



## Principales dates

|                                                    |                                    |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| 2 juillet 1862 – Naissance à Westward (Angleterre) |                                    |
| 1904                                               | Travaux sur les particules alpha   |
| 1912                                               | Loi de diffraction de Bragg        |
| 1915                                               | Prix Nobel de Physique             |
| 1923                                               | Présidence de la Royal Institution |
| 1930                                               | Copley Medal de la Royal Society   |
| 1935-40                                            | Présidence de la Royal Society     |
| 10 mars 1942 – Mort à Londres (Angleterre)         |                                    |

## Sir William Henry Bragg

Riad Haidar  
[haidar@onera.fr](mailto:haidar@onera.fr)

Mathématicien et physicien anglais, figure emblématique de la science britannique, brillant pédagogue et orateur charismatique, William Henry Bragg a inventé avec son fils Lawrence l'analyse de la structure des cristaux par diffraction des rayons X. À ce titre les Bragg partagèrent le Prix Nobel de Physique en 1915.

William Henry Bragg naît le 2 juillet 1862 dans le minuscule village de Westward, dans le Cumberland (actuel comté de Cambrie) dans le Nord-Ouest de l'Angleterre. Son père Robert John a servi comme officier dans la marine marchande avant d'investir, à 25 ans, ses économies dans *Stoneraise Place*, une ferme des environs de Westward. En 1861, Robert épouse Mary Wood, la fille du vicaire de la paroisse, une femme douce avec qui il fonde un foyer heureux. William est l'aîné de la fratrie Bragg.

En 1869, Mary décède brusquement. Âgé de 7 ans, William est confié à son oncle paternel installé à Market Harborough, dans le Leicestershire, à plusieurs jours de voyage de la ferme familiale – l'autre bout du monde. Mais l'oncle, prénommé William, est un tuteur affectueux et responsable. Il inscrit son neveu à la *Grammar School*, un établissement respectable fondé en 1607 et tout juste rénové. En 1875, ayant fait ses lettres, le jeune William est admis au *King William's College* de l'Île de Man. Il découvre les mathématiques, et se montre un élève studieux et attentif. Il se classe rapidement en tête de promotion. En 1880, il décroche une bourse de mérite (le terme dédié est *exhibition*) pour le prestigieux *Trinity College* de Cambridge ; mais il est encore trop jeune, et il n'y sera admis que l'année suivante.

Les trois années qui suivent sont particulièrement riches : garçon au caractère timide et solitaire, William apprécie l'atmosphère studieuse qui règne dans ce temple du savoir, et se passionne pour

les mathématiques que lui enseignent Edward John Routh [1831–1907] et Joseph John Thomson [1856–1940]. Ses talents au sport et une bourse d'étude généreuse lui permettent de s'intégrer socialement. En juin 1884, il est reçu troisième *wrangler* aux *mathematical tripos*, un exploit qui le distingue et lui donne de l'assurance. Un matin de 1885, sur la route qui le mène au Cavendish Laboratory, au hasard d'une conversation avec son professeur Thomson, Bragg apprend que la Chaire Elder de mathématiques et de physique est vacante à l'université d'Adélaïde en Australie du Sud, en remplacement de Horace Lamb [1849–1934]. Conscient brusquement que cette position est à sa portée, et fortement tenté par l'aventure, il pose sa candidature le jour même. Soutenu par Thomson, son dossier est retenu pour une audition : Bragg décroche le poste, avec prise d'effet à la rentrée suivante.

### Aventure australienne

Reste qu'il devra enseigner la physique, matière dont il ignore jusqu'aux bases. Qu'importe ! Sur le bateau qui l'emmène en Australie, tout en profitant du voyage, il potasse l'excellent *Électricité et Magnétisme* de Privat-Deschanel. La formation est certes légère, mais par chance la matière n'intéresse que deux étudiants de la faculté. Bragg profitera largement de cette charge réduite

pour rééquiper le laboratoire exsangue qu'on lui attribue, et surtout parfaire ses connaissances en sciences... Pour l'heure, après l'immersion difficile dans l'ambiance conventionnelle de Cambridge, il se fonde avec aisance dans l'atmosphère libre, ouverte et si peu protocolaire d'Adélaïde. Charles Todd [1826–1910], *Postmaster General* et *Government Astronomer* d'Australie du Sud, le prend sous son aile et l'introduit auprès de la petite communauté. Le timide Bragg s'épanouit – littéralement. Cette aisance nouvelle déteint sur son enseignement : professeur d'abord austère, il développe très vite un talent affirmé d'orateur, flamboyant et charismatique. En 1889, il épouse Gwendoline Todd, la fille de son mentor Charles. Trois enfants seront issus de cette union heureuse, et la famille vivra soudée jusqu'à la disparition de Gwendoline en 1929.

