

# LE FONDATEUR DE L'ÉLECTRODYNAMIQUE

ALFRED KASTLER, Prix Nobel de physique 1966, membre de l'Académie des sciences. Le Monde, 23 juillet 1975

Après l'Académie des sciences, la ville de Lyon vient de fêter avec éclat le bicentenaire de la naissance d'André-Marie Ampère. Il fut, en effet, l'un des plus glorieux enfants de cette ville où il naquit le 22 janvier 1775. Il devait mourir à Marseille le 10 juin 1836. Son père, négociant en soierie, se chargea de son instruction et, surtout, lui permit de lire les livres qu'il avait réunis à Poleymieux, sa propriété rurale des monts d'Or lyonnais (1). C'est là que le jeune Ampère devait assimiler les œuvres de Bernouilli et d'Euler, les vingt volumes de la Grande Encyclopédie et la Mécanique analytique de Lagrange. Doué d'une prodigieuse mémoire et d'un esprit inventif exceptionnel, le jeune homme, qui commença sa carrière d'universitaire en enseignant à l'école centrale de Bourg-en-Bresse et au lycée de Lyon, se fit remarquer de bonne heure par des travaux de mathématiques. Ils lui valurent d'être appelé à Paris en 1805 pour occuper les fonctions de répétiteur, puis de professeur d'analyse à l'École polytechnique et d'être élu en 1814 à l'Académie des sciences dans la section de géométrie.

À partir de 1810, son intérêt se porta vers la chimie où il fit également des recherches originales. La loi d'Avogadro-Ampère des gaz est bien connue de nos lycéens. Mais c'est son œuvre de physicien commencée en 1820, à l'âge de quarante-cinq ans, qui devait le rendre mondialement célèbre. Le point de départ de ses recherches sur l'électricité fut la découverte, par le physicien danois Oersted, du fait qu'un courant électrique passant au voisinage d'une boussole, fait dévier l'aiguille aimantée qui prend, sous l'influence de ce courant, une orientation différente de son orientation normale nord-sud. Avant cette découverte, les phénomènes électriques et les phénomènes magnétiques, connus depuis l'Antiquité, avaient été considérés comme appartenant à des domaines séparés de la physique. L'expérience d'Oersted établit un lien entre eux. C'est à Ampère qu'il était réservé d'en approfondir l'examen et de constater expérimentalement, en moins de trois semaines, que deux circuits parcourus par des courants électriques exercent l'un sur l'autre des forces mécaniques qu'il appela " forces électrodynamiques ". L'existence des piles électriques, inventées par le physicien italien Volta à l'orée du dix-neuvième siècle, générateurs qui fournissent des courants électriques bien plus intenses que les anciennes machines électrostatiques, devait grandement aider Ampère dans ses recherches.

## Comme un aimant

L'étude d'un cas particulièrement simple, celui de deux conducteurs d'électricité rectilignes et parallèles, permit à Ampère de formuler la règle qualitative suivante : " Deux courants parallèles et de même sens s'attirent, deux courants parallèles et de sens contraire se repoussent. "

Ampère s'attacha à compléter cette règle en établissant la formule quantitative qui régit cette action et qui est connue aujourd'hui sous le nom de " formule d'Ampère ". La manière dont il y parvint, en faisant appel tour à tour à la logique mathématique et à l'esprit inventif de l'expérimentateur, nous remplit d'admiration. C'est la mesure de ces forces électrodynamiques, forces mécaniques qui s'exercent entre courants électriques, qui conduit

à la définition d'une unité d'intensité du courant électrique, et c'est par un juste hommage au créateur de l'électrodynamique d'une convention internationale, adoptée en 1881, a désigné cette unité sous le nom de " un ampère ".

Il est possible, et souvent utile, de donner aux circuits électriques, sièges des forces électrodynamiques, des formes plus complexes que la ligne droite, formes qui permettent de multiplier ces forces, par exemple la forme d'une bobine, soit d'une bobine plate appelée galette, soit d'une bobine enroulée en hélice sur une surface cylindrique. Ampère montra que ce dernier type de bobine, auquel il donna le nom de solénoïde, librement suspendue, se comporte exactement comme un aimant. Il montra également qu'en y introduisant une tige de fer doux, celle-ci s'aimante fortement, mais perd la plus grande part de son aimantation lorsqu'on interrompt le courant dans la bobine. Il venait ainsi d'inventer l'" électroaimant ", qui devait trouver d'innombrables applications en électrotechnique, depuis notre sonnette domestique jusqu'aux " électros " des grandes machines électriques, moteurs et dynamos. Ampère lui-même proposait d'utiliser l'électro-aimant pour réaliser un télégraphe.

La découverte des forces électrodynamiques par Ampère constitue le point de départ du développement de l'électrotechnique moderne. Dès 1820, Faraday, en Angleterre, devait montrer qu'on peut utiliser ces forces pour réaliser un mouvement de rotation continue, premier moteur rudimentaire. Il était réservé aussi à Faraday de compléter la découverte d'Ampère onze années plus tard, en 1831, par une autre grande découverte, celle de l'induction électromagnétique, découverte qu'Ampère avait d'ailleurs entrevue avec Arago.

### **Des intuitions prophétiques**

Si l'œuvre expérimentale d'Ampère, complétée par celle de Faraday, est à la base du développement de l'électrotechnique, donc de toute l'industrie moderne, les intuitions d'Ampère devaient se révéler prophétiques. De l'interaction entre courants électriques et aimants, découverte par Ørsted, Ampère concluait à l'identité physique des phénomènes électriques et des phénomènes magnétiques. Il interprétait le magnétisme par la présence, à l'intérieur des corps aimantés, de courants microscopiques se fermant sur eux-mêmes, circulant suivant de petites boucles dans les atomes et les molécules. Préviation géniale des trajectoires électroniques que la physique moderne reconnaît à l'intérieur des atomes. Ampère nous apparaît ainsi comme un précurseur très en avance sur son temps. En 1824, il fut nommé professeur au Collège de France. Il profita de la totale liberté d'enseignement accordée dans cette institution pour s'orienter vers la philosophie scientifique et pour rédiger un ouvrage en deux volumes – dont le deuxième, posthume – portant le titre : Exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines, prélude à la synthèse du savoir humain, que devait tenter après lui Auguste Comte.

Nous avons voulu nous limiter, ici, à l'aspect scientifique de la vie de ce grand génie, en laissant dans l'ombre ses qualités humaines et les vicissitudes de sa vie familiale. Ampère a connu de grands bonheurs et de grands malheurs : une enfance heureuse à Poleymieux, terminée brusquement par l'exécution capitale de son père, victime de la Terreur ; un mariage heureux, à Lyon, avec Julie Caron, que le destin devait lui arracher brutalement après la naissance d'un fils ; un second mariage, très malheureux, à Paris ; enfin, la satisfaction, vers la fin de sa vie, de voir son fils Jean-Jacques devenir son collègue, comme professeur de littérature, au Collège de France.

Vie dans l'ensemble difficile et tourmentée, qui fait que, si son œuvre scientifique suscite notre admiration, les qualités humaines dont il fit preuve face à sa destinée nous le font plaindre et aimer.

---

(1) Propriété où l'association des Amis d'André-Marie Ampère a organisé un Musée de l'électricité.