier article de janvier intitulé *Sur les puissances réfractives et dispersives de certains liquides et des vapeurs qu'ils forment*, relate une série d'expériences sur la réfraction des gaz qui réfutent les conclusions corpusculaires que Biot avait menées avec Arago au début de la carrière de ce dernier. En février, Arago publie une *Note sur un phénomène remarquable qui s'observe dans la diffraction de la lumière*. Il y relate des observations faites en plaçant un corps diaphane d'un des côtés du corps opaque, observations qui sont facilement explicables en adoptant la théorie ondulatoire en autant que l'on retient comme hypothèse que la lumière se déplace plus lentement dans un milieu plus dense. Les deux savants vont poursuivre leur collaboration pour réussir à démontrer que la théorie ondulatoire est la meilleure explication de l'ensemble des comportements de la lumière. Il restait à s'assurer que la vitesse de la lumière est plus grande dans l'air que dans l'eau. Arago a imaginé un procédé pour mesurer la vitesse de la lumière qui fut mené à bien par Léon Foucault (1819-1868) et par Louis-Hyppolite Fizeau (1819-1896).

Plusieurs savants autres ont eu l'opportunité de collaborer avec Arago qui cède le 2 octobre 1853.

L'électro-magnétisme

Avec André-Marie Ampère (1775-1836), Arago réalise des expériences qui ont mené à la découverte de l'électro-magnétisme. Christian Oersted avait découvert que la boussole est déviée à proximité d'un fil dans lequel circule un courant électrique. Ampère avait montré que deux courants voisins s'influencent mutuellement. Plongeant un fil conduisant un courant dans de la limaille de fer, Arago constate que le fil attire les parcelles de fer comme un aimant. Il montre cette expérience à Ampère qui en conclut qu'en enroulant un fil sur une tige de fer, on pouvait la transformer en aimant temporaire en faisant circuler un courant dans le fil. Les deux savants réalisent diverses expériences sur ce phénomène. Cette découverte a de multiples applications techniques, comme le télégraphe, la production du courant alternatif et le moteur électrique.



Le courant circulant dans le fil transforme la tige de fer en un aimant temporaire.

2. Quatre de ces votes ont été donnés à Siméon-Denis Poisson (1781-1840) qui bénéficiait de l'appui de Laplace.