La physique s'impose définitivement dans l'univers de Bragg, et il anime désormais son cours de démonstrations expérimentales soigneusement préparées. En 1896, avec son assistant Rogers, il reproduit l'expérience de Wilhelm Röntgen [1845–1923] et met au point un tube à rayons X. En 1899, de retour d'une année de césure en Angleterre, il mène plusieurs tests de transmission radio avec Todd depuis le *State Observatory*. À 40 ans, il est, sans conteste, un enseignant et un scientifique accompli, au sens physique aiguisé. Pour autant, il ne compte aucun résultat original à son actif ; il semble même ne nourrir aucune ambition en ce sens. Le tournant s'opère en 1904 : il signe le discours présidentiel lors de la réunion de la section A de l'*Australasian Association for the Advancement of Science* à Dunedin en Nouvelle Zélande. Bragg y discute notamment de la propagation des particules alpha et bêta à travers un gaz, et énonce plusieurs hypothèses fondamentales. De 1904 à 1908, il mène avec son assistant Kleeman ses travaux désormais classiques sur les particules alpha et le phénomène d'ionisation. Ses résultats l'imposent rapidement comme une figure incontournable sur la scène internationale. Il est élu *fellow* de la *Royal Society* en 1907, et il accepte en 1908 la prestigieuse position de *Cavendish Professor* à l'Université de Leeds.

## Retour en Angleterre

Ses premières années à Leeds sont studieuses, il est occupé à réorganiser l'enseignement au *Cavendish Laboratory*. Mais lorsque Max von Laue [1879–1960] montre en juin 1912 que les rayons X sont diffractés à la traversée d'un cristal, Bragg reste saisi. Durant l'été qui suit, il en débat longuement avec son fils Lawrence, alors étudiant au *Trinity College*. Lawrence imagine une explication intuitive et brillante du phénomène, et en déduit une formule qui relie les maxima du motif de diffraction à la longueur d'onde du rayonnement et à la distance interatomique. Convaincu, William met fébrilement sur pied une expérience de réflexion X pour vérifier ce qui deviendra la *Loi de Bragg*. C'est un succès historique, qui s'impose immédiatement en acte fonda-

teur d'une nouvelle science : l'analyse cristallographique par diffraction X. Les Bragg, père et fils, décrochent le Prix Nobel de Physique en 1915. Lawrence a alors 25 ans.

William est nommé *Quain Professor* de physique à l'*University College* de Londres, mais il est alors déjà impliqué dans l'effort de guerre. Avec son équipe, il met au point un hydrophone performant pour parer à la menace croissante des engins sous-marins. Ses travaux lui valent d'être fait Commandeur (en 1917) puis Chevalier (en 1920) de l'Empire Britannique.

Après la guerre William peut enfin assumer la charge de *Quain Professor*, et les Bragg s'installent à Londres. En 1919, c'est un second tournant dans sa carrière : il donne les fameux *Christmas Lectures* – un exercice austère et parfaitement balisé qu'il parvient pourtant à renouveler, et qui lui permet de donner toute la mesure de son talent d'orateur et de vulgarisateur. Ces lectures le révèlent au monde académique, et en 1923 Bragg est élu à la succession de James Dewar [1842-1923] à la tête de la *Royal Institution* et de la ribambelle d'organisations qui y sont affiliées. Sous sa férule, la vénérable institution subit une véritable cure de jouvence. Notons, entre autres, la rénovation du *Davy-Faraday Laboratory*, qu'il réoriente vers l'analyse cristallographique.

## Ultima verbae

Bragg est un cas d'école : mathématicien de formation, il étudie la physique sur le tard et n'entreprend de travail de recherche qu'après 40 ans, pourtant son nom est connu partout où la physique est enseignée. Ses contemporains célèbrent sa nature simple et sa présence charismatique, sa vaste culture, son sens du mot juste et de la synthèse objective. Bragg est aussi un homme dévoué, qui a le sens aigu du devoir. En 1930, il atteint un très haut niveau de popularité : la *Royal Society*, qui lui avait déjà attribué la *Rumford Medal* en 1916, lui décerne alors sa prestigieuse *Copley Medal*.

En 1935, âgé de 73 ans, il est élu président de la *Royal Society*, une charge qu'il assume avec dignité et efficacité jusqu'en 1940. Il ne se ménage pas pendant les heures sombres de la seconde guerre mondiale, acceptant les responsabilités pour lesquelles on sollicite ses compétences ou son talent de meneur d'hommes – parfois au détriment de sa santé. En 1941, il est victime de troubles cardiaques, qui l'affaiblissent considérablement, et dont il succombe le 10 mars 1942 à Londres.

### Références

[1] G.M. Caroe, *William Henry Bragg, 1862-1942: Man and Scientist* (Lond, 1978).

[2] E.N. da C. Andrade (1943), *William Henry Bragg. 1862-1942, Obituary Notices of Fellows of the Royal Society*, Vol. 4 (1943).