

La femme qui perfectionna la lampe à arc *

par Terence McLaughlin

Il y a un siècle, l'Institution professionnelle des ingénieurs électriciens, à Londres, élut pour la première fois une femme parmi ses membres. La candidate s'était distinguée par ses travaux sur la lampe à arc, qui avaient fait d'elle l'une des grandes figures de la science des applications pratiques de l'électricité. Elle s'intéressait également à la théorie des ondes et, ayant résolu des problèmes mathématiques d'une grande difficulté, avait envoyé à la Royal Society une communication sur ce sujet. C'était la première fois que cette société savante entendait lecture d'un exposé écrit par une femme. Toute sa vie, cette femme-pionnier défendit vaillamment les droits de la femme et participa activement au mouvement des suffragettes.

L'idée que la moitié de l'humanité est composée de « faibles femmes », qui ne comprennent rien à la mécanique, est si bien ancrée dans les esprits qu'elle résiste à tous les mouvements en faveur de l'égalité des sexes. Nulle part cela ne se vérifie autant que dans la profession d'ingénieur. Malgré tous les efforts entrepris pour encourager les femmes à faire carrière dans la mécanique et la technique, cinq pour cent seulement des étudiantes des Universités britanniques choisissent la branche des sciences appliquées, et la femme ingénieur tend à être considérée par la plupart de ses collègues masculins comme une intruse dont il faut se méfier.

S'il en est ainsi aujourd'hui, il n'est pas difficile d'imaginer ce qu'il en était il y a cent ans ! La technologie était le domaine réservé des hommes ; pour être admise, ne serait-ce qu'aux frontières de la profession, une femme devait être d'une intelligence exceptionnelle, d'une volonté à toute épreuve et, si possible, d'une situation aisée : tel était le cas, par exemple, d'Ada Byron. Or, il est une femme remarquable qui, malgré toutes ces difficultés, et en dépit du fait qu'elle n'appartenait pas à une famille de scientifiques et n'avait pas d'argent, réussit, non seulement à s'introduire dans la carrière des sciences appliquées, mais à s'y faire une place de premier ordre.

Hertha Marks, fille d'un petit artisan horloger de Portsea, quartier du grand port de Portsmouth, naquit en 1854. On raconte, qu'à six ans, elle démontra une montre. Rien de bien surprenant à cela, mais ce qui est

plus inattendu, c'est, qu'ensuite, elle la reconstitua parfaitement, chose dont sont capables bien peu d'enfants de cet âge. Elle fit des progrès si étonnants en classe qu'elle put, pendant son adolescence, rapporter quelque argent à sa famille en donnant des leçons aux autres élèves.

Un « collègue » pour les femmes

A cette époque-là, les filles n'allaient guère à l'Université mais, heureusement pour Hertha, un mouvement commençait à se dessiner en faveur de l'accession des femmes à l'enseignement supérieur. Barbara Bodichon, célèbre pour ses efforts dans le domaine de l'éducation, réussit, peu avant 1870, à faire admettre, sans grand enthousiasme de la part de ses interlocuteurs, l'idée de la création à Cambridge du premier « collègue » pour femmes. C'est ainsi que s'ouvrit le Girton College, auquel la jeune enseignante de Portsea était tout naturellement destinée. Il est probable que ses études furent partiellement financées par Mary Ann Evans (la romancière George Eliot), qui lutta ardemment pour les droits de la femme et particulièrement pour l'égalité des chances en matière d'enseignement. Mais, même ainsi, l'argent manquait : Hertha donna la preuve de ses compétences pratiques en inventant des appareils facilitant le dessin industriel et les démonstrations mathématiques. Elle obtint un premier brevet, en 1883, pour un instrument permettant la réalisation de schémas à l'échelle désirée.

Sortie diplômée de l'Université, elle partit pour Londres afin d'y enseigner les mathématiques et les sciences. Elle fut tout de suite fascinée par les nouvelles possibilités techniques offertes par la découverte de l'électricité. La plus grande partie des travaux théoriques avait déjà été faite, mais le développement de la transmission de l'électricité par câbles faisait que, pour la première fois, l'électricité quittait le laboratoire pour actionner des tramways, des chemins de fer, des grues, des ascenseurs, des appareils d'éclairage et le télégraphe. Il était inévitable qu'Hertha recherchât la société du plus connu des ingénieurs électriciens de l'époque, William Edward Ayrton. Comme le jeune homme était bien de sa personne et qu'il était veuf (et père d'une petite fille), il était sans doute tout aussi inévitable qu'elle l'épousât. Le mariage eut lieu en 1885.

Malgré ses responsabilités familiales (elle

* De *Spectrum* n° 160.

eut bientôt elle-même une petite fille, à qui elle donna le nom de Barbara par reconnaissance envers sa bienfaitrice), Hertha se consacra à aider son mari dans son laboratoire, apprenant la science nouvelle des applications de l'électricité pour ainsi dire au fur et à mesure de sa création. Quand William dut partir pour les États-Unis, appelé pour une tâche de longue haleine, elle eut enfin l'occasion, qu'elle attendait depuis longtemps, de prouver qu'elle était capable de se livrer seule à des travaux de recherche. Elle décida de s'attaquer à ce dragon qu'était, pour l'ingénieur électricien du XIX^e siècle, la lampe à arc.

Résistance négative

L'énorme potentiel de la lampe à arc avait tour à tour passionné et exaspéré les ingénieurs de l'ère victorienne dès son invention par sir Humphrey Davy. Quand elle fonctionnait convenablement, elle donnait une lumière claire et blanche qui surpassait de loin celle des flammes fuligineuses des lampes à huile ou à gaz, et qui était même beaucoup plus brillante que la lumière des nouvelles ampoules à filament de carbone créées par Swan et Edison. Mais, lorsqu'elle marchait mal, elle se montrait plus récalcitrante qu'une mule. Si elle se mettait à siffler ou à bourdonner, apparemment sans raison, on savait qu'elle était sur le point de s'éteindre et qu'on n'arriverait pas à la rallumer. Parfois des fragments des baguettes de carbone chauffées à blanc se détachaient ou même explosaient. Les mesures électriques révélaient une situation absurde dans laquelle le comportement de la lampe à arc défiait la loi d'Ohm, car l'intensité du courant à travers l'arc s'accroissait lorsque la tension diminuait. En désespoir de cause, les spécialistes en électricité en étaient venus à faire intervenir la notion de « résistance négative » à propos du fonctionnement des lampes à arc.

La jeune Mme Ayrton était consciente de ces problèmes. En quelques semaines, elle mit au point une théorie, encore aujourd'hui considérée comme un exemple classique de pensée logique et scientifique, qui éliminait toutes les suppositions fantaisistes et fournissait une explication claire de presque toutes les anomalies. Elle démontra que la soi-disant résistance négative était simplement due à l'existence d'un courant transporté par le carbone vaporisé : plus il y avait de vapeur et plus la résistance de l'espace séparant les baguettes de carbone était faible. D'une plus grande utilité encore était la découverte qu'elle fit des raisons de certains des défauts de fonctionnement et des moyens d'y remédier : la lampe à arc devient, grâce à elle, une source d'éclairage puissante et sûre.



Hertha Ayrton au cours d'une manifestation de suffragettes en 1913.

Les nombreux écrits qu'elle rédigea sur les lampes à arc et les fourneaux électriques, et son livre « The Electric Arc », la firent reconnaître comme étant l'un des plus grands ingénieurs électriciens de son temps. En 1899, après de douloureux débats de conscience, les 3 300 membres (tous masculins) de l'Institution britannique des ingénieurs électriciens décidèrent finalement de l'admettre à leurs côtés. Plus tard, elle reçut la médaille d'or de cette Institution pour ses travaux de recherche ; l'un des savants distingués, en même temps qu'elle, était un certain M. G. Marconi.

Vers la même époque, elle tourna son attention vers la théorie des ondes (à la suite d'un séjour de vacances à la mer, où elle avait observé les petites ondulations laissées sur le sable à la marée descendante). Dès 1904, elle avait résolu les formidables problèmes mathématiques et pratiques que soulevait sa théorie (pour l'une de ses expériences, elle avait étudié, avec une remarquable économie de moyens, les mouvements de grains de poivre noir dans une cuve d'eau), et écrivit un article qui fut lu lors d'une réunion de la Royal Society ; c'était la première fois que l'on donnait lecture, devant cette auguste Institution, d'une communication faite par une femme. L'un des points intéressants de ce mémoire, qui ne prit d'importance que plus tard, était une suggestion concernant les mouvements à grande vitesse dans l'eau : ils pouvaient être à l'origine de cavitations, opinion dont Charles Parsons tint compte au cours de son étude des hélices à grande vitesse.

Plusieurs personnalités de la Royal Society é mirent le vœu qu'Hertha Ayrton fût élue membre de cet organisme ; mais les tenants de la doctrine de l'exclusivité masculine au sein de cette institution obtinrent une décision judiciaire fondée sur le fait que, selon les termes de son acte constitutif, la Royal Society n'était pas habilitée à élire une femme. Hertha aurait pu chercher à faire valoir ses droits, mais la mort de son mari, en 1904, lui ôta le désir de poursuivre l'affaire. Elle continua ses travaux, mais se retira pour un temps de la vie publique.

À la déclaration de guerre, en 1914, elle était la spécialiste reconnue de la lampe à arc, et la nécessité pour le pays de disposer de puissants projecteurs (surtout à l'occasion des bombardements par les « zeppelins ») la tint abondamment occupée. Elle trouva d'ailleurs le temps de mettre à profit sa connaissance de la mécanique des fluides lorsque commencèrent les attaques par gaz de combat à base de chlore et de phosgène. La mise en œuvre de ce nouveau type d'arme avait pris les autorités militaires par surprise, et il fallait du temps pour fabriquer des masques à gaz. Mme Ayrton inventa un ventilateur que l'on pouvait utiliser pour faire dévier la masse de gaz toxique vers le haut, et donc pour l'éloigner des tranchées dans lesquelles se trouvaient les soldats. Après une lutte pour triompher des forces d'obstruction que représentait le ministère de la Guerre, elle réussit à faire accepter son idée, et 104 000 de ces ventilateurs antigaz furent fabriqués ; beaucoup de soldats leur durent d'avoir la vie sauve.

La guerre terminée, ses compétences furent requises dans un autre domaine : les salles de projection cinématographique avaient besoin de lampes à arc qui ne tomberaient pas en panne et qui ne répandraient pas de particules brûlantes. Ce travail, ainsi que d'autres tâches ayant elles aussi trait à l'électricité, l'occupèrent jusqu'à sa mort, en 1923.

Encouragée par son mari, et soutenue et aidée par ses deux filles, qui devinrent toutes deux écrivains, elle fut toute sa vie l'avocate convaincue des droits des femmes, et non seulement des femmes assez fortes et assez intelligentes pour se frayer un chemin dans le monde dominé par les hommes, mais de tout le soi-disant « sexe faible ». Ses activités en tant que suffragette, si elles n'allèrent jamais jusqu'à l'extravagance ou à la violence, jouèrent probablement contre elle lorsqu'elle voulut se faire élire à la Royal Society, honneur qu'elle méritait pourtant pleinement. Néanmoins, malgré son extraordinaire intelligence et sa volonté de fer, elle n'avait rien de l'amazone intraitable ; tous ceux qui travaillèrent avec elle ont gardé le souvenir de sa gentillesse et de son inaltérable courtoisie